



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid
Analysis



Registration



Systems
Components



Services

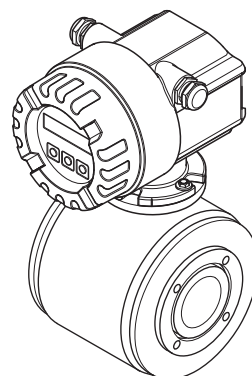
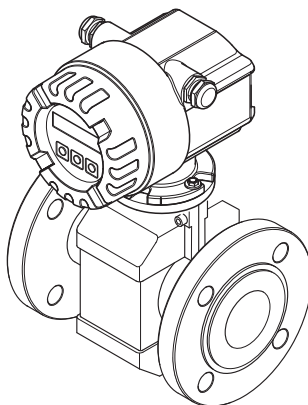
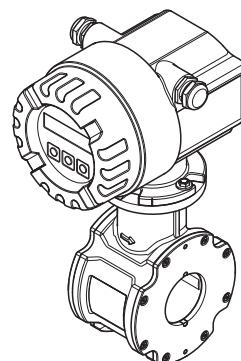
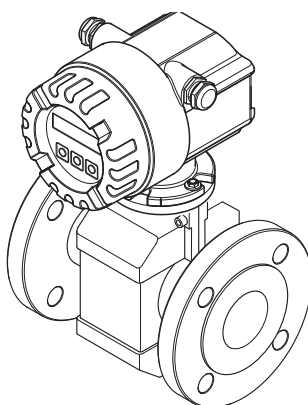


Solutions

取扱説明書

プロライン プロマグ 10

電磁流量計



BA082D/33/JA/12.09

有効なソフトウェアバージョン :
V 1.03.00 (機器ソフトウェア)

Endress+Hauser

People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

※本機器を安全にご使用いただくために

●本書に対する注意

- 1) 本書は、最終ユーザまでお届けいただきますようお願いいたします。
- 2) 本製品の操作は、本書をよく読んで内容を理解した後に行なってください。
- 3) 本書は、本製品に含まれる機能詳細を説明するものであり、お客様の特定目的に適合するものではありません。
- 4) 本書の内容の一部または全部を無断で転載、複製することは固くお断りいたします。
- 5) 本書の内容については、将来予告無しに変更することがあります。
- 6) 本書の内容については、細心の注意をもって作成しましたが、もし不審な点や誤り、記載もれなどお気づきのことがありましたら当社営業所・サービスまたはお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「安全／洗浄確認依頼書」に記入していただき、この依頼書と製品を必ず一緒に送ってください。
必要事項を記入して頂かない限り、ご依頼をお受けすることができません。
また返却の際、弊社従業員あるいは技術員と必ず事前に打ち合わせの上、返却をしてください。

安全／洗浄確認依頼書

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

会社名： _____
(Company:)

担当者名： _____
(Person to contact:)

住所： _____
(Address:)

電話： _____
(Tel.):

F A X： _____
(Fax:)

返送理由／ Reason for the return

型式： _____
(Type of instruments:)

シリアルナンバー： _____
(Serial number:)

☐ 修理／ Repair

☐ 校正／ Calibration

☐ 交換／ Exchange

☐ 返品／ Return

☐ その他／ Other _____

プロセスデータ／ Process data

被測定物： _____
(Process matter:)

使用洗浄液名： _____
(Cleaned with :)

特性／ Properties :

☐ 毒性／ Toxic

☐ 水と反応／ Reacts with water

☐ 腐食性／ Corrosive

☐ 水溶性／ Soluble in water

☐ 爆発性／ Explosive

☐ 判別不能／ Unknown

☐ 生物学的危険性／ Biologically dangerous

☐ 放射性／ Radioactive

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

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

日付／ date： _____

ご署名／ signature： _____

本依頼書は製品と一緒に送ってください。

目次

1	安全注意事項.....	5	5	操作.....	50
1.1	対象の用途	5	5.1	表示部と操作スイッチ	50
1.2	設置、設定、操作	5	5.2	機能マトリックスの簡単な操作説明	51
1.3	運転の安全	5	5.2.1	一般的注意事項	52
1.4	返却	6	5.2.2	プログラミングモードの有効化	52
1.5	安全性に関する注意事項と記号	6	5.2.3	プログラミングモードの無効化	52
2	製品について.....	7	5.3	エラーメッセージの表示	53
2.1	機器の呼称	7	5.3.1	エラーの種類	53
2.1.1	変換器銘板	7	5.3.2	エラーメッセージの種類	53
2.1.2	センサ銘板	8	5.4	通信 (HART)	54
2.1.3	配線銘板	8	5.4.1	操作オプション	54
2.2	認証と認定	9	5.4.2	現在の機器記述 (DD) ファイル	55
2.3	登録商標	9	5.4.3	機器変数およびプロセス変数	55
3	設置条件.....	10	5.4.4	HART 書込み保護の オン／オフ切り換え	55
3.1	納品内容の確認、運搬、保管	10	5.4.5	共通／一般 HART 実行コマンド	56
3.1.1	納品内容の確認	10	5.4.6	機器ステータスと エラーメッセージ	60
3.1.2	搬送	10	6	設定.....	61
3.1.3	保管	11	6.1	機能確認	61
3.2	設置条件	12	6.2	機器の電源投入	61
3.2.1	寸法	12	6.3	簡易設定ガイド	61
3.2.2	取付位置	12	6.4	新しい電子基板を取り付けた後の設定	62
3.2.3	取付方向	14	6.4.1	「設定」セットアップ	62
3.2.4	振動の影響	15	6.5	空／満管校正	63
3.2.5	基礎、支持台	16	6.5.1	満管／非満管校正の実行 (EPD)	63
3.2.6	アダプタの使用	16	7	保守.....	64
3.2.7	呼び口径および流量	17	7.1	外部洗浄	64
3.2.8	接続ケーブル長	19	7.2	シール	64
3.3	設置方法	20	8	アクセサリ.....	65
3.3.1	プロマグ D センサの取付	20	8.1	機器固有のアクセサリ	65
3.3.2	プロマグ W センサの取付	23	8.2	測定方式関連のアクセサリ	65
3.3.3	プロマグ P センサの設置	28	8.3	通信関連のアクセサリ	66
3.3.4	プロマグ H センサの取付	32	8.4	サービス関連のアクセサリ	67
3.3.5	変換器ハウジングの回転	34	9	トラブルシューティング.....	68
3.3.6	現場指示計の回転	34	9.1	トラブルシューティング手順	68
3.3.7	変換器の取り付け (分離型)	35	9.2	システムエラーメッセージ	69
3.4	取付後の確認	36	9.3	プロセスエラーメッセージ	71
4	配線.....	37	9.4	メッセージのないプロセスエラー	71
4.1	分離型の配線	37	9.5	エラーに対する出力の応答	72
4.1.1	プロマグ D/W/P/H の接続	37	9.6	スペアパーツ	73
4.1.2	ケーブル仕様	42	9.6.1	電子基板の取外し／取付け	74
4.2	機器の接続	43	9.6.2	ヒューズの交換	76
4.2.1	変換器	43	9.7	返却	77
4.2.2	端子の割当	44	9.8	廃棄	77
4.2.3	HART 接続	44	9.9	ソフトウェアの履歴	77
4.3	電位平衡	45			
4.3.1	プロマグ D の電位平衡	45			
4.3.2	プロマグ W、P の電位平衡	45			
4.3.3	プロマグ H の電位平衡	45			
4.3.4	プロマグ D の電位平衡の接続例	45			
4.3.5	プロマグ W、P の電位平衡の接続例	46			
4.4	保護等級	48			
4.5	接続後の確認	49			

10	技術データ	78
10.1	技術データ一覧	78
10.1.1	アプリケーション	78
10.1.2	機能／システム構成	78
10.1.3	入力	78
10.1.4	出力	78
10.1.5	電源	79
10.1.6	測定精度	80
10.1.7	操作条件（設置条件）	80
10.1.8	操作条件（周囲条件）	81
10.1.9	操作条件（プロセス条件）	82
10.1.10	構造	85
10.1.11	表示部、ユーザインターフェース	90
10.1.12	認証と認定	90
10.1.13	ご発注に際して	91
10.1.14	アクセサリ	91
10.1.15	関連資料	91
11	付録	92
11.1	プロマゲ 10 機能マトリクス	92
11.2	グループ：SYSTEM UNITS（単位を選択）	93
11.3	グループ：OPERATION（オペレーション）	95
11.4	USER INTERFACE （ユーザインターフェース）	96
11.5	グループ：TOTALIZER（積算計）	97
11.6	グループ：CURRENT OUTPUT（電流出力）	98
11.7	グループ：PULSE/STATUS OUTPUT （パルス／ステータス出力）	100
11.7.1	ステータス出力の応答	103
11.7.2	ステータス出力の動作の切り替え	104
11.8	グループ：COMMUNICATION（通信）	105
11.9	グループ：PROCESS PARAMETER （プロセスパラメータ）	106
11.10	グループ：SYSTEM PARAMETER （システムパラメータ）	108
11.11	グループ：SENSOR DATA （センサデータ）	111
11.12	グループ：SUPERVISION（監視）	113
11.13	グループ：SIMULATION SYSTEM （シミュレーションシステム）	115
11.14	グループ：SENSOR VERSION （センサ改定番号）	116
11.15	グループ：AMPLIFIER VERSION （アンプバージョン）	116
11.16	工場出荷時設定	117
11.16.1	SI 単位（米国とカナダは除く）	117
11.16.2	US 単位（米国とカナダのみ）	119
	索引	120
	アースリング設置方法	124

1 安全注意事項

1.1 対象の用途

本操作説明書で説明する機器は、閉管内の導電性流体の流量測定専用です。
導電率が最低 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ あればほとんどの流体を測定することができます。

例：

- 酸、アルカリ
- 飲料水、廃水、下水スラッジ
- 牛乳、ビール、ワイン、ミネラルウォーター等

弊社は誤用または指定外の使用に起因する損害にはなんら責任を負いません。

1.2 設置、設定、操作

次のことに注意してください。

- 電源の設置と接続、機器の試運転および保守は、施設責任者からその作業の実施を許可された研修を受けた、有資格の専門家のみが実施しなければなりません。作業員は、事前に取扱説明書を熟読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。本操作説明書の説明に完全に従うことが不可欠です。
- 特殊な流体（洗浄用を含む）に対する接液部分の材質の耐食性を確認する際には、弊社にご相談ください。
ただし、耐食性は、プロセス中の温度や、濃度、汚れ度がわずかに変動しても変化する可能性があります。このため、特定の用途における接液部分の耐食性については、弊社は一切の責任を負いません。
プロセス内の接液部分の適当な材質の選択は、お客様の責任において行ってください。
- 配管の溶接作業では、プロマグを介して接地しないでください。
- 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。変換器は、特殊な保護対策を講じた場合（例えば、絶縁された SELV または PELV 電源）離して接地する必要があります。
- 機器の通電や修理については、各地域の規制に従ってください。

1.3 運転の安全

次のことに注意してください。

- 危険区域で使用する機器には、本説明書の一部である別冊防爆説明書が付属されています。この補足文書に記載されている設置の説明と定格を遵守する必要があります。防爆説明書の表紙にある記号は承認／認証機関を表します（例えば  ヨーロッパ、 米国、 カナダ）。
- 本機器は EN 61010-1、IEC/EN 61326 の EMC 要件、および NAMUR 勧告 NE 21 および NE 43 による一般安全要件に適合しています。
- プロマグ H センサのプロセス接続のシールは、用途により定期的に交換する必要があります。
- 計測チューブ内を高温の流体が通過すると、ハウジングの表面温度が上昇します。特にセンサは、ほぼ流体温度になると想定してください。流体の温度が高い場合は、極端に高温にならないよう十分な対策を講じてください。
- 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。本取扱説明書に関する最新の情報および更新情報については、お近くの弊社営業所・サービスからお知らせします。

1.4 返却

- 例えばすき間に浸透したり、プラスチックを通して拡散した物質など、微量の有害物質がすべて除去済みであることに絶対に自信がなければ、機器を返送しないようにしてください。
- 不十分な洗浄による廃棄物処理あるいは外傷（火傷など）に起因する補償は、機器の所有者が負うことになります。

1.5 安全性に関する注意事項と記号

本機器は、最新の安全要件を満たすように設計され、テストを受け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、規制、および実験室用途のための電気機器の安全要件」に従って適用される規格および規則に適合しています。

しかし、機器を誤って使用したり、本来の用途以外の用途に使用すると、危険になる可能性があります。

したがって、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は、特にご注意ください。



危険！

「危険」は、正確に実行しないと、傷害あるいは安全上の問題を引き起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。



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のある行為あるいは手順を示しています。

2 製品について

2.1 機器の呼称

本流量計の構成は以下の通りです。

- プロマグ 10 変換器
- プロマグ D、プロマグ W、プロマグ P またはプロマグ H センサ

一体型では、変換器とセンサが機械的に一体となっています。分離型では、これらが別々に取り付けられます。

2.1.1 変換器銘板

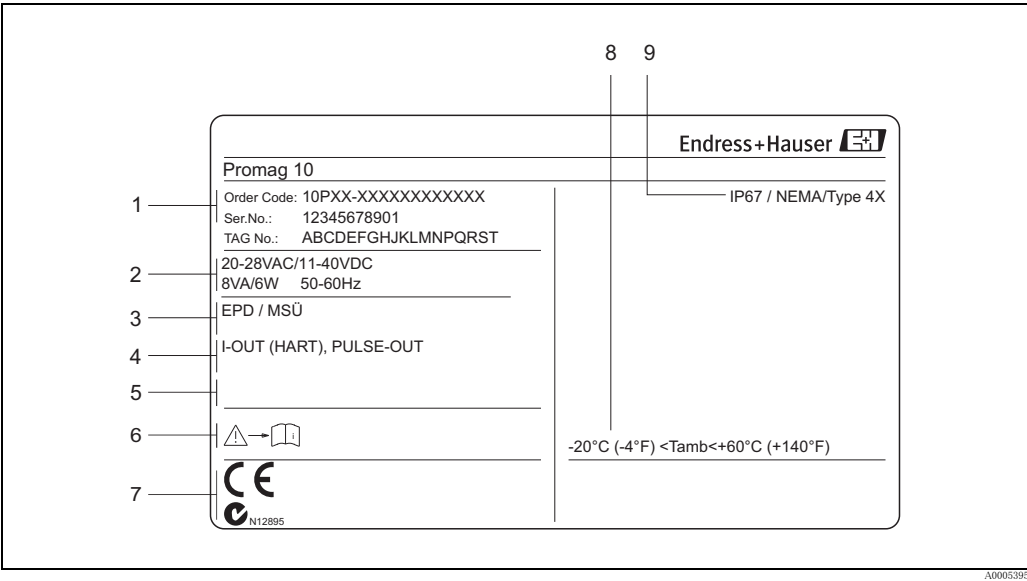


図 1: 「プロマグ 10」変換器の銘板指定事項（例）

- 1 シリアル番号：個々の文字と数字の意味については、注文確認書の指定内容を参照してください。
- 2 電源、周波数、消費電力
- 3 追加情報：
EPD/MSU：空検知機能付き
- 4 出力：
I-OUT（HART）：電流出力（HART）
PULSE-OUT：パルス / ステータス出力
- 5 特注製品に関する情報
- 6 機器資料を参照
- 7 機器バージョンに関する追加情報（承認、証明書）のためのスペース
- 8 周囲温度
- 9 保護等級

2.1.2 センサ銘板

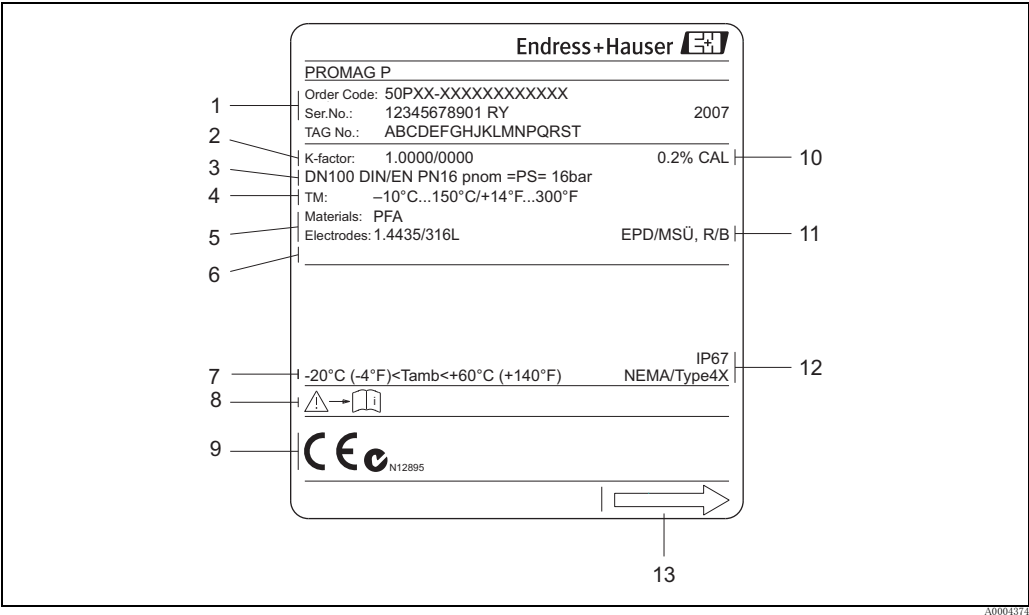


図 2: 「プロマグ」 センサの銘板指定事項（例）

- 1 シリアル番号：個々の文字と数字の意味については、注文確認書の指定内容を参照してください。
- 2 ゼロポイントの校正ファクタ
- 3 呼び口径 / 圧力定格
- 4 液体温度範囲
- 5 材質：ライニング / 測定電極
- 6 特注製品に関する情報
- 7 周囲温度
- 8 機器資料を参照
- 9 機器バージョンに関する追加情報（承認、証明書）のためのスペース
- 10 測定精度
- 11 追加情報（例）：
 - EPD/MSU：空検知電極
 - R/B：基準電極
- 12 保護等級
- 13 流れ方向

2.1.3 配線銘板

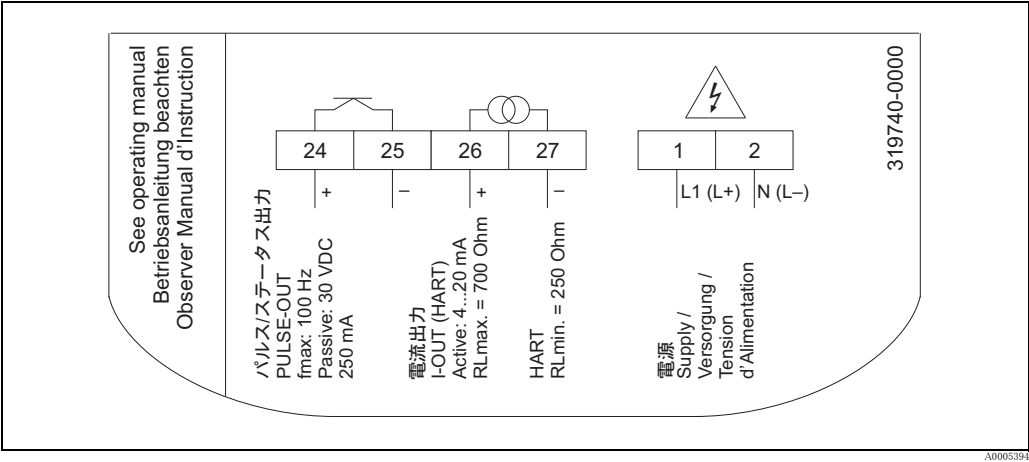


図 3: 変換器の銘板指定事項（例）

2.2 認証と認定

機器は、Sound Engineering Practice（健全なエンジニアリング活動）に基づいた最新の安全要件に適合するように設計され、テストを受け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 「測定、制御、規制、および実験室用途のための電気機器の安全要件」と IEC/EN 61326 の EMC 要件に従って適用される規格および規則に適合します。

したがって、本取扱説明書で説明する測定システムは、EC 指令に基づく法定要件に準拠しています。弊社は、CE マークを装置に貼ることにより、装置の適合を証明しています。

本機器は豪州通信庁（ACMA）の EMC 要件に準拠しています。

2.3 登録商標

カルレッツ®、バイトン®

米国、E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington の登録商標です。

トリ克蘭プ®

米国、Ladish & Co., Inc., の登録商標です。

HART®

米国、HART Communication Foundation Austin の登録商標です。

FieldCare®, フィールドチェック®, アプリケーター®

スイス連邦、Endress+Hauser Flowtec AG、の登録商標もしくは、登録商標申請中です。

3 設置条件

3.1 納品内容の確認、運搬、保管

3.1.1 納品内容の確認

製品の入荷時、以下の点を確認してください。

- 梱包と中身の損傷の有無を確認してください。
- 輸送貨物を確認し、発注した通りの商品が過不足無く納品されていることを確認してください。

3.1.2 搬送

機器の開梱と取付位置への搬送には、以下の指示に従ってください。

- 機器は、納入時に使用されていた容器に入れて搬送してください。
- 機器を取り付ける準備ができるまでは、プロセス接続部分に付いている保護カバーまたはキャップを外さないでください。この指示は、ライニングが PTFE 製の場合に特に重要です。

フランジ付き機器についての特記事項



警告！

- 機器は、納入時に使用されていた容器に入れて運搬してください。そのカバーはセンサを配管に取り付ける直前まで外さないようにしてください。
- 分離型のフランジ付き機器は、変換器ハウジングや接続ハウジングを使って持ち上げないでください。

フランジ付き機器の搬送（呼び口径 ≤ 300（≤ 12"））：

2 つのプロセス接続に掛けた吊り帯を使用します。

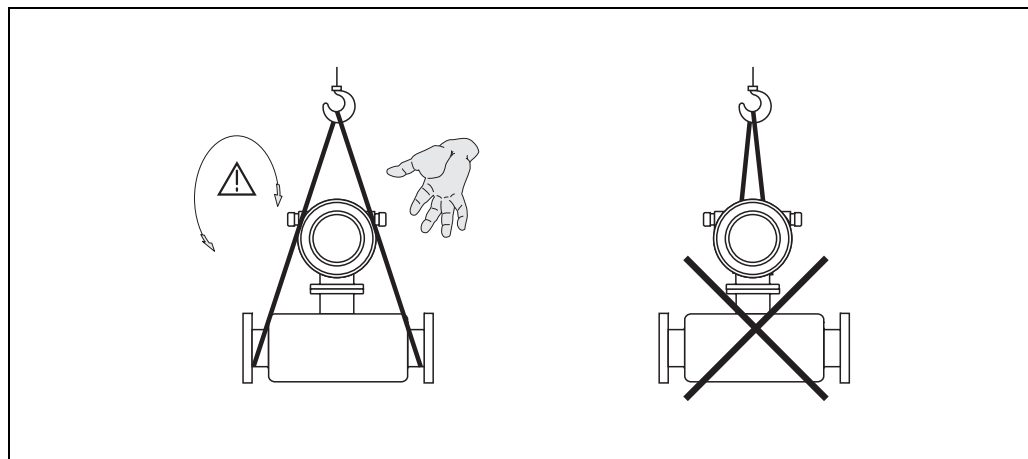
チェーンは、ハウジングに損傷を与える可能性があるので使用しないでください。



危険！

機器がずり落ちると傷害を引き起こす可能性があります。組み立てられた機器の重心は、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、機器がその軸を中心に予期しない形で回転しないよう、常に注意する必要があります。



A0005575

図 4: 呼び口径 ≤ 300（≤ 12"）の変換器の搬送

呼び口径 > 300 (> 12") のフランジ付き機器の運搬：

機器の搬送、つり上げ、およびセンサの配管への位置決めには、フランジに金属製のアイボルトだけを使用してください。



警告！

フォークリフトの歯を使って金属ケースの下側からセンサを持ち上げないようにしてください。ケースがゆがみ、内部磁気コイルが破損するおそれがあります。

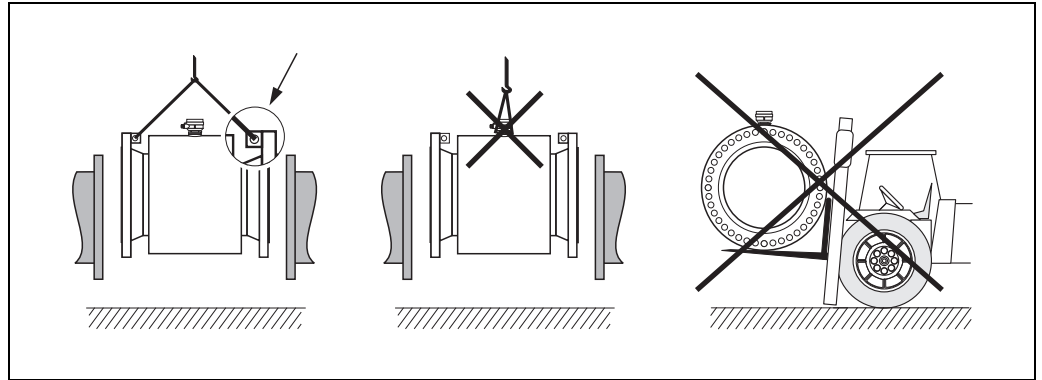


図 5: 呼び口径 > 300 (> 12") の変換器の運送

3.1.3 保管

次のこと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。
- 変換器とその測定センサの動作温度範囲は、保管温度の範囲と一致しています→ 81 ページ。
- 機器を取り付ける準備ができるまでは、プロセス接続部分に付いている保護カバーまたはキャップを外さないでください。これはテフロン製ライニングの場合に特に重要です。
- 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、直射日光に当たらないところに保管してください。
- 機器は、湿気が溜まらない場所に保管してください。これにより、ライニングに損傷を与える菌やバクテリアの増殖を避けることができます。

3.2 設置条件

3.2.1 寸法

センサと変換器の寸法と面間寸法は、プロマグ 10 の技術仕様書に記載されています。これは、www.endress.com から PDF ファイルとしてダウンロードすることができます。入手可能な「技術仕様書」のリストは、セクション「関連資料」(→ 91 ページ)に記載されています。

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、以下の位置には取り付け**ないで**ください。

- 配管の最も高い位置への取付：空気が溜まりやすくなります。
- 垂直配管系において、バルブなどを介さずに測定流体を直接配管より系外に排出することは、避けてください。

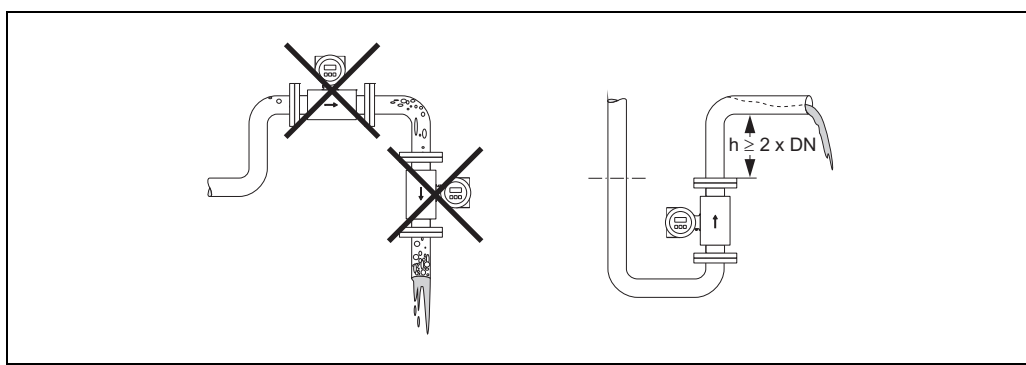


図 6: 取付位置

ポンプの取付

ポンプの吸い込み側には、センサを取り付け**ないで**ください。そうすることによって圧力の低下を防止し、それによる計測チューブのライニングの損傷を防ぐことができます。部分真空に対するライニングの耐性については、84 ページを参照してください。

往復ポンプ、ダイヤフラムポンプ、または蠕動ポンプを組み込んだシステムには、場合によりパルスダンパを取り付ける必要があります。本機器の振動／衝撃耐性については、81 ページを参照してください。

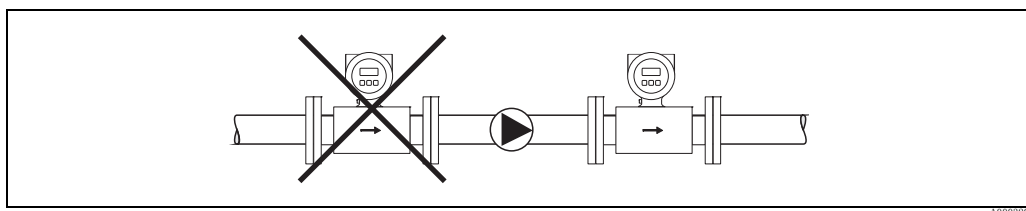


図 7: ポンプの取付

部分的に満管となる配管の場合

傾斜した、部分的に満管となる配管では、下図に示すようなドレイン型の取付を推奨致します。空検知機能（EPD）（→ 63 ページ）で空状態を検知する事により安全性がさらに高まります。



警告！

固形物が蓄積する危険があります。ドレイン最下点へのセンサ取り付けは避けてください。また、洗浄バルブの設置を推奨します。

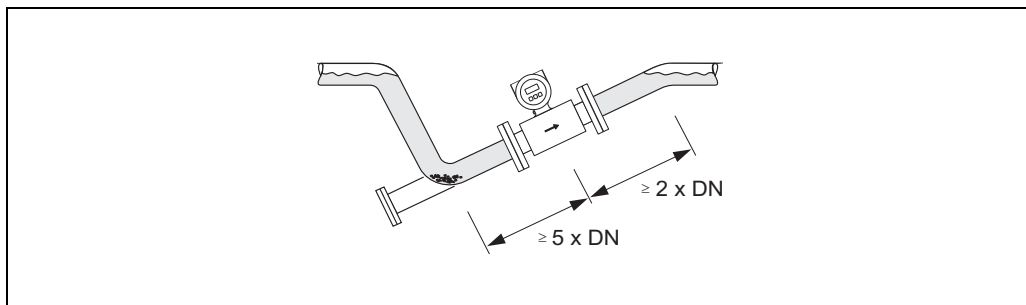


図 8: 部分的に満管となる場合の取付

下向きの配管

5 メートルを超える下向きの配管では、センサの下流側にサイフォンまたは通気弁を取り付けてください。この対策によって、圧力の低下や、結果として生じる計測チューブの損傷が避けられます。

システムの劣化や空気溜まりの発生を防ぐこともできます。部分真空に対するライニングの耐性については、84 ページを参照してください。

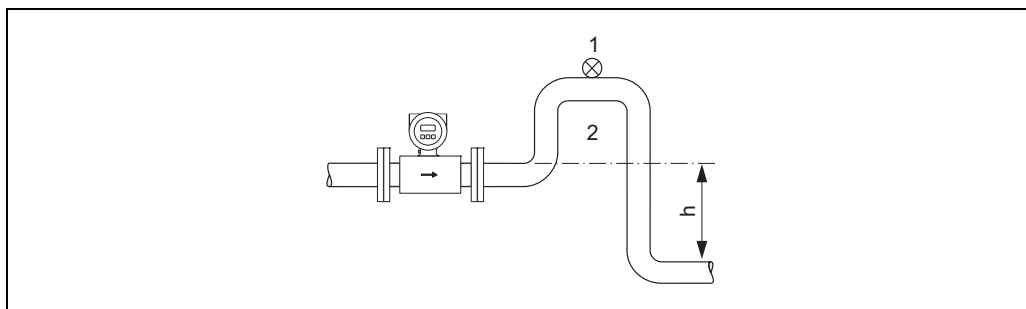


図 9: 下向きの配管の取付対策

- 1 通気弁
- 2 管によるサイフォン
- h 下向きの配管の長さ

3.2.3 取付方向

最適な取り付け方向により、計測チューブ内での気泡、空気溜まり、堆積物が発生しないようにすることができます。また、計測チューブの充填が不完全な状態を確実に検出するために、追加の空検知（EPD）機能が用意されているものがあります。

垂直取付

自己排出配管系や空検知機能での使用に最適な方向です。

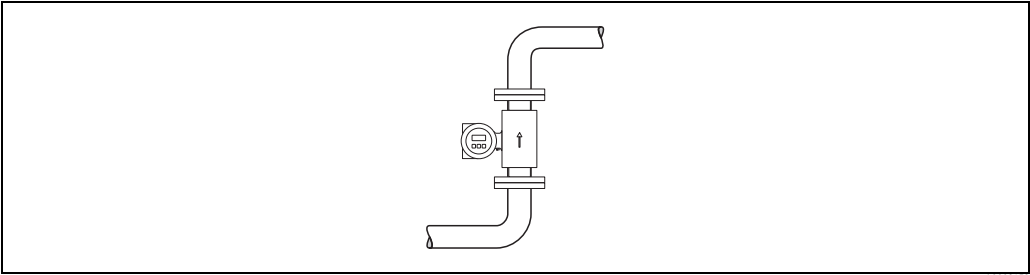


図 10: 垂直取付

水平取付

測定電極面は水平でなければなりません。それによって、電極間に気泡が混入して絶縁状態になるのを防ぎます。



警告！

空検知機能は、本測定機器を水平に取り付け、変換器ハウジングを上向きにした場合に限り正しく機能します（→図 10）。これと異なる取り付けの場合、空検知機能は動作しない可能性があります。

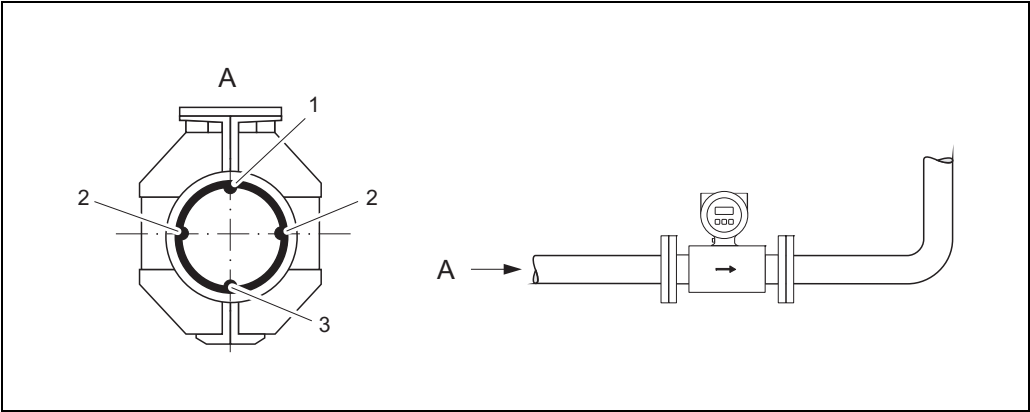


図 11: 水平取付

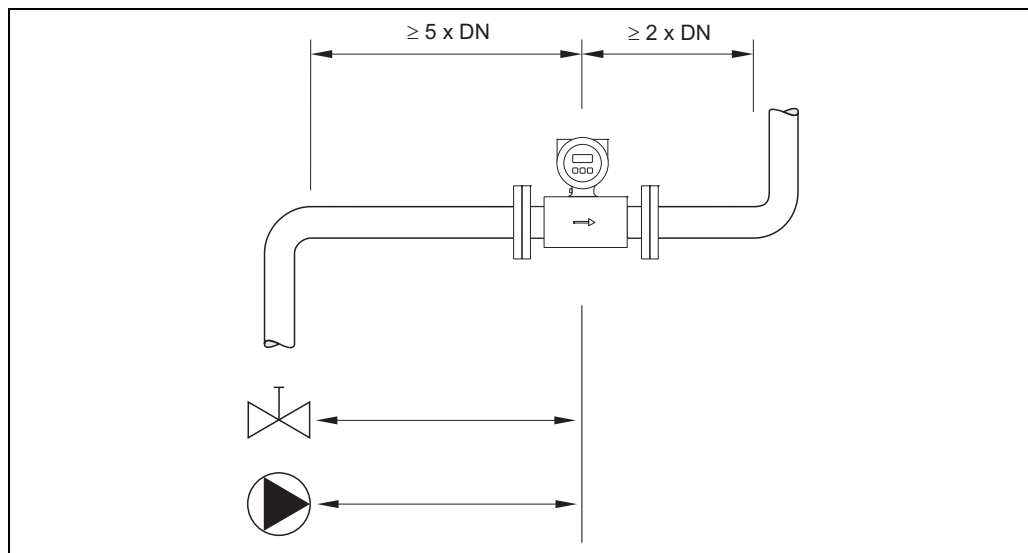
- 1 空検知用の EPD 電極（プロマグ D およびプロマグ H（2 ～ 15 A; 1/12” ～ 1/2”）には無し）
- 2 測定電極（信号検知用）
- 3 基準電極（電位平衡用）（プロマグ D および H には無し）

上流側 / 下流側直管長

センサはバルブ、T 継手などの管継手の上流に取り付けてください。

精度仕様を満たすために、以下の直管長を遵守してください。

- 上流側 : $\geq 5\text{DN}$
- 下流側 : $\geq 2\text{DN}$



A0003210

図 12: 上流側／下流側直管長

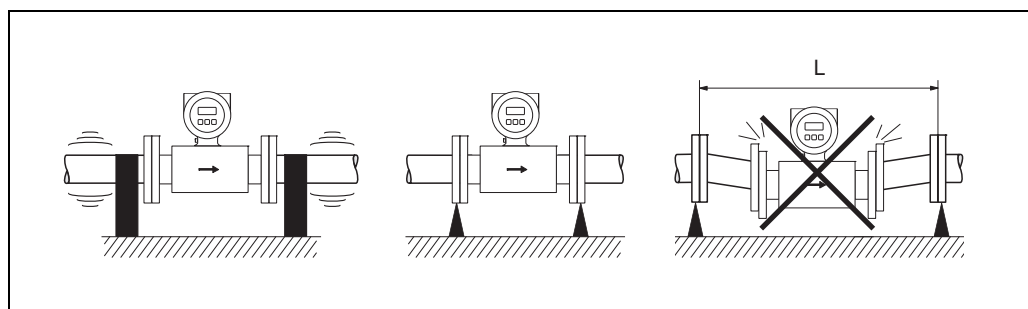
3.2.4 振動の影響

振動が激しい環境に設置の際は、センサと配管をしっかりと固定してください。



警告！

振動が非常に激しい場合は、センサと変換器を分離して設置することを推奨します。振動および衝撃に対する耐性については、81 ページを参照してください。



A0003208

図 13: 振動対策 ($L > 10\text{ m}$)

3.2.5 基礎、支持台

呼び口径が 350A 以上のときは、センサの重量に耐えられる十分な強度を持った基礎の上に取り付けます。



警告！
破損のおそれがあります。

センサを金属ケースで支えないようにしてください。ケースがゆがみ、内部磁気コイルが破損するおそれがあります。

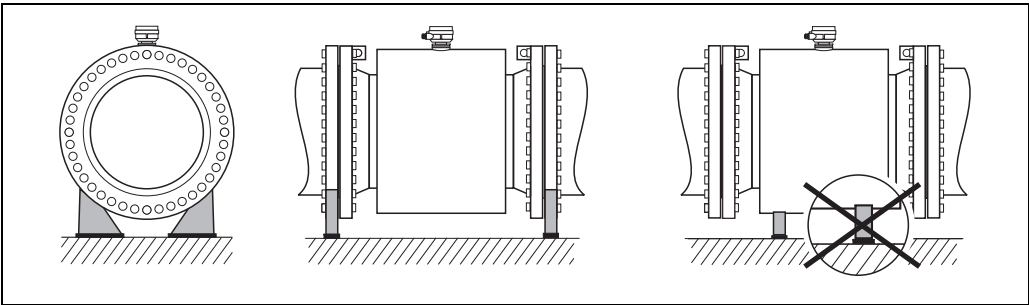


図 14: 大口径 (≥ 350A) の場合の正しい支え方

3.2.6 アダプタの使用

DIN EN 545 に準拠したアダプタ（レデューサおよびエキスパンダ）を使用することで、より大口径の配管への接続が可能です。

これにより、流速を高めて高精度の測定を行うことができます。アダプタによって生じる圧力損失は、以下のノモグラムを用いて算出できます。



- 注意！
このノモグラムは水と同程度の粘度の液体に適用されます。
1. 内外径比 d/D を計算します。
 2. ノモグラムから流速（レジェーサの下流）と d/D 比の関数として圧力損失を読みとります。

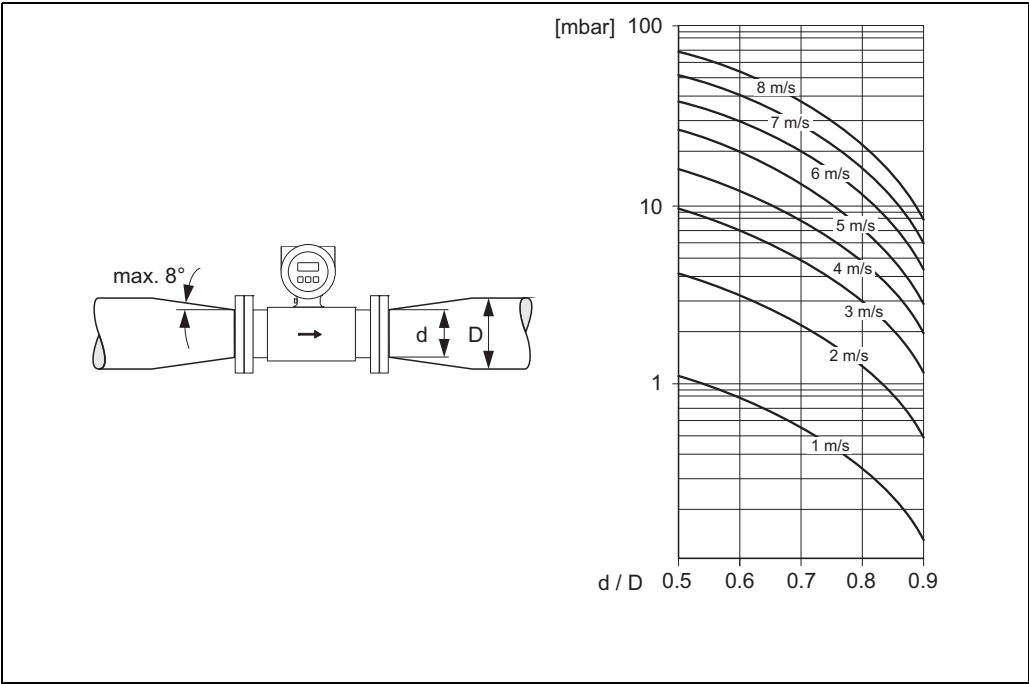


図 15: アダプタによる圧力損失

3.2.7 呼び口径および流量

センサ呼び口径は配管の口径と流量で決まります。最適な流速は、2 ～ 3 m/s です。

さらに流速 (v) は、流体の物性に合わせる必要があります：

- $v < 2 \text{ m/s}$: 陶土、石灰水、鉱石スラリーなどの研磨性のある流体の場合
- $v > 2 \text{ m/s}$: 廃水スラッジなどの付着しやすい流体の場合



注意！

必要なときは、センサの呼び口径を小さくすることにより、流速を上げることができます (→ 16 ページ)。

推奨流量 (SI 単位)

呼び口径	プロマグ D	プロマグ W	プロマグ P	プロマグ H
[mm]	最小 / 最大 フルスケール値 ($v \approx 0.3$ または 10 m/s) [dm^3/min]			
2	—	—	—	0.06 ～ 1.8
4	—	—	—	0.25 ～ 7
8	—	—	—	1 ～ 30
15	—	—	—	4 ～ 100
25	9 ～ 300	9 ～ 300	9 ～ 300	9 ～ 300
32	—	15 ～ 500	15 ～ 500	—
40	25 ～ 700	25 ～ 700	25 ～ 700	25 ～ 700
50	35 ～ 1100	35 ～ 1100	35 ～ 1100	35 ～ 1100
65	60 ～ 2000	60 ～ 2000	60 ～ 2000	60 ～ 2000
80	90 ～ 3000	90 ～ 3000	90 ～ 3000	90 ～ 3000
100	145 ～ 4700	145 ～ 4700	145 ～ 4700	145 ～ 4700
125	—	220 ～ 7500	220 ～ 7500	—
[mm]	最小 / 最大 フルスケール値 ($v \approx 0.3$ または 10 m/s) [m^3/h]			
150	—	20 ～ 600	20 ～ 600	—
200	—	35 ～ 1100	35 ～ 1100	—
250	—	55 ～ 1700	55 ～ 1700	—
300	—	80 ～ 2400	80 ～ 2400	—
350	—	110 ～ 3300	110 ～ 3300	—
400	—	140 ～ 4200	140 ～ 4200	—
450	—	180 ～ 5400	180 ～ 5400	—
500	—	220 ～ 6600	220 ～ 6600	—
600	—	310 ～ 9600	310 ～ 9600	—
700	—	420 ～ 13500	—	—
800	—	550 ～ 18000	—	—
900	—	690 ～ 22500	—	—
1000	—	850 ～ 28000	—	—
1200	—	1250 ～ 40000	—	—
1400	—	1700 ～ 55000	—	—
1600	—	2200 ～ 70000	—	—
1800	—	2800 ～ 90000	—	—
2000	—	3400 ～ 110000	—	—

推奨流量 (US 単位)

呼び口径	プロマゲ D	プロマゲ W	プロマゲ P	プロマゲ H
[inch]	最小 / 最大 フルスケール値 ($v \approx 0.3$ または 10 m/s) [gal/min]			
1 $\frac{1}{12}$ "	-	-	-	0.015 ~ 0.5
$\frac{5}{32}$ "	-	-	-	0.07 ~ 2
$\frac{5}{16}$ "	-	-	-	0.25 ~ 8
$\frac{1}{2}$ "	-	-	-	1.0 ~ 27
1"	2.5 ~ 80	2.5 ~ 80	2.5 ~ 80	2.5 ~ 80
1 $\frac{1}{4}$ "	-	4 ~ 130	4 ~ 130	-
1 $\frac{1}{2}$ "	7 ~ 190	7 ~ 190	7 ~ 190	7 ~ 190
2"	10 ~ 300	10 ~ 300	10 ~ 300	10 ~ 300
2 $\frac{1}{2}$ "	16 ~ 500	16 ~ 500	16 ~ 500	16 ~ 500
3"	24 ~ 800	24 ~ 800	24 ~ 800	24 ~ 800
4"	40 ~ 1250	40 ~ 1250	40 ~ 1250	40 ~ 1250
5"	-	60 ~ 1950	60 ~ 1950	-
6"	-	90 ~ 2650	90 ~ 2650	-
8"	-	155 ~ 4850	155 ~ 4850	-
10"	-	250 ~ 7500	250 ~ 7500	-
12"	-	350 ~ 10600	350 ~ 10600	-
14"	-	500 ~ 15000	500 ~ 15000	-
15"	-	600 ~ 19000	-	-
16"	-	600 ~ 19000	600 ~ 19000	-
18"	-	800 ~ 24000	800 ~ 24000	-
20"	-	1000 ~ 30000	1000 ~ 30000	-
24"	-	1400 ~ 44000	1400 ~ 44000	-
28"	-	1900 ~ 60000	-	-
30"	-	2150 ~ 67000	-	-
32"	-	2450 ~ 80000	-	-
36"	-	3100 ~ 100000	-	-
40"	-	3800 ~ 125000	-	-
42"	-	4200 ~ 135000	-	-
48"	-	5500 ~ 175000	-	-
[inch]	最小 / 最大 フルスケール値 ($v \approx 0.3$ または 10 m/s) [Mgal/d]			
54"	-	9 ~ 300	-	-
60"	-	12 ~ 380	-	-
66"	-	14 ~ 500	-	-
72"	-	16 ~ 570	-	-
78"	-	18 ~ 650	-	-

3.2.8 接続ケーブル長

測定精度を確保するために、分離型を取り付けるときは以下の指示に従ってください。

- 接続ケーブルは固定するか、電線管等に通してください。低導電率の流体を測定する場合は特に、ケーブルが動くことにより信号が乱れる可能性があります。
- ケーブルを電気機械やスイッチ等から離して配線してください。
- 必要に応じて、センサと変換器間を等電位にしてください。
- 許容ケーブル長さ ($L_{\max}$) は流体導電率によって決まります (→図 16)。導電率は、どの流体も最低 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ は必要です。
- 空検知機能がある場合、ケーブル長 10 m まで有効です → 63 ページ。

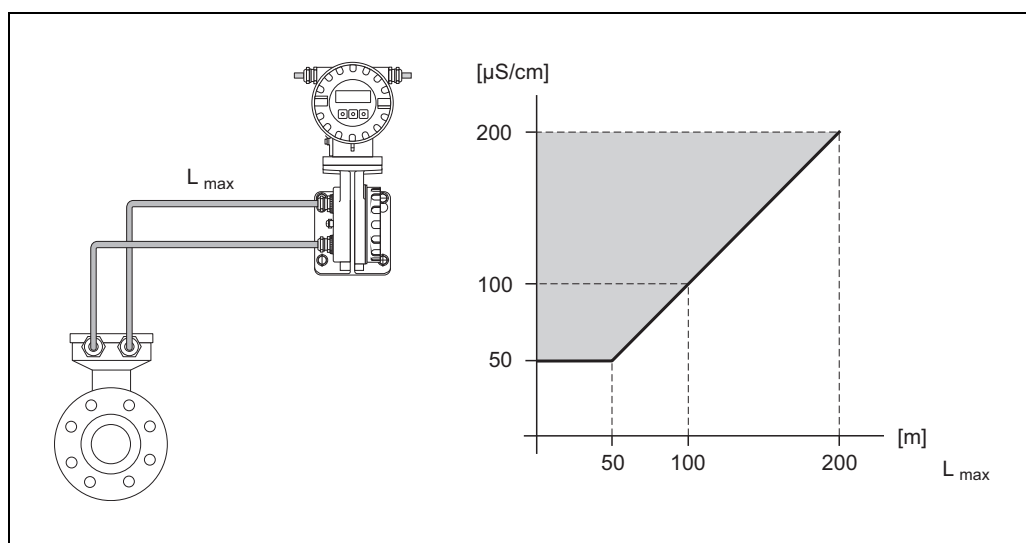


図 16: 分離型変換器の許容ケーブル長さ

網掛け部分は許容範囲です。

$L_{\max}$ = 接続ケーブル長 [m]

流体の導電率 $[\mu\text{S}/\text{cm}]$

A0003214

3.3 設置方法

3.3.1 プロマグ D センサの取付

センサは、取付けキットを使用して管フランジの間に取り付けます。本機器は、センサ上のくぼみを使用して芯出しを行います (→ 21 ページ)。



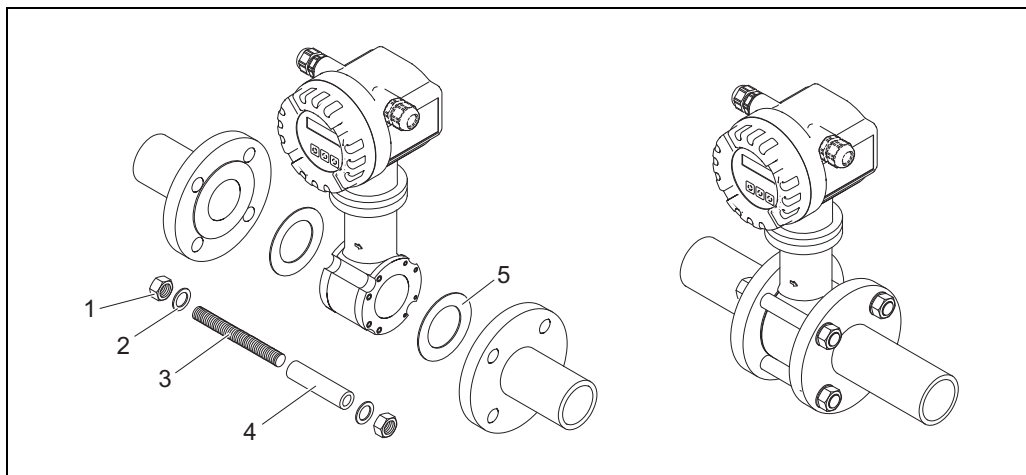
注意！

取付けキット (取付ボルト、シール、ナット、座金) は別途ご注文することができます (→ 65 ページを参照)。この取付に必要な場合には、芯出し用スリーブが機器に同梱されています。



警告！

管にセンサを取り付けるときは、必要トルクを遵守してください (→ 22 ページ)。



a0010714

図 17: センサの取り付け

- | | |
|---|----------|
| 1 | ナット |
| 2 | 座金 |
| 3 | 取付ボルト |
| 4 | 芯出し用スリーブ |
| 5 | シール |

シール

センサを取り付けるときは、使用するシールが管断面内に突き出していないことを確かめてください。



警告！

短絡の危険があります。黒鉛など導電性のシールコンパウンドは使用しないでください。計測チューブの内部に導電層が形成され、測定信号が短絡してしまうおそれがあります。

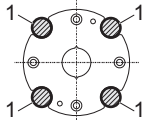
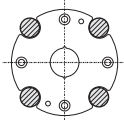
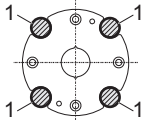
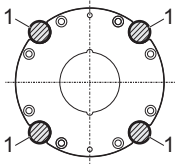
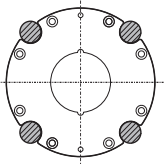
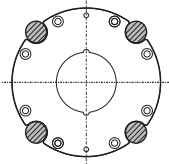
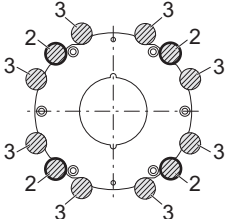
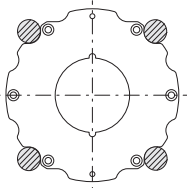
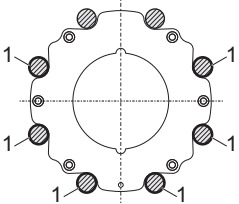
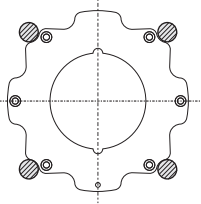
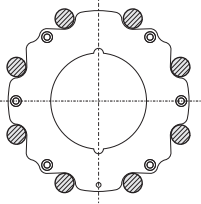
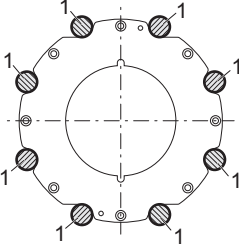
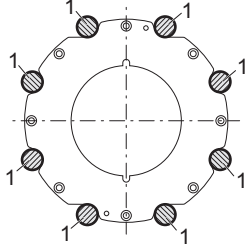
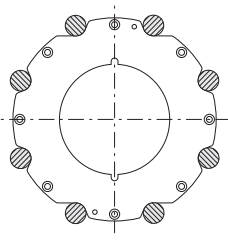


注意！

定格硬度 70° (ショア硬度) のシールを使用してください。

取付ボルトと芯出し用スリーブの配置

本機器は、センサ上のくぼみを使用して芯出しされます。取付ボルトを配置し、供給された芯出し用スリーブを使用するかどうかは、呼び口径、フランジ規格、およびピッチ円の直径によって決まります。

	プロセス接続		
	DIN EN 圧力定格	ANSI	JIS
25 ～ 40 A	 A0010896	 A0010824	 A0010896
50 A	 A0010897	 A0010825	 A0010825
65 A	 A0012170	 A0012170	 A0012171
80 A	 A0010898	 A0010827	 A0010826
100 A	 A0012168	 A0012168	 A0012169
1 = 芯出し用スリーブ付き取付ボルト 2 = EN (DIN) フランジ : 4 穴 → 芯出し用スリーブ付き 3 = EN (DIN) フランジ : 8 穴 → 芯出し用スリーブなし			

ねじ締め付けトルク（プロマグ D）

次のことに注意してください。

- 以下のリストに記載の締め付けトルクは、潤滑剤を塗布したねじのものです。
- ボルト / ナットは必ず均一に、対角締めします。
- ねじを強く締め付けすぎると、シール面が変形したり、シールが損傷します。
- 以下のリストに記載する締め付けトルクは、引っ張り応力のかからない配管のみに適用されます。

締め付けトルクが適用されるのは、EPDM 軟性材料のフラットシール（例えば 70 ショア硬度）を使用した場合です。

EN（DIN）PN 16 の締め付けトルク、取付ボルト、および芯出し用スリーブ

呼び口径 [mm]	取付ボルト [mm]	芯出し用 スリーブ長 [mm]	締め付けトルク [Nm] プロセスフランジのシール面	
			FF	RF
25	4 × M12 × 145	54	19	19
40	4 × M16 × 170	68	33	33
50	4 × M16 × 185	82	41	41
65 ¹⁾	4 × M16 × 200	92	44	44
65 ²⁾	8 × M16 × 200	— ³⁾	29	29
80	8 × M16 × 225	116	36	36
100	8 × M16 × 260	147	40	40

¹⁾ EN（DIN）フランジ：4 穴 → 芯出し用スリーブ付き
²⁾ EN（DIN）フランジ：8 穴 → 芯出し用スリーブなし
³⁾ 芯出し用スリーブは必要ありません。本機器は、センサハウジングにより、直接芯出しされます。

JIS 10 K の締め付けトルク、取付ボルト、および芯出し用スリーブ

呼び口径 [mm]	取付ボルト [mm]	芯出し用 スリーブ長 [mm]	締め付けトルク [Nm] プロセスフランジのシール面	
			FF	RF
25	4 × M16 × 170	54	24	24
40	4 × M16 × 170	68	32	25
50	4 × M16 × 185	— *	38	30
65	4 × M16 × 200	— *	42	42
80	8 × M16 × 225	— *	36	28
100	8 × M16 × 260	— *	39	37

* 芯出し用スリーブは必要ありません。本機器は、センサハウジングにより、直接芯出しされます。

ANSI Class 150 の締め付けトルク、取付ボルト、および芯出し用スリーブ

呼び口径 [inch]	取付ボルト [inch]	芯出し用 スリーブ長 [inch]	締め付けトルク [lbf・ft] プロセスフランジのシール面	
			FF	RF
1"	4 × UNC 1/2" × 5.70"	— *	14	7
1 ½"	4 × UNC 1/2" × 6.50"	— *	21	14
2"	4 × UNC 5/8" × 7.50"	— *	30	27
2 ½"				
3"	4 × UNC 5/8" × 9.25"	— *	31	31
4"	8 × UNC 5/8" × 10.4"	5.79	28	28

* 芯出し用スリーブは必要ありません。本機器は、センサハウジングにより、直接芯出しされます。

3.3.2 プロマグ W センサの取付



注意！

ボルト、ナット、シール等は供給範囲に含まれていないので、お客様がご用意ください。

センサは 2 つの配管フランジの間に取り付けるように設計されています。

- 23 ページの締め付けトルクを必ず遵守してください。
- アースリングを使用する場合は、巻末の取付指示書に従ってください。

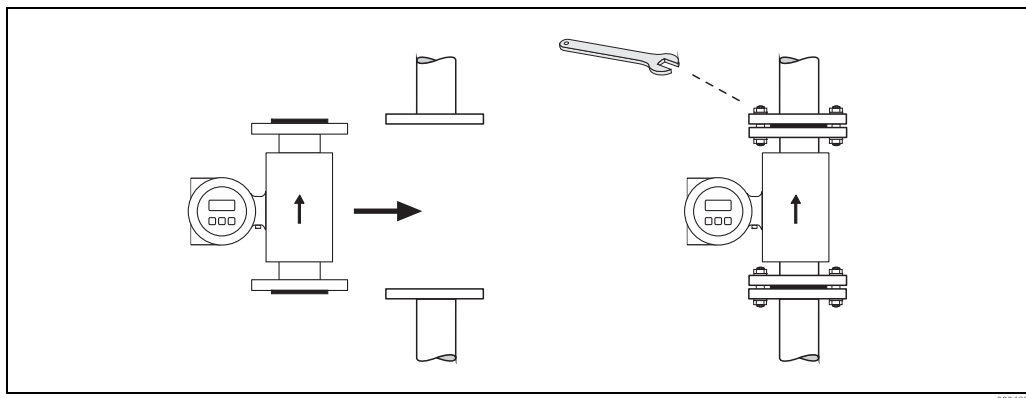


図 18: プロマグ W センサの取付

シール

シールの取り付けには以下の点にご注意ください：

- 硬質ゴムライニング → センサとパイプフランジの間に常に追加シールを取り付けます。
- ポリウレタン → シールは基本的に必要ありません。
- DIN フランジの場合は、DIN 2690 準拠のシールだけを使用してください。
- シールが管断面にはみ出さないよう気を付けてください。



警告！

短絡の危険があります。

黒鉛などの導電性シールコンパウンドは使用しないでください。

計測チューブの内部に導電層が形成され、測定信号が短絡してしまうおそれがあります。

接地ケーブル

- 電位平衡用の接地ケーブルは、付属品として注文可能です（→ 65 ページ）。
- 電位平衡と、接地ケーブルの取付方法については、46 ページを参照してください。

ねじ締め付けトルク（プロマグ W）

次のことに注意してください。

- 以下のリストに記載の締め付けトルクは、潤滑剤を塗布したねじのものです。
- ボルト／ナットは必ず均一に、対角締めします。
- ねじを強く締め付けすぎると、シール面が変形したり、シールが損傷します。
- 以下のリストに記載する締め付けトルクは、引っ張り応力のかからない配管のみに適用されます。

締め付けトルク：

- DIN EN 圧力定格→ 24 ページ
- JIS → 26 ページ
- ANSI → 25 ページ
- AWWA → 26 ページ
- AS 2129 → 27 ページ
- AS 4087 → 27 ページ

EN (DIN) のプロマグ W 締め付けトルク

呼び口径 [mm]	DIN EN 圧力定格 [bar]	ネジ	最大締め付けトルク [Nm]	
			硬質ゴム	ポリウレタン
25	PN 40	4 × M 12	－	15
32	PN 40	4 × M 16	－	24
40	PN 40	4 × M 16	－	31
50	PN 40	4 × M 16	－	40
65*	PN 16	8 × M 16	32	27
65	PN 40	8 × M 16	32	27
80	PN 16	8 × M 16	40	34
80	PN 40	8 × M 16	40	34
100	PN 16	8 × M 16	43	36
100	PN 40	8 × M 20	59	50
125	PN 16	8 × M 16	56	48
125	PN 40	8 × M 24	83	71
150	PN 16	8 × M 20	74	63
150	PN 40	8 × M 24	104	88
200	PN 10	8 × M 20	106	91
200	PN 16	12 × M 20	70	61
200	PN 25	12 × M 24	104	92
250	PN 10	12 × M 20	82	71
250	PN 16	12 × M 24	98	85
250	PN 25	12 × M 27	150	134
300	PN 10	12 × M 20	94	81
300	PN 16	12 × M 24	134	118
300	PN 25	16 × M 27	153	138
350	PN 6	12 × M 20	111	120
350	PN 10	16 × M 20	112	118
350	PN 16	16 × M 24	152	165
350	PN 25	16 × M 30	227	252
400	PN 6	16 × M 20	90	98
400	PN 10	16 × M 24	151	167
400	PN 16	16 × M 27	193	215
400	PN 25	16 × M 33	289	326
450	PN 6	16 × M 20	112	126
450	PN 10	20 × M 24	153	133
450	PN 16	20 × M 27	198	196
450	PN 25	20 × M 33	256	253
500	PN 6	20 × M 20	119	123
500	PN 10	20 × M 24	155	171
500	PN 16	20 × M 30	275	300
500	PN 25	20 × M 33	317	360
600	PN 6	20 × M 24	139	147
600	PN 10	20 × M 27	206	219
600*	PN 16	20 × M 33	415	443
600	PN 25	20 × M 36	431	516
700	PN 6	24 × M 24	148	139
700	PN 10	24 × M 27	246	246
700	PN 16	24 × M 33	278	318

呼び口径 [mm]	DIN EN 圧力定格 [bar]	ネジ	最大締め付けトルク [Nm]	
			硬質ゴム	ポリウレタン
700	PN 25	24 × M 39	449	507
800	PN 6	24 × M 27	206	182
800	PN 10	24 × M 30	331	316
800	PN 16	24 × M 36	369	385
800	PN 25	24 × M 45	664	721
900	PN 6	24 × M 27	230	637
900	PN 10	28 × M 30	316	307
900	PN 16	28 × M 36	353	398
900	PN 25	28 × M 45	690	716
1000	PN 6	28 × M 27	218	208
1000	PN 10	28 × M 33	402	405
1000	PN 16	28 × M 39	502	518
1000	PN 25	28 × M 52	970	971
1200	PN 6	32 × M 30	319	299
1200	PN 10	32 × M 36	564	568
1200	PN 16	32 × M 45	701	753
1400	PN 6	36 × M 33	430	398
1400	PN 10	36 × M 39	654	618
1400	PN 16	36 × M 45	729	762
1600	PN 6	40 × M 33	440	417
1600	PN 10	40 × M 45	946	893
1600	PN 16	40 × M 52	1007	1100
1800	PN 6	44 × M 36	547	521
1800	PN 10	44 × M 45	961	895
1800	PN 16	44 × M 52	1108	1003
2000	PN 6	48 × M 39	629	605
2000	PN 10	48 × M 45	1047	1092
2000	PN 16	48 × M 56	1324	1261
* EN 1092-1 に準拠 (DIN 2501 には準拠していません)				

ANSI のプロマグ W 締め付けトルク

呼び口径		ANSI	ネジ	最大締め付けトルク	
				硬質ゴム	ポリウレタン
[mm]	[inch]	圧力定格 [lbs]		[Nm]	[Nm]
25	1"	クラス 150	4 × ½"	–	7
25	1"	クラス 300	4 × 5/8"	–	8
40	1 ½"	クラス 150	4 × ½"	–	10
40	1 ½"	クラス 300	4 × ¾"	–	15
50	2"	クラス 150	4 × 5/8"	–	22
50	2"	クラス 300	8 × 5/8"	–	11
80	3"	クラス 150	4 × 5/8"	60	43
80	3"	クラス 300	8 × ¾"	38	26
100	4"	クラス 150	8 × 5/8"	42	31
100	4"	クラス 300	8 × ¾"	58	40
150	6"	クラス 150	8 × ¾"	79	59
150	6"	クラス 300	12 × ¾"	70	51
200	8"	クラス 150	8 × ¾"	107	80
250	10"	クラス 150	12 × 7/8"	101	75
300	12"	クラス 150	12 × 7/8"	133	103
350	14"	クラス 150	12 × 1"	135	158
400	16"	クラス 150	16 × 1"	128	150
450	18"	クラス 150	16 × 1 1/8"	204	234
500	20"	クラス 150	20 × 1 1/8"	183	217
600	24"	クラス 150	20 × 1 ¼"	268	307

JIS のプロマグ W 締め付けトルク

呼び口径 [mm]	JIS 圧力定格	ネジ	最大締め付けトルク [Nm]	
			硬質ゴム	ポリウレタン
25	20K	4 × M 16	–	19
32	20K	4 × M 16	–	22
40	20K	4 × M 16	–	24
50	10K	4 × M 16	–	33
50	20K	8 × M 16	–	17
65	10K	4 × M 16	55	45
65	20K	8 × M 16	28	23
80	10K	8 × M 16	29	23
80	20K	8 × M 20	42	35
100	10K	8 × M 16	35	29
100	20K	8 × M 20	56	48
125	10K	8 × M 20	60	51
125	20K	8 × M 22	91	79
150	10K	8 × M 20	75	63
150	20K	12 × M 22	81	72
200	10K	12 × M 20	61	52
200	20K	12 × M 22	91	80
250	10K	12 × M 22	100	87
250	20K	12 × M 24	159	144
300	10K	16 × M 22	74	63
300	20K	16 × M 24	138	124

AWWA のプロマグ W 締め付けトルク

呼び口径		AWWA	ネジ	最大締め付けトルク	
				硬質ゴム	ポリウレタン
[mm]	[inch]	圧力定格		[Nm]	[Nm]
700	28"	クラス D	28 × 1 ¼"	247	292
750	30"	クラス D	28 × 1 ¼"	287	302
800	32"	クラス D	28 × 1 ½"	394	422
900	36"	クラス D	32 × 1 ½"	419	430
1000	40"	クラス D	36 × 1 ½"	420	477
1050	42"	クラス D	36 × 1 ½"	528	518
1200	48"	クラス D	44 × 1 ½"	552	531
1350	54"	クラス D	44 × 1 ¾"	730	633
1500	60"	クラス D	52 × 1 ¾"	758	832
1650	66"	クラス D	52 × 1 ¾"	946	955
1800	72"	クラス D	60 × 1 ¾"	975	1087
2000	78"	クラス D	64 × 2"	853	786

AS 2129 のプロマグ W 締め付けトルク

呼び口径 [mm]	AS 2129 圧力定格	ネジ	最大締め付けトルク [Nm] 硬質ゴム
80	テーブル E	4 × M 16	49
100	テーブル E	8 × M 16	38
150	テーブル E	8 × M 20	64
200	テーブル E	8 × M 20	96
250	テーブル E	12 × M 20	98
300	テーブル E	12 × M 24	123
350	テーブル E	12 × M 24	203
400	テーブル E	12 × M 24	226
450	テーブル E	16 × M 24	226
500	テーブル E	16 × M 24	271
600	テーブル E	16 × M 30	439
700	テーブル E	20 × M 30	355
750	テーブル E	20 × M 30	559
800	テーブル E	20 × M 30	631
900	テーブル E	24 × M 30	627
1000	テーブル E	24 × M 30	634
1200	テーブル E	32 × M 30	727

AS 4087 のプロマグ W 締め付けトルク

呼び口径 [mm]	AS 4087 圧力定格	ネジ	最大締め付けトルク [Nm] 硬質ゴム
80	PN 16	4 × M 16	49
100	PN 16	4 × M 16	76
150	PN 16	8 × M 20	52
200	PN 16	8 × M 20	77
250	PN 16	8 × M 20	147
300	PN 16	12 × M 24	103
350	PN 16	12 × M 24	203
375	PN 16	12 × M 24	137
400	PN 16	12 × M 24	226
450	PN 16	12 × M 24	301
500	PN 16	16 × M 24	271
600	PN 16	16 × M 27	393
700	PN 16	20 × M 27	330
750	PN 16	20 × M 30	529
800	PN 16	20 × M 33	631
900	PN 16	24 × M 33	627
1000	PN 16	24 × M 33	595
1200	PN 16	32 × M 33	703

3.3.3 プロマグ P センサの設置



警告！

- 2つのセンサフランジに取り付けられている各保護カバーは、テフロン（PTFE）ライニングを保護します。したがって、これらのカバーはセンサを配管に取り付ける直前まで外さないようにしてください。
- 機器を保管しているときは、カバーを取付けた状態にしておいてください。
- ライニングが傷ついたり、フランジから外れないように注意してください。

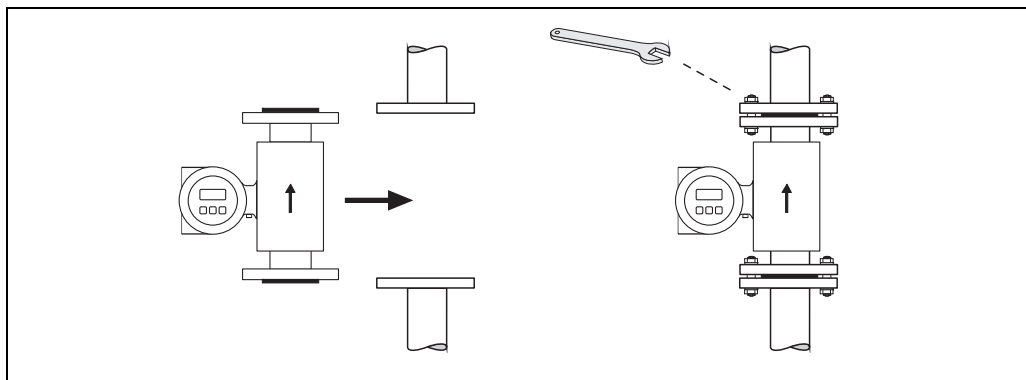


注意！

ボルト、ナット、シール等は供給範囲に含まれていないので、お客様がご用意ください。

センサは2つの配管フランジの間に取り付けられるように設計されています。

- 29 ページの締め付けトルクを必ず遵守してください。
- アースリングを使用する場合は、巻末の取付指示書に従ってください。



a0004296

図 19: プロマグ P センサの取付

シール

シールの取り付けには以下の点にご注意ください：

- 通常は、PFA または PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）ライニング付き計測チューブなので、シールは**必要ありません**。
- DIN フランジの場合は、DIN 2690 準拠のシールだけを使用してください。
- シールが管断面にはみ出さないよう気を付けてください。



警告！

短絡の危険があります。黒鉛など導電性のシールコンパウンドは使用しないでください。計測チューブの内部に導電層が形成され、測定信号が短絡してしまうおそれがあります。

接地ケーブル

- 電位平衡用の接地ケーブルは、付属品として注文可能です（→ 65 ページ）。
- 電位平衡と、接地ケーブルの取付方法については、46 ページを参照してください。

ネジの締め付けトルク（プロマグ P）

次のことに注意してください。

- 以下のリストに記載の締め付けトルクは、潤滑剤を塗布したねじのものです。
- ボルト／ナットは必ず均一に、対角締めします。
- ねじを強く締め付けすぎると、シール面が変形したり、シールが損傷します。
- 以下のリストに記載する締め付けトルクは、引っ張り応力のかからない配管のみに適用されます。

締め付けトルク：

- DIN EN 圧力定格→ 29 ページ
- ANSI → 30 ページ
- JIS → 30 ページ
- AS 2129 → 31 ページ
- AS 4087 → 31 ページ

EN（DIN）のプロマグ P 締め付けトルク

呼び口径 [mm]	DIN EN 圧力定格 [bar]	ネジ	最大締め付けトルク [Nm]
25	PN 40	4 × M 12	26
32	PN 40	4 × M 16	41
40	PN 40	4 × M 16	52
50	PN 40	4 × M 16	65
65*	PN 16	8 × M 16	43
65	PN 40	8 × M 16	43
80	PN 16	8 × M 16	53
80	PN 40	8 × M 16	53
100	PN 16	8 × M 16	57
100	PN 40	8 × M 20	78
125	PN 16	8 × M 16	75
125	PN 40	8 × M 24	111
150	PN 16	8 × M 20	99
150	PN 40	8 × M 24	136
200	PN 10	8 × M 20	141
200	PN 16	12 × M 20	94
200	PN 25	12 × M 24	138
250	PN 10	12 × M 20	110
250	PN 16	12 × M 24	131
250	PN 25	12 × M 27	200
300	PN 10	12 × M 20	125
300	PN 16	12 × M 24	179
300	PN 25	16 × M 27	204
350	PN 10	16 × M 20	188
350	PN 16	16 × M 24	254
350	PN 25	16 × M 30	380
400	PN 10	16 × M 24	260
400	PN 16	16 × M 27	330
400	PN 25	16 × M 33	488
450	PN 10	20 × M 24	235
450	PN 16	20 × M 27	300
450	PN 25	20 × M 33	385
500	PN 10	20 × M 24	265
500	PN 16	20 × M 30	448
500	PN 25	20 × M 33	533
600	PN 10	20 × M 27	345
600*	PN 16	20 × M 33	658
600	PN 25	20 × M 36	731

* EN 1092-1 に準拠（DIN 2501 には準拠していません）

ANSI のプロマグ P 締め付けトルク

呼び口径		ANSI		最大締め付けトルク
[mm]	[inch]	圧力定格 [lbs]	ネジ	PTFE
				[Nm]
25	1"	クラス 150	4 × ½"	11
25	1"	クラス 300	4 × 5/8"	14
40	1 ½"	クラス 150	4 × ½"	24
40	1 ½"	クラス 300	4 × ¾"	34
50	2"	クラス 150	4 × 5/8"	47
50	2"	クラス 300	8 × 5/8"	23
80	3"	クラス 150	4 × 5/8"	79
80	3"	クラス 300	8 × ¾"	47
100	4"	クラス 150	8 × 5/8"	56
100	4"	クラス 300	8 × ¾"	67
150	6"	クラス 150	8 × ¾"	106
150	6"	クラス 300	12 × ¾"	73
200	8"	クラス 150	8 × ¾"	143
250	10"	クラス 150	12 × 7/8"	135
300	12"	クラス 150	12 × 7/8"	178
350	14"	クラス 150	12 × 1"	260
400	16"	クラス 150	16 × 1"	246
450	18"	クラス 150	16 × 1 1/8"	371
500	20"	クラス 150	20 × 1 1/8"	341
600	24"	クラス 150	20 × 1 ¼"	477

JIS のプロマグ P 締め付けトルク

呼び口径 [mm]	JIS 圧力定格	ネジ	最大締め付けトルク [Nm] PTFE
25	20K	4 × M 16	32
32	20K	4 × M 16	38
40	20K	4 × M 16	41
50	10K	4 × M 16	54
50	20K	8 × M 16	27
65	10K	4 × M 16	74
65	20K	8 × M 16	37
80	10K	8 × M 16	38
80	20K	8 × M 20	57
100	10K	8 × M 16	47
100	20K	8 × M 20	75
125	10K	8 × M 20	80
125	20K	8 × M 22	121
150	10K	8 × M 20	99
150	20K	12 × M 22	108
200	10K	12 × M 20	82
200	20K	12 × M 22	121
250	10K	12 × M 22	133
250	20K	12 × M 24	212
300	10K	16 × M 22	99
300	20K	16 × M 24	183

AS 2129 のプロマグ P 締め付けトルク

呼び口径 [mm]	AS 2129 圧力定格	ネジ	最大締め付けトルク [Nm] PTFE
25	テーブル E	4 × M 12	21
50	テーブル E	4 × M 16	42

AS 4087 のプロマグ P 締め付けトルク

呼び口径 [mm]	AS 4087 圧力定格	ネジ	最大締め付けトルク [Nm] PTFE
50	PN 16	4 × M 16	42

3.3.4 プロマグ H センサの取付

センサは、ご注文に応じてプロセス接続付きかもしくは無しで納入されます。組み込み済みのプロセス接続は、4 または 6 本の六角ボルトで固定されています。



警告！

用途と配管直管部の長さに応じて、センサには支持具または追加の連結装置が必要になります。プラスチック製のプロセス接続を使用する場合は、センサに追加で支持を設ける必要があります。壁掛けキットが付属品として別途注文可能です（→ 65 ページ）。

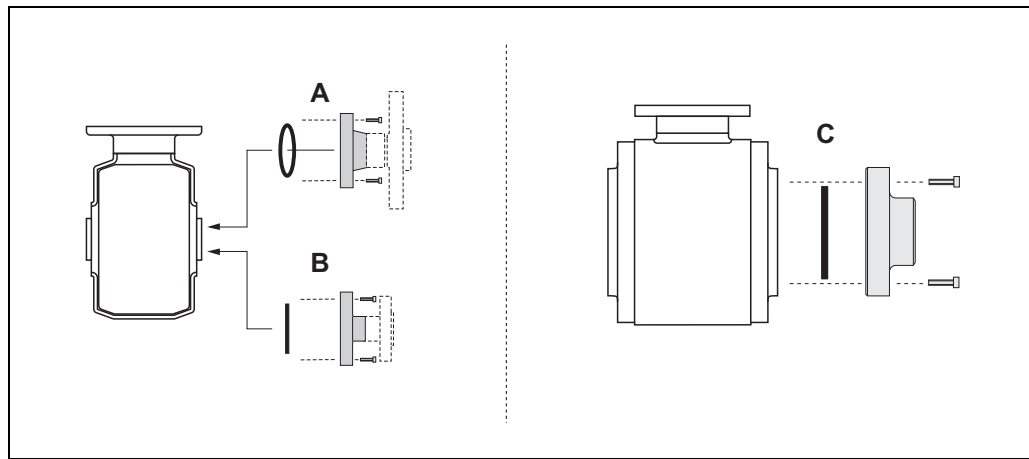


図 20: プロマグ H プロセス接続 (2 ~ 25 A、40 ~ 100 A)

A : 2 ~ 25 A / O リング付きプロセス接続

- フランジ (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS)
- 外部ねじ (ISO 228/ DIN 2999)
- おねじ (ISO 228/DIN299)

B : 2 ~ 25 A / サニタリガスケット付きプロセス接続

- 溶接ニップル (DIN 11850, ODT/SMS)
- トリクランプ L14 AM7
- 継手 (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145 (25 A のみ))
- フランジ DIN 11864-2

C : 40 ~ 100 A / サニタリガスケット付きプロセス接続

- 溶接ニップル (DIN 11850, ODT/SMS)
- トリクランプ L14 AM7
- 継手 (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145)
- フランジ DIN 11864-2

シール

プロセス接続を取り付けるときは、シールがきれいで、正しくセンタリングされていることを確認してください。



警告！

- 金属製のプロセス接続では、ねじを完全に締め付けてください。プロセス接続とセンサとに金属接合が形成され、規定のシール圧縮荷重が確保されます。
- プラスチック製のプロセス接続では、潤滑剤を塗布したねじの最大トルクに留意してください (7 Nm)。プラスチック製のフランジには、プロセス接続と対向フランジの間に必ずシールを使用してください。
- このシールは、用途に応じて (サニタリガスケットシールの場合は特に) 定期的に交換する必要があります。交換頻度は、洗浄サイクルの頻度、洗浄温度、および流体温度に左右されます。交換用のシールは付属品として注文できます（→ 65 ページ）。



配管への変換器の溶接（溶接ニップル）

警告！

電子部品が壊れる恐れがあるので、溶接機の接地をセンサまたは変換器を介して行わないでください。

1. センサを配管に仮付け溶接します。これに適した溶接治具を付属品として別途注文することができます（→ 65 ページ）。
2. プロセス接続フランジのネジを緩め、センサをシールごと配管から取り外します。
3. プロセス接続を配管に溶接します。
4. 配管にセンサを取り付けます。各部に汚れが付着していないこと、シールが適切に取り付けられていることを確認してください。



注意！

- 壁の薄い食品用配管は適切に溶接しないと、熱によって、取り付けしたシールが損傷する可能性があります。したがって、センサとシールは、溶接を行う前に取り除いておいてください。
- 取り外すには、配管を約 8 mm 広げる必要があります。

ピグによる洗浄

ピグを洗浄に使用する場合は、計測チューブの内径とプロセス接続を考慮する必要があります。寸法については、プロマグ 10 の技術仕様書（別冊）を参照してください（TI095D）。

3.3.5 変換器ハウジングの回転

1. 固定ねじ 2 本を緩めます。
2. 変換器ハウジングを最後まで回します。
3. 変換器ハウジングを慎重に持ち上げます：
 - プロマグ D：固定ねじより約 10 mm 上まで持ち上げる
 - プロマグ W、P、H：ストoppaまで持ち上げる
4. 変換器ハウジングを必要な位置まで回します。
 - プロマグ D：右回り最大 180°、左回りに最大 180°
 - プロマグ W、P、H：右回り最大 280°、左回りに最大 20°
5. 変換器ハウジングを定位置まで下げ、差し込み金具を元通りかみ合わせます。
6. 固定ねじ 2 本を締め付けます。

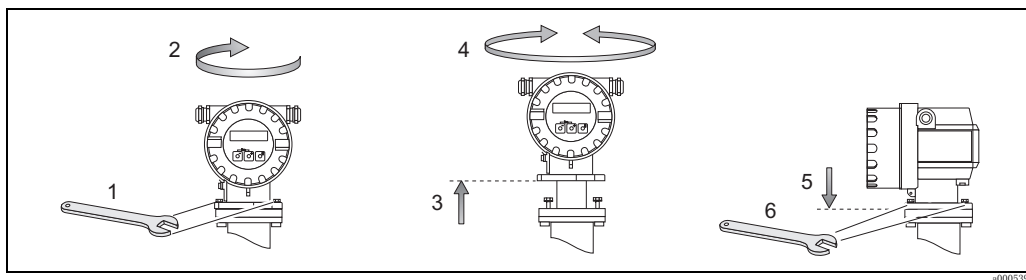


図 21: 変換器ハウジングの回転

3.3.6 現場指示計の回転

1. 表示部のカバーを回して変換器から外します。
2. 変換器の保持レールから表示モジュールを取り外します。
3. ディスプレイを必要な位置まで回転します（各方向に最大 45°）。
4. ディスプレイを保持レールに嵌めて戻します。
5. 表示部のカバーを回し変換器ハウジングに締め込んで戻します。

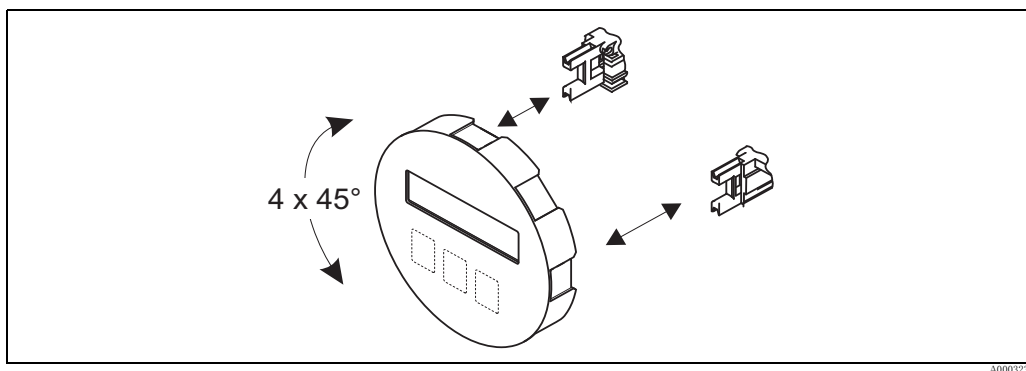


図 22: 現場指示計の回転

3.3.7 変換器の取り付け（分離型）

変換器は、以下の方法で取り付けることができます。

- 壁への取付け
- 柱への取付け（別個の取付セットあり。付属品→ 65 ページ）

以下の環境では、変換器とセンサを別々に取り付ける必要があります。

- 手が届きにくい場所
- スペースが無い場所
- 流体／周囲温度が極端な場所（温度範囲→ 81 ページ）
- 振動が激しい場所（ $> 2 \text{ g}/2 \text{ 時間 / 日}$ ； $10 \sim 100 \text{ Hz}$ ）



警告！

- 取付位置では、周囲温度を $-20 \sim +60^{\circ}\text{C}$ の範囲内に維持する必要があります。直射日光は避けてください。
- 温度の高い配管に本機器を取り付ける場合は、ハウジング温度が最大許容温度 $+60^{\circ}\text{C}$ を超えないようにしてください。

変換器は、→図 23 に示されているように取り付けます。

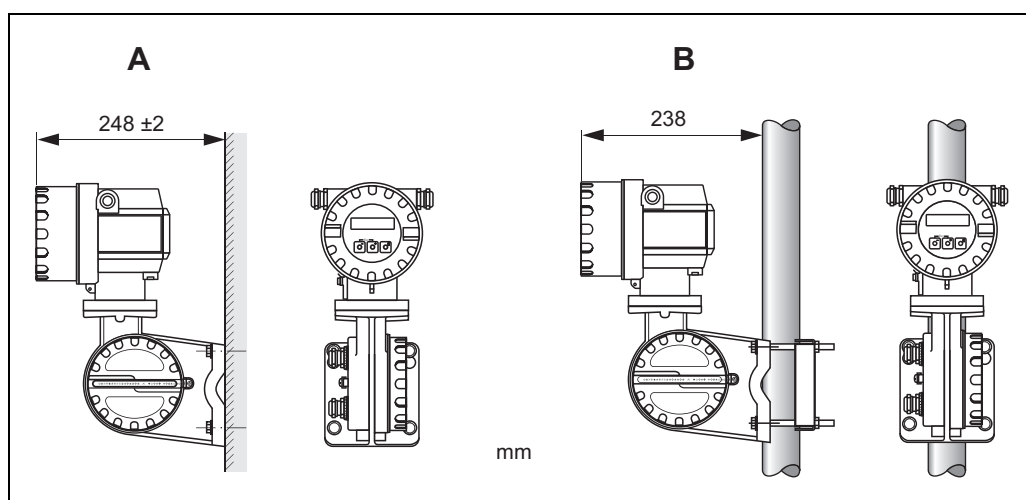


図 23: 変換器の取付（分離型）

- A 壁に直取り付け
B 柱への取り付け（DK5WM-B）

3.4 取付後の確認

機器を配管に取り付け後、次の事項を確認します。

機器の状態および仕様	注記
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、流体の最小導電率、測定範囲などを含め、測定ポイントでの仕様に適応しているか？	→ 82 ページ
設置条件	注記
センサの銘板にある矢印が配管を流れる流体の方向と一致しているか？	－
測定電極の軸の面は正しいか？	→ 14 ページ
空検知（EPD）電極の位置は正しいか？	→ 14 ページ
センサを取り付けたときに、ねじはすべて指定のトルクで締め付けられているか？	プロマグ D → 22 ページ プロマグ W → 23 ページ プロマグ P → 29 ページ
適正なシールを使用しているか（タイプ、材質、取付方）？	プロマグ D → 20 ページ プロマグ W → 23 ページ プロマグ P → 28 ページ プロマグ H → 32 ページ
測定ポイントの番号とラベリングは正しいか（外観検査）？	－
プロセス環境／プロセス条件	注記
上流側および下流側の直管長が守られているか？	上流側 $\geq 5 \times \text{DN}$ 下流側 $\geq 2 \times \text{DN}$
機器が、湿気あるいは直射日光から保護されているか？	－
センサは振動の影響を受けないように取り付けられているか（アタッチメント、支持具）？	振動加速度は、IEC 600 68-2-8 に準拠して最大 2 g です。

4 配線



危険！

分離型を使用するときは、各センサを同じシリアルナンバーを持つ変換器にのみ接続してください。機器をこのように接続しないと、測定誤差が生じることがあります。



注意！

本機器は内部回路遮断器を備えていません。このため、本機器には、幹線からの電源線を切り離すことができるスイッチすなわち電源遮断器を割り当ててください。

4.1 分離型の配線

4.1.1 プロマグ D/W/P/H の接続



危険！

- 感電の危険があります。本機器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、機器の取り付けや配線を行わないでください。この予防措置を怠ると、電子部品が損傷して修理不能になる可能性があります。
- 感電の危険があります。電源を投入する前に、ハウジングの接地端子に保護導体を接続してください（電源が絶縁されている場合は必要ありません）。



警告！

- 互いに接続できるのは、同じシリアルナンバーを持つ変換器とセンサだけです。シリアルナンバーが異なったもの同士を接続をすると、通信上の問題が生じることがあります。
- コイルドライバが損傷する恐れがあるので、コイルケーブルの接続／切り離しをする前に必ず電源をオフしてください。

手順

1. 変換器：ねじを緩めて端子部のカバー（a）を取り外してください。
2. センサ：接続ハウジングからカバー（b）を取り外してください。
3. 適切なケーブル導入口から信号ケーブル（c）およびコイルケーブル（d）を挿入します。



警告！

接続ケーブルの配線は安全な経路をとってください（“接続ケーブル長” → 19 ページを参照）。

4. 信号ケーブルとコイルケーブルは表に示されているように終端処理しておきます。
プロマグ D、W、P → 40 ページの表を参照してください。
プロマグ H → 41 ページの表「ケーブル終端処理」を参照してください。

5. センサと変換器の間の配線を行います。
お使いの機器に適用される電気配線図は、次の場所にあります。

- 以下のページ：
→図 24（プロマグ D）；→図 25（プロマグ W、P）；→図 26（プロマグ H）
- センサと変換器のカバー



注意！

プロマグ H センサのケーブルシールドは、張力緩和用の端子によって接地されています（41 ページの表「ケーブル終端処理」も参照）。



警告！

接続しないケーブルのシールドは、接続ハウジング内で隣接するケーブルシールドと短絡しないように、絶縁してください。

6. 変換器：端子部にカバー（a）を固定し、固定クランプのねじを締め付けます。
7. センサ：接続ハウジングにカバー（b）を固定してください。

プロマグ D

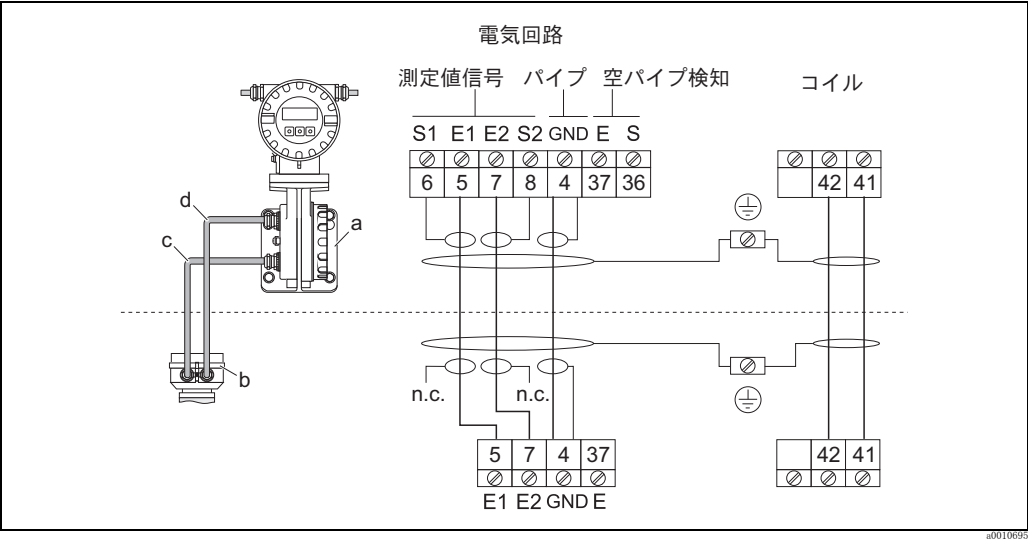


図 24: 分離型プロマグ D の接続

a ウォールマウントハウジング端子部
b センサ接続ハウジングのカバー
c 信号ケーブル
d コイルケーブル
n.c. 絶縁処理するシールドです。接続しないでください。

端子番号 / ケーブルカラー：
5/6 = 茶色、7/8 = 白色、4 = 緑色、37/36 = 黄色

プロマグ W、P

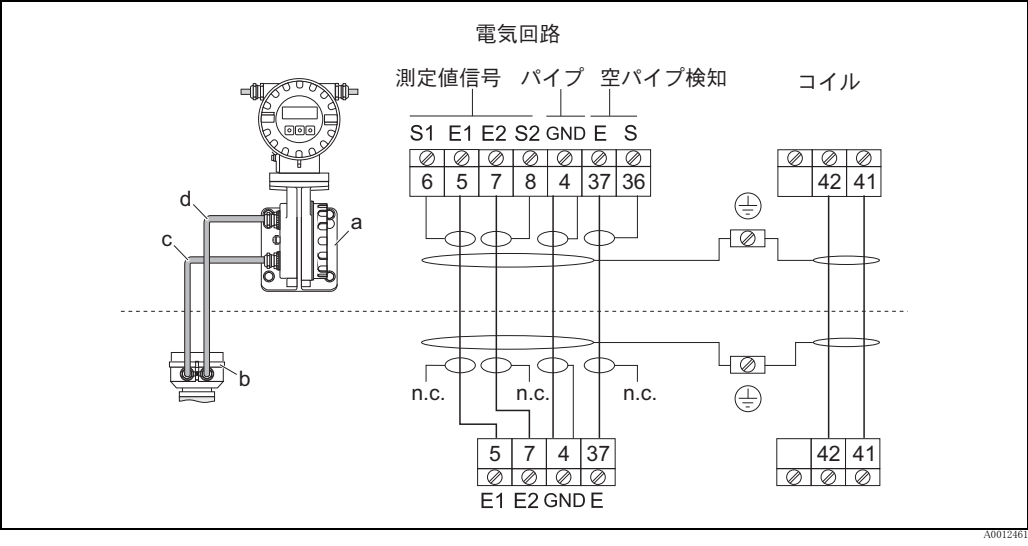
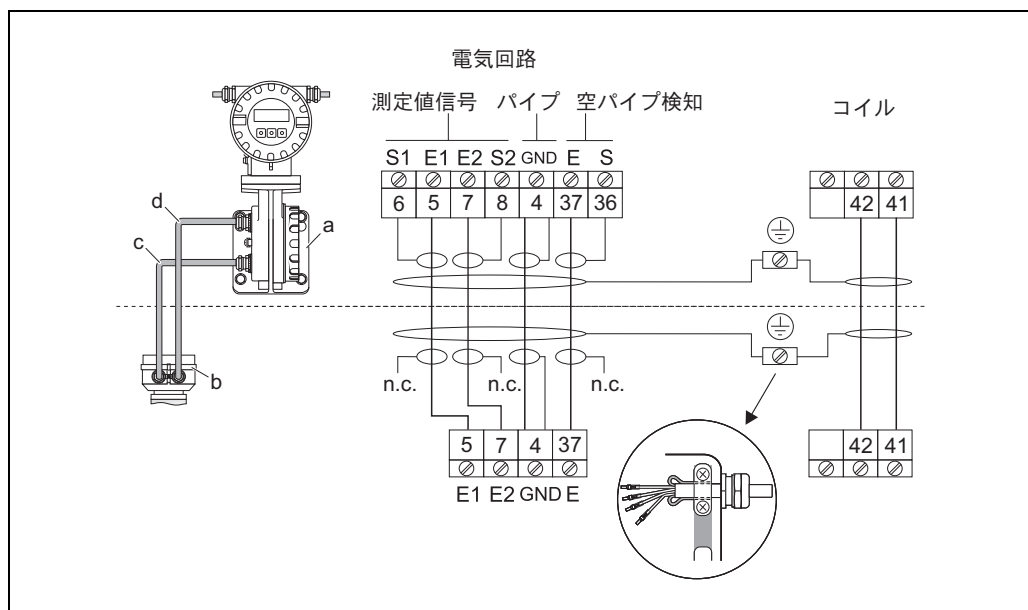


図 25: 分離型プロマグ W/P の接続

a ウォールマウントハウジング端子部
b センサ接続ハウジングのカバー
c 信号ケーブル
d コイルケーブル
n.c. 絶縁処理するシールドです。接続しないでください。

端子番号 / ケーブルカラー：
5/6 = 茶色、7/8 = 白色、4 = 緑色、37/36 = 黄色

プロマグ H のケーブル終端処理



A0012477

図 26: 分離型プロマグ H の接続

- a ウォールマウントハウジング端子部
- b センサ接続ハウジングのカバー
- c 信号ケーブル
- d コイルケーブル
- n.c. 絶縁処理するシールドです。接続しないでください。

端子番号 / ケーブルカラー :

5/6 = 茶色、7/8 = 白色、4 = 緑色、37/36 = 黄色

分離型
プロマグ D / プロマグ W / プロマグ P のケーブル終端処理

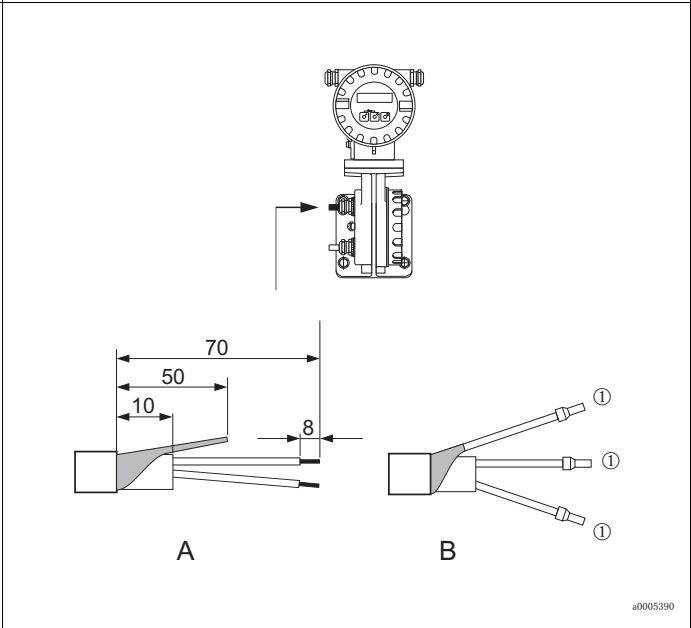
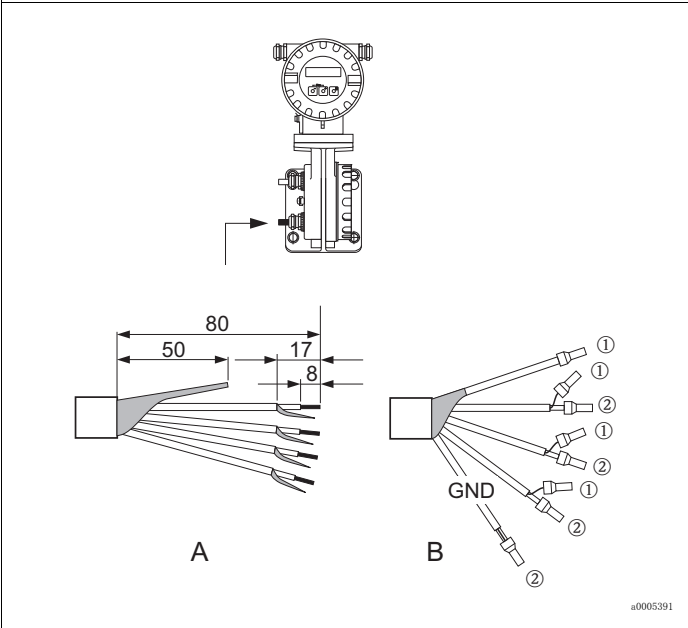
信号ケーブルとコイルケーブルは次の図（詳細 A）に従って終端処理します。
細い芯線コアにスリーブを取り付けてください（詳細 B：① = 赤色スリーブ、 $\varnothing$ 1.0 mm；② = 白色スリーブ、 $\varnothing$ 0.5 mm）。

- 警告！
コネクタを取り付けるときは、以下の点にご注意ください。
- 信号ケーブル → スリーブがセンサ側の芯線シールドに触れていないことを確認してください。
最小間隔 = 1 mm（例外「GND」= 緑色のケーブル）
 - コイルケーブル → 3 本ある芯線の 1 本を補強材のところで絶縁してください。接続に必要な芯線は 2 本だけです。

変換器

信号ケーブル

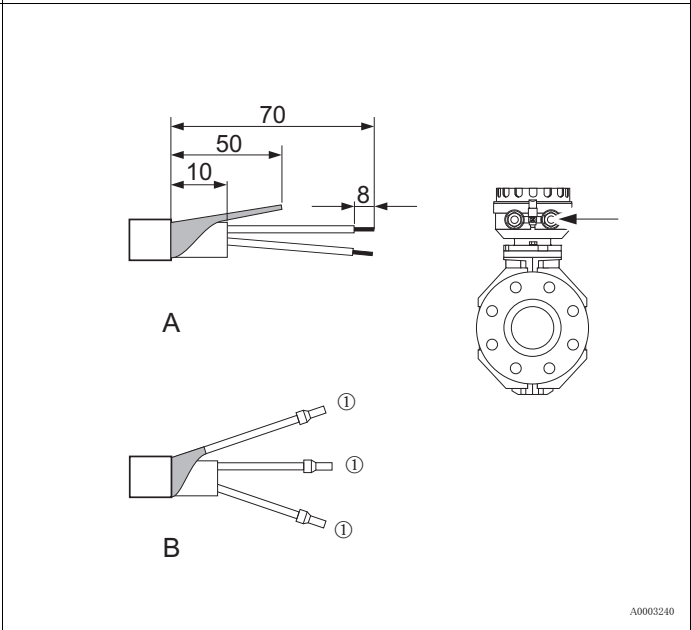
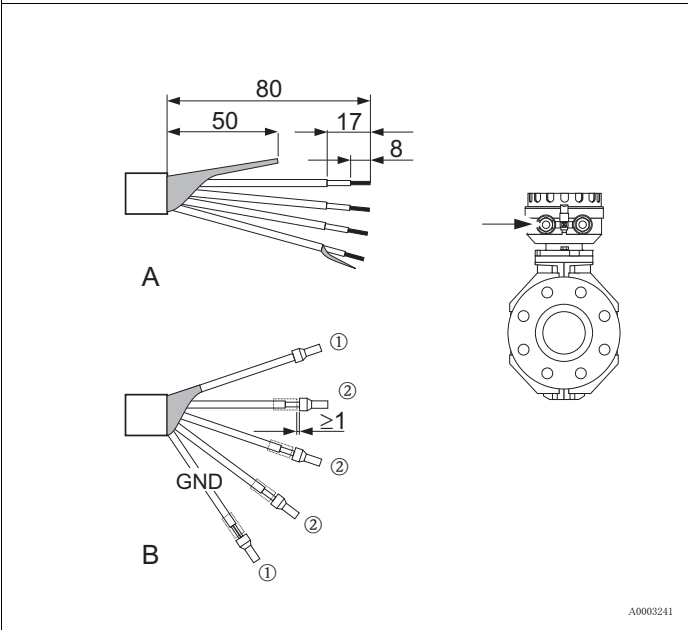
コイルケーブル



センサ

信号ケーブル

コイルケーブル



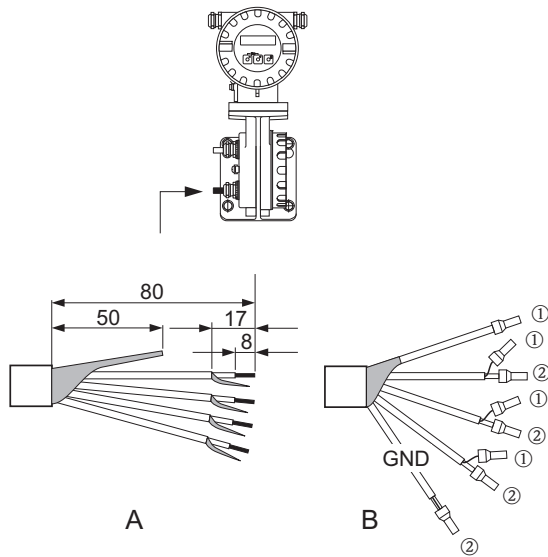
分離型
プロマグ H のケーブル終端処理

信号ケーブルとコイルケーブルは次の図（詳細 A）に従って終端処理します。
細い芯線コアにスリーブを取り付けてください（詳細 B：① = 赤色スリーブ、 $\varnothing$ 1.0 mm；② = 白色スリーブ、 $\varnothing$ 0.5 mm）。

- 👉 警告！
コネクタを取り付けるときは、以下の点にご注意ください。
- 信号ケーブル → スリーブがセンサ側の芯線シールドに触れていないことを確認してください。
最小間隔 = 1 mm（例外「GND」= 緑色のケーブル）
 - コイルケーブル → 3 本ある芯線の 1 本を補強材のところで絶縁してください。接続に必要な芯線は 2 本だけです。
 - センサ側は、両方のケーブルシールドを約 15mm 外部被覆の方に返してください。張力を緩めることによってハウジングとの電気接続が確立されます。

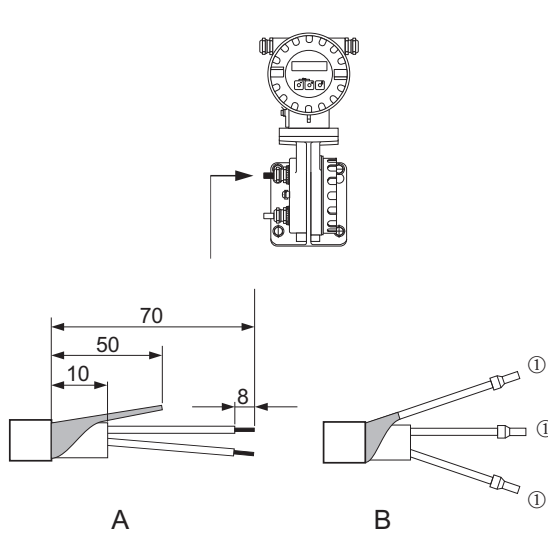
変換器

信号ケーブル



a0005391

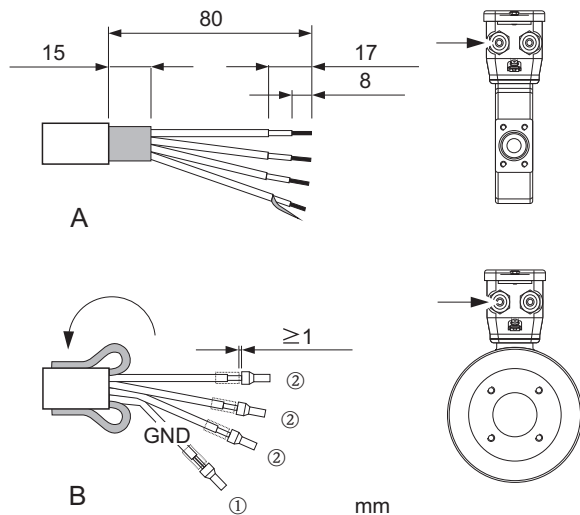
コイルケーブル



a0005390

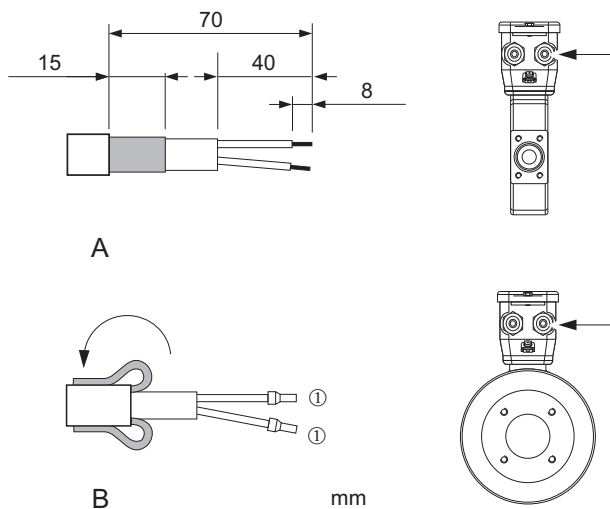
センサ

信号ケーブル



A0002647-ae

コイルケーブル



A0002648-ae

4.1.2 ケーブル仕様

信号ケーブル

- 3 芯 × 0.38 mm² PVC ケーブル (Ø = 約 7 mm、共通網組み銅シールド、個別シールド付きコア)
- 空検知 (EPD) 付き：
4 芯 × 0.38 mm² PVC ケーブル (Ø = 約 7 mm、共通網組み銅シールド、個別シールド付きコア)
- 導体抵抗：≤ 50 Ω/km
- 静電容量：コア / シールド：≤ 420 pF/m
- 使用温度：-20 ~ +80 °C
- ケーブル断面積：最大 2.5 mm²

コイルケーブル

- 共通網組み銅シールド (Ø 約 7 mm) 付き 2 × 0.75 mm² PVC ケーブル
- 導体抵抗：≤ 37 Ω/km
- 容量：コア / コア、シールド接地 ≤ 120 pF/m
- 使用温度：-20 ~ +80 °C
- ケーブル断面積：最大 2.5 mm²
- ケーブル絶縁の試験電圧：AC ≥ 1433 V (自乗平均値) 50/60 Hz または DC ≥ 2026 V

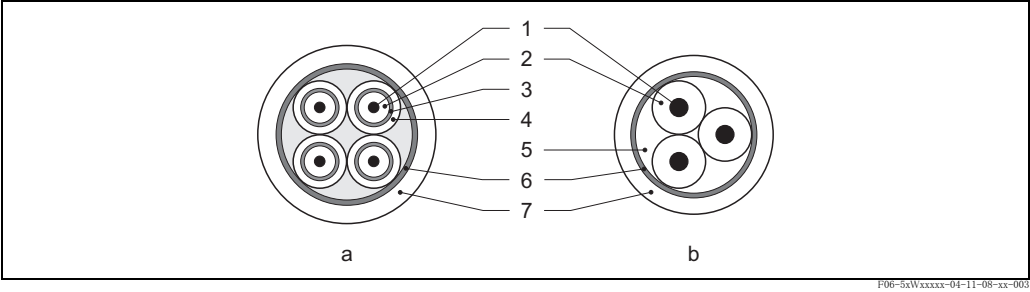


図 27: ケーブル断面

- | | |
|---|----------|
| a | 信号ケーブル |
| b | コイルケーブル |
| 1 | コア |
| 2 | コア絶縁材 |
| 3 | コアシールド |
| 4 | コア被覆 |
| 5 | コア補強材 |
| 6 | ケーブルシールド |
| 7 | 外部被覆 |

電氣的ノイズが激しい現場での使用：

本機器は、EN 61010 による一般的な安全要件と、IEC/EN 61326 の EMC 要件に準拠しています。



警告！

接地は接続ハウジング内部の専用接地端子を使って行います。アース端子へのケーブルシールドの、被覆を剥がしてよじった部分の長さは、できるだけ短くしてください。

4.2 機器の接続

4.2.1 変換器



危険！

- 感電の危険があります。
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、機器の取り付けや配線を行わないでください。この予防措置を怠ると、電子部品が損傷して修理不能になる可能性があります。
- 感電の危険があります。
電源を投入する前に、ハウジングの接地端子に保護導体を接続してください（電源が絶縁されている場合は必要ありません）。
- 銘板の仕様と現場の供給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。
- 変換器は、建物ヒューズシステムに含める必要があります。

1. 表示部のカバーを回して変換器から外します。
2. 側部のラッチを押し、端子部のカバーを下に開きます。
3. 適切なケーブル導入口から電源ケーブルと信号ケーブルを挿入します。
4. 端子コネクタを変換器ハウジングから外し、電源ケーブルと信号ケーブルを接続します。
 - 配線図 → 図 28
 - 端子の割当 → 44 ページ
5. 端子コネクタを変換器ハウジングに差し込みます。



注意！

コネクタは取り違えのないように、コード化されています。

6. 接地ケーブルを接地端子に固定します。
7. 端子部カバーを押し上げます。
8. 表示部カバーを回し変換器ハウジングに締め込みます。

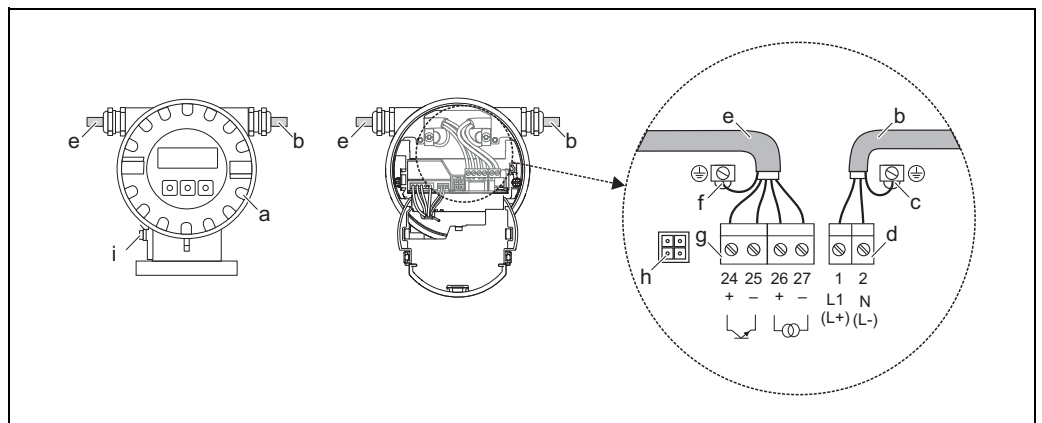


図 28: 変換器（アルミニウムフィールドハウジング）の接続 / ケーブル断面積：最大 2.5 mm²

- a 端子箱カバー
- b 電源ケーブル：AC 85 ～ 250 V、DC 11 ～ 40 V、AC 20 ～ 28 V
- c 電源ケーブル用接地端子
- d 電源用端子コネクタ：No. 1-2 → 44 ページ（端子の割当）
- e 信号ケーブル
- f 接地端子（信号線用）
- g 信号用端子コネクタ：No. 24-27 → 44 ページ（端子の割当）
- h サービスコネクタ
- i アース端子（電位平衡用）

4.2.2 端子の割当

仕様コード	端子番号（出力／電源）		
	24（+）／25（-）	26（+）／27（-）	1（L1/L+）／2（N/L-）
10***_*****A	パルス出力	電流出力 HART	電源



注意！
出力仕様および電源仕様→ 78 ページ

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 回路を使用して接続する方法
- 測定ループの負荷抵抗は、250 Ω 以上にしてください。
- 試運転後、以下の設定を行ってください。
 - シュツヨクデンリユハンイ（出力電流範囲）機能 → “4 ～ 20mA HART”
 - HART 上書き禁止をオンまたはオフにする→ 55 ページ

HART ハンドヘルドコミュニケーターの接続

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

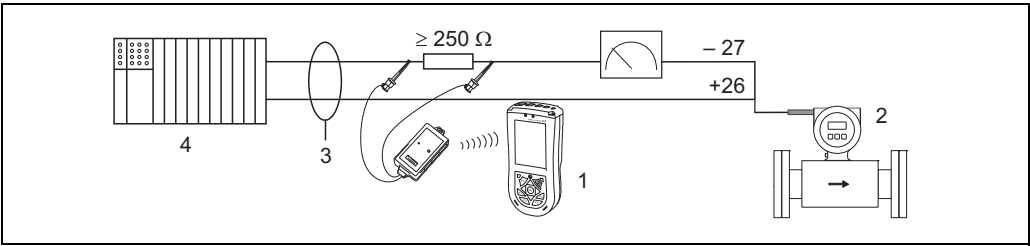


図 29: HART ハンドヘルドフィールドエキスパート SFX100 の接続

- 1 HART ハンドヘルドフィールドエキスパート SFX100
- 2 変換器出力
- 3 シールド
- 4 その他の機器またはパッシブ入力付きの PLC

操作ソフトウェアがインストールされたパーソナルコンピュータの接続

操作ソフトウェア（例えば「FieldCare」）がインストールされているパーソナルコンピュータを接続するには、HART モデム（例えばコミュボックス FXA 195）が必要です。

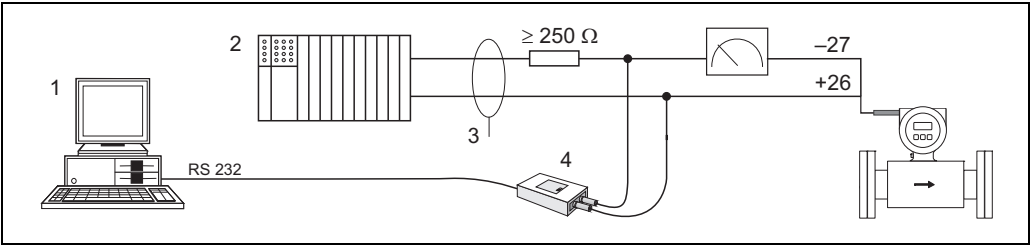


図 30: 操作ソフトウェアがインストールされたパーソナルコンピュータの接続

- 1 操作ソフトウェアがインストールされたパーソナルコンピュータ
- 2 その他の評価機器またはパッシブ入力付きの PLC
- 3 シールド
- 4 HART モデム、例えばコミュボックス FXA 195

4.3 電位平衡



危険！

プロマグ 10 測定システムは電位を平衡させる必要があります。

高い測定精度を維持するには、センサと流体の電位が等しくなければなりません。これは、センサに標準で組み込まれている基準電極によって行われます。

電位平衡を行う場合、以下の点も考慮してください：

- 構内の接地要件
- 操作条件（配管の材質 / 接地など。表参照）

4.3.1 プロマグ D の電位平衡

- 基準電極は組み込まれていません！
センサ両端の 2 枚のアースリングに対して、流体は常に電氣的に接続された状態にあります。
- 接続例 → 45 ページ

4.3.2 プロマグ W、P の電位平衡

- センサには標準で基準電極が組み込まれています。
- 接続例 → 46 ページ

4.3.3 プロマグ H の電位平衡

基準電極は組み込まれていません！

金属製のプロセス接続の場合、流体は常に電氣的に接続された状態にあります。

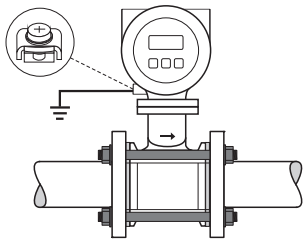


警告！

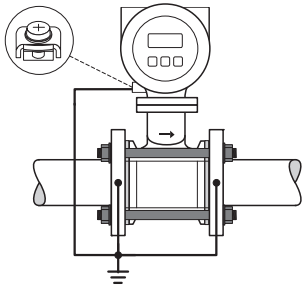
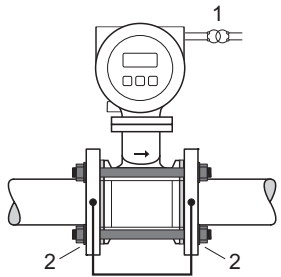
合成材質のプロセス接続を使用する場合は、電位が等しくなるようにアースリングを使用する必要があります（→ 32 ページ）。アースリングは、付属品として別途注文可能です（→ 65 ページ）。

4.3.4 プロマグ D の電位平衡の接続例

一般的なケース

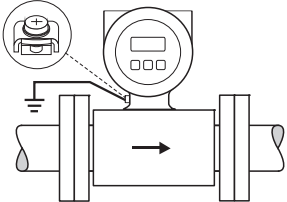
操作条件	電位平衡
機器の使用環境： ● 接地した金属管 ● プラスチック管 ● ライニング付きの管 変換器のアース端子により電位平衡が行われます（標準）。  注意！ 金属配管に取り付ける場合は、変換器ハウジングのアース端子をその配管に接続するようお勧めします。	 図 31: 変換器のアース端子による電位平衡 a0010702

特別なケース

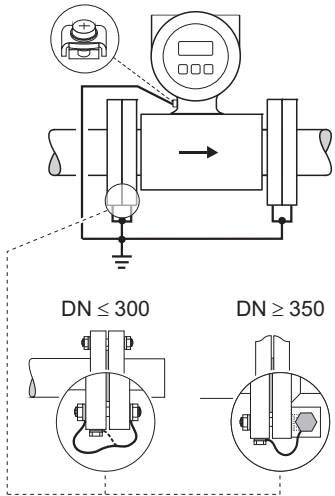
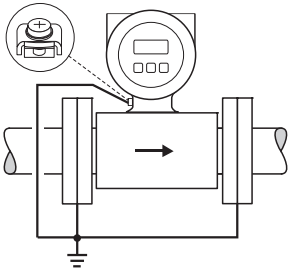
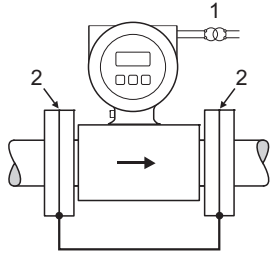
操作条件	電位平衡
機器の使用環境： ● 接地されていない金属管 この接続方法は、以下の状況でも適用されます。 ● 従来の電位平衡を確実に行うことができない場合 ● 過度に高い平衡電流が予想される場合 電位平衡は、変換器のアース端子と2つの管フランジにより行います。 この場合、アース線（銅線、6 mm²）を導電性のあるフランジ塗装部にフランジねじで直接取り付けてください。	 図 32: 変換器のアース端子と管のフランジによる電位平衡 (アース線：最小 6mm² の銅線) a0010703
機器の使用環境： ● カソード保護 本機器は、非接地状態で管に取り付けます。 2つの管フランジのみをアース線に接続します（銅線、6 mm²）。この場合、アース線を導電性のあるフランジ塗装部にフランジねじで直接取り付けてください。 取付時の注意点： ● 非接地接続に関する該当規定を遵守してください。 ● 管と本機器の間は導通させないでください。 ● 取り付けに使用する器具は、使用トルクに耐えるものにしてください。	 図 33: 電位平衡とカソード保護 (アース線：最小 6 mm² の銅線) 1 絶縁トランス 2 絶縁処理 a0010704

4.3.5 プロマグ W、P の電位平衡の接続例

一般的なケース

操作条件	電位平衡
機器の使用環境： ● 接地した金属管 変換器のアース端子により電位平衡が行われます（標準）。  注意！ 金属配管に取り付ける場合は、変換器ハウジングのアース端子をその配管に接続するようお勧めします。	 図 34: 変換器のアース端子による電位平衡 a0010702

特別なケース

操作条件	電位平衡
機器の使用環境： ● 接地されていない金属管 この接続方法は、以下の状況でも適用されます。 ● 従来の電位平衡を確実に行うことができない場合 ● 過度に高い平衡電流が予想される場合 センサのフランジは両方とも、接地ケーブル（銅線、6 mm²）により配管フランジに接続して接地します。変換器またはセンサ接続ハウジングは、該当する場合は専用の接地端子を介して接地電位に接続します。 接地ケーブルを取り付けるかどうかは、呼び口径によって決まります。 ● 呼び口径 ≤ 300 A：接地ケーブルをフランジの導電性コーティングに直に接続し、フランジねじで固定します。 ● 呼び口径 ≥ 350 A：接地ケーブルを運搬用金具に直に接続します。  注意！ フランジとフランジを接続するための接地ケーブルは、付属品として別途注文可能です。	 図 35: 変換器のアース端子と管のフランジによる電位平衡（アース線：最小 6 mm² の銅線） a0010703
機器の使用環境： ● プラスチック管 ● ライニング付きの管 この接続方法は、以下の状況でも適用されます。 ● 従来の電位平衡を確実に行うことができない場合 ● 過度に高い平衡電流が予想される場合 電位平衡は、変換器のアース端子とアースリングをアース線（銅線、6 mm² 以上）で接続接地することにより得られます（アースリングの取付方法については取付説明書参照）。	 図 36: 変換器のアース端子による電位平衡（アース線：最小 6 mm² の銅線） a0010702
機器の使用環境： ● カソード保護 本機器は、非接地状態で管に取り付けます。2 つの管フランジのみをアース線に接続します（銅線、6 mm²）。この場合、アース線を導電性のあるフランジ塗装部にフランジねじで直接取り付けてください。 取付時の注意点： ● 非接地接続に関する該当規定を遵守してください。 ● 管と本機器の間は導通させないでください。 ● 取り付けに使用する器具は、使用トルクに耐えるものにしてください。	 図 37: 電位平衡とカソード保護（アース線：最小 6 mm² の銅線） 1 絶縁トランス 2 絶縁処理 a0010704

4.4 保護等級

本機器は IP 67 保護等級の要件をすべて満たしています。

IP 67 保護を維持するために、現場での設置またはメンテナンスの後は、以下の点を遵守してください。

- ハウジングの溝にはめ込むシールには、汚れも損傷もないこと。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。
- 全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 (→ 42 ページ)。
- 電線管接続口をしっかり締めてください。
- ケーブルは、電線管接続口の手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」)。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。機器の取り付けは、電線管接続口が上方を向かないように行なってください。
- 使用しないケーブル導入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。

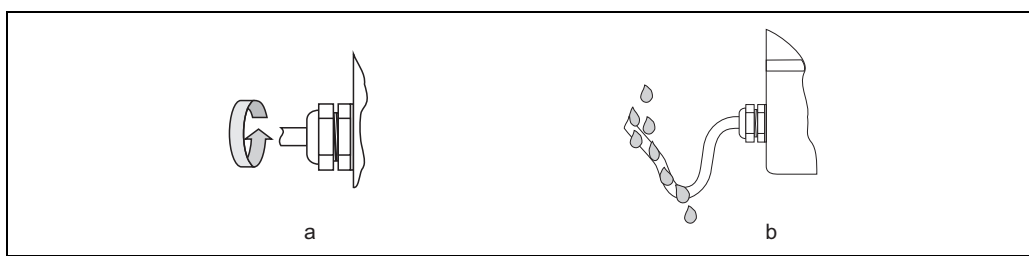


図 38: ケーブル接続口の取付方法

a0001914



警告！

プロマグセンサハウジングのボルト等は緩めるないようにしてください。緩めると、弊社が保証する保護等級が適用されなくなります。



注意！

プロマグ W およびプロマグ P センサは IP 68 相当の仕様で供給することができます (深さ 3 m まで常時水没)。この場合、変換器はセンサから離して取り付けなければなりません。

4.5 接続後の確認

機器の電気接続が完了した後、次の点を確認してください。

機器状況と仕様	注記
ケーブルあるいは機器に損傷がないか（外観検査）？	－
配線	注記
電源電圧が銘板の仕様に適合しているか？	• AC 85 ～ 250 V (50 ～ 60 Hz) • AC 20 ～ 28 V (50 ～ 60 Hz) - DC 11 ～ 40 V
ケーブルの仕様は正しいか？	→ 42 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適切に接続されているか？	端子部分の内側にある配線図を参照
すべてのネジ端子がきつく締められているか？	－
接地 / 電位平衡のための必要な措置がとられているか？	→ 45 ページ
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締められ正しく密封されているか？ ケーブルにウォータートラップがあるか？	→ 48 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 表示部と操作スイッチ

現場指示計では、測定ポイントでのすべての重要なパラメータを直接読み取ったり、機器を設定したりすることができます。

ディスプレイ領域は 2 行で構成されています。測定値やステータス（エラーメッセージなど）がここに表示されます。操作モードで表示行の割り当てを指定します。上の表示行には体積流量、下の表示行には積算計が表示されます。

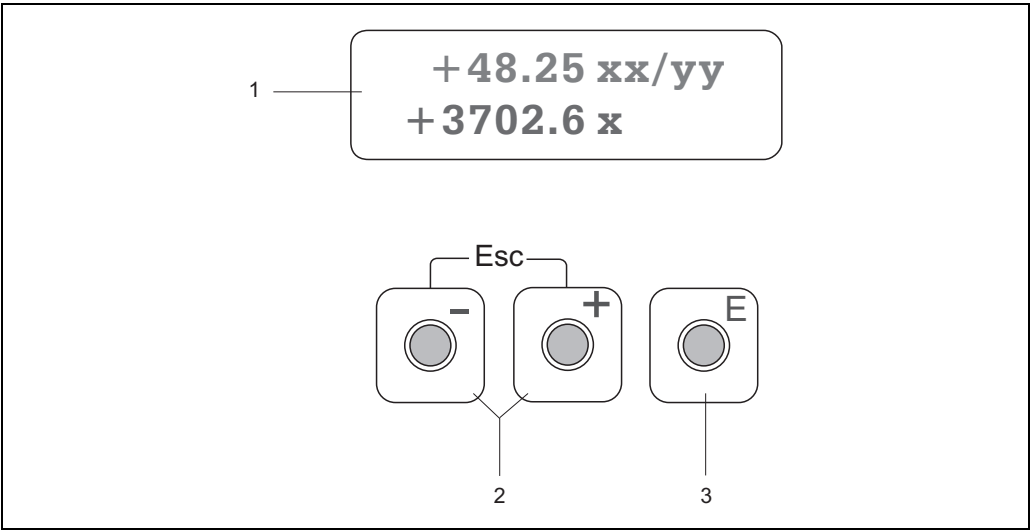


図 39: 表示部と操作スイッチ

- 1 液晶ディスプレイ
測定値、対話式テキスト、エラーメッセージ、および情報メッセージが表示されます。通常の測定が進行中に表示されるディスプレイはホームポジションと呼びます（操作モード）。
 - 上の行：測定値、例えば単位 [ml/min] の体積流量を表示します。
 - 下の行：積算計ステータス、例えば単位 [m³] の値を表示します。
- 2 プラス / マイナスキー
 - 数値の入力、パラメータの選択
 - 機能マトリクスから別の機能グループを選択
 - プラス / マイナスキーを同時に押します。
 - 機能マトリクスから順次抜けです。→ ホームポジション
 - +/- キーを 3 秒以上押し続けると、→ ホームポジションに直接戻ります。
 - 入力のカンセル
- 3 入力キー
 - ホームポジション → 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値を保存します。

5.2 機能マトリクスの簡単な操作説明



注意！

- 52 ページの一般的注意事項を参照してください。
- 機能マトリクスの概要 → 92 ページ
- 機能解説 → 93 ページ以降

機能マトリクスは、機能グループと、その機能グループの機能の 2 つの階層で構成されています。

機能グループは、本機器の制御に関する選択項目の最上位の分類です。各グループには多数の機能が割り当てられています。本機器を操作したり設定したりするための各機能にアクセスするには、まずグループを選択します。

1. ホームポジション → **E** → 機能マトリクスに入ります。
2. 機能グループを選択します（例えば、OPERATION）。
3. 機能を選択します（例えば、LANGUAGE）
パラメータ変更／数値入力：
E → パラメータの選択、数値／アクセスコード等の入力を行います。
E → 入力値を保存／決定します。
4. 機能マトリクスを終了します。
 - Esc キー (**E**) を 3 秒以上押し続けると、→ ホームポジションに戻ります。
 - Esc キー (**E**) を繰り返し押すと、→ 一段階ずつホームポジションに戻ります。

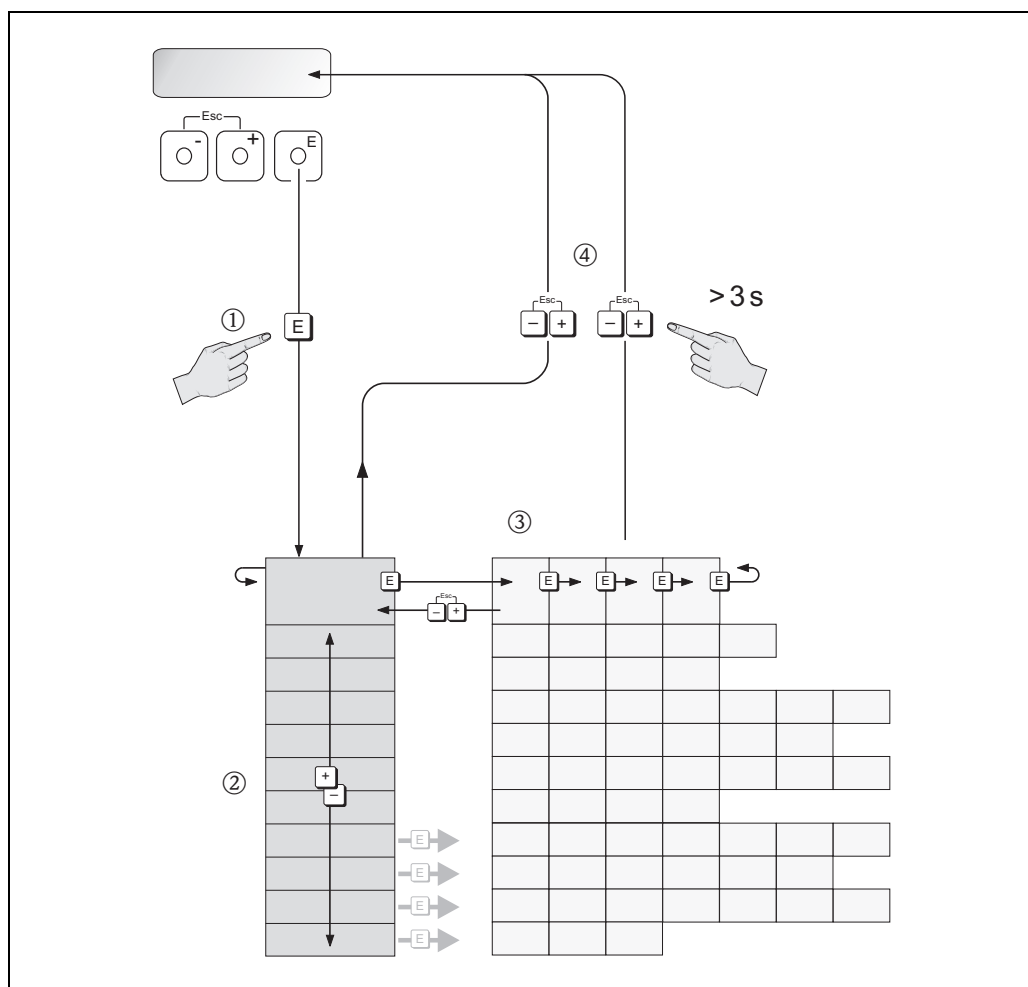


図 40: 機能の選択およびパラメータの設定（機能マトリクス）

5.2.1 一般的注意事項

簡易設定ガイド（→ 61 ページ）は、ほとんどの場合の設定に適しています。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。したがって、機能マトリクス（→ 93 ページ）には追加機能が多数含まれています。これらの追加機能はわかりやすいように複数の機能グループに整理されています。

機能を設定する場合は、次の指示に従ってください。

- 51 ページに記載された方法で機能を選択してください。
- 特定の機能を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。
- 機能によっては、入力データを確認するよう求められます。
-  を押して「SURE [YES]」を選択し、 をもう一度押して確定します。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 分間キー操作を行なわないと、自動的にホームポジションに戻ります。



注意！

- 変換器は、データの入力中でも測定を続行します。つまり、現在の測定値は、信号出力によって通常の方法で出力されます。
- 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。機能マトリクスを無効にすると、不注意による機器の機能、数値または工場設定値の変更が不可能になります。設定を変更するには、アクセスコード（初期設定値 = 10）を入力します。

自分で選択したコードを入力すると、無許可の人がデータにアクセスできなくなります（「ACCESS CODE（アクセスコード）」機能（→ 95 ページ）を参照してください）。

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、任意の機能で   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。
- 例えば、ユーザーコードとして「0」を定義して入力すると、常にプログラミングが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！

ある種のパラメータ（例えばすべてのセンサ特性など）を変更すると、測定システム全体にわたる多くの機能、特に測定精度に影響を及ぼします。

通常、この種のパラメータは変更することはできません。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

ホームポジションに自動的に戻ってから 60 秒以内にキーを押さないと、プログラミングが無効になります。

「ACCESS CODE（アクセスコード）」機能において、（ユーザーコード以外の）任意の数字を入力することによって、プログラミングを無効にすることもできます。

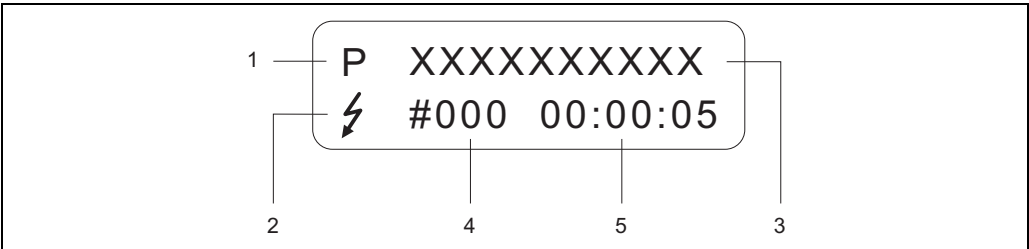
5.3 エラーメッセージの表示

5.3.1 エラーの種類

設定あるいは測定中に発生したエラーは、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 → 69 ページ：
このグループには、通信エラー、ハードウェアエラーなど、すべての機器エラーが含まれます。
- プロセスエラー → 71 ページ：
このグループには、すべてのアプリケーションエラー（例えば、配管が空など）が含まれます。



A0000991

図 41: エラーメッセージの表示 (例)

- 1 エラーの種類：
– P = プロセスエラー
– S = システムエラー
- 2 エラーメッセージの種類：
– ⚡ = アラームメッセージ
– ! = 注意メッセージ
- 3 エラー名：例えば EMPTY PIPE = 計測チューブの充填が不完全、または完全に空
- 4 エラー番号：例えば #401
- 5 最新のエラーの継続時間（時間、分、秒）

5.3.2 エラーメッセージの種類

注意メッセージ (!)

- 感嘆符 (!) で表示されるエラータイプ (S : システムエラー、P : プロセスエラー)。
- 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。

アラームメッセージ (⚡)

- 稲光マーク (⚡) で表示されます。エラーの種類 (S : システムエラー、P : プロセスエラー)
- このエラーは機器の入力または出力に直接影響します。
各出力の応答 (フェールセーフモード) は、機能マトリクスの「FAILSAFE MODE (フェールセーフモード)」機能を使用して設定することができます (→ 113 ページ)。



注意！

安全上の理由から、エラーメッセージは通常ステータス出力を介して出力します。

5.4 通信 (HART)

現場操作に加えて、HART 通信により機器の設定及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 (→ 44 ページ)。

HART プロトコルを使用すると、HART マスタと現場の機器の間で、設定および診断を行うために測定データおよび機器データの転送を行なうことができます。

ハンドヘルドターミナルや PC ベースの操作プログラム (FieldCare 等) などの HART マスターには、「デバイスディスクリプション」(DD) ファイルが必要です。これらのファイルを使用して、HART 機器のすべての情報にアクセスします。情報は「コマンド」を使って転送されます。コマンドクラスは 3 種類あります：

- 共通コマンド：
HART 機器はすべて、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 機器の識別
 - 測定値 (デジタル) の読み取り (体積流量、積算計等)
- 一般実行コマンド：
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。
- 機器固有コマンド：
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。これらのコマンドは個々の現場機器の情報、とりわけ空／満管校正値、ローフローカットオフ設定のような情報にアクセスします。



注意！

本機器は、3 つのコマンドすべてにアクセスできます。「共通コマンド」と「一般実行コマンド」すべてのリストについては、56 ページを参照してください。

5.4.1 操作オプション

機器固有コマンドも含めて、機器を完全に操作するために、DD ファイルを使用することができます。この DD ファイルによって、以下の機器およびソフトウェアが使用できます。

フィールドエキスパート HART ハンドヘルドターミナル

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 ハンドヘルドターミナルのキャリングケースに入っている 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、弊社の FDT ベースのプラント資産管理ツールです。このツールを使用すると、インテリジェントフィールド機器の設定と診断が可能になります。ステータス情報を使用することによって、簡単なツールで機器を効果的に監視することもできます。プロライン流量測定機器には、サービスインターフェイス FXA193 等を介してアクセスします。

操作プログラム「SIMATIC PDM」(シーメンス)

SIMATIC PDM は、メーカーに依存しない標準化された、インテリジェントフィールド機器操作／設定／保守／診断ツールです。

操作プログラム「AMS」(エマソンプロセスマネジメント)

AMS (Asset Management Solutions) : 機器操作／設定プログラムです。

5.4.2 現在の機器記述（DD）ファイル

以下の表には、各操作ツールに適した機器記述（DD）ファイルと、その入手先が示されています。
HART プロトコル：

有効な機器ソフトウェアバージョン： HART の機器データ 製造者 ID： 機器 ID： HART バージョンデータ： ソフトウェアリリース：		1.03.XX 11 _{hex} (ENDRESS+HAUSER) 56 _{hex} 機器 改訂番号 5/ DD 改訂番号 1 (デバイス リビジョン 5/DD リビジョン 1) 07.2009	→ 機能 DEVICE SOFTWARE → 機能 MANUFACTURER ID → 機能 DEVICE ID
操作プログラム：	機器記述（DD）の入手元：		
ハンドヘルド フィールドエクスパート SFX100	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 - CD-ROM (エンドレスハウザー社注文コード 56004088) - DVD (エンドレスハウザー社注文コード 70100690)		
AMS	www.endress.com → ダウンロード		
SIMATIC PDM	www.endress.com → ダウンロード		

テスト/シミュレータ：	機器記述（DD）の入手元：
フィールドチェック	FieldCare で Fieldflash モジュールの 流量計 FXA193/291 DTM を使用して更新する。



注意！

「フィールドチェック」テスト/シミュレータは、現場で流量計をテストするために使用します。「FieldCare」ソフトウェアパッケージと併せて使用すると、試験結果をデータベースにインポートしたり、印刷したり、公式証明書に利用することができます。詳細は、弊社のサービスにお問い合わせください。

5.4.3 機器変数およびプロセス変数

次の機器変数が HART 通信で使用可能です：

コード（10 進法）	機器変数
0	OFF（割り当てなし）
1	体積流量
250	積算計

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）→ 体積流量
- 二次プロセス変数（SV）→ 積算計
- 三次プロセス変数（TV）→ 割り当てなし
- 四次プロセス変数（FV）→ 割り当てなし

5.4.4 HART 書込み保護のオン/オフ切り換え

HART 書込み保護は、HART WRITE PROTECT 機器機能を使用してオン/オフすることができます→ 105 ページ。

5.4.5 共通／一般 HART 実行コマンド

以下の表は、機器によりサポートされている共通／一般 HART 実行コマンドです。

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)
共通コマンド			
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 は、機器およびメーカーに関する情報を示すもので、変更することはできません。 応答は、12 バイトのデバイス ID より構成されます。 - 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、69 = - 3 バイト：プリアンブル数 - 4 バイト：共通コマンドの改定番号 - 5 バイト：機器固有コマンドの改定番号 - 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 = 体積流量  注意！ 製造者固有単位は、HART 単位コード「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 = 体積流量
3	一次プロセス変数を電流値 (mA) で、および 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）の読み込み 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 = 体積流量 ● 二次プロセス変数 = 積算計 ● 三次プロセス変数 = 割り当てなし ● 四次プロセス変数 = 割り当てなし プロセス変数の割り当ては固定されており、変更することができません。  注意！ 製造者固有単位は、HART 単位コード「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 :  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 (測定点の呼称) を使用して、一意のデバイス ID を読み取ります。 アクセス タイプ = 読み込み	0-5 バイト : タグ	デバイス ID は、機器およびメーカーに関する情報を示すもので、変更することはできません。 与えられたタグが、機器に保存されているタグと一致すると、12 バイトのデバイス ID により構成された応答があります。 - 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、69 = - 3 バイト : プリアンブル数 - 4 バイト : 共通コマンドの改定番号 - 5 バイト : 機器固有コマンドの改定番号 - 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、記述子および日付の読み込み 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 : 記述子 - 18-20 バイト : 日付  注意! コマンド 18 を使用して、タグ、タグの種類および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 : センサシリアルナンバー - 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データ (= 体積流量)。 • 製造者固有単位は、HART 単位コード「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、設定された測定範囲用の HART 単位コード - 3-6 バイト : 測定範囲の上限、20 mA の値 - 7-10 バイト : 測定範囲の下限、4 mA の値 - 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 = 体積流量  注意! 製造者固有単位は、HART 単位コード「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	機器の製造番号の読み込み アクセス タイプ = 読み込み	なし	0-2 バイト：製造番号
17	ユーザーメッセージの 書き込み アクセス = 書き込み	機器に任意の最大 32 文字のテキストを保存し 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：機器内の現在のユーザーメッセージ
18	タグ、記述子および日付の 書き込み アクセス = 書き込み	このパラメータを使用して、8 文字のタグと、 16 文字の記述子および日付を保存することが できます。 - 0-5 バイト：タグ - 6-17 バイト：記述子 - 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：記述子 - 18-20 バイト：日付
19	機器の製造番号の書き込み アクセス = 書き込み	0-2 バイト：製造番号	0-2 バイト：製造番号

以下の表に、本機器がサポートしているすべての一般実行コマンドが示されています。

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)
一般実行コマンド			
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「体積流量」の ダンピング値（秒） 初期設定： 一次プロセス変数 = 現在の出力ダンピング	機器にある現在のダンピング値を表示します。 0-3 バイト：ダンピング値 [秒]
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：測定範囲の上限、20 mA の値 - 5-8 バイト：測定範囲の下限、4 mA の値 初期設定： 一次プロセス変数 = 体積流量  注意！ ● 測定範囲の開始（4 mA）は、流量ゼロに対応 する必要があります。 ● HART 単位コードがプロセス変数に対して正 しくない場合、機器は前回有効であった単位 を使用し続けます。	現在設定されている測定範囲がレスポンスとして表示 されます： - 0 バイト：一次プロセス変数の、設定された測定範 囲用の HART 単位コード - 1-4 バイト：測定範囲の上限、20 mA の値 - 5-8 バイト：測定範囲の下限、4 mA の値  注意！ 製造者固有単位は、HART 単位コード「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  注意！ この HART コマンドは、上書き禁止が有効 (= ON) の場合でも実行することができます。	なし
40	一次プロセス変数の入力電流 のシュミレーション アクセス = 書き込み	一次プロセス変数の出力電流のシュミレーショ ン。値 0 を入力すると、シュミレーションモー ドが終了します。 0-3 バイト：出力電流 [mA] 初期設定： 一次プロセス変数 = 体積流量  注意！ コマンド 51 を使用すると、機器変数のプロセ ス変数への割り付けを設定することができます。	一次プロセス変数の一時出力電流が、レスポンスとし て表示されます。 0-3 バイト：出力電流 [mA]
42	マスタリセットの実行 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き込み アクセス = 書き込み 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 = 体積流量  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、機器は前回有効であった単位を使用し続けます。 - 一次プロセス変数の単位を変更すると、システムの単位に直接影響します。	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 単位コード「240」で表されます。
48	追加の機器情報の読み込み アクセス = 読み込み	なし 機器のステータスが、レスポンスとして拡張された形で表示されます。 コーディング：表参照→ 60 ページ。
50	プロセス変数のための機器変数の割り当ての読み込み アクセス = 読み込み	プロセス変数の最新の変数割り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 体積流量 - 二次プロセス変数：コード 250 積算計 - 三次プロセス変数：コード 0 オフ (割り当てなし) - 四次プロセス変数：コード 0 オフ (割り当てなし)
53	機器変数単位の書き込み アクセス = 書き込み	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。この機器変数に適合する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： 55 ページの情報を参照してください。  注意！ - 書き込まれた単位コードがデバイス変数に対して正しくない場合、機器は前回有効であった単位を使用し続けます。 - デバイス変数の単位を変更すると、システムに直接影響します。
59	メッセージレスポンスへのプリアンブル数の書き込み アクセス = 書き込み	このパラメータは、メッセージレスポンスに挿入されるプリアンブル数を設定します。 0 バイト：プリアンブル数 (4 ～ 20) 現在のプリアンブル数が表示されます。 0 バイト：プリアンブル数

5.4.6 機器ステータスとエラーメッセージ

拡張機器ステータス、エラーメッセージはコマンド「48」を介して読み込むことができます。コマンドは、ビットに分割されたコード情報として送信されます（以下の表を参照してください）。



注意！

- 機器ステータスメッセージおよびエラーメッセージの詳細とその解消方法については、60 ページを参照してください。
- 表に記載されているビットだけが割り当てられます。

バイト	ビット	エラー No.	エラーの概要
0	0	001	重大な機器エラー
	1	011	測定アンプの EEPROM が不良
	2	012	測定アンプの EEPROM データにアクセスするときのエラー
3	3	111	積算計チェックサムエラー
5	0	321	センサのコイル電流が許容範囲を超えています。
7	3	351	電流出力： 流量が設定範囲を超えています。
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る。
10	7	401	計測チューブが空か部分的に充填されています。
11	2	461	流体の導電率が低すぎるまたは高すぎるため、EPD 校正を行えません。
	4	463	空パイプと満管の EPD 校正が同じ。これは欠陥があることを意味します。
12	7	501	アンプソフトウェアバージョンがローディング中です。現在、他のコマンドは実行できません。
14	3	601	ポジティブゼロリターンが起動しています。
18	3	691	エラーに対する応答のシュミレーション（出力）が起動しています。
	4	692	体積流量シュミレーションが起動しています。

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。

- 「取り付け後の確認」のチェックリスト→ 36 ページ
- 「接続後の確認」のチェックリスト→ 49 ページ

6.2 機器の電源投入

接続後の確認が完了すれば、電源をオンにします。これで機器は動作する状態となります。機器は電源投入後の自己テストをいくつか実行します。次の様なメッセージが順番に表示部に表示されます。

PROMAG 10
START-UP..
V 1.XX.XX

スタートアップメッセージ

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。
各種測定値やステータス変数（ホームポジション）が表示ディスプレイに表示されます。



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 簡易設定ガイド

ホームポジション → →	
表示ディスプレイの設定	
表示言語	→ 95 ページ
表示コントラスト	→ 96 ページ
小数点以下の桁数	→ 96 ページ
エンジニアリング単位の選択	
体積流量	→ 93 ページ
積算計	→ 97 ページ
出力の設定	
電流出力	パルス / ステータス出力
出力電流範囲 → 98 ページ	出力モード → 100 ページ
フルスケール値 → 99 ページ	パルス値 → 100 ページ
	パルス幅 → 100 ページ
	あるいは
	ステータス出力の → 101 ページ
	割り当て
	スイッチオンポイント → 101 ページ
複雑な用途	
他の機能をプログラミングする必要があります。これについては、以下のページを参照してください。	
機能一覧	→ 92 ページ
索引	→ 120 ページ
最適な測定結果を得るための機能	
ローフローカットオフ	→ 106 ページ
空検知	→ 106 ページ

6.4 新しい電子基板を取り付けた後の設定

起動後、シリアルナンバーが有効かどうか自動的にチェックされます。入力しないと、以下のセットアップが開始します。新しい電子基板の取り付け→ 74 ページ。

6.4.1 「設定」 セットアップ



- 注意！
- セットアップは、シリアルナンバーを入力し、保存すると呼び出すことができなくなります。セットアップ時にパラメータを誤って入力した場合は、機能マトリクスからこれに関連する機能を用いて修正する必要があります。
 - シリアルナンバー情報は、センサの型式銘板およびハウジングカバーの内側に記載されています（→ 8 ページの図 2 を参照）。

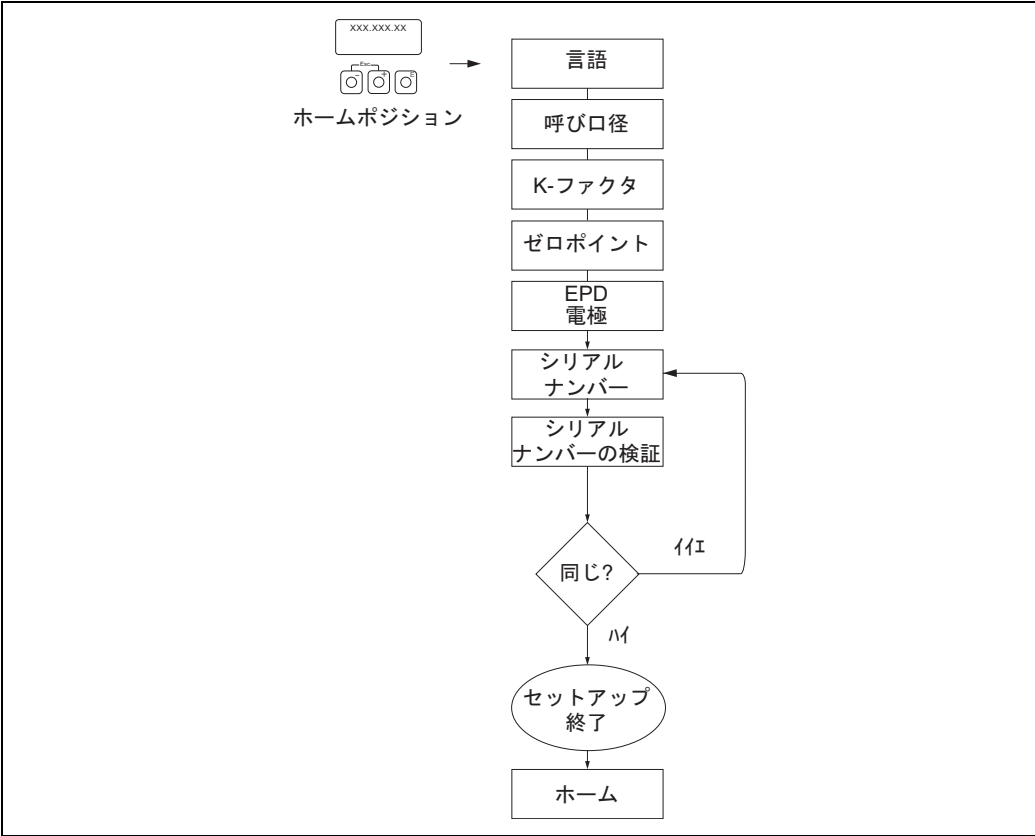


図 42: 「設定」。新しい電子基板を取り付けた後、シリアルナンバーが入力されていない場合に開始します。

6.5 空／満管校正

流量は、計測チューブが充填されていなければ正しく測定することができません。

この状態は、空検知機能を使用して常時監視することができます。

EPD = 空検知 (EPD 電極を利用)



警告！

満管／非満管校正の詳細については、以下の機能の説明を参照してください。

- EPD 校正 (校正の実行) → 107 ページ
- EPD (空検知のオン／オフ) → 106 ページ



注意！

- EPD 機能を使用できるのは、センサに EPD 電極が付いている場合に限られます。
- 本機器は、工場で水 (約 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$) を使用して校正済みです。
流体の導電率がこの基準と異なる場合は、満管 / 非満管校正を現場で再度実施しなければなりません。
- 本機器が納入されたときの EPD のデフォルト設定は OFF です。この機能は必要に応じて有効にする必要があります。
- ステータス出力を使用して、空検知をプロセスエラーとして割り当てて出力することができます。

6.5.1 満管／非満管校正の実行 (EPD)

- 機能マトリクスで該当機能を選択します。
HOME (ホーム) → → → PROCESS PARAMETER (プロセスパラメータ) → → → EPD ADJUSTMENT (空検知の校正)
- 配管を空にします。非満管校正中、計測チューブの壁はまだ流体で濡れているようにしてください。
- 非満管校正を開始します: 「EMPTY PIPE ADJUST (非満管校正)」を選択し、 を押して確定します。
- 非満管校正後、配管に流体を充填します。
- 満管校正を開始します: 「FULL PIPE ADJUST (満管校正)」を選択し、 を押して確定します。
- 校正が完了すると空検知の校正ファクタが決まります。設定「OFF」を選択し、 を押してこの機能を終了します。
- 次に、EPD 機能で選択項目「ON」を選択して空検知をオンにします。



警告！

校正ファクタは、EPD 機能を作動させる前に実液で調整する必要があります。校正が無効の場合、以下のメッセージが表示ディスプレイに表示されることがあります。

- FULL = EMPTY
満管校正値と非満管校正値が同じです。こういった場合、満管または非満管校正をもう一度行う必要があります。
- ADJUSTMENT NOT OK
流体の導電率が範囲外であるため、EPD 校正ができません。

7 保守

プロマグ 10 流量計に特別な保守は必要ありません。

7.1 外部洗浄

機器の外部を洗浄する場合は、必ずハウジングの表面とシールを傷めない洗浄剤を使用してください。

7.2 シール

プロマグ H センサのシールは（サニタリガasketシールの場合は特に）定期的に交換する必要があります。

交換頻度は、洗浄サイクルの頻度、洗浄温度、および流体温度に左右されます。

交換用シール（アクセサリ）→ 65 ページ

8 アクセサリ

プロマグ変換器及びセンサで使用する別売アクセサリも多数用意しております。具体的な仕様コードについては、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	仕様コード
プロライン プロマグ 10 変換器	交換用あるいは在庫用変換器。仕様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 - 分離型用のケーブル - 電線管接続口 - 表示部 / 電源 / 校正 - ソフトウェア - 出力 / 入力	10XXX - XXXXX *****

8.2 測定方式関連のアクセサリ

アクセサリ	内容	仕様コード
プロマグ 10 変換器の取付セット	アルミニウムフィールドハウジング用の取付セット (分離型) パイプへの取付用	DK5WM - B
プロマグ H ウォールマウント用取付けキット	プロマグ H センサ用壁掛けキット	DK5HM-**
分離型用のケーブル	様々な長さのコイルケーブルと信号ケーブル	DK5CA - **
プロマグ H 用 (プロマグ D、ウェハバージョン)	取付けキットの構成： - 取付ボルト - ナット (座金付) - フランジシール - 芯出し用スリーブ (フランジで必要な場合)	DKD** - **
プロマグ D 用シールセット	シールセットの構成：フランジシール× 2	DK5DD - ***
プロマグ H 用取付けキット	取付けキットの構成： - プロセス接続 (2) - ネジ - シール材：	DKH** - ****
プロマグ H 用シールセット	プロマグ H センサーのシールの定期交換用	DK5HS - ***
プロマグ H 用溶接ジグ	プロセス接続としての溶接ニップル： 配管内取り付け用溶接ジグ	DK5HW - ***
プロマグ A、H 用アダプタ接続	プロマグ 30/33 A またはプロマグ 30/33 H 25 A の代わりにプロマグ H を取り付ける場合のアダプタ接続	DK5HA - *****
プロマグ W、P 用接地ケーブル	接地ケーブル (電位平衡用)	DK5GC - ***
プロマグ W、P 用アースリング	アースリング (電位平衡用)	DK5GD - * * ***
プロセスディスプレイ RIA45	多機能 1 チャンネルディスプレイユニット： - 汎用入力 - 変換器電源 - リミットリレー - アナログ出力	RIA45 - *****
プロセスディスプレイ RIA251	4 ～ 20 mA 電流ループ接続用のデジタルディスプレイ機器	RIA251 - **

アクセサリ	内容	仕様コード
フィールドディスプレイユニット RIA16	4 ～ 20 mA 電流ループ接続用のデジタルフィールドディスプレイ機器	RIA16 - ***
アプリケーションマネージャ RMM621	アナログ信号とデジタル信号の電子的な記録、表示、評価、制御、保存、イベント / アラーム監視を行います。判定された値と状況が、アナログ信号とデジタル信号によって出力されます。アラーム、入力値、および計算値が、PSTN または GSM モデムによってリモート送信されます。	RMM621 - *****

8.3 通信関連のアクセサリ

アクセサリ	内容	仕様コード
HART コミュニケーター フィールドエキスパート SFX 100	HART 電流出力 (4 ～ 20 mA) を使用して機能設定および測定値の読取りを行うハンドヘルドターミナルです。詳細は、弊社のサービスにお問い合わせください。	SFX100 - *****
フィールドゲート FXA320	Web ブラウザによる HART センサおよびアクチュエータの遠隔問合せを行うためのゲートウェイ： 2 チャンネルアナログ入力 (4 ～ 20 mA) - イベントカウント機能および周波数測定を備えるバイナリ入力 × 4 - モデム、イーサネット、または GSM による通信 - インターネット/イントラネットによる Web ブラウザや WAP 携帯電話での可視化 - E メールまたは SMS を使用したアラームによるリミット値の監視 - すべての測定値の同期タイムスタンプ	FXA320 - *****
フィールドゲート FXA520	Web ブラウザによる HART センサおよびアクチュエータの遠隔問合せを行うためのゲートウェイ： - 最大 30 点の測定ポイントを遠隔監視するための Web サーバ - 防爆エリアで使用するための本質安全バージョン [EEx ia]IIC - モデム、イーサネット、または GSM による通信 - インターネット/イントラネットによる Web ブラウザや WAP 携帯電話での可視化 - E メールまたは SMS を使用したアラームによるリミット値の監視 - すべての測定値の同期タイムスタンプ - 接続された HART 機器リモート診断とリモート設定	FXA520 - ****
FXA195	コムボックス FXA195 は、HART プロトコルによるスマート通信をパソコンの USB ポートに接続します。FieldCare などの設定プログラムを利用することで、通信装置のリモート操作が可能になります。電源はパソコンの 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	仕様コード
アプリケーション	流量計の選択およびサイジング用ソフトウェアローカル PC にインストールするためのアプリケーションソフトウェアは、インターネットからダウンロードするか、CD-ROM で注文することができます。詳細は、弊社の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。「FieldCare」ソフトウェアパッケージと併せて使用すると、試験結果をデータベースにインポートしたり、印刷したり、公式証明書に利用することができます。詳細は、弊社の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の FDT ベースの資産管理ツールです。システム内のすべてのインテリジェントフィールド機器を設定することができ、管理するのに役立ちます。ステータス情報を使用することによって、ステータスと状態を簡単かつ効果的にチェックすることができます。	詳細については、以下の弊社ウェブサイトにある製品のページを参照してください： www.endress.com
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 ¹ 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 - *****
FXA193	FieldCare による操作を行うための、本機器から PC へのサービスインターフェイス	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手順

設定後または運転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。この手順を踏むことにより、原因を究明することができ、適切な対応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. 電源のチェック → 端子 1、2 2. ヒューズのチェック → 76 ページ AC 85 ~ 250 V : 1A スローブロー DC 11 ~ 40 V / AC 20 ~ 28 V : 1.6 A スローブロー / 250 V TR5 3. 測定電子部品の欠陥 → スペアパーツを注文 → 弊社サービスにお問合せください
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電子基板に正しく挿入されているかをチェック → 74 ページ 2. 表示モジュールの欠陥 → スペアパーツを注文 → 弊社サービスにお問合せください 3. 測定電子部品の欠陥 → スペアパーツを注文 → 弊社サービスにお問合せください
ディスプレイの言語が不明な言語。	電源をオフにします。□ ボタンと □ ボタンを同時に押したまま、機器の電源を入れてください。テキストが、最大のコントラストでかつ、英語（デフォルト）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で信号が出ていない。	電子基板の欠陥 → スペアパーツを注文 → 弊社サービスにお問合せください
↓	
表示部上のエラーメッセージ	
設定あるいは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、次のとおりです。 - エラーの種類 : S = システムエラー、P = プロセスエラー - エラーメッセージの種類 : k = エラーメッセージ、! = 通知メッセージ - EMPTY PIPE = エラーの種類。例えば、計測チューブの充填が不完全、または完全に空 - 03:00:05 = エラー発生継続時間（時間 / 分 / 秒） - #401 = エラー番号  警告! ● 詳細については、53 ページを参照してください。 ● シミュレーションおよびポジティブゼロリターンはシステムエラーとして定義されていますが、それらは、注意メッセージとして表示されます。	
エラー番号 : No. 001 - 399 No. 501 - 699	システムエラー（機器エラー）発生 → 69 ページ
エラー番号 : No. 401 - 499	プロセスエラー（アプリケーションエラー）発生 → 71 ページ
↓	
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	自己診断および修正法 → 71 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。アラームメッセージは、出力に直ちに影響を及ぼします。これに対し、シミュレーションおよびポジティブゼロリターンは、通知メッセージとして分類され表示されるだけです。



警告！

重大な故障の場合は、弊社に返却してください。弊社に返却する前に、6 ページの処理手順を行ってください。必ず、「安全 / 洗浄確認依頼書」に必要な内容を正しく記載し、それを流量計に同封してください。「安全 / 洗浄確認依頼書」は、本取扱説明書の巻頭に添付されています。



注意！

- 以下に列挙されているエラーの種類は、工場出荷設定に対応します。
- 53 ページの情報にも従ってください。

エラーの種類	エラーメッセージ / No.	原因	対処法 (電子基板の交換 → 74 ページ)
S = システムエラー ⚡ = アラームメッセージ (出力に影響する) ! = 注意メッセージ (出力に影響せず)			
No. # 0xx ㉿ ハードウェアエラー			
S⚡	CRITICAL FAIL. # 001	重大な機器エラー	電子基板を交換してください。
S⚡	AMP HW EEPROM # 011	電子基板： EEPROM の欠陥	電子基板を交換してください。
S⚡	AMP SW EEPROM # 012	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 のデータブロックは、「TROUBLESHOOTING (トラブルシューティング)」機能で表示されます。 Enter を押して当該エラーを確認すると、エラーが発生したパラメータ値の代わりに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、機器を再起動する必要があります (エラー番号 111 / CHECKSUM TOTAL. (積算計チェックサムエラー) も参照してください)。
No. # 1xx ㉿ ソフトウェアエラー			
S⚡	GAIN ERROR AMP # 101	基準ゲインと比べてゲインのずれが 2% 以上	電子基板を交換してください。
S⚡	CHECKSUM TOTAL. # 111	積算計チェックサムエラー	1. 機器を再起動してください。 2. 必要であれば、電子基板を交換してください。
No. # 3xx ㉿ システムリミットが指定された値を超過			
S⚡	TOL. COIL CURR. # 321	センサ： コイル電流が許容範囲外です	危険！ コイル電流ケーブル、コイル電流ケーブルコネクタ、電子基板などに手を触れる前に、電源をオフにしてください！ 分離型の場合： 1. 端子 41/42 の配線を点検します → 37 ページ 2. コイル電流ケーブルコネクタを点検します。 一体型および分離型： 必要であれば、電子基板を交換してください。
S !	CURRENT RANGE # 351	電流出力： 流量が範囲外	- 上限あるいは下限の設定を変更してください。 - 流量を増加あるいは減少させてください。

エラーの種類	エラーメッセージ／ No.	原因	対処法 (電子基板の交換 → 74 ページ)
S !	RANGE PULSE # 359	パルス出力： パルス出力周波数が設定範囲を超過	1. パルス値の設定を増やしてください。 2. パルス幅を選択するとき接続されたカウンタ（例：機械式カウンタ、PLC など）によって扱える値にしてください。 パルス幅の決定： - 方法 1：接続されたカウンタが認識できる最小の ON 時間を入力します。 - 方法 2：接続するカウンタでパルスの記録に必要な最大パルス周波数の逆数の 1/2 を入力します。 例： カウンタの最大入力周波数が 10Hz の場合、 入力するパルス幅は、$1 / (2 \cdot 10 \text{ Hz}) = 50 \text{ ms}$ です。 3. 流量を減らしてください。
No. # 5xx ョ アプリケーションエラー			
S !	SW.-UPDATE ACT. # 501	電子基板： 新しいソフトウェアバージョンをローディング中。他のコマンドは現在使用できません。	プロセスが完了してから再起動します。
S !	UP-/DOWNL. ACT. # 502	FieldCare を介してデータ更新中。  注意！ データ更新中は、機器の設定はロックされます。	更新が終わるまで待ちます。
No. # 6xx ョ シミュレーションモードが起動中			
S !	POS. ZERO-RET. # 601	ポジティブゼロリターンが起動しています。	ポジティブゼロリターンをオフにしてください。
S ⚡	SIM. FAILSAFE # 691	エラーに対する応答のシミュレーション（出力）が起動しています。	シミュレーションをオフにしてください。
S !	SIM. VOL. FLOW # 692	体積流量のシミュレーションが起動しています。	シミュレーションをオフにしてください。

9.3 プロセスエラーメッセージ

プロセスエラーは、「アラーム」あるいは「注意」メッセージのいずれかとして設定されます。

エラーの種類	エラーメッセージ／ No.	原因	診断／スペアパーツ
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（出力に影響せず）			
P !	EMPTY PIPE # 401	計測チューブが部分的に充填されているか空です。	1. プラントのプロセス状態をチェックします。 2. 計測チューブを充填してください。
P !	ADJ. NOT OK # 461	流体の導電率が低すぎるまたは高すぎるため、EPD 校正が不能。	このような流体には EPD 機能を使用できません。
P‡	FULL = EMPTY # 463	満管／非満管の EPD 校正値が同じなので不適切。	手順が正しいことを確認して校正を再度行ってください。→ 63 ページ。

9.4 メッセージのないプロセスエラー

症状	修正
備考： 故障を修正するには、機能マトリクスの特定の機能の設定を変更または調整しなければならない場合があります。	
流れが正方向であるにも関わらず、流量値が負の値を表示している。	1. 分離型の場合： - 電源をオフにして、配線をチェックしてください → 37 ページ - 必要な場合は、端子 41 と 42 の接続を逆にします。 2. 「INST. DIRECTION, SENSOR（センサ取付方向）」機能の設定を変更してください。
流量が安定しているにも関わらず、測定値が変動する。	1. 接地および電位平衡をチェックしてください。→ 45 ページ 2. 流体に気泡がないかをチェックしてください。 3. 「SYSTEM DAMPING（システムダンピング）」機能 → 数値を上げてください。
流体が停止し、計測チューブが充填されているにも関わらず、測定値が表示部に表示される。	1. 接地および電位平衡をチェックしてください。→ 45 ページ 2. 流体に気泡がないかをチェックしてください。 3. 「LOW FLOW CUTOFF（ローフローカットオフ）」機能を起動します。つまり、スイッチポイントの値の入力または増加を行います。
計測チューブが空なのに測定値が表示部に表示にされる。	1. 空／満管校正を行ってから、空検知を起動してください。→ 63 ページ 2. 分離型：EPD ケーブルの端子を確認してください。→ 37 ページ 3. 計測チューブを満管にしてください。
流量が表示されても、電流出力信号が常に 4 mA になる。	1. 「BUS ADDRESS（バスアドレス）」機能を選択し、設定を「0」にしてください。 2. ローフローカットオフが高すぎます。「LOW FLOW CUTOFF（ローフローカットオフ）」機能の数値を下げてください。
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。	このような問題に対処するには、次の方法をとることができます。 弊社サービスに依頼する 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 - 型式銘板仕様（→ 7 ページ）：仕様コードおよびシリアルナンバー 流量計の返却 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、「安全／洗浄確認依頼書」に必要な内容を正しく記載し、それを流量計に同封してください。 「安全／洗浄確認依頼書」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 電子部品の欠陥 → スペアパーツの注文 → 65 ページ

9.5 エラーに対する出力の応答



注意！

エラーに対する積算計、電流、パルス、およびステータス出力の応答は、「FAILSAFE MODE (フェールセーフモード)」(→ 113 ページ) によって設定できます。

ポジティブゼロリターンを使用すると、例えば、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、パルスおよびステータスの出力信号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。

この機能は他のすべての機器機能よりも優先されます。例えば、シミュレーションは無効になります。

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！ 「通知メッセージ」で定義されるシステムエラーやプロセスエラーは、入力および出力にまったく影響を及ぼしません。詳細については、53 ページを参照してください。		
電流出力	MINIMUM VALUE (最小の値) 4–20 mA (25 mA) → 2 mA 4–20 mA NAMUR → 3.5 mA 4–20 mA US → 3.75 mA 4–20 mA (25 mA) HART → 2 mA 4–20 mA HART NAMUR → 3.5 mA 4–20 mA HART US → 3.75 mA MAXIMUM VALUE (最大の値) 4–20 mA (25 mA) → 25 mA 4–20 mA NAMUR → 22.6 mA 4–20 mA US → 22.6 mA 4–20 mA (25 mA) HART → 25 mA 4–20 mA HART NAMUR → 22.6 mA 4–20 mA HART US → 22.6 mA HOLD VALUE (ホールドされた値) 最後に有効だった値 (故障発生前) に従って出力します。 ACTUAL VALUE (実際の値) 現在検出されている流量値を出力します。故障は無視されます。	出力信号は、「流量ゼロ」に相当します。
パルス出力	MIN/MAX VALUE (最小／最大値) → 代替値 信号出力 → パルスなし HOLD VALUE (ホールドされた値) 最後に有効だった値 (故障発生前) に従って出力します。 ACTUAL VALUE (実際の値) エラーは無視されます。つまり、標準測定値出力は進行中の流量測定値に基づいて行われます。	出力信号は、「流量ゼロ」に相当します。
積算計	MINIMUM VALUE (最小の値) / MAXIMUM VALUE (最大の値) → 停止 積算計は、エラーが改善されるまで一時停止します。 ACTUAL VALUE (実際の値) 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。	積算計は停止します。
ステータス出力	エラーまたは電源異常の場合： ステータス出力 → オフ (非導通)	ステータス出力への影響はなし

9.6 スペアパーツ

トラブルシューティングの詳細については、前のセクション 68 ページを参照してください。
さらに、本機器の連続的な自己診断とエラーメッセージが、トラブルシューティングに役立ちます。

エラーの修正を行う場合、故障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。下図は入手できるスペアパーツの範囲を示します。



注意！

スペアパーツは、変換器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御注文いただけます（→ 7 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、小部品（ねじなど）
- 取扱説明書
- パッケージ

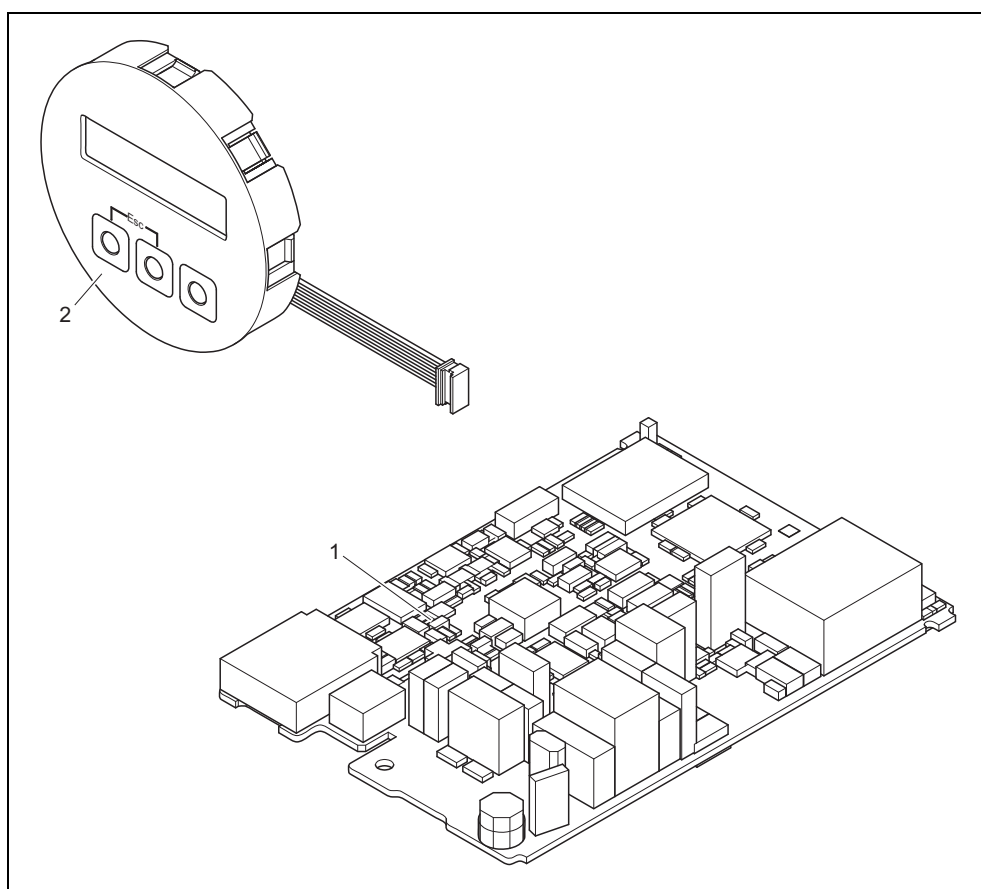


図 43: プロマグ 10 変換器用スペアパーツ

- 1 電子基板
- 2 表示モジュール

9.6.1 電子基板の取外し／取付け

フィールドハウジング：電子基板の取外し／取付け →図 44



危険！

- 感電の危険があります。
露出した部品は高電圧を帯びていることがあります。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。静電気は、電子部品を損傷する、あるいはその操作性を損なう恐れがあります。静電気の影響を受けやすい機器用に接地された作業場所を使用してください（ESD 保護）。
- 下記の手順を実行する間に機器の絶縁耐力が維持されているか確かでない場合は、製造者の指定に従って適切な検査を実施してください。



警告！

弊社純正パーツのみを使用してください。

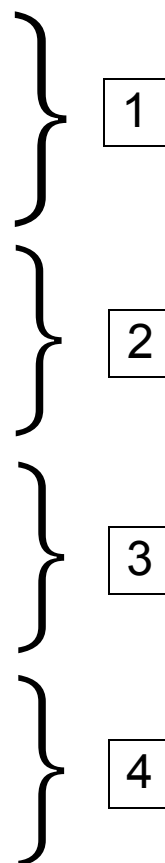


注意！

新しい電子基板の設定：→ 62 ページ

（以下 ①～④ は、75 ページ図 44 の図番号を示します。）

1. 電源をオフにします。
2. 変換器のカバーを取り外します。
3. 端子部から表示ディスプレイ（a）を取り外します。
4. 側部のラッチ（b）を押し、端子部のカバーを押し下げます。
5. 電極信号ケーブル（c）とコイルケーブル（d）のコネクタを外します。
6. 電源（e）および出力（f）のコネクタを外します。
7. 表示ディスプレイ用のコネクタ（g）を外します。
8. 端子部のねじ部品を（h）緩めます。
9. 電子基板から接地ケーブル（i）を抜きます。
10. ハウジングからモジュールをまとめて（プラスチック容器と電子基板）をハウジングから引き出します。
11. 側部のラッチ（j）を少し外側に押し出し、電子基板を前から後ろに部分的に押し出します。
12. 電子基板をプラスチック容器の後方から完全に引き出します。
13. 取り付けは、取り外しと逆の手順で行います。



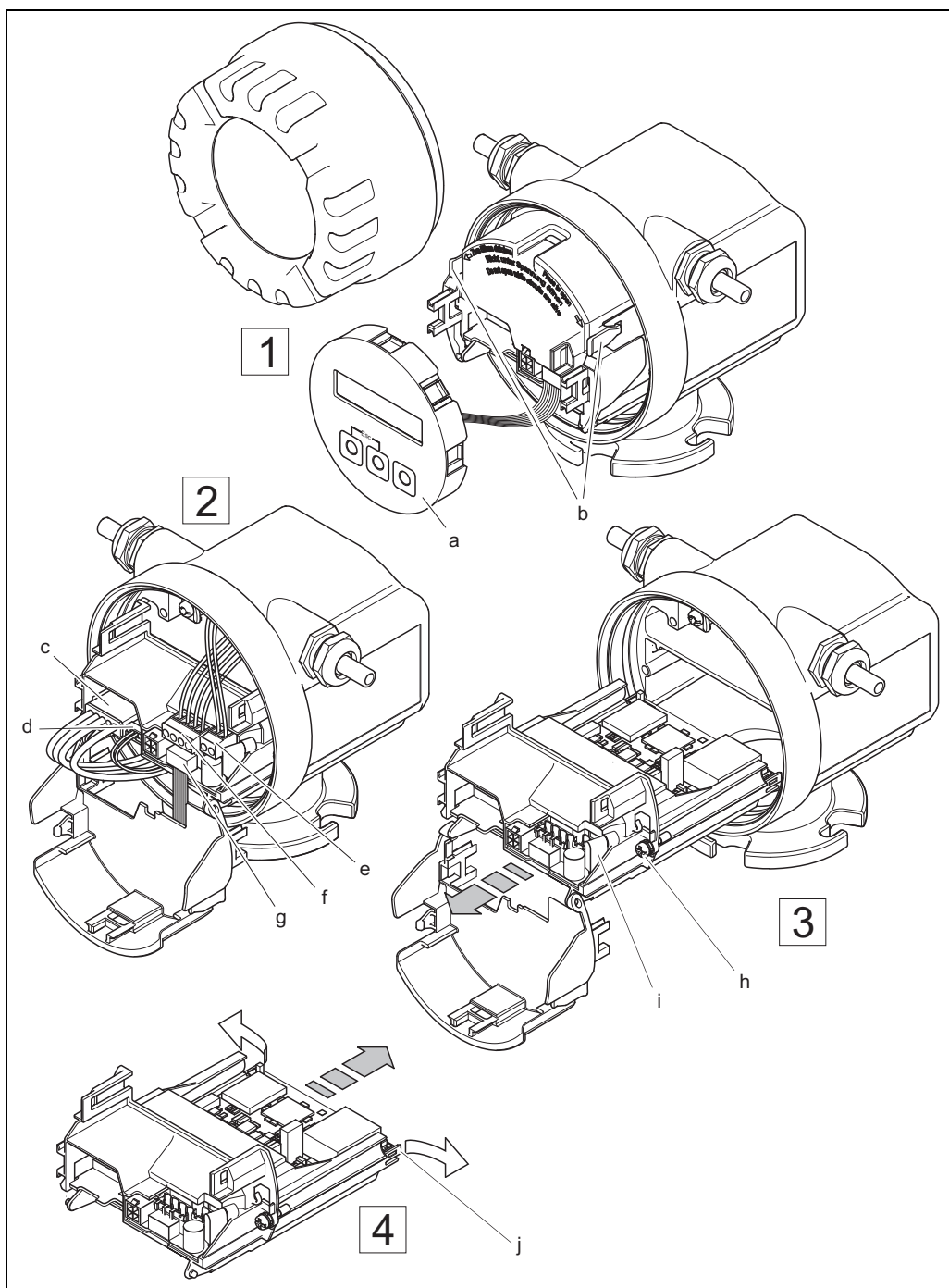


図 44: フィールドハウジング：電子基板の取外し／取付け

- a 現場指示計
- b ラッチ
- c 電極信号ケーブル用コネクタ
- d コイルケーブル用コネクタ
- e 電源用コネクタ
- f 電流出力およびパルス / ステータス出力用コネクタ
- g 現場指示計用コネクタ
- h 端子箱カバーのねじ
- i 接地ケーブル用コネクタ
- j 電子基板用のラッチ

9.6.2 ヒューズの交換



危険！

感電の危険性があります。露出した部品は高電圧を帯びていることがあります。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。

ヒューズは電子基板上にあります（→図 45）。

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. 変換器のカバーを取り外します。
3. 側部のラッチを押し、端子部のカバーを下に開きます。
4. 電源用コネクタ（a）を外します。
5. ヒューズ（b）を交換します。必ず以下のヒューズを使用してください。
 必ず以下のヒューズを使用してください。
 - 電源 DC 11 ～ 40 V / AC 20 ～ 28 V → 1.6 A スローブロー / 250 V TR5
 - 電源 DC 85 ～ 250 V → 1 A スローブロー / 250 V TR5
6. 取り付けは、取り外しと逆の手順で行います。



警告！

弊社純正パーツのみを使用してください。

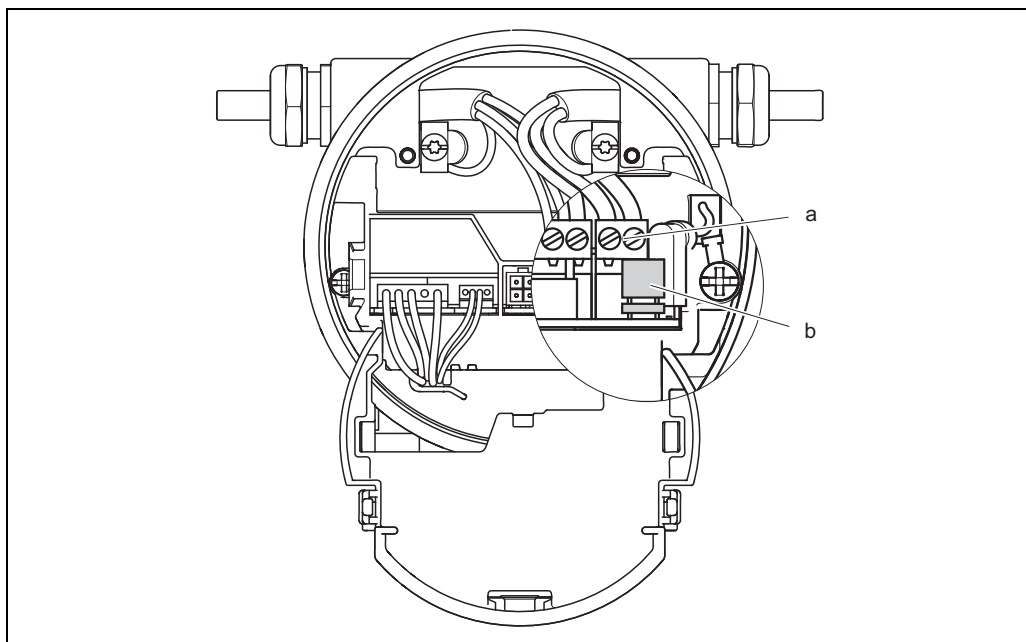


図 45: 電子基板のヒューズの交換

- a 電源用コネクタ
b ヒューズ

9.7 返却



警告！

例えばすき間に浸透したり、プラスチックを通して拡散した物質など、微量の有害物質がすべて除去済みであることに絶対に自信がなければ、機器を返送しないようにしてください。

不十分な洗浄による廃棄物処理あるいは外傷（火傷など）に起因する補償は、機器の所有者が負うことになります。

修理あるいは校正等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。

- 必ず、「安全／洗浄確認依頼書」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。この確認書が同封されていないと、弊社は返却された機器を運搬、検査、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 REACH 規則 No. 1907/2006 に準拠した安全データシートなど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。シールやすきまの溝は残留物を含む可能性があるので十分注意してください。その残留物が健康に被害を与えるもの、例えば、可燃性や毒性、あるいは発ガン性のあるような物質の場合には特に重要です。



注意！

「安全／洗浄確認依頼書」の原本は本取扱説明書の冒頭に添付されています。

9.8 廃棄

各国の規制に従ってください。

9.9 ソフトウェアの履歴

日付	ソフトウェアバージョン	ソフトウェアの変更点	取扱説明書
11.2009	V 1.03.00	校正記録の導入	71106179/12.09 71105338/11.09
03.2009	V 1.02.00	プロマグ D の導入。 新しい呼び口径の導入。	71088674/03.09
10.2004	V 1.02.00	ソフトウェア拡張 SELF CHECKING（自己診断）追加	50104787/05.05
09.2004	V 1.01.01	ソフトウェア改訂 対応口径拡充	50104787/04.03
06.2004	V 1.01.00	ソフトウェア拡張 フィールドツールを介したアップデート	50104787/04.03
08.2003	V 1.00.02	ソフトウェア改訂	50104787/04.03
01.2003	V 1.00.00	初期ソフトウェア 互換性 ToF Tool - フィールドツールパッケージ Commuwin II（バージョン 2.05.03 以上） HART ハンドヘルドターミナル DXR 275 (OS 4.6 以上) レビジョン 1、DD 1	50104787/04.03



注意！

各バージョンへの更新は弊社サービスツールによってのみ可能です。

10 技術データ

10.1 技術データ一覧

10.1.1 アプリケーション

→ 5 ページ

10.1.2 機能／システム構成

測定原理	ファラデーの法則を基にした電磁式流量測定
------	----------------------

測定システム	→ 7 ページ
--------	---------

10.1.3 入力

測定パラメータ	流量（起電力に比例）
---------	------------

測定範囲	定められた精度のもとで通常 $v = 0.01 \sim 10 \text{ m/s}$
------	--

ダイナミックレンジ	1000 : 1
-----------	----------

10.1.4 出力

出力信号	電流出力 ● 絶縁型 ● アクティブ：4 ～ 20 mA、$R_L < 700 \Omega$（HART の場合：$R_L \geq 250 \Omega$） ● フルスケール値は選択可 ● 温度係数：代表値 2 $\mu\text{A}/^\circ\text{C}$、分解能：1.5 μA パルス出力： ● 絶縁型 ● パッシブ：DC 30 V / 250 mA ● オープンコレクタ ● 可能な設定： － パルス出力 パルス値およびパルス極性選択可能、最大パルス幅調整可能（5 ～ 2000 ms）、最大パルス周波数 100 Hz － ステータス出力 例えば、エラーメッセージ、流れ方向、リミット値などに設定可能
------	--

アラーム信号	電流出力
	フェールセーフモードを選択可（例えば、NAMUR 推奨基準 NE 43 に準拠）→ 113 ページ
	パルス出力
	フェールセーフモードを選択可→ 113 ページ
	ステータス出力
	エラー時または電源異常時は「非導通」

負荷	「出力信号」をご参照ください。
----	-----------------

ローフローカットオフ	ローフローカットオフのしきい値は任意に選択可能
------------	-------------------------

電氣的絶縁性	全ての入出力および電源は、互いに絶縁。
--------	---------------------

10.1.5 電源

配線	→ 37 ページ
----	----------

電源電圧（電源）	• AC 85 ～ 250 V、45 ～ 65 Hz • AC 20 ～ 28 V、45 ～ 65 Hz • DC 11 ～ 40 V
----------	---

電線管接続口	電源および信号ケーブル（入出力）：
	• 電線管接続 M20 × 1.5 （8 ～ 12 mm） • 電線管接続用スレッド、½" NPT、G ½"
	分離型用接続ケーブル：
	• 電線管接続 M20 × 1.5 （8 ～ 12 mm） • 電線管接続用スレッド、½" NPT、G ½"

ケーブル仕様	→ 42 ページ
--------	----------

消費電力	消費電力
	• AC 85 ～ 250 V : <12 VA（センサ含む） • AC 20 ～ 28 V : <8 VA（センサ含む） • DC 11 ～ 40 V : <6 W（センサ含む）
	電源投入時許容突入電流：
	• AC 24V 時 最大 3.3 A（<5 ms） • AC 28V 時 最大 5.5 A（<5 ms） • AC 250V 時 最大 16 A（<5 ms）

電源故障	電源異常が ½ サイクル以上持続すると、EEPROM に測定システムのデータが保存されます。
------	--

電位平衡	→ 45 ページ
------	----------

10.1.6 測定精度

基準条件	DIN EN 29104 および VDI/VDE 2641 に準拠： - 液体温度：+28 °C ± 2 K - 周囲温度：+22 °C ± 2 K - ウォームアップ時間：30 分 設置： - 上流側直管長 > 10D - 下流側直管長 > 5D - センサおよび変換器を接地のこと - センサが配管中心部に位置するよう設置すること
------	--

測定誤差	- 電流出力：± 5 µA （代表値） - パルス出力：± 0.5% o.r. ± 2 mm/s （o.r. = 指示値） 仕様の範囲内では電源電圧変動の影響なし
------	---

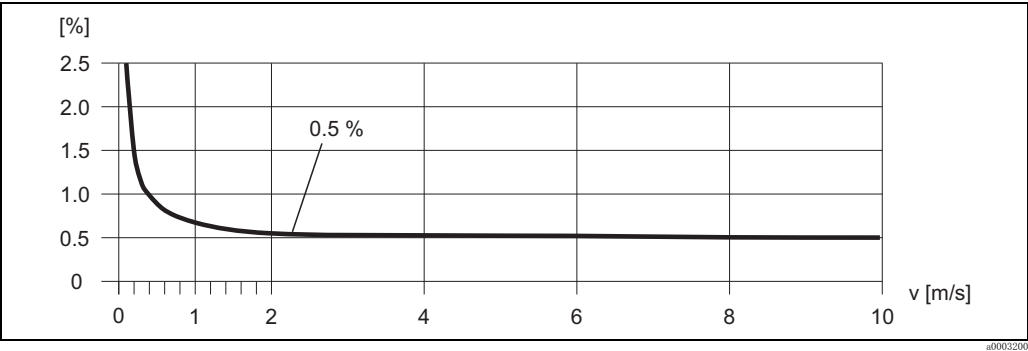


図 46: 読み値に対する最大測定誤差 (%)

繰り返し性	最大 ± 0.2% o.r. ± 2 mm/s （o.r. = 指示値）
-------	--------------------------------------

10.1.7 操作条件（設置条件）

設置方法	任意の向き（垂直、水平）。制限事項および追加の設置の説明→ 12 ページ
上流側 / 下流側直管長	センサはバルブ、T 継手などの管継手の上流に取り付けてください。精度仕様を満たすために、以下の直管長を遵守してください（→ 15 ページ、図 12）。 - 上流側：≥ 5 × D（呼び口径） - 下流側：≥ 2 × D（呼び口径）
アダプタの使用	→ 16 ページ
接続ケーブル長	- 分離型の場合、許容ケーブル長さ $L_{\max}$ は測定物の導電率によって異なります（→ 19 ページ、図 16）。導電率は、どの流体も最低 50 µS/cm は必要です。 - 空検知機能がある場合、ケーブル長 10 m まで有効です（→ 63 ページ）。

10.1.8 操作条件（周囲条件）

周囲温度範囲	変換器：-20 ～ +60 °C  注意！ 周囲温度が -20 °C 以下の場合、表示器の可読性が損なわれることがあります。
	- センサ： - フランジの材質が炭素鋼の場合：-10 ～ +60 °C - フランジの材質がステンレスの場合：-40 ～ +60 °C
	 警告！ - 指定されたライニングの温度範囲を超えて機器を使用することはできません（→「操作条件：プロセス条件」→「測定物温度範囲」）。 - 本機器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。 - 周囲温度と液体温度が両方とも高いときは、変換器をセンサから離れた場所に設置します。
保管温度	変換器とその測定センサの動作温度範囲は、保管温度の範囲と一致しています。  警告！ - 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、直射日光に当たらないところに保管してください。 - 湿気が機器内に凝集しない保管場所を選んでください。これによりライニングに損傷を与える菌やバクテリアの増殖を避けることができます。
保護等級	- 標準：IP 67（NEMA 4X）、変換器およびセンサ - オプション：IP 68（NEMA 6P）、分離型プロマグ W および P センサ
耐衝撃振動	加速度 最大 2 g（IEC 600 68-2-6）
CIP 洗浄	 警告！ 機器の許容最大液体温度は超過してはなりません。 CIP 洗浄可： プロマグ P、プロマグ H CIP 洗浄不可： プロマグ D、プロマグ W
SIP 洗浄	 警告！ 機器の許容最大液体温度は超過してはなりません。 SIP 洗浄可： プロマグ H SIP 洗浄不可： プロマグ D、プロマグ W、プロマグ P
電磁適合性（EMC）	- IEC/EN 61326 および NAMUR 推奨 NE 21 に準拠 - エミッション：EN 55011（工業用に対するリミット値）に準拠

10.1.9 操作条件（プロセス条件）

流体温度範囲	許容流体温度は、計測チューブのライニングによって異なります。
プロマグ D	
ポリアミド	: 0 ~ +60 °C
プロマグ W	
● 硬質ゴム (65 ~ 2000 A)	: 0 ~ +80 °C
● ポリウレタン (25 ~ 1000 A)	: -20 ~ +50 °C
プロマグ P	
PTFE (25 ~ 600 A)	: -40 ~ +130 °C
制限事項	→ 以下の図を参照してください

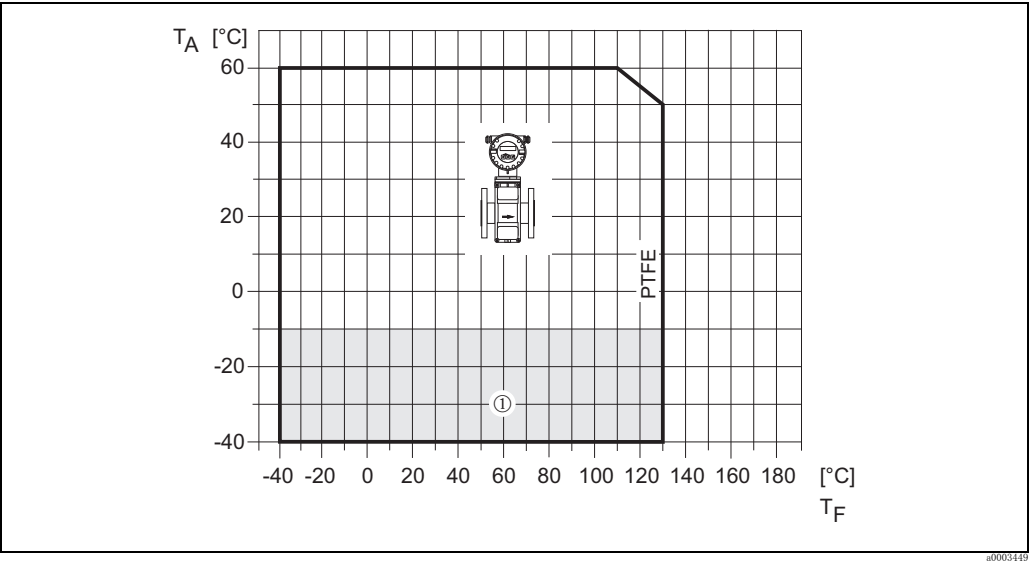


図 47: 一体型プロマグ P (PTFE ライニング)

T_A = 周囲温度、 T_F = 流体温度

① = 薄灰色部分 → -10 ~ -40 °C の温度範囲（ステンレスパージョンのみ）

- プロマグ H
- センサ：
- 2 ~ 25A : -20 ~ +150 °C
 - 40 ~ 100A : -20 ~ +150 °C
- ガスケット：
- EPDM : -20 ~ +150 °C
 - バイトン : -20 ~ +150 °C
 - カルレッツ : -20 ~ +150 °C

導電率	最低導電率 50 μ S/cm 以上
	注意！
	分離型の場合は、最低限必要な導電率が接続ケーブル長によって変わる点にも注意してください。→ 19 ページ

流体圧力レンジ
(呼び圧力)

プロマグ D

- EN 1092-1 (DIN 2501)
PN 16
- ANSI B16.5
クラス 150
- JIS B2220
10 K

プロマグ W

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 6 (350 ~ 2000 A)
 - PN 10 (200 ~ 2000 A)
 - PN 16 (65 ~ 2000 A)
 - PN 25 (200 ~ 1000 A)
 - PN 40 (25 ~ 150 A)
- ANSI B16.5
 - クラス 150 (1" ~ 24")
 - クラス 300 (1" ~ 6")
- AWWA
 - クラス D (28" ~ 78")
- JIS B2220
 - 10 K (50 ~ 300 A)
 - 20 K (25 ~ 300 A)
- AS 2129
 - テーブル E (80A、100 A、150 ~ 1200 A)
- AS 4087
 - PN 16 (80A、100 A、150 ~ 1200 A)

プロマグ P

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 10 (200 ~ 600 A)
 - PN 16 (65 ~ 600 A)
 - PN 25 (200 ~ 600 A)
 - PN 40 (25 ~ 150 A)
- ANSI B16.5
 - クラス 150 (1" ~ 24")
 - クラス 300 (1" ~ 6")
- JIS B2220
 - 10 K (50 ~ 300 A)
 - 20 K (25 ~ 300 A)
- AS 2129
 - テーブル E (25 A、50 A)
- AS 4087
 - PN 16 (50 A)

プロマグ H

呼び圧力の許容範囲はプロセス接続とガスケットにより異なります。

- 40 bar：フランジ、溶接ニップル (O リング付き)
- 16 bar：その他すべてのプロセス接続

耐圧力特性

プロマグ D
計測チューブ：0 mbar 絶対圧（液体温度 ≤ 60 °C）

プロマグ W

プロマグ W 呼び口径		計測チューブ ライニング	計測チューブライニングの部分真空に対する耐性 流体温度別の絶対圧力の限界値						
[mm]	[inch]		25 °C	50 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
25 ~ 1200	1 ~ 40"	ポリウレタン	0	0	-	-	-	-	-
65 ~ 2000	3 ~ 78"	硬質ゴム	0	0	0	-	-	-	-

プロマグ P（計測チューブライニング：PTFE）

プロマグ P 呼び口径		計測チューブライニングの部分真空に対する耐性 流体温度別の絶対圧力の限界値								
[mm]	[inch]	25 ℃		80 ℃	100 ℃		130 ℃		150 ℃	180 ℃
		[mbar]	[psi]		[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]		
25	1″	0	0	0	0	0	100	1.45	－	－
32	－	0	0	0	0	0	100	1.45	－	－
40	1 ½″	0	0	0	0	0	100	1.45	－	－
50	2″	0	0	0	0	0	100	1.45	－	－
65	－	0	0	*	40	0.58	130	1.89	－	－
80	3″	0	0	*	40	0.58	130	1.89	－	－
100	4″	0	0	*	135	1.96	170	2.47	－	－
125	－	135	1.96	*	240	3.48	385	5.58	－	－
150	6″	135	1.96	*	240	3.48	385	5.58	－	－
200	8″	200	2.90	*	290	4.21	410	5.95	－	－
250	10″	330	4.79	*	400	5.80	530	7.69	－	－
300	12″	400	5.80	*	500	7.25	630	9.14	－	－
350	14″	470	6.82	*	600	8.70	730	10.59	－	－
400	16″	540	7.83	*	670	9.72	800	11.60	－	－
450	18″	部分真空は不可								
500	20″									
600	24″									
* 規定値がありません。										

プロマグ H（計測チューブライニング：PFA）

プロマグ H 呼び口径		計測チューブライニングの部分真空に対する耐性 流体温度別の絶対圧力の限界値					
[mm]	[inch]	25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
2 ~ 100	1/12 ~ 4"	0	0	0	0	0	0

フルスケール値

→ 17 ページ

圧力損失

- センサ呼び口径が配管と同じであれば、圧力損失は発生しません。
- DIN EN 545 準拠のアダプタを取り入れた構成の場合は圧力損失があります（「アダプタの使用」→ 16 ページ「アダプタの使用」参照）。

10.1.10 構造

外形寸法

センサと変換器の寸法と面間寸法は、プロマグ 10 の技術仕様書に記載されています。これは、www.endress.com から PDF ファイルとしてダウンロードすることができます。入手可能な「技術仕様書」のリストは、セクション「関連資料」(→ 91 ページ)に記載されています。

重量

プロマグ D

プロマグ D の重量データ (kg)				
呼び口径		一体型	分離型 (ケーブルなし)	
[mm]	[inch]		センサ	変換器
25	1"	2.9	2.5	3.1
40	1 ½"	3.5	3.1	3.1
50	2"	4.3	3.9	3.1
65	2 ½"	5.1	4.7	3.1
80	3"	6.1	5.7	3.1
100	4"	8.8	8.4	3.1
プロマグ変換器 (一体型) : 1.8 kg (この重量は梱包材を含みません)				

プロマグ W

プロマグ W の重量データ (kg)														
呼び口径		一体型						分離型 (ケーブルなし)						
[mm]	[inch]	EN (DIN) / AS*		JIS		ANSI/ AWWA		EN (DIN) / AS*		JIS		ANSI/ AWWA		変換器
25	1"	PN 40	5.7	10K	5.7	クラス 150	5.7	PN 40	5.3	10K	5.3	クラス 150	5.3	3.1
32	1 ¼"		6.4		5.7		—		6.0		5.3		—	3.1
40	1 ½"		7.8		6.7		7.8		7.4		6.3		7.4	3.1
50	2"		9.0		7.7		9.0		8.6		7.3		8.6	3.1
65	2 ½"	PN 16	10.4	10K	9.5	クラス 150	—	PN 16	10.0	10K	9.1	クラス 150	—	3.1
80	3"		12.4		10.9		12.4		12.0		10.5		12.0	3.1
100	4"		14.4		13.1		14.4		14.0		12.7		14.0	3.1
125	5"		19.9		19.4		—		19.5		19.0		—	3.1
150	6"		23.9		22.9		23.9		23.5		22.5		23.5	3.1
200	8"		43.4		40.3		43.4		43		39.9		43	3.1
250	10"		63.4		67.8		73.4		63		67.4		73	3.1
300	12"		68.4		70.7		108.4		68		70.3		108	3.1
350	14"		113.4				172.4		113				173	3.1
400	16"		133.4				203.4		133				203	3.1
450	18"		173.4				253.4		173				253	3.1
500	20"	PN 10	173.4			クラス D	283.4	PN 10	173			クラス D	283	3.1
600	24"		233.4		403.4		233		403		3.1			
700	28"		353.4		398.4		353		398		3.1			
—	30"		—		458.4		—		458		3.1			
800	32"		433.4				548.4		433				548	3.1
900	36"		573.4				798.4		573				798	3.1
1000	40"		698.4				898.4		698				898	3.1
—	42"	PN 6	—			クラス D	1098.4	PN 6	—			クラス D	1098	3.1
1200	48"		848.4		1398.4		848		1398		3.1			
ミ	54"		—		2198.4		—		2198		3.1			
1400	—		1298.4		—		1298		—		3.1			
—	60"		—				2698.4		—				2698	3.1
1600	—		1698.4				—		1698				—	3.1
—	66"		—				3698.4		—				3698	3.1
1800	72"		2198.4				4098.4		2198				4098	3.1
—	78"		—				4598.4		—				4598	3.1
2000	—		2798.4				—		2798				—	3.1

プロマグ変換器 (一体型) : 1.8 kg
(この重量は標準圧の場合で、梱包材を含みません)
*AS 準拠のフランジは、80 A、100 A、150A ~ 400 A、500 A、600 A が使用可能です。

プロマグ P

プロマグ P の重量データ (kg)													
呼び口径		一体型					分離型 (ケーブルなし)						
[mm]	[inch]	EN (DIN) / AS*		JIS		ANSI/ AWWA	センサ		EN (DIN) / AS*		JIS	ANSI/ AWWA	変換器
25	1"	PN 40	5.7	10K	5.7	5.7	PN 40	5.3	PN 40	5.3	5.3	5.3	3.1
32	1 ¼"		6.4		5.7	—		6.0		5.3	—	—	3.1
40	1 ½"		7.8		6.7	7.8		7.4		6.3	7.4	7.4	3.1
50	2"		9.0		7.7	9.0		8.6		7.3	8.6	8.6	3.1
65	2 ½"	PN 16	10.4	10K	9.5	—	PN 16	10.0	10K	9.1	—	—	3.1
80	3"		12.4		10.9	12.4		12.0		10.5	12.0	12.0	3.1
100	4"		14.4		13.1	14.4		14.0		12.7	14.0	14.0	3.1
125	5"		19.9		19.4	—		19.5		19.0	—	—	3.1
150	6"	PN 10	23.9	クラス 150	22.9	23.9	PN 10	23.5	クラス 150	22.5	23.5	23.5	3.1
200	8"		43.4		40.3	43.4		43		39.9	43	43	3.1
250	10"		63.4		67.8	73.4		63		67.4	73	73	3.1
300	12"		68.4		70.7	108.4		68		70.3	108	108	3.1
350	14"	PN 10	113.4			172.4	PN 10	113			173	173	3.1
400	16"		133.4			203.4		133			203	203	3.1
450	18"		173.4			253.4		173			253	253	3.1
500	20"		173.4			283.4		173			283	283	3.1
600	24"		233.4			403.4		233			403	403	3.1
プロマグ変換器 (一体型) : 1.8 kg (この重量は標準圧の場合で、梱包材を含みません) *AS 準拠のフランジは、25 A、50 A が使用可能です。													

プロマグ H

プロマグ H の重量データ (kg)				
呼び口径		一体型	分離型 (ケーブルなし)	
[mm]	[inch]	DIN	センサ	変換器
2	1/12"	3.6	2	3.1
4	5/32"	3.6	2	3.1
8	5/16"	3.6	2	3.1
15	½"	3.7	1.9	3.1
25	1"	3.9	2.8	3.1
40	1 ½"	4.9	4.5	3.1
50	2"	7.4	7.0	3.1
65	2 ½"	7.9	7.5	3.1
80	3"	17.4	17.0	3.1
100	4"	16.9	16.5	3.1
プロマグ変換器 (一体型) : 1.8 kg (この重量は標準圧の場合で、梱包材を含みません)				

材質

プロマグ D

- 変換器ハウジング：アルミダイカストフィールドハウジング（粉体塗装）
- センサハウジング：アルミダイカストフィールドハウジング（粉体塗装）
- 計測チューブ：ポリアミド、O リング：EPDM
（飲料水認定：WRAS BS 6920、ACS、NSF 61、KTW/W270）
- 電極：1.4435/316L 相当
- アースリング：1.4301/304 相当

プロマグ W/P：

- 変換器ハウジング：アルミダイカストフィールドハウジング（粉体塗装）
- センサハウジング：
 - 25 ～ 300 A：粉体塗装アルミダイカスト
 - 350 ～ 2000 A：保護ラッカーコーティング付き
- 計測チューブ
 - 呼び口径 ≤ 300 A：ステンレス鋼 1.4301/304 相当または 1.4306/304L 相当；
アルミ / 亜鉛保護コーティングを施したカーボンスチール製フランジ
 - 呼び口径 ≥ 350 A：ステンレス鋼 1.4301/304 相当または 1.4306/304L 相当
保護ラッカーコーティングを施したカーボンスチール製フランジ
- 電極：1.4435/316L 相当、アロイ C-22
- フランジ
 - EN/DIN2501：RST37-2（S235JRG2） / FE 410W B
（呼び口径 ≤ 300 A：アルミ / 亜鉛保護コーティング付き；
呼び口径 ≥ 350 A：保護ラッカーコーティング付き）
 - ANSI：A 105
（呼び口径 ≤ 300 A：アルミ / 亜鉛保護コーティング付き；
呼び口径 ≥ 350 A：保護ラッカーコーティング付き）
 - AWWA（プロマグ W のみ）：1.0425（保護ラッカーコーティング付き）
 - JIS：S235JRG2（S20C 相当）
（呼び口径 ≤ 300 A：アルミ / 亜鉛保護コーティング付き；
呼び口径 ≥ 350 A：保護ラッカーコーティング付き）
 - AS 2129
 - （25 A、80 A、100 A、150 A ～ 1200 A）A105 または RSt37-2（S235JRG2）
 - （50 A、80 A、350 A、400 A、500 A）A105 または St44-2（S275JR）
（呼び口径 ≤ 300 A：アルミ / 亜鉛保護コーティング付き；
呼び口径 ≥ 350 A：保護ラッカーコーティング付き）
 - AS 4087：A105 または St44-2（S275JR）
（呼び口径 ≤ 300 A：アルミ / 亜鉛保護コーティング付き；
呼び口径 ≥ 350 A：保護ラッカーコーティング付き）
- シール：DIN EN 1514-1 用シール
- アースリング：1.4435/316L 相当またはアロイ C-22

プロマグ H

- 変換器ハウジング：アルミダイカストフィールドハウジング（粉体塗装）
- ウィンドウ材質：ガラスまたはポリカーボネート
- センサハウジング：ステンレス鋼 1.4301/304 相当
- 壁掛けキット：1.4301/304 相当
- 計測チューブ：ステンレス鋼 1.4301/304 相当
- 電極：1.4435/316L 相当（オプション：アロイ C-22、タンタル、白金）
- プロセス接続：通常 1.4404/SUS316
- L 相当による接続
- シール：
 - 2 ～ 25 A：O リング（EPDM、バイトン、カルレッツ）または成形シール（EPDM、シリコン、バイトン）
 - 40 ～ 100 A：ガスケットシール（EPDM、バイトン、シリコン）
- アースリング：1.4435/316L 相当、アロイ C-22

耐圧曲線

プロセス接続に関する耐圧曲線図(圧力-温度グラフ)については、下記資料を参照してください。
補足文書のリスト→ 91 ページ。

組合せ電極

プロマグ D

- 2 測定電極（信号検知用）

プロマグ W/P

- 2 測定電極（信号検知用）
- 1 EPD 電極（空検知用）
- 1 基準電極（電位平衡用）

プロマグ H

- 2 測定電極（信号検知用）
- 1 EPD 電極（空検知用）（2 ～ 15 A には無し）

プロセス接続

プロマグ D

ウェハ → 配管フランジによるはさみこみ

プロマグ W/P：

フランジ接続：

- EN 1092-1（DIN 2501）
 - 呼び口径 ≤ 300 A = フォーム A
 - 呼び口径 ≥ 350 A = フラットフェース
 - 65 PN 16 および DN 600 PN 16 のみ EN 1092-1 準拠
- ANSI
- AWWA（プロマグ W のみ）
- AS

	プロマグ H O リング付き： • フランジ (DIN、ANSI、JIS) • おねじ (ISO 228/DIN299) ガスケットシール： • 溶接ニップル (DIN 11850、ODT/SMS) • トリクランプ • カップリング (DIN 11851、DIN 11864-1、SMS1145) • フランジ DIN 11864-2
--	---

表面仕上	(接液部のデータです。) • ライニング → PFA : $\leq 0.4\text{ }\mu\text{m}$ • 電極 → 1.4435/316L 相当、アロイ C-22: $0.3 \sim 0.5\text{ }\mu\text{m}$ • プロセス接続 (プロマグ H) → ステンレス鋼 : $\leq 0.8\text{ }\mu\text{m}$
------	---

10.1.11 表示部、ユーザインターフェース

表示部	• 液晶ディスプレイ：バックライトなし、2 行 × 16 文字 • 既定のディスプレイ (動作モード)：体積流量と積算計のステータス • 積算計 1 個
	 注意！ 周囲温度が $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 未満の場合、表示部が見えにくくなることがあります。

操作部	3 つのキーによる現場操作 (□/+/E)
-----	-----------------------

リモート操作	HART プロトコルと FieldCare による操作
--------	-----------------------------

10.1.12 認証と認定

CE マーク	本測定システムは、EC 指令に基づく法定要件に準拠しています。弊社は、CE マークを装置に貼ることにより、装置の適合を証明しています。
--------	---

C-Tick マーク	本機器は豪州通信庁 (ACMA) の EMC 要件に準拠しています。
------------	------------------------------------

防爆認定	現在御使用いただける防爆タイプ (ATEX、FM、CSA、IECEX、NEPSI 等) の機器に関する情報は、最寄の弊社営業所もしくは、販売代理店にお問合わせください。すべての防爆データについては、別冊の説明書を参照してください (入手ご希望の場合はご請求ください)。
------	--

サニタリ適合性	プロマグ D、W、および P 該当なし プロマグ H • 3A 承認および EHEDG 試験済み • FDA 準拠シール (カルレッツシールを除く)
---------	---

飲料水認定	プロマグ D および W • WRAS BS 6920 • ACS • NSF 61 • KTW/W270 プロマグ P および H 飲料水認定なし
圧力機器指令	プロマグ D 圧力計測器の認定なし プロマグ W、P、および H 機器は呼び口径が 25 A 以下の場合、EC 指令の 97/23/EC（圧力機器指令）の第 3 条 3 項に該当しています。呼び口径が 25 A を超える場合は、必要であれば、カテゴリ III に認定されている流量計を流体圧力や動作圧力に応じて使用することもできます。
その他の規格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 計測、コントロール、実験処理用の電気装置のための保護基準 • IEC/EN 61326 電磁適合性（EMC） • ANSI/ISA-S82.01 電気 / 電子試験、測定、制御、および関連機器の安全規格 – 一般要件汚染度 2、設置カテゴリ II • CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1-92 計測、コントロール、実験処理用の電気装置のための保護基準汚染度 2、設置カテゴリ I

10.1.13 ご発注に際して

ご発注に際しては、仕様コード表をご利用ください。また仕様コード表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

プロマグ変換器及びセンサで使用する別売アクセサリも多数用意しております。→ 65 ページ
具体的な仕様コードについては、弊社サービスにお問い合わせください。

10.1.15 関連資料

- 流量測定（FA005D）
- プロマグ 10 W 技術仕様書（TI093D）
- プロマグ 10 P 技術仕様書（TI094D）
- プロマグ 10 H 技術仕様書（TI095D）
- プロマグ 10 D 技術仕様書（TI081D）

11 付録

11.1 プロマグ 10 機能マトリクス

機能グループ

機能

SYSTEM UNITS (単位の選択) (→ 93 ページ)	UNIT VOL. FLOW (体積流量の単位) (→ 93 ページ)	UNIT VOLUME (体積の単位) (→ 93 ページ)	FORMAT DATE/TIME (フォーマット 日付 / 時刻) (→ 94 ページ)	OPERATION (オペレーション) (→ 95 ページ)
USER INTERFACE (ユーザインターフェース) (→ 96 ページ)	LANGUAGE (言語) (→ 95 ページ)	ACCESS CODE (アクセスコード) (→ 95 ページ)	DEFINE PRIVATE CODE (プライベートコードの設定) (→ 95 ページ)	TEST DISPLAY (ディスプレイテスト) (→ 96 ページ)
TOTALIZER (積算計) (→ 97 ページ)	FORMAT (フォーマット) (→ 96 ページ)	CONTRAST LCD (LCD コントラスト) (→ 96 ページ)	RESET TOTALIZ. (積算計のリセット) (→ 97 ページ)	OVERFLOW (オーバフロー) (→ 97 ページ)
CURRENT OUTPUT (電流出力) (→ 98 ページ)	SUM (合計) (→ 97 ページ)	VALUE 20 mA (20 mA の値) (→ 99 ページ)	TIME CONSTANT (時定数) (→ 99 ページ)	PULSE WIDTH (パルス幅) (→ 100 ページ)
PULSE/STATUS OUTP. (パルス / ステータス出力) (→ 100 ページ)	OPERATING MODE (出力モード) (→ 100 ページ)	PULSE VALUE (パルスの値) (→ 100 ページ)	SWITCH-ON POINT (オンの値) (→ 101 ページ)	SWITCH-OFF POINT (オフの値) (→ 102 ページ)
COMMUNICATION (通信) (→ 105 ページ)	TAG NAME (タグ番号) (→ 105 ページ)	TAG DESCR. (タグの説明) (→ 105 ページ)	BUS ADDRESS (バスアドレス) (→ 105 ページ)	HART WRITE PROTECT. (HART 上書き禁止) (→ 105 ページ)
PROCESS PARAM. (処理手順パラメータ) (→ 106 ページ)	LOW FLOW CUT OFF (ローフローカットオフ) (→ 106 ページ)	EPD ADJ. (空検知) (→ 106 ページ)	EPD ADJ. (空検知の調整) (→ 107 ページ)	SYSTEM DAMP. (システムダンピング) (→ 110 ページ)
SYSTEM PARAM. (システムパラメータ) (→ 108 ページ)	INSTALLATION DIRECTION (センサ取付方向) (→ 108 ページ)	MEASURING MODE (測定モード) (→ 108 ページ)	POS. ZERO-RET. (ポジティブゼロリターン) (→ 110 ページ)	SYSTEM DAMP. (システムダンピング) (→ 110 ページ)
SENSOR DATA (センサデータ) (→ 111 ページ)	CALIBRATION DATE (校正実施日) (→ 111 ページ)	K-FACTOR (K-ファクタ) (→ 111 ページ)	ZERO POINT (ゼロポイント) (→ 111 ページ)	NOMINAL DIAMETER (呼び口径) (→ 111 ページ)
SUPERVISION (監視) (→ 113 ページ)	FAILSAFE MODE (フェールセーフモード) (→ 113 ページ)	ALARM DELAY (アラーム遅延設定) (→ 114 ページ)	SYSTEM RESET (システムリセット) (→ 114 ページ)	SELF CHECKING (自己診断) (→ 114 ページ)
SIMULAT. SYSTEM (シミュレーションシステム) (→ 115 ページ)	SIM. FAILSAFE (→ 114 ページ)	SIM. MEASURAND (測定値シミュレーション) (→ 114 ページ)	VALUE SIM. MEASUR. (シミュレーション測定値) (→ 115 ページ)	MEASURING PERIOD (測定期間) (→ 112 ページ)
SENSOR VERSION (センサ改定番号) (→ 116 ページ)	SERIAL NUMBER (シリアルナンバー) (→ 116 ページ)	SENSOR TYPE (→ 116 ページ)	EPD ELECTRODE (EPD 電極) (→ 112 ページ)	MANUFACTURER ID (製造者 ID) (→ 105 ページ)
AMPLIFIER VERS. (アンプレーション) (→ 116 ページ)	SW REV. (ソフトウェア改定番号) (→ 116 ページ)	OUTPUT SIGNAL (出力の形態) (→ 101 ページ)	DEVICE ID (デバイス ID) (→ 105 ページ)	HART WRITE PROTECT. (HART 上書き禁止) (→ 105 ページ)

11.2 グループ : SYSTEM UNITS (単位の選択)

機能説明 : SYSTEM UNITS (単位の選択)	
この機能グループを使用して、測定値の単位を選択します。	
UNIT VOLUME FLOW (体積流量の単位)	この機能を使用して、体積流量を表示する単位を選択します。 ここで選択する単位は、次の機能にも適用されます。 - 体積流量の表示 - 電流出力 - スイッチポイント (体積流量、流れ方向の制限値) - ローフローカットオフ 選択項目 : メートル法 : 立法センチメートル → cm^3/s ; cm^3/min ; cm^3/h ; cm^3/day 立法デシメートル → dm^3/s ; dm^3/min ; dm^3/h ; dm^3/day 立法メートル → m^3/s ; m^3/min ; m^3/h ; m^3/day ミリリットル → ml/s ; ml/min ; ml/h ; ml/day リットル → l/s ; l/min ; l/h ; l/day ヘクトリットル → hl/s ; hl/min ; hl/h ; hl/day メガリットル → Ml/s ; Ml/min ; Ml/h ; Ml/day 米国 : 立法センチメートル → cc/s ; cc/min ; cc/h ; cc/day エーカーフット → af/s ; af/min ; af/h ; af/day 立法フット → ft^3/s ; ft^3/min ; ft^3/h ; ft^3/day 液体オンス → $\text{oz f}/\text{s}$; $\text{oz f}/\text{min}$; $\text{oz f}/\text{h}$; $\text{oz f}/\text{day}$ ガロン → gal/s ; gal/min ; gal/h ; gal/day キログロン → kgal/s ; kgal/min ; kgal/h ; kgal/day ミリオンガロン → Mgal/s ; Mgal/min ; Mgal/h ; Mgal/day バレル (通常の流体 : 31.5 ガロン / バレル) → bbl/s ; bbl/min ; bbl/h ; bbl/day バレル (ビール : 31.0 ガロン / バレル) → bbl/s ; bbl/min ; bbl/h ; bbl/day バレル (石油化学製品 : 42.0 ガロン / バレル) → bbl/s ; bbl/min ; bbl/h ; bbl/day バレル (貯蔵タンク : 55.0 ガロン / バレル) → bbl/s ; bbl/min ; bbl/h ; bbl/day 英国 : ガロン → gal/s ; gal/min ; gal/h ; gal/day メガガロン → Mgal/s ; Mgal/min ; Mgal/h ; Mgal/day バレル (ビール : 36.0 ガロン / バレル) → bbl/s ; bbl/min ; bbl/h ; bbl/day バレル (石油化学製品 : 34.97 ガロン / バレル) → bbl/s ; bbl/min ; bbl/h ; bbl/day 初期設定 : 呼び口径および国に応じて異なり (dm^3/min ~ m^3/h または US-gal/min)、 フルスケール値用単位の初期設定に対応します (→ 117 ページ)。
UNIT VOLUME (体積の単位)	この機能を使用して、体積を表示する単位を選択します。 ここで選択する単位は、次の機能にも適用されます。 - 積算計のステータスの表示 - 積算計の単位 - パルス値 (例 : m^3/p) 選択項目 : メートル法 → cm^3 ; dm^3 ; m^3 ; ml ; l ; hl ; Ml 米国 → cc ; af ; ft^3 ; oz f ; gal ; Mgal ; bbl (通常の流体) ; bbl (ビール) ; bbl (石油化学製品) ; bbl (貯蔵タンク) 英国 → gal ; Mgal ; bbl (ビール) ; bbl (石油化学製品) 初期設定 : 呼び口径および国によって異なります (dm^3 ~ m^3 または US-gal)。 積算計単位の初期設定に対応します (→ 117 ページ)。

機能説明：SYSTEM UNITS（単位の選択）	
FORMAT DATE/TIME （フォーマット 日付 / 時刻）	この機能を使用して、日付と時刻のフォーマットを選択します。 ここで選択する単位は、校正日の表示にも適用されます。（機能「CALIBRATION DATE（校正日）」→ 111 ページ） 選択項目： DD.MM.YY 24H MM/DD/YY 12H A/P DD.MM.YY 12H A/P MM/DD/YY 24H 初期設定： DD.MM.YY 24H （SI 単位） MM/DD/YY 12H A/P （US 単位）

11.3 グループ : OPERATION (オペレーション)

機能説明 : OPERATION (オペレーション)	
LANGUAGE (言語)	この機能を使用して、現場指示計で表示されるすべてのパラメータおよびメッセージの言語を選択します。 選択項目 : ENGLISH (英語) DEUTSCH (ドイツ語) FRANCAIS (フランス語) ESPANOL (スペイン語) ITALIANO (イタリア語) 初期設定 : 国によって異なります。117 ページの工場出荷設定を参照してください。  注意 ! 起動時に   キーを同時に押すと、言語は初期値の「ENGLISH」になります。
ACCESS CODE (アクセスコード)	測定システムのすべてのデータを不注意の誤動作から保護することができます。この機能により決められたコードを入力しないと設定値の変更ができません。当キーが押されると、どの機能にあっても自動的に、この機能に切り替わり、コードを入力する画面が、表示部に表示されます (プログラミングがロックされている場合)。 プライベートコード (工場出荷設定 = 10、DEFINE PRIVATE CODE (プライベートコードの設定) の機能を参照) を入力することによってプログラミングを有効にすることができます。 選択項目 : 最大 4 桁の数字 : 0 ~ 9999  注意 ! - 自動的にホームポジションに戻った後、60 秒間キー操作を行わなければ、プログラミングレベルは無効になります。 - プライベートコード以外の数字を入力すると、プログラミングはロックされます。 - プライベート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。
DEFINE PRIVATE CODE (プライベートコードの設定)	この機能を使用して、プログラミングを有効にするためのパーソナルコードを入力します。 選択項目 : 最大 4 桁の数字 : 0 ~ 9999 初期設定 : 10  注意 ! - この機能は、ACCESS CODE (アクセスコード) 機能にプライベートコードが入力された場合に限って表示されます。 - プライベートコードで 0 - を設定すると、常時プログラミングが有効になります。プログラミングをロックすると、この機能は利用できません。また、第三者によるコードの変更も不可能になります。

11.4 USER INTERFACE（ユーザーインターフェース）

機能説明：USER INTERFACE（ユーザーインターフェース）	
FORMAT（フォーマット）	この機能を使用して、1 行目に表示される値の小数点以下の最大桁数を設定します。 選択項目： XXXXX. XXXX.X XXX.XX XX.XXX X. XXXX 初期設定： X. XXXX  注意！ - この設定は、表示部で表示される指示にのみ影響を及ぼすもので、機器の測定精度には一切関係ありません。 - 機器により計算された小数点以下の桁数は、この設定および工学単位に応じて異なるため、常に表示されるとは限りません。例えば、表示部上で測定値と工学単位の間に表示される矢印（例：1.2 → l/h）は、機器が、表示部では表示できる小数点以下もしくは桁数以上の値を使って計算を行っていることを示しています。
CONTRAST LCD（LCD コントラスト）	この機能を使用して、表示部のコントラストを最適化して現場のオペレーション状況に適合させます。 選択項目： 10 ～ 100% 初期設定： 50%
TEST DISPLAY（ディスプレイテスト）	この機能を使用して、現場指示計の動作性能とそのピクセルをテストします。 選択項目： OFF ON 初期設定： OFF テスト手順： - ON を選択してテストを開始します。 1 行目および 2 行目のすべてのピクセルが、最低 0.75 秒間暗くなります。 1 行目および 2 行目のそれぞれのフィールドで、最低 0.75 秒間「8」の文字が表示されます。 1 行目および 2 行目のそれぞれのフィールドで、最低 0.75 秒間「0」の文字が表示されます。 1 行目および 2 行目に、最低 0.75 秒間何も表示されません（空白表示）。 テストが完了すると、現場指示計はその初期の状態に戻り、設定が OFF に変わります。

11.5 グループ : TOTALIZER (積算計)

Functional description 機能説明 : TOTALIZER (積算計)	
SUM (合計)	測定開始からの積算値がここに表示されます。 積算値は、以下の要因により正の値または負の値になります。 - 流れ方向 - および/または 「MEASURING MODE (測定モード)」機能の設定 (→ 108 ページ) 表示 : 符号と単位を含む浮動小数点の付いた最大 7 桁の数字 (例 : 15467.04 m³)  注意 ! - エラーが発生した場合の積算計の応答は、「FAILSAFE MODE (フェールセーフモード)」機能 (→ 113 ページ) で定義されます。 - 積算計の単位は、「UNIT VOLUME (体積の単位)」機能 (→ 93 ページ) で定義されます。
OVERFLOW (オーバーフロー)	測定開始からの積算計のオーバーフロー値がここに表示されます。 合計流量は、最大 7 桁で構成される浮動小数点数で表されます。この機能を使用すると、それより大きい数値 (> 9,999,999) をオーバーフロー値として表示することができます。従って、「OVERFLOW (オーバーフロー)」関数の合計値と「SUM (合計)」関数の表示値を足した値が有効数量となります。 例 : 2 つのオーバーフロー値の読み取り : 2 E7 dm³ (= 20,000,000 dm³) 「SUM」関数の表示値 = 196,845.7 dm³ 有効合計数量 = 20,196,845 dm³ 表示 : 符号と単位が付いた、べき指数を持つ整数。例 : 2 E7 dm³
RESET TOTALIZER (積算計のリセット)	この機能を使用して、積算計の合計およびオーバーフローをゼロにリセットします (= RESET)。 選択項目 : NO YES 初期設定 : NO

11.6 グループ : CURRENT OUTPUT（電流出力）

機能説明 : CURRENT OUTPUT（電流出力）

注意！

機能分類「CURRENT OUTPUT（電流出力）」の機能は、「BUS ADDRESS（バスアドレス）」機能で 0 を入力した場合にのみ使用できます）→ 105 ページ。

CURRENT RANGE
(出力電流範囲)

この機能を使用して、出力電流範囲を設定します。電流出力を NAMUR 規格に準拠（最大 20.5 mA）、あるいは、最大電流 25 mA のいずれかに設定することができます。

選択項目：
OFF
4-20 mA（25 mA）
4-20 mA（25 mA） HART
4-20 mA NAMUR
4-20 mA HART NAMUR
4-20 mA US
4-20 mA HART US

初期設定：
4-20 mA HART NAMUR

出力電流範囲、動作範囲および警報レベル

I [mA]

③

20

①

②

0

④

Q

A	①	②	③
OFF	4 mA	-	-
4-20 mA (25 mA)	4 - 24 mA	2	25
4-20 mA (25 mA) HART	4 - 24 mA	2	25
4-20 mA NAMUR	3,8 - 20,5 mA	3,5	22,6
4-20 mA HART NAMUR	3,8 - 20,5 mA	3,5	22,6
4-20 mA US	3,9 - 20,8 mA	3,75	22,6
4-20 mA HART US	3,9 - 20,8 mA	3,75	22,6

A = 出力電流範囲（オプション）

① = 動作範囲

② = 警報レベルの下側信号

③ = 警報レベルの上側信号

④ = フルスケール値

Q = 流量

注意！

- 測定値が測定範囲（99 ページの VALUE 20 mA（20 mA の値）機能で定義した値）を超えた場合は、通知メッセージが生成されます（#351、出力電流範囲）
- エラーが発生した場合の電流出力の応答は、「FAILSAFE MODE（フェールセーフモード）」機能（→ 113 ページ）で定義されます。

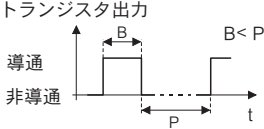
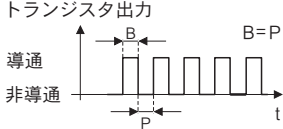
A0005392

98

エンドレスハウザー ジャパン

機能説明：CURRENT OUTPUT（電流出力）	
VALUE 20 mA（20 mA の値）	この機能を使用して、20 mA のフルスケール値を割り当てます。正の値も負の値もとります。測定範囲は、「VALUE 20 mA（20 mA の値）」を定義することにより規定します。 割り当て値は、SYMMETRY（双方向）測定モードでは（→ 108 ページ）どちらの流れ方向にも適用され、STANDARD（一方向）測定モードでは選択した流れ方向にのみ適用されます。 選択項目： 符号を含む浮動小数点の付いた 5 桁の数字 初期設定： 呼び口径および国に応じて異なります。[値]/[dm³ ～ m³ または US-gal...US-Mgal] フルスケール値用単位の初期設定に対応します（→ 117 ページ）。  注意！ - 適切な単位は、「SYSTEM UNITS（単位の選択）」グループ（→ 93 ページ）で決定されます。 4 mA の値は必ず流量ゼロ（0 [単位]）に相当します。 これは固定値なので、変更することはできません。
TIME CONSTANT（時定数）	この機能を使用して、激しく変動する測定変数に対する電流出力の応答を設定します。つまり、早く応答させる場合時定数を小さく、あるいは、遅れて反応させる場合時定数を大きくします。 選択項目： 固定小数点を含む数字：0.01 ～ 100.00 s 初期設定： 1.00 s

11.7 グループ : PULSE/STATUS OUTPUT (パルス／ステータス出力)

機能説明 : PULSE/STATUS OUTPUT (パルス／ステータス出力)	
OPERATING MODE (出力モード)	この機能を使用して、出力をパルス出力またはステータス出力として設定します。この機能分類で利用できる機能は、ここで選択する選択項目に応じて異なります。 選択項目 : OFF PULSE (パルス) STATUS 初期設定 : PULSE (パルス)
PULSE VALUE (パルス値)	 注意 ! この機能は、「OPERATING MODE (出力モード)」機能で PULSE (パルス) 設定が選択された場合のみ使用できます。 この機能を使用して、1 パルスあたりの流量を設定します。これらのパルスを外部積算計で合計し、測定開始後の合計流量を記録することができます。割り当て値は、SYMMETRY (双方向) 測定モードでは (→ 108 ページ) どちらの流れ方向にも適用され、STANDARD (一方向) 測定モードでは正の流れ方向にのみ適用されます。 選択項目 : 5 桁の浮動小数点数、[単位] 初期設定 : 呼び口径および国に応じて異なり [値] [dm³ ~ m³ または US-gal] / パルス ; パルス値の初期設定に相当します (→ 117 ページ)。  注意 ! 適切な単位は、「SYSTEM UNITS (単位の選択)」グループで決定されます。
PULSE WIDTH (パルス幅)	 注意 ! この機能は、「OPERATING MODE (出力モード)」機能で PULSE (パルス) 設定が選択された場合のみ使用できます。 この機能を使用して、出力パルスの最大パルス幅を入力します。 選択項目 : 5 ~ 2000 ms 初期設定 : 100 ms パルス出力では常に、この機能で入力したパルス幅 (B) が示されます。各パルス間の間隔 (P) は自動的に設定されます。ただし、これらは、少なくともパルス幅 (B = P) に相当しなければなりません。 トランジスタ出力  トランジスタ出力  P = 各パルス間の間隔 B = 入力されたパルス幅 (図は正パルスに適用される)  警告 ! パルス数が多すぎて選択したパルス幅でパルスを出力できない場合は、バッファリング (パルスメモリ) が行われます (100 ページの PULSE VALUE (パルス値) 機能を参照)。パルスメモリにあるパルスが 4 秒間に出力可能なパルス数を超過している場合はシステムエラーメッセージ RANGE PULSE が表示されます。  注意 ! - パルス幅を選択するときに、接続したカウンタ (例 : 機械式カウンタ、PLC 等) で処理できる値を選択してください。 - エラーが発生した場合のパルス出力の応答は、「FAILSAFE MODE (フェールセーフモード)」機能 (→ 113 ページ) で定義されます。

機能説明：PULSE/STATUS OUTPUT（パルス／ステータス出力）	
OUTPUT SIGNAL（出力の形態）	 注意！ この機能は、「OPERATING MODE（出力モード）」機能で PULSE（パルス）設定が選択された場合にのみ使用できます。 この機能を使用して、例えば、外部カウンタと適合するように出力を設定します。用途によっては、パルスの方向をここで選択できます。 選択項目： PASSIVE/POSITIVE PASSIVE/NEGATIVE 初期設定： PASSIVE/NEGATIVE
ASSIGN STATUS OUTPUT（ステータス出力の設定）	 注意！ この機能は「OPERATING MODE（出力モード）」機能で STATUS（ステータス）設定が選択された場合にのみ使用できます。 ステータス出力の設定。 選択項目： ON（作動） FAULT MESSAGE（アラーム メッセージ） NOTICE MESSAGE（注意メッセージ） FAULT & NOTICE MESSAGE（アラーム メッセージと注意メッセージ） EPD（空検知）（空検知、電極があるセンサのみ） FLOW DIRECTION（流れ方向） VOLUME FLOW LIMIT VALUE（体積流量のリミット値） 初期設定： FAULT MESSAGE（アラーム メッセージ）  注意！ - ステータス出力の動作はノーマルクローズであるため、エラーが発生していない場合は、出力は閉（トランジスタ導通）となります。 - 必ずステータス出力のスイッチング特性に関する情報を読み、それに従ってください（→ 104 ページ）。
SWITCH-ON POINT（オンの値）	 注意！ この機能は、「ASSIGN STATUS OUTPUT（ステータス出力の設定）」機能で「LIMIT VALUE（リミット値）」または「FLOW DIRECTION（流れ方向）」が選択された場合のみ使用できます。 この機能を使用して、スイッチオンポイント（ステータス出力有効）に値を割り当てます。 値は、スイッチオフポイントと同じでも、スイッチオフポイントより小さくても、大きくても構いません。 正の値も負の値もとります。 選択項目： 5 桁の浮動小数点数、[単位] 初期設定： 0 [単位]  注意！ - 適切な単位は、「SYSTEM UNITS（単位の選択）」グループで決定されます。 - 流れ方向出力（スイッチオフ値なし）には、スイッチオンの値のみが使用できます。流量ゼロとは異なる値（例えば 5）を入力した場合、流量ゼロと入力した値の差はスイッチオーバーヒステリシスの半分になります。

機能説明 : PULSE/STATUS OUTPUT (パルス/ステータス出力)	
SWITCH-OFF POINT (オフの値)	 注意！ この機能は、「ASSIGN STATUS OUTPUT (ステータス出力の設定)」機能で「LIMIT VALUE (リミット値)」が選択された場合のみ使用できます。 この機能を使用して、スイッチオフポイント (ステータス出力無効) に値を割り当てます。 値は、スイッチオンポイントと同じでも、スイッチオフポイントより小さくても、大きくても構いません。 正の値も負の値もとります。 選択項目 : 5桁の浮動小数点数、[単位] 初期設定 : 0 [単位]  注意！ - 適切な単位は、「SYSTEM UNITS (単位の選択)」グループで決定されます。 「MEASURING MODE (測定モード)」機能で「SYMMETRY (双方向)」が選択され、スイッチオンの値とスイッチオフの値に対して符号の異なる値が入力されている場合、注意メッセージ「INPUT RANGE EXCEEDED」が表示されます。

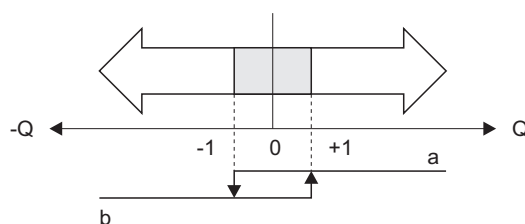
11.7.1 ステータス出力の応答

一般

「LIMIT VALUE (リミット値)」または「FLOW DIRECTION (流れ方向)」のステータス出力を設定済みの場合、SWITCH-ON POINT (オンの値) 機能と SWITCH-OFF POINT (オフの値) 機能で切り替えポイントを設定できます。割り当てられた測定パラメータがこれらの設定値に到達すると、ステータス出力は、下図で示されるように切り換わります。

流れ方向用に設定されたステータス出力

スイッチオフポイント/スイッチオンポイント



A0001236

a = ステータス出力が導通

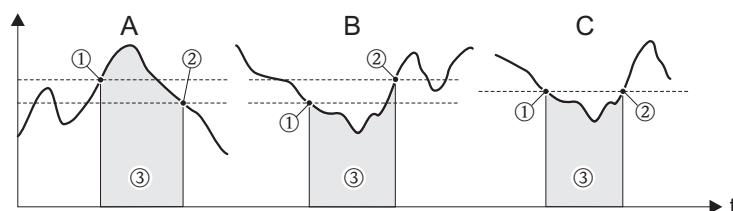
b = ステータス出力が非導通

「SWITCH-ON POINT (オンの値)」機能で入力した値によって、流れの正方向および負方向の切り替えポイントが定義されます。例えば、入力された切り替えポイントが $1 \text{ m}^3/\text{h}$ の場合、ステータス出力は $-1 \text{ m}^3/\text{h}$ (非導通) でオフになり、 $+1 \text{ m}^3/\text{h}$ (導通) でオンに戻ります。プロセスで直接切り換え (スイッチング ヒステリシスなし) が必要な場合、0 を設定してください。ローフローカットオフを使用する場合、ヒステリシスをローフローカットオフ量以上の値に設定することをお勧めします。

リミット値用に設定されたステータス出力

設定されたしきい値よりも測定パラメータが小さく、または大きくなると、直ちにステータス出力が切り換わります。

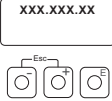
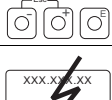
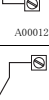
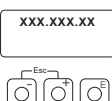
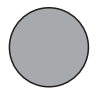
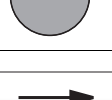
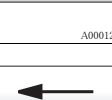
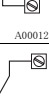
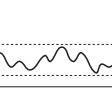
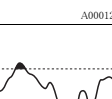
適用：流量あるいはプロセス関連の境界条件の監視



A0001235

- A = 最大安全：
 $\text{AE } \textcircled{1} \text{ SWITCH-OFF POINT (オフの値)} > \textcircled{2} \text{ SWITCH-ON POINT (オンの値)}$
- B = 最小安全：
 $\text{AE } \textcircled{1} \text{ SWITCH-OFF POINT (オフの値)} < \textcircled{2} \text{ SWITCH-ON POINT (オンの値)}$
- C = ステータス出力がスイッチオフ (非導通)
- ③ = リレーが非励磁

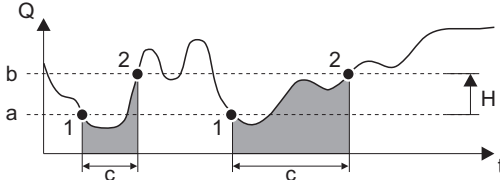
11.7.2 ステータス出力の動作の切り替え

機能	状態		オープンコレクタ動作 (トランジスタ)
ON (作動)	システムが測定モード		導通  A0001237
	システムは測定モードではない (電源異常)		非導通  A0001239
Fault message (アラームメッ セージ)	システム OK		導通  A0001237
	(システムあるいはプロセ スのエラー) アラーム → エラー、出力/入力、およ び積算計への応答		非導通  A0001239
Notice message (注意メッセージ)	システム OK		導通  A0001237
	(システムあるいはプロセ スのエラー) 注意 → 測定 続行		非導通  A0001239
Fault message or notice message (アラームメッ セージまたは注意 メッセージ)	システム OK		導通  A0001237
	(システムあるいはプロセ スのエラー) → アラーム エラーへの応答 注意 → 測定続行		非導通  A0001239
Empty pipe detection (EPD)	計測チューブ満タン		導通  A0001237
	計測チューブが部分的に 満杯 / 計測チューブが空		非導通  A0001239
Flow direction (流 れ方向)	正方向	 A0001241	導通  A0001237
	逆方向	 A0001242	非導通  A0001239
Limit value (体積 流量リミット値)	リミット値がオーバー ショットあるいはアンダー ショットになっていない。	 A0001243	導通  A0001237
	リミット値がオーバー ショットあるいはアンダー ショットになっている。	 A0001244	非導通 A0001239

11.8 グループ : COMMUNICATION (通信)

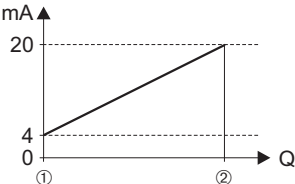
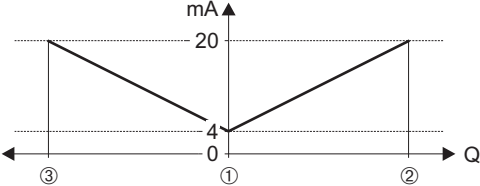
機能説明 : COMMUNICATION (通信)	
 注意！ COMMUNICATION (通信) 機能分類は、CURRENT RANGE (出力電流範囲) 機能でオプション HART が選択された場合にのみ使用できます。	
TAG NAME (タグ番号)	この機能を使用して、タグ番号を機器に入力します。現場指示計で、または HART プロトコルを使用して、このタグ番号の編集および読み取りを行うことができます。 選択項目： 最大 8 文字のテキスト、許容文字：A -、0 - 9、+、-、句読点 初期設定： 「-----」(テキストなし)
TAG DESCRIPTION (タグの説明)	この機能を使用して、タグの種類を機器に入力します。現場指示計で、または HART プロトコルを使用して、このタグの説明の編集および読み取りを行うことができます。 選択項目： 最大 16 文字のテキスト、許容文字：A - Z, 0 - 9, +, -, 句読点 初期設定： 「-----」(テキストなし)
BUS ADDRESS (バスアドレス)	この機能を使用して、HART プロトコルでデータ交換に必要なアドレスを設定します。 選択項目： 0 ～ 15 初期設定： 0  注意！ アドレス 1 ～ 15 : 4 mA の定電流を適用します。
HART WRITE PROTECTION (HART 上書き禁止)	この機能を使用して、HART 書き込み禁止を起動します。 選択項目： OFF = HART プロトコルを介して、機能を変更したり、読み込むことができます。 ON = HART プロトコル書き込み禁止 (読み込みのみ可) 初期設定： OFF
MANUFACTURER ID (製造者 ID)	この機能を使用して、10 進法形式で製造者 ID を確認します。 表示： - エンドレス+ハウザー社は - 17 (16 進数は ≒ 11)
DEVICE ID (デバイス ID)	この機能を使用して、16 進法でデバイス ID を確認します。 表示： プロマゲ 10 は 69 (16 進数は ≒ 45)

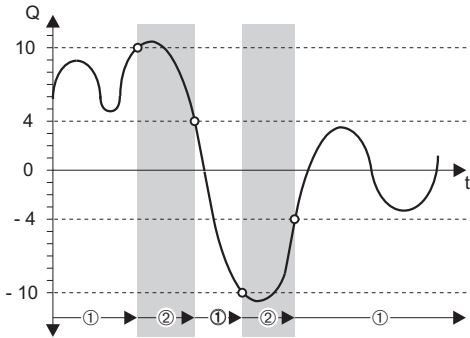
11.9 グループ : PROCESS PARAMETER (プロセスパラメータ)

機能説明 : PROCESS PARAMETER (プロセスパラメータ)	
SWITCH-ON POINT LOW FLOW CUT OFF (ローフローカットオフ オンの値)	この機能を使用して、ローフローカットオフのスイッチオンポイントを入力します。 入力した値が0でなければ、ローフローカットオフが起動しています。ローフローカットオフが起動すると、表示ディスプレイの流量値が強調表示されます。 選択項目 : 5桁の浮動小数点数、[単位] 初期設定 : 呼び口径および国によって異なります。[値] / [dm³ ~ m³ または US-gal] ローフローカットオフの初期設定に対応します (→ 117 ページ)。  注意 ! 適切な単位は、「SYSTEM UNITS (単位の選択)」グループで決定されます。 スイッチオンの値を基にした正のヒステリシスとして 50% をスイッチオフの値としています。  A0001245 Q 流量 [体積 / 時間] t 時間 H ヒステリシス a ローフローカットオフ オンの値 = 200 dm³/h b ローフローカットオフ オフの値 = 50% c ローフローカットオフが作動 1 ³/h でローフローカットオフがオンになる 2 ³/h でローフローカットオフがオンになる
EPD (空検知)	この機能を使用して、空検知機能 (EPD) を起動します。 選択項目 : OFF ON (空検知) 初期設定 : OFF  注意 ! - ON オプションを使用できるのは、センサに EPD 電極が付いている場合に限られます。 - 本機器が納入されたときの EPD のデフォルト設定は OFF です。この機能は必要に応じて有効にする必要があります。 - 機器は、工場出荷時に水 (500 μS/cm) で校正されています。 流体の導電率がこの基準と異なる場合は、満管／非満管校正を現場で再度実施しなければなりません。 - EPD を有効にする前に、校正ファクタが有効になっていなければなりません。校正ファクタが有効になっていないと、EPD をオンにすることはできません。 - EPD をオンにしても、校正が正しくないときは、以下のアラームメッセージがディスプレイに表示されます。 - ADJUSTMENT FULL = EMPTY : 満管／非満管校正値が同じです。 - ADJUSTMENT NOT OK : 流体の導電率が範囲外であるため、EPD 調整ができません。 - こういった場合、満管または非満管校正をもう一度行う必要があります。

機能説明：PROCESS PARAMETER（プロセスパラメータ）	
EPD-MODE（空検知モード） （続き）	空検知機能（EPD）についての注意 • 流量は計測チューブが満管でなければ正しく測定することができません。この状態は空検知機能（EPD）を使って常時監視することができます。 • 配管が空または部分的に満たされている場合はプロセスエラーです。プロセスエラーは、出荷時に通知メッセージとして定義済みで、機器の出力には影響しません。 • EPD プロセスエラーは設定可能なステータス出力を使って外部出力することができます。 満管でない配管の場合 EPD がオンで、部分的に充填された、または空の配管に応答すると、「EMPTY PIPE（パイプ空）」の通知メッセージと流量ゼロがディスプレイに表示されます。 配管が部分的に充填されているか、空で、EPD がオンでない場合、同じシステムでも応答に違いが生じることがあります。 • 流量の読み取りが変動 • 流量ゼロ • 流量の読取値が過度に高い
EPD ADJUSTMENT（空検知の校正）	この機能を使って、計測チューブの満管／非満管校正を実行します。 選択項目： OFF EPD FULL PIPE ADJUST（EPD 満管校正） EPD EMPTY PIPE ADJ.（EPD 空校正） 初期設定： OFF  注意！ 満管／非満管校正手順の詳細については、63 ページを参照してください。

11.10 グループ：SYSTEM PARAMETER（システムパラメータ）

機能説明：SYSTEM PARAMETER（システムパラメータ）	
INSTALLATION DIRECTION SENSOR （センサ取付方向）	必要であれば、この機能を使用して流量の符号を逆にします。 選択項目： NORMAL（矢印の示す方向の流れ） INVERSE（矢印とは反対の方向の流れ） 初期設定： NORMAL（正方向）  注意！ センサの銘板に記されている矢印に指示されている方向を参照して、流体が流れる実際の方向を確かめてください。
MEASURING MODE （測定モード）	この機能を使って、あらゆる出力および内部積算計用の測定モードを選択します。 選択項目： STANDARD（一方向） SYMMETRY（双方向） 初期設定： STANDARD（一方向） 次のページで、測定モード別の各出力および内部積算計の応答を詳しく説明します。 電流出力 STANDARD（一方向） 選択した流れ方向の流量だけを合計し、（正または負のフルスケール値 ② = 流れ方向）、反対方向の流量は考慮しません（無効）。 電流出力例：  A0001248 SYMMETRY（双方向） 電流出力の出力信号は、流れ方向（測定パラメータの絶対量）には無関係です。「VALUE20mA（20 mA の値）」③（例：逆方向）は、反対側の VALUE20mA ②（例：正方向）に相当します。正方向および逆方向の流量を考慮します。 電流出力例：  A0001249  注意！ 流れ方向は設定可能なステータス出力により出力することができます。

機能説明：SYSTEM PARAMETER（システムパラメータ）	
MEASURING MODE （測定モード） （続き）	パルス出力 STANDARD（一方向） 正方向の流量だけを合計します。 負方向の流量は考慮しません。 SYMMETRY（双方向） 正方向および逆方向の流量を考慮します。 ステータス出力  注意！ 「ASSIGN STATUS OUTPUT（ステータス出力の設定）」機能で LIMIT VALUE（リミット値）を選択した場合にのみ該当します。 STANDARD（一方向） ステータス出力信号は設定したしきい値で切り換わります。 SYMMETRY（双方向） ステータス出力信号は、符号に関係なく、設定されたしきい値で切り換わります。つまり、しきい値を正符号で設定すると、ステータス出力信号は、負の値（負の符号）に達すると直ちに切り換わります（図を参照）。 SYMMETRY（双方向）測定モードの例： スイッチオンの値 $Q = 4$ スイッチオフの値 $Q = 10$ ① = ステータス出力がスイッチオン（導通） ② = ステータス出力がスイッチオフ（非導通）  積算計 STANDARD（一方向） 正方向の流量のみが合計されます。 逆方向の流量は考慮されません。 SYMMETRY（双方向） 正方向および逆方向の両方の流量が考慮されます。 つまり、流れ方向の総流量が記録されます。

A0001247

機能説明：SYSTEM PARAMETER（システムパラメータ）	
POSITIVE ZERO RETURN（ポジティブ ゼロリターン）	この機能を使用すると、測定を中断します。 例えば、配管を洗浄する時にこの機能が必要になります。 この設定は、機器のすべての機能および出力に影響します。 選択項目： OFF ON → 信号出力は「ZERO FLOW（流量ゼロ）」の値に設定されます。 初期設定： OFF
SYSTEM DAMPING （システム ダンピング）	この機能を使用して、デジタルフィルタのフィルタ深度を設定します。 これによって、妨害ピーク（液体中の高固形分、ガス気泡など）に対する、 流量測定信号の感度を下げることができます。 フィルタ設定に伴って、システムの応答時間も増えます。 選択項目： 0 ～ 4 初期設定： 3  注意！ - システムダンピングは、機器のすべての機能および出力に影響します。 - 値を大きく設定するほど、ダンピングが強くなります（応答時間が大きくなる）。

11.11 グループ：SENSOR DATA（センサデータ）

センサデータはすべて（キャリブレーションファクター、ゼロポイントおよび呼び口径等）は工場出荷時に設定されます。



警告！

通常の状況下では、これらの設定を変更しないでください。変更すると、機器全体の多数の機能に影響があり、特に機器の精度に影響を及ぼします。このため、以下に示す機能では、プライベートコードを入力するとプロンプトが続きます（コード 10）。これらの機能については、弊社サービスにお問い合わせください

機能説明：SENSOR DATA（センサデータ）	
CALIBRATION DATE (校正日)	この機能を使用して、センサ校正の日付と時刻を表示します。 選択項目： 校正の日付および時刻 初期設定： 現在の校正の日付および時刻 注意！ 校正の日付および時刻のフォーマットは、「FORMAT DATE/TIME（フォーマット 日付 / 時刻）」で設定してください。→ 94 ページ 選択可能なフォーマット： DD.MM.YY 24H MM/DD/YY 12H A/P DD.MM.YY 12H A/P MM/DD/YY 24H
K-FACTOR (K- ファクタ)	この機能を使って、センサの校正ファクタ（正方向および負方向）を表示します。校正ファクタは、工場で決定され、設定されます。 選択項目： 固定小数点を含む 5 桁の数字：0.5000 ～ 2.0000 初期設定： 呼び口径および校正に応じて異なります。 注意！ この値もセンサの型式銘板に記載されています。
ZERO POINT (ゼロポイント)	この機能は、センサに関する現在の校正係数を表示します。ゼロポイント調整値は、工場で決定され、設定されます。 選択項目： 最大 4 桁の数字：-1000 ～ +1000 初期設定： 呼び口径および校正に応じて異なります。 注意！ この値もセンサの型式銘板に記載されています。
NOMINAL DIAMETER (呼び口径)	この機能は、センサの呼び口径を表示します。呼び口径は、センサのサイズに応じて異なり、工場出荷時に計算され、設定されます。 選択項目： 2 ～ 2000 mm 1/12 ～ 78" 初期設定： センサのサイズに応じて異なります。 注意！ この値もセンサの型式銘板に記載されています。

機能説明：SENSOR DATA（センサデータ）	
MEASURING PERIOD （測定期間）	この機能を使って、全体的な測定期間を設定します。測定期間は、磁場上昇時間、回復時間、（自動追跡）積分時間、および空検知（EPD）時間から算出します。 選択項目： 10 ～ 1000 ms 初期設定： 呼び口径に応じて異なります。
EPD ELECTRODE （EPD 電極）	この機能を使って、センサに EPD 電極が付いているか確認します。 表示： YES NO 初期設定： センサに依ります

11.12 グループ : SUPERVISION (監視)

機能説明 : SUPERVISION (監視)	
FAILSAFE MODE (フェールセーフモード)	安全に関する指示事項により、故障が発生した場合の機器の信号処理状況を想定しておくことが求められています。ここで選択する設定は、次の機能にも適用されます。 - 電流出力 - パルス出力 - 積算計  注意！ 表示への影響はありません。 選択項目： MINIMUM VALUE (最小の値) MAXIMUM VALUE (最大の値) ACTUAL VALUE (実際の値) 初期設定： MINIMUM VALUE (最小の値) 個々の出力および積算計の応答内容を以下の表にまとめます。 電流出力： MINIMUM VALUE (最小の値) 電流出力を低い警報レベルに設定します (この数値については、98 ページの「CURRENT RANGE (出力電流範囲)」機能を参照してください)。 MAXIMUM VALUE (最大の値) 電流出力を高い警報レベルに設定します (この数値については 98 ページの「CURRENT RANGE (出力電流範囲)」機能を参照してください)。 ACTUAL VALUE (実際の値) 現在の流量測定を基に測定された値が出力され、エラーは無視されます。 パルス出力： MINIMUM VALUE (最小の値) または MAXIMUM VALUE (最大の値) 出力はゼロパルス ACTUAL VALUE (実際の値) 測定値は現在の流量測定モードに基づいて出力されます (エラーは無視されます)。 積算計： MINIMUM VALUE (最小の値) または MAXIMUM VALUE (最大の値) 積算計は、エラーが改善されるまで一時停止します。 ACTUAL VALUE (実際の値) 積算計は、現在測定している流量値を基にカウントを続行します。故障は無視されます。

機能説明：SUPERVISION（監視）	
ALARM DELAY (アラーム遅延設定)	この機能を使用して、アラームメッセージあるいは注意メッセージが表示されるまでに、中断なしでエラーが満たさなければならない基準を設定します。設定およびエラーの種類に応じて、この遅延設定は以下に対して影響します。 ● 表示 ● 電流出力 ● パルス / ステータス出力 選択項目： 0 ～ 100 秒（1 秒ステップ） 初期設定： 0 秒  警告！ この機能を起動すると、アラームメッセージおよび注意メッセージは、上位のコントローラ（プロセスコントローラなど）に転送される前に、設定に対応する時間だけ遅延します。 したがって、この種類の遅延がプロセスの安全性に対する要件に影響を及ぼすことがないかを事前にチェックする必要があります。 アラームメッセージまたは注意メッセージを抑止してはいけない場合、ここには 0 秒を入力しなければなりません。
SYSTEM RESET (システムリセット)	この機能を使用して、機器のリセットを行います。 選択項目： NO RESTART SYSTEM (主電源を外さずに再起動します。) RESET DELIVERY (主電源を外さずに再起動し、保存したデリバリーステータスの設定値（初期設定）を取り込みます。) 初期設定： NO
SELF CHECKING (自己診断)	この機能を使用して電極信号回路を診断します。 オンにすると 60 秒毎に電極信号が基準電圧と比べてずれていないか確認を行い、ずれているとエラーメッセージ #101 が生成されます。 選択項目： ON OFF 初期設定： OFF

11.13 グループ : SIMULATION SYSTEM (シミュレーションシステム)

機能説明 : SIMULATION SYSTEM (シミュレーションシステム)	
SIMULATION FAILSAFE MODE (フェールセーフシミュレーション)	この機能を使用して、異常発生時すべての出力および積算計が設定されたフェールセーフモード通りに応答するかどうかをチェックします。 この期間中、「SIMULATION FAILSAFE MODE」というメッセージが画面に表示されます。 選択項目 : ON OFF 初期設定 : OFF
SIMULATION MEASURAND (測定値シミュレーション)	この機能を使用して、すべての出力および積算計が設定された流量応答モード通りに応答するかどうかをチェックします。 この期間中、メッセージ「SIMULATION MEASURAND」というメッセージが画面に表示されます。 選択項目 : OFF VOLUME FLOW (体積流量) 初期設定 : OFF  注意 ! • このシミュレーションを実行している間は、測定することはできません。 • 電源異常 (停電等) が発生すると、設定は保存されません。
VALUE SIMULATION MEASURAND (シミュレーション測定値)	 注意 ! この機能は、SIMULATION MEASURAND (測定値シミュレーション) 機能が ON になっていないと使用することができません (= VOLUME FLOW (体積流量))。 この機能を使用して、値 (例 : 12 m³/s) を指定します。 この機能を使用して、外部入力装置および流量計自体をテストします。 選択項目 : 5 桁の浮動小数点数、[単位] 初期設定 : 0 [単位]  警告 ! 電源異常 (停電等) が発生すると、設定は保存されません。  注意 ! 適切な単位は、「SYSTEM UNITS (単位の選択)」グループで決定されます。

11.14 グループ：SENSOR VERSION（センサ改定番号）

機能説明：	
SERIAL NUMBER (シリアルナンバー)	この機能を使用して、センサのシリアルナンバーを確認できます。
SENSOR TYPE (センサタイプ)	この機能を使って、センサタイプを表示します。

11.15 グループ：AMPLIFIER VERSION（アンプバージョン）

機能説明：	
SOFTWARE REVISION NUMBER (ソフトウェア改訂 番号)	この機能を使用して、電子基板のソフトウェア改訂番号を表示します。

11.16 工場出荷時設定

11.16.1 SI 単位（米国とカナダは除く）

ローフローカットオフ、フルスケール値、パルス値、積算計

呼び口径		ローフローカットオフ		電流出力のフルスケール値		パルス値		積算計
[mm]	[inch]	(約 $v = 0.04 \text{ m/s}$)		(約 $v = 2.5 \text{ m/s}$)		(約 2 パルス / 秒、 $v = 2.5 \text{ m/s}$ 時)		
2	1/12"	0.01	dm ³ /min	0.5	dm ³ /min	0.005	dm ³	dm ³
4	5/32"	0.05	dm ³ /min	2	dm ³ /min	0.025	dm ³	dm ³
8	5/16"	0.1	dm ³ /min	8	dm ³ /min	0.10	dm ³	dm ³
15	1/2"	0.5	dm ³ /min	25	dm ³ /min	0.20	dm ³	dm ³
25	1"	1	dm ³ /min	75	dm ³ /min	0.50	dm ³	dm ³
32	1 1/4"	2	dm ³ /min	125	dm ³ /min	1.00	dm ³	dm ³
40	1 1/2"	3	dm ³ /min	200	dm ³ /min	1.50	dm ³	dm ³
50	2"	5	dm ³ /min	300	dm ³ /min	2.50	dm ³	dm ³
65	2 1/2"	8	dm ³ /min	500	dm ³ /min	5.00	dm ³	dm ³
80	3"	12	dm ³ /min	750	dm ³ /min	5.00	dm ³	dm ³
100	4"	20	dm ³ /min	1200	dm ³ /min	10.00	dm ³	dm ³
125	5"	30	dm ³ /min	1850	dm ³ /min	15.00	dm ³	dm ³
150	6"	2.5	m ³ /h	150	m ³ /h	0.025	m ³	m ³
200	8"	5.0	m ³ /h	300	m ³ /h	0.05	m ³	m ³
250	10"	7.5	m ³ /h	500	m ³ /h	0.05	m ³	m ³
300	12"	10	m ³ /h	750	m ³ /h	0.10	m ³	m ³
350	14"	15	m ³ /h	1000	m ³ /h	0.10	m ³	m ³
375	15"	20	m ³ /h	1200	m ³ /h	0.15	m ³	m ³
400	16"	20	m ³ /h	1200	m ³ /h	0.15	m ³	m ³
450	18"	25	m ³ /h	1500	m ³ /h	0.25	m ³	m ³
500	20"	30	m ³ /h	2000	m ³ /h	0.25	m ³	m ³
600	24"	40	m ³ /h	2500	m ³ /h	0.30	m ³	m ³
700	28"	50	m ³ /h	3500	m ³ /h	0.50	m ³	m ³
—	30"	60	m ³ /h	4000	m ³ /h	0.50	m ³	m ³
800	32"	75	m ³ /h	4500	m ³ /h	0.75	m ³	m ³
900	36"	100	m ³ /h	6000	m ³ /h	0.75	m ³	m ³
1000	40"	125	m ³ /h	7000	m ³ /h	1.00	m ³	m ³
—	42"	125	m ³ /h	8000	m ³ /h	1.00	m ³	m ³
1200	48"	150	m ³ /h	10000	m ³ /h	1.50	m ³	m ³
—	54"	200	m ³ /h	13000	m ³ /h	1.50	m ³	m ³
1400	—	225	m ³ /h	14000	m ³ /h	2.00	m ³	m ³
—	60"	250	m ³ /h	16000	m ³ /h	2.00	m ³	m ³
1600	—	300	m ³ /h	18000	m ³ /h	2.50	m ³	m ³
—	66"	325	m ³ /h	20500	m ³ /h	2.50	m ³	m ³
1800	72"	350	m ³ /h	23000	m ³ /h	3.00	m ³	m ³
—	78"	450	m ³ /h	28500	m ³ /h	3.50	m ³	m ³
2000	—	450	m ³ /h	28500	m ³ /h	3.50	m ³	m ³

言語

国	言語
オーストリア	ドイツ語
ベルギー	英語
デンマーク	英語
英国	英語
フィンランド	英語
フランス	フランス語
ドイツ	ドイツ語
オランダ	英語
香港	英語
その他の国	英語
イタリア	イタリア語
日本	英語
マレーシア	英語
ノルウェー	英語
シンガポール	英語
南アフリカ	英語
スペイン	スペイン語
スウェーデン	英語
スイス	ドイツ語
タイ	英語

11.16.2 US 単位（米国とカナダのみ）

ローフローカットオフ、フルスケール値、パルス値、積算計

呼び口径		ローフローカットオフ		電流出力のフルスケール値		パルス値		積算計
[inch]	[mm]	(約 $v = 0.04$ m/s)		(約 $v = 2.5$ m/s)		(約 2 パルス / 秒、 $v = 2.5$ m/s 時)		
1/12"	2	0.002	gal/min	0.1	gal/min	0.001	gal	gal
5/32"	4	0.008	gal/min	0.5	gal/min	0.005	gal	gal
5/16"	8	0.025	gal/min	2	gal/min	0.02	gal	gal
1/2"	15	0.10	gal/min	6	gal/min	0.05	gal	gal
1"	25	0.25	gal/min	18	gal/min	0.20	gal	gal
1 1/4"	32	0.50	gal/min	30	gal/min	0.20	gal	gal
1 1/2"	40	0.75	gal/min	50	gal/min	0.50	gal	gal
2"	50	1.25	gal/min	75	gal/min	0.50	gal	gal
2 1/2"	65	2.0	gal/min	130	gal/min	1	gal	gal
3"	80	2.5	gal/min	200	gal/min	2	gal	gal
4"	100	4.0	gal/min	300	gal/min	2	gal	gal
5"	125	7.0	gal/min	450	gal/min	5	gal	gal
6"	150	12	gal/min	600	gal/min	5	gal	gal
8"	200	15	gal/min	1200	gal/min	10	gal	gal
10"	250	30	gal/min	1500	gal/min	15	gal	gal
12"	300	45	gal/min	2400	gal/min	25	gal	gal
14"	350	60	gal/min	3600	gal/min	30	gal	gal
15"	375	60	gal/min	4800	gal/min	50	gal	gal
16"	400	60	gal/min	4800	gal/min	50	gal	gal
18"	450	90	gal/min	6000	gal/min	50	gal	gal
20"	500	120	gal/min	7500	gal/min	75	gal	gal
24"	600	180	gal/min	10500	gal/min	100	gal	gal
28"	700	210	gal/min	13500	gal/min	125	gal	gal
30"	—	270	gal/min	16500	gal/min	150	gal	gal
32"	800	300	gal/min	19500	gal/min	200	gal	gal
36"	900	360	gal/min	24000	gal/min	225	gal	gal
40"	1000	480	gal/min	30000	gal/min	250	gal	gal
42"	—	600	gal/min	33000	gal/min	250	gal	gal
48"	1200	600	gal/min	42000	gal/min	400	gal	gal
54"	—	1.3	Mgal/d	75	Mgal/d	0.0005	Mgal	Mgal
—	1400	1.3	Mgal/d	85	Mgal/d	0.0005	Mgal	Mgal
60"	—	1.3	Mgal/d	95	Mgal/d	0.0005	Mgal	Mgal
—	1600	1.7	Mgal/d	110	Mgal/d	0.0008	Mgal	Mgal
66"	—	2.2	Mgal/d	120	Mgal/d	0.0008	Mgal	Mgal
72"	1800	2.6	Mgal/d	140	Mgal/d	0.0008	Mgal	Mgal
78"	—	3.0	Mgal/d	175	Mgal/d	0.001	Mgal	Mgal
—	2000	3.0	Mgal/d	175	Mgal/d	0.001	Mgal	Mgal

言語

国	言語
USA	英語
カナダ	英語

索引

A
ACCESS CODE (アクセス コード)95
ALARM DELAY (アラーム遅延設定) 114
ASSIGN STATUS OUTPUT (ステータス出力の設定) 101

B
BUS ADDRESS (バスアドレス) 105

C
CALIBRATION DATE (校正日) 111
CE マーク90
CE マーク (適合宣言) 9
CIP 洗浄.....81
CONTRAST LCD (LCD コントラスト)96
C-Tick マーク90
CURRENT SPAN (出力電流範囲).....98

D
DEFINE PRIVATE CODE (プライベートコードの設定)95
DEVICE ID (デバイス ID) 105

E
EPD ADJUSTMENT (空検知の調整) 107
EPD ELECTRODE (EPD 電極) 112
EPD (空検知) 106

F
FAILSAFE MODE (フェールセーフモード)..... 113
FieldCare 54, 67
FORMAT DATE/TIME (フォーマット 日付 / 時刻).....94
FORMAT (フォーマット)96
FXA 193 サービスインターフェイス67
FXA19367

H
HART
上書き禁止.....55
機器記述 (DD) ファイル.....55
機器ステータス / エラーメッセージ60
コマンド56
コマンドクラス54
コミュニケーター DXR 375.....54
HART プロトコルを介した機器変数55

I
INSTALLATION DIRECTION SENSOR
(センサ取付方向) 108

K
K-FACTOR (K-ファクタ)..... 111

L
LANGUAGE (言語)95

M
MANUFACTURER ID (製造者 ID) 105
MEASURING MODE (測定モード) 108, 109
MEASURING PERIOD (測定期間) 112

N
NOMINAL DIAMETER (呼び口径) 111

O
OFF-VALUE (オフの値) 102
ON-VALUE LOW FLOW CUT OFF
(ローフローカットオフ オンの値)..... 106
ON-VALUE (オンの値) 101
OPERATION MODE (出力モード) 100
OUTPUT SIGNAL (出力の形態) 101
OVERFLOW (オーバーフロー).....97

P
POSITIVE ZERO RETURN (ポジティブゼロリ ターン) 110
PULSE VALUE (パルス値) 100
PULSE WIDTH (パルス幅) 100

R
RESET TOTALIZER (積算計のリセット)97

S
SELF CHECKING (自己診断) 114
SENSOR TYPE (センサタイプ) 116
SERIAL NUMBER (シリアルナンバー) 116
SIMULATION FAILSAFE MODE
(フェールセーフ シミュレーション)..... 115
SIMULATION MEASURAND
(測定値 シミュレーション) 115
SIP 洗浄81
SUM (合計).....97
SW REV. NUMBER (ソフトウェア改定番号) 116
SYSTEM DAMPING (システム ダンピング) 110
SYSTEM RESET (システムリセット) 114

T
TAG DESCRIPTION (タグの説明) 105
TAG NAME (タグ番号)..... 105
TEST DISPLAY (ディスプレイ テスト)96
TIME CONSTANT (時定数)99

U
UNIT VOLUME FLOW (体積流量の単位)93
UNIT VOLUME (体積の単位) 93

V
VALUE 20 mA (20 mA の値)99
VALUE SIMULATION MEASURAND
(シミュレーション測定値) 115

W
WRITE PROTECTION (上書き禁止)..... 105

Z
ZERO POINT (ゼロ ポイント)..... 111

ア
アクセサリ 65
アダプタの使用 16
圧力機器指令 91
圧力損失
アダプタ (レギュレーサ、エキスパンダ) 16
アプリケーション (選択 / 設定ソフトウェア) 67
アラーム信号 79
安全記号6

安全注意事項 5

イ

飲料水認定 91

ウ

運転の安全 5

エ

エラーに対する応答 72

エラーの種類（システムエラーとプロセスエラー） 53

エラーメッセージの種類 53

オ

温度

 周囲 81

 保管 81

 流体 82

カ

外部の洗浄 64

空／満管校正 63

関連資料 91

キ

機器記述（DD）ファイル 55

技術データ 78

基準条件 80

基準、ガイドライン 91

機能マトリクス

 概要 92

 簡単な操作説明 51

ク

組合せ電極 89

繰り返し性 80

グループ

 AMPLIFIER VERSION（アンプバージョン） 116

 COMMUNICATION（通信） 105

 CURRENT OUTPUT（電流出力） 98

 DISPLAY（表示ディスプレイ） 96

 OPERATION（オペレーション） 95

 PROCESS PARAMETER（処理手順パラメータ） 106

 PULSE/STATUS OUTPUT

 （パルス／ステータス出力） 100

 SENSOR DATA（センサデータ） 111

 SENSOR VERSION（センサ改定番号） 116

 SIMULATION SYSTEM（シミュレーションシステム） 115

 SUPERVISION（監視） 113

 SYSTEM PARAMETER（システムパラメータ） 108

 SYSTEM UNITS（単位を選択） 93

 TOTALIZER（積算計） 97

ケ

ケーブル仕様 42

現場指示計

 表示部参照

コ

校正ファクタ 8

構造 85

コード入力（機能マトリクス） 52

ご注文に際して 91

サ

材質 88

サニタリ適合性 90

シ

シール 64

 プロマグ D 20

 プロマグ H 32

 プロマグ P 28

 プロマグ W 23

システムエラー（定義） 53

システムエラーメッセージ 69

締め付けトルク

 プロマグ D 22

 プロマグ P 29

 プロマグ W 23

周囲温度範囲 81

修理 77

重量 85

出力 78

出力信号 78

仕様コード

 アクセサリ 65

 センサ 8

 変換器 7

消費電力 79

証明書 9, 90

上流側／下流側直管長 15

初期設定

 SI 単位 117

 US 単位 119

シリアル番号

 センサ 8

 変換器 7

芯出し用スリーブ

 プロマグ D 21

振動の影響 15

ス

ステータス出力の応答 103

ステータス出力の動作の切り替え 104

スペアパーツ 73

セ

接続

 HART 44

 端子の割当 44

 分離型 37

 変換器 43

接続ケーブル 19

接続後

 確認 49

設置

 設置の説明を参照

 プロマグ W 23

接地ケーブル

 プロマグ P 28

 プロマグ W 23

設置条件

 EPD 電極 14

 アダプタ 16

 基礎、支持台 16

 下向きの配管 13

 上流側／下流側直管長 15

振動15
寸法12
取付位置.....12
取付方向.....14
部分的に満管となる場合13
ポンプの取付12

設定
新しい電子基板.....62
一般61
簡単な操作説明.....61
セットアップ.....62

設定セットアップ62
設定の簡易ガイド61
洗浄（外部洗浄）.....64

ソ
操作50
FieldCare54
機器記述（DD）ファイル.....55
操作プログラム.....54

操作部 50, 90
測定原理78
測定誤差80
測定システム78
測定精度80
測定パラメータ78
測定範囲78

タ
耐圧曲線89
耐圧力特性84
耐衝撃81
耐振動81
ダイナミックレンジ78

ツ
通信54

テ
適合宣言（CE マーク） 9
電位平衡45
電氣的絶縁性79
電極
EPD 電極14
電源79
電源オン（機器）.....61
電源故障79
電源電圧79
電磁適合性（EMC） 42, 81
電線管接続口79

ト
動作条件
環境81
プロセス.....82

登録商標 9
トラブルシューティング.....68

取付
プロマグ D.....20
プロマグ H.....32
プロマグ P28
分離型35

取付後
確認36

取付ボルト
プロマグ D21

ノ
納品内容の確認10

ハ
配線.....37, 79

ヒ
ピグ（洗浄）33
ピグによるプロマグ H の洗浄33
表示ディスプレイ
回転34
表示部
操作スイッチ50, 90
表面仕上90

フ
フィールドエキスパート SFX100.....44
フィールドチェック（テスト / シミュレータ）67
負荷79
プログラミングモード
無効化52
有効化52
プロセスエラー（定義）.....53
プロセスエラーメッセージ71
プロセス接続.....89
プロマグ D
シール20
締め付けトルク22
芯出し用スリーブ21
取付20
取付ボルト21
プロマグ D 取付けキット20
プロマグ H
シール32
取付32
ピグによる洗浄33
溶接ニップル33
プロマグ P
シール28
締め付けトルク29
接地ケーブル28
取付28
プロマグ W
シール23
締め付けトルク23
設置23
接地ケーブル23

分離型
接続37
取付35

ホ
防爆認証 9, 90
防爆認定90
ホームポジション（操作モード）.....50
保管温度81
保護等級48, 81
保守64

メ

銘板指定事項

センサ	8
配線	8
変換器	7

ユ

有害物質	77
------------	----

ヨ

溶接ニップル付きプロマグ H	33
ヨーロッパ圧力機器指令	91
呼び口径 / 流量	
プロマグ W	17

リ

リモート操作	90
流体圧力範囲	83
流体温度範囲	82
流体の導電率	82
流量 / リミット	17
流量計の返却	77

ロ

ローフローカットオフ	79
------------------	----

アースリング設置方法

プロマグW, P

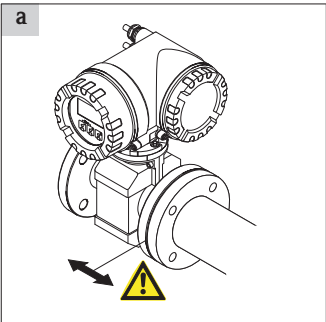
本文書は下記製品の設置方法です。

型式コード	数量
DK5GD-****	1 枚（通常は上下流で2枚設置します）

1 安全注意事項

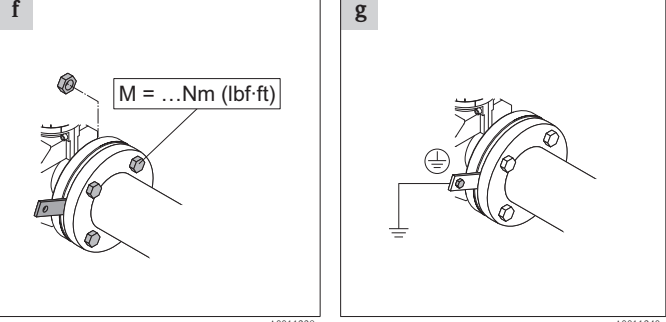
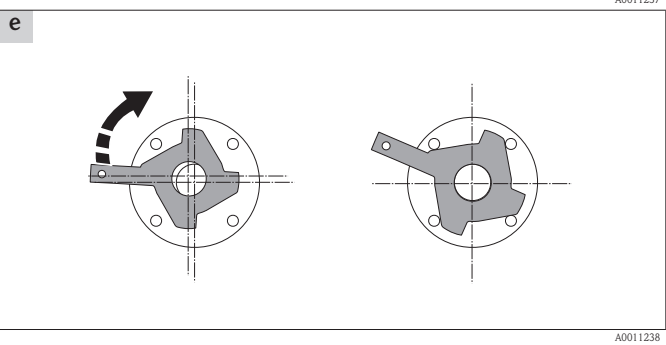
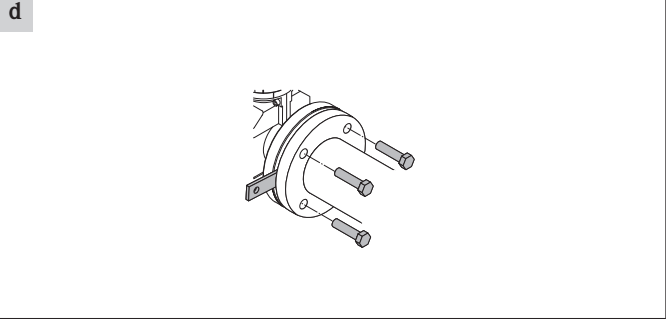
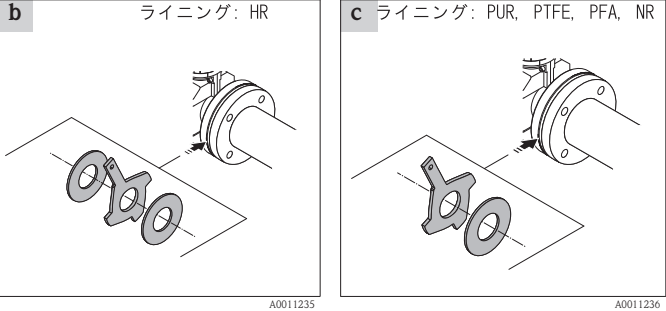
- 設置、電氣的接続、設定、メンテナンス、修理等手順に関する法規に準じて作業を行うこと。
（例：IEC 60364, IEC 60079 -14/ -17/ -19）
- ・ 機器の設置、電氣的接続、設定、メンテナンス、修理等に関する扱いについて技術作業員の方は以下事項を理解している必要があります：
 - － 機器の安全
 - － 機器固有の保安事項についての知識
 - － 防爆機器の場合は防爆に関する知識
- エンドレスハウザー純正品のみご使用下さい。
- 機器の改造はしないで下さい。
- 機器の取扱説明書、仕様など付属文書に従ってください。
- 防爆機器の場合：
取扱説明書及び付属の防爆関連文書に従ってください。
- 公的認証を要する圧力機器に関連する場合：
当該圧力機器/容器指令についての補足文書及び取扱説明書、設置要綱に従ってください。
- 機器を取り外す必要のある場合は、プロセスを停止し配管内及びその周辺に危険物質のないようにしてください。
- 機器表面温度が高い場合があります！ 注意下さい！
作業開始前に、配管システム及び各種機器の温度が十分に下がっていることを確認してください。
- シール材はお客様にてご用意下さい：
 - － ライニング材質によってはシール不要のものもあります。
 - － DIN/ENフラジの場合：DIN EN 1514-1 準拠のもののみご使用下さい。
 - － 配管内部にシール材がはみ出ないように取付下さい。
- 短絡の危険！ グラファイト等導電性物質のシール材は使用不可です。
計測チューブ内に導電性の層が形成されて、測定信号が短絡されてしまいます。
- その他疑義がある場合は弊社サービス部にご連絡お願いいたします。

2 設置



寸法確認
アースリング設置時は(シール材も含めて)面間寸法が長くなります。

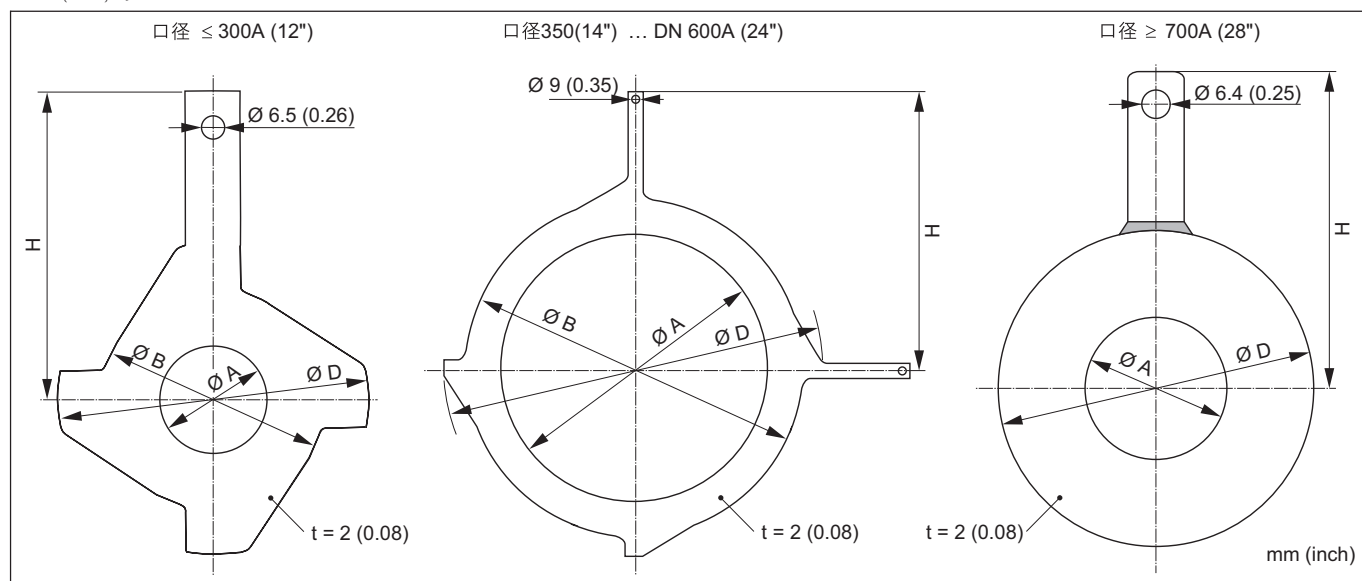
一般的なシール取付方法 (PUR = ポリウレタン, NR = 天然ゴム, HR = ハードラバー)



締付トルクについては下表を参照下さい。

3 寸法

EN (DIN)/ JIS/ AS/ ANSIフランジ用アースリング寸法



A0011218-02

DN ¹⁾ EN (DIN)/ JIS/ AS ⁴⁾ [mm]	ANSI [inch]	圧力等級	A		NR ⁵⁾		B		D		H	
			PTFE, PFA, PUR ⁵⁾ , HR ⁵⁾ [mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]
15	1/2"	1)	16	0.63	—	—	43	1.69	61.5	2.42	73	2.87
25	1"	1)	26	1.02	—	—	62	2.44	77.5	3.05	87.5	3.44
32	1 1/4"	1)	35	1.38	—	—	80	3.15	87.5	3.44	94.5	3.72
40	1 1/2"	1)	41	1.61	—	—	82	3.23	101	3.98	103	4.06
50	2"	1)	52	2.05	—	—	101	3.98	115.5	4.55	108	4.25
65	2 1/2"	1)	68	2.68	53	2.09	121	4.76	131.5	5.18	118	4.65
80	3"	1)	80	3.15	66	2.60	131	5.16	154.5	6.08	135	5.31
100	4"	1)	104	4.09	91.5	3.60	156	6.14	186.5	7.34	153	6.02
125	5"	1)	130	5.12	117	4.61	187	7.36	206.5	8.13	160	6.30
150	6"	1)	158	6.22	143.5	5.65	217	8.54	256	10.08	184	7.24
200	8"	1)	206	8.11	192	7.56	267	10.51	288	11.34	205	8.07
250	10"	1)	260	10.24	245	9.65	328	12.91	359	14.13	240	9.45
300	12"	2)	312	12.28	294.5	11.59	375	14.76	413	16.26	273	10.75
		3)	310	12.20	—	—	375	14.76	404	15.91	268	10.55
350	14"	2)	343	13.50	323.5	12.74	433	17.05	479	18.86	365	14.37
		PN 6			—	—	420	16.54				
400	16"	2)	393	15.47	371	14.61	480	18.90	542	21.34	395	15.55
		PN 6			—	—	470	18.50				
450	18"	2)	439	17.28	420	16.54	538	21.18	583	22.95	417	16.42
		PN 6			—	—	525	20.67				
500	20"	2)	493	19.41	469	18.46	592	23.31	650	25.59	460	18.11
		PN 6			—	—	575	22.64				
600	24"	2)	593	23.35	566	22.28	693	27.28	766	30.16	522	20.55
		PN 6			—	—	676	26.61				
700	28"	PN 6	697	27.44	—	—	—	—	786	30.94	460	18.11
		PN10	693	27.28	—	—	—	—	813	32.01	480	18.9
		PN16	687	27.05	—	—	—	—	807	31.77	490	19.29
		Cl. D	693	27.28	—	—	—	—	832	32.76	494	19.45
750	30"	Cl. D	743	29.25	—	—	—	—	833	32.8	523	20.59
800	32"	PN 6	799	31.46	—	—	—	—	893	35.16	520	20.47
		PN10	795	31.3	—	—	—	—	920	36.22	540	21.26
		PN16	789	31.06	—	—	—	—	914	35.98	550	21.65
		Cl. D	795	31.3	—	—	—	—	940	37.01	561	22.09
900	36"	PN 6	897	35.31	—	—	—	—	993	39.09	570	22.44
		PN 10	893	35.16	—	—	—	—	1020	40.16	590	23.23
		PN 16	886	34.88	—	—	—	—	1014	39.92	595	23.43
		Cl. D	893	35.16	—	—	—	—	1048	41.26	615	24.21

DN ¹⁾ EN (DIN)/ JIS/ AS ⁴⁾		ANSI [inch]	圧力等級	A			B		D		H	
[mm]	PTFE, PFA, PUR ⁵⁾ , HR ⁵⁾			NR ⁵⁾		[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	
1000	40"	PN 6	999	39.33	—	—	—	—	1093	43.03	620	24.41
		PN10	995	39.17	—	—	—	—	1127	44.37	650	25.59
		PN16	988	38.9	—	—	—	—	1131	44.53	660	25.98
		Cl. D	995	39.17	—	—	—	—	1163	45.79	675	26.57
1100	42"	PN 6	1044	41.1	—	—	—	—	1220	48.03	704	27.72
1200	48"	PN 6	1203	47.36	—	—	—	—	1310	51.57	733	28.86
		PN10	1196	47.09	—	—	—	—	1344	52.91	760	29.92
		PN16	1196	47.09	—	—	—	—	1385	54.53	786	30.94
		Cl. D	1188	46.77	—	—	—	—	1345	52.95	775	30.51

¹⁾ 口径 15 ～ 250Aについてはフランジ規格に関係なく適用可能です。

²⁾ PN 10/ 16, Cl. 150

³⁾ PN 25, JIS 10K/ 20K

⁴⁾ ASフランジ対応は 25 及び 50Aのみ対応です。

⁵⁾ ライニング材質: PUR = ポリウレタン, NR = 天然ゴム, HR = ハードラバー

4 設置時の締付トルク

ライニング材質: PUR = ポリウレタン, NR = 天然ゴム, HR = ハードラバー

EN (DIN) (圧力 等級 [bar])							
呼び口径	圧力等級	ボルト	最大 締付トルク [Nm]				
			HR	PUR	PTFE	PFA	NR
Promag W, P, S							
15	40	4 × M12	-	-	11	-	-
25	40	4 × M12	-	15	26	20	-
32	40	4 × M16	-	24	41	35	-
40	40	4 × M16	-	31	52	47	-
50	40	4 × M16	-	40	65	59	-
65*	16	4 × M16	65	55	87	80	11
65	40	8 × M16	32	27	43	40	-
80	16	8 × M16	40	34	53	48	13
80	40	8 × M16	40	34	53	48	-
100	16	8 × M16	43	36	57	51	14
100	40	8 × M20	59	50	78	70	-
125	16	8 × M16	56	48	75	67	19
125	40	8 × M24	83	71	111	99	-
150	16	8 × M20	74	63	99	85	27
150	40	8 × M24	104	88	136	120	-
200	10	8 × M20	106	91	141	101	-
200	16	12 × M20	70	61	94	67	28
200	25	12 × M24	104	92	138	105	-
250	10	12 × M20	82	71	110	-	27
250	16	12 × M24	98	85	131	-	-
250	25	12 × M27	150	134	200	-	-
300	10	12 × M20	94	81	125	-	34
300	16	12 × M24	134	118	179	-	-
300	25	16 × M27	153	138	204	-	-
350	6	12 × M20	111	120	-	-	-
350	10	16 × M20	112	118	188	-	47
350	16	16 × M24	152	165	254	-	-
350	25	16 × M30	227	252	380	-	-
400	6	16 × M20	90	98	-	-	-
400	10	16 × M24	151	167	260	-	65
400	16	16 × M27	193	215	330	-	-
400	25	16 × M33	289	326	488	-	-
450	6	16 × M20	112	126	-	-	-
450	10	20 × M24	153	133	235	-	59
450	16	20 × M27	198	196	300	-	-
450	25	20 × M33	256	253	385	-	-
500	6	20 × M20	119	123	-	-	-
500	10	20 × M24	155	171	265	-	66
500	16	20 × M30	275	300	448	-	-
500	25	20 × M33	317	360	533	-	-
600	6	20 × M24	139	147	-	-	-
600	10	20 × M27	206	219	345	-	93
600	16	20 × M33	415	443	658	-	-
600	25	20 × M36	431	516	731	-	-
700	6	24 × M24	148	139	-	-	-
700	10	24 × M27	246	246	-	-	-
700	16	24 × M33	278	318	-	-	-
700	25	24 × M39	449	507	-	-	-

[illegible]

JIS (続)

呼び 口径	圧力等級	ボルト	最大 締付トルク [Nm]				
			HR	PUR	PTFE	PFA	NR
25	Tab. E	4 × M12	15	-	21	-	-
40	Tab. E	4 × M12	21	-	27	-	-
50	Tab. E	4 × M16	32	-	42	-	-
80	Tab. E	4 × M16	49	-	66	-	-
100	Tab. E	8 × M16	38	-	51	-	-
150	Tab. E	8 × M20	64	-	86	-	-
200	Tab. E	8 × M20	96	-	128	-	-
250	Tab. E	12 × M20	98	-	130	-	-
300	Tab. E	12 × M24	123	-	164	-	-
350	Tab. E	12 × M24	203	-	339	-	-
400	Tab. E	12 × M24	226	-	387	-	-
450	Tab. E	16 × M24	226	-	-	-	-
500	Tab. E	16 × M24	271	-	442	-	-
600	Tab. E	16 × M30	439	-	706	-	-
700	Tab. E	20 × M30	355	-	-	-	-
750	Tab. E	20 × M33	559	-	-	-	-
800	Tab. E	20 × M33	631	-	-	-	-
900	Tab. E	24 × M33	627	-	-	-	-
1000	Tab. E	24 × M36	634	-	-	-	-
1200	Tab. E	32 × M36	727	-	-	-	-

呼び口径	圧力等級	ボルト	最大 締付トルク[Nm]				
			HR	PUR	PTFE	PFA	NR
150	20K	12 × M22	81	72	108	72	-
200	10K	12 × M20	61	52	82	54	-
200	20K	12 × M22	91	80	121	88	-
250	10K	12 × M22	100	87	133	-	-
250	20K	12 × M24	159	144	212	-	-
300	10K	16 × M22	74	63	99	-	-
300	20K	16 × M24	138	124	183	-	-

ANSI

[illegible]

AS 4087 (圧力等級 PN16)

呼び口径	圧力等級	ボルト	最大 締付トルク			[Nm]	
			HR	PUR	PTFE	PFA	NR
25	PN16	-	-	-	-	-	-
40	PN16	-	-	-	-	-	-
50	PN16	4 × M16	32	-	42	-	-
80	PN16	4 × M16	49	-	66	-	-
100	PN16	4 × M16	76	-	101	-	-
150	PN16	8 × M16	52	-	69	-	-
200	PN16	8 × M16	77	-	103	-	-
250	PN16	8 × M20	147	-	195	-	-
300	PN16	12 × M20	103	-	137	-	-
350	PN16	12 × M24	203	-	339	-	-
375	PN16	12 × M24	137	-	-	-	-
400	PN16	12 × M24	226	-	387	-	-
450	PN16	12 × M24	301	-	-	-	-
500	PN16	16 × M24	271	-	442	-	-
600	PN16	16 × M27	393	-	632	-	-
700	PN16	20 × M27	330	-	-	-	-
750	PN16	20 × M30	529	-	-	-	-
800	PN16	20 × M33	631	-	-	-	-
900	PN16	24 × M33	627	-	-	-	-
1000	PN16	24 × M33	595	-	-	-	-
1200	PN16	32 × M33	703	-	-	-	-

AWWA

JIS							
呼び口径	圧力等級	ボルト	最大 締付トルク [Nm]				
			HR	PUR	PTFE	PFA	NR
15	20K	4 × M12	-	-	14	-	-
25	20K	4 × M16	-	19	32	27	-
32	20K	4 × M16	-	22	38	-	-
40	20K	4 × M16	-	24	41	37	-
50	10K	4 × M16	-	33	54	46	-
50	20K	8 × M16	-	17	27	23	-
65	10K	4 × M16	55	45	74	63	-
65	20K	8 × M16	28	23	37	31	-
80	10K	8 × M16	29	23	38	32	-
80	20K	8 × M20	42	35	57	46	-
100	10K	8 × M16	35	29	47	38	-
100	20K	8 × M20	56	48	75	58	-
125	10K	8 × M20	60	51	80	66	-
125	20K	8 × M22	91	79	121	103	-
150	10K	8 × M20	75	63	99	81	-

呼び口径		圧力等級	ボルト	最大締付トルク			
Inch	mm			HR		PUR	
				[lbf ft]	[Nm]	[lbf ft]	[Nm]
28"	700	Class D	28 × 1¼"	182	247	215	292
30"	750	Class D	28 × 1¼"	212	287	223	302
32"	800	Class D	28 × 1½"	291	394	311	422
36"	900	Class D	32 × 1½"	309	419	317	430
40"	1000	Class D	36 × 1½"	310	420	352	477
42"	1050	Class D	36 × 1½"	389	528	382	518
48"	1200	Class D	44 × 1½"	407	552	392	531
54"	1350	Class D	44 × 1¾"	538	730	467	633
60"	1500	Class D	52 × 1¾"	559	758	614	832
66"	1650	Class D	52 × 1¾"	698	946	704	955
72"	1800	Class D	60 × 1¾"	719	975	802	1087
78"	2000	Class D	64 × 2"	629	853	580	786

●機器調整（新規調整、再調整、故障）不適合に関するお問い合わせ

サービス部サービスデスク

〒183-0036 府中市日新町 5-70-3

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

■仙台サービス

〒980-0011 仙台市青葉区上杉 2-5-12 今野ビル

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

■新潟サービス

〒950-0923 新潟市中央区姥ヶ山 4-11-18

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

■千葉サービス

〒290-0054 市原市五井中央東 1-15-24 斉藤ビル

Tel. 0436(23)4601 Fax. 0436(21)9364

■東京サービス

〒183-0036 府中市日新町 5-70-3

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

■横浜サービス

〒221-0045 横浜市神奈川区神奈川 2-8-8 第1川島ビル

Tel. 045(441)5701 Fax. 045(441)5702

■名古屋サービス

〒463-0088 名古屋市守山区鳥神町 88

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

■大阪サービス

〒564-0042 吹田市穂波町 26-4

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

■水島サービス

〒712-8061 倉敷市神田 1-5-5

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

■徳山サービス

〒745-0814 周南市鼓海 2-118-46

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

■小倉サービス

〒802-0971 北九州市小倉南区守恒本町 3-7-6

Tel. 093(963)2822 Fax. 093(963)2832

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

Endress+Hauser 
People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

07.10/ マーコムグループ

BA082D/33/JA/12.09
STAR/FM+SGML 6.0J

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