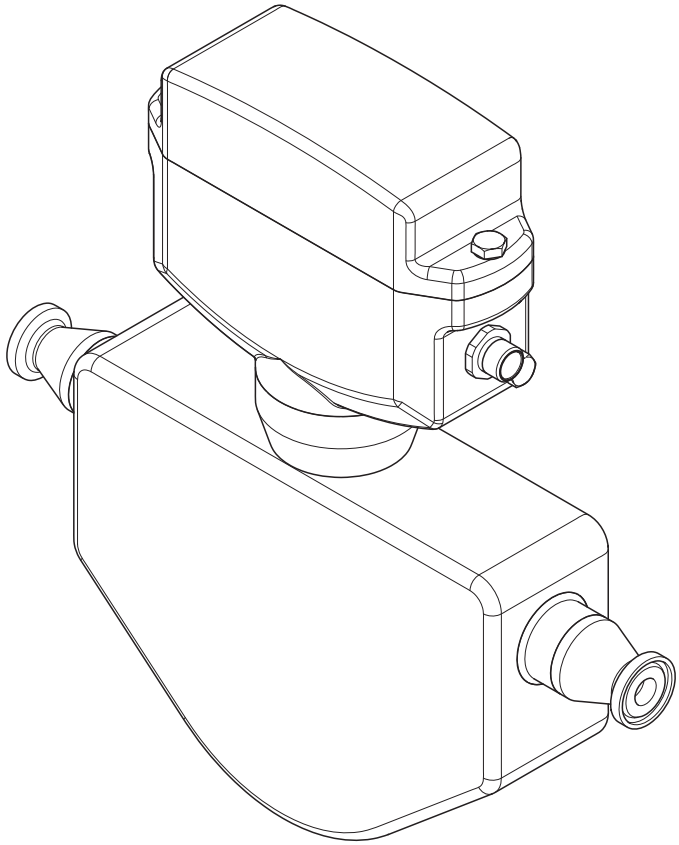
Level Pressure Flow Temperature Liquid Analysis Registration Systems Components Services Solutions

取扱説明書

D マス
コリオリ質量流量計
充填用



BA097D/33/ja/04.07 (11.08)

有効なバージョン
V 1.01.XX（装置ソフトウェア）

Endress+Hauser
People for Process Automation
エンドレスハウザー ジャパン株式会社

取扱説明書

次の順にこの取扱説明書を使用すれば、測定装置をすばやく簡単に作動できます。

安全にご使用いただくために	→ 4 ページ以降
▼	
設置	→ 7 ページ以降
▼	
配線	→ 12 ページ以降
▼	
操作	→ 18 ページ以降
▼	
カスタム設定	
測定作業が複雑な場合には、追加機能を設定する必要があります。機能マトリクスを使用すれば、プロセス条件に応じて、追加機能を個別に選択、設定、および適合できます。 ✎ 注意！ 各機能の詳細な説明と、機能マトリクスの詳細については、11 章（41 ページ以降）に記載されています。	

※本機器を安全にご使用いただくために

●本書に対する注意

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

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

住所：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿
(Address:)

電話：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ ＦＡＸ：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿
(Tel.:) (Fax:)

返品理由／ Process data

型式：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ ｼﾘｱﾙﾅﾝﾊﾞｰ：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿
(Type of instruments:) (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
☐	腐食性／ Corrosive
☐	爆発性／ Explosive
☐	生物学的危険性／ Biologically dangerous
☐	放射性／ Radioactive

☐	水と反応／ Reacts with water
☐	水溶性／ Soluble in water
☐	判別不能／ Unknown

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

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

日付／ date：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ ご署名／ signature：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

本依頼書は製品と一緒にお送りください。

Endress+Hauser
People for Process Automation
エンドレスハウザー ジャパン株式会社

目次

1 安全にご使用いただくために 4
1.1 対象となる用途 4
1.2 設置、設定、操作 4
1.3 運転上の安全性 4
1.4 返却 5
1.5 安全性に関する注意事項と記号 5

2 製品について 6
2.1 装置の名称 6
2.2 認証、認定 6
2.3 登録商標 6

3 設置 7
3.1 納品内容確認、搬送、および保管 7
3.2 設置条件 7
3.3 設置状況確認 11

4 配線 12
4.1 測定ユニットの接続 12
4.2 電位平衡 16
4.3 保護等級 16
4.4 配線状況の確認 17

5 操作 18
5.1 設定 18
5.2 機能マトリックスの構造 19

6 設定 21
6.1 機能確認 21
6.2 装置への電源供給 21
6.3 ゼロ点調整 21

7 保守 23
7.1 外部洗浄 23
7.2 シールの交換 23

8 アクセサリ / スペアパーツ 24

9 トラブルシューティング 25
9.1 トラブルシューティングについて 25
9.2 エラーの種類 25
9.3 発光ダイオード（LED）によるエラー診断 . . 26
9.4 システムエラーメッセージ
（フィールドツール / フィールドケア） 27
9.5 プロセスエラーメッセージ
（フィールドツール） 28
9.6 メッセージのないプロセスエラー 29
9.7 エラーに対する出力の応答 30
9.8 スペアパーツ 30
9.9 電子部品の取り付け / 取り外し 31
9.10 ヒューズの交換 32
9.11 ソフトウェアの履歴 32
9.12 返却 33
9.13 廃棄 33

10 技術仕様 34
10.1 技術データ一覧 34

11 付録 – 機能説明 41
11.1 機能グループ MEASURING VALUES
（測定する値） 41
11.2 機能グループ ″SYSTEM UNITS
（単位の選択）″ 41
11.3 機能グループ ″PULSE OUTPUT
（パルス出力）″ 44
11.4 機能グループ ″STATUS OUTPUT
（ステータス出力）″ 46
11.5 機能グループ ″COMMUNICATION
（通信）″ 47
11.6 機能グループ PROCESSPARAMETER
（プロセスパラメータ） 48
11.7 機能グループ ″SYSTEM PARAMETER
（システムパラメータ）″ 51
11.8 機能グループ ″SENSOR PARAMETER
（センサ変数）″ 52
11.9 機能グループ ″SUPERVISION（監視）″ 53
11.10 機能グループ ″SIMULATION
（シミュレーション）″ 54
11.11 機能グループ ″SENSOR VERSION″
（センサバージョン） 54
11.12 機能グループ ″AMPLIFIER VERSION″
（アンプ改定番号） 54

1　安全にご使用いただくために

1.1　対象となる用途

本書に記載の測定装置は、液体の質量流量または体積流量の測定専用に使用されます。さまざまな特性をもった流体を測定することができます。

例：

- 添加剤
- オイル、脂肪
- 酸、アルカリ
- ワニス、塗料
- スラリー

装置の使用方法が不適切であったり、対象となる用途以外の用途に装置を使用したりすると、測定装置の運転上の安全性が阻害される恐れがあります。この結果損害が発生しても、弊社は一切責任を負いません。

1.2　設置、設定、操作

次のことに注意してください。

- 本装置の設置、電気配線、設定、メンテナンスは、施設責任者が認める訓練を受けた作業員のみが行ってください。作業員は、事前に取扱説明書を熟読し理解している必要があります。
- 装置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。本説明書の指示は必ず守ってください。
- 特殊な流体（洗浄用を含む）による接液部分の化学薬品耐性を明らかにする際は、弊社がお手伝い致します。
  ただし、化学薬品耐性は、温度、濃度、汚れ度がわずかに変化しても変わる可能性があります。したがって、特殊用途における接液部分の材質の化学薬品耐性については、弊社は保証および責任を負うことはありません。
  プロセスにおける腐食耐性に関する接液部分の材質選択については、お客様の責任において行うものとします。
- 電気配線を行う作業員は、装置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。
- 装置の通電や修理にあたっては、貴国の定めるすべての法規に従ってください。

1.3　運転上の安全性

次のことに注意してください。

- 危険な環境で使用する測定システムには､本書の別冊〝防爆マニュアル〟が付属されています。この別冊マニュアルに示されている設置の説明および定格は、必ず遵守してください。この別冊マニュアルの表紙にある記号は、認可 / 試験機関を示します（ Ⓔx 欧州、FM 米国、CSA カナダ）。
- 本装置は、EN 61010、EMC 指令（EN 61326/A1）、および NAMUR 推奨基準 NE 21 による一般安全要件を満たしています。
- 弊社は、事前の予告なしに技術仕様を変更する権利を有するものとします。お近くの弊社営業所・サービスが、本取扱説明書に関する最新の情報および更新情報を提供します。

1.4　返却

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。

- 記入済みの〝安全 / 洗浄確認書〟を必ず同梱してください。この確認書が同封されていないと、弊社は、返却される装置を運搬、検査および修理することができません。
- 特別な取扱指示が必要であれば、EN 91/155/EEC のような安全データシートを同封してください。
- すべての残留物は除去してください。残留物を含む可能性のあるシールおよびすきまのみぞには十分注意してください。その残留物質が健康に被害を与えるもの、たとえば、可燃性や毒性、あるいは発ガン性のあるような物質などの場合には重要です。

注意！
〝安全 / 洗浄確認書〟用紙は、本書の巻頭にあります。

危険！
- 危険物質をすべて除去したかどうか確信がない場合、たとえば、物質が溝に浸透していたり、プラスチックを透過して拡散していたりする恐れがある場合には、測定装置を返却しないでください。
- 不十分な洗浄に起因する廃棄物処分および傷害（やけどなど）にかかった費用は、所有者の負担になります。

1.5　安全性に関する注意事項と記号

装置は、最新の安全要件に適合するように設計され、テストされて安全に操作できる状態で工場から出荷されます。装置は、EN 61010『測定、制御、調整および実験処理用の電気装置のための保護基準』に従って適用可能な規格と規則に準拠します。ただし、装置の使用方法が不適切であったり、対象となる用途と異なる用途に使用したりすると、危険な状態が発生する恐れがあります。

このため、この取扱説明書では、安全性に関する指示が次の記号で示されています。これらの指示には特に注意してください。

危険！
「危険」は、適切に実行しないと人身事故や安全上の問題が発生する恐れのある行為あるいは手順を示します。指示を遵守し、注意して実行してください。

警告！
「警告」は、適切に実行しないと装置が適切に動作しなかったり破壊されたりする恐れのある行為あるいは手順を示します。指示を遵守し、注意して実行してください。

注意！
「注意」には、適切に実行しないと、動作に間接的な影響を及ぼしたり、装置部分で予期せぬ応答が引き起こされたりする恐れのある行為あるいは手順を示します。

2　製品について

2.1　装置の名称

D マス流量測定システムは、コンパクトな測定装置からなり、ユニットとして提供されます。

2.1.1　型式銘板

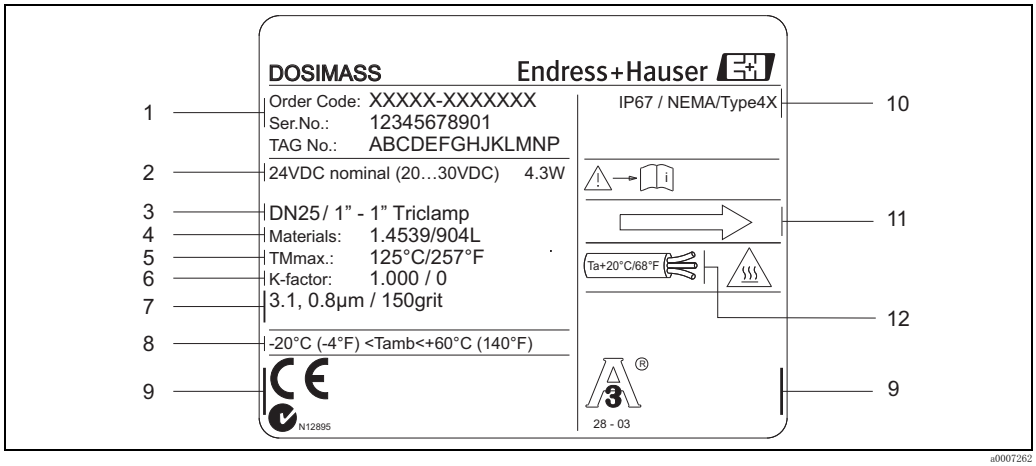


図 1　D マス変換器の銘板仕様（例）

1　オーダーコード / シリアル番号：個々の文字および数字の意味については、仕様を参照。
2　電源 / 消費電力
3　プロセス接続
4　材質
5　最大プロセス温度
6　キャリブレーションファクター / ゼロポイント
7　特殊製品に関する情報のための予備欄
8　周囲温度範囲
9　機器情報書込用空きスペース （認定、認証）
10　保護等級
11　流体の流れ方向
12　ケーブル温度

2.2　認証、認定

装置は、最新の安全要件に適合するように設計され、テストされて安全に操作できる状態で工場から出荷されます。装置は、EN 61010『測定、制御、調整および実験処理用の電気装置のための保護基準』に従って適用可能な規格と規則に準拠します。

このため、この取扱説明書で説明する測定システムは、EC Directives の法的要件に準拠します。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。

本測定システムは、"Australian Communications and Media Authority（オーストラリア通信メディア庁、ACMA）" の EMC 指令 を満たしています。

2.3　登録商標

TRI-CLAMP ®（トリクランプ）

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

ToF Tool - Fieldtool® パッケージ、フィールドチェック ®、アプリケータ ®、HistoROM™

は、Endress+Hauser Flowtec AG の登録商標です。

3 設置

3.1 納品内容確認、搬送、および保管

3.1.1 納品内容確認

製品の入荷時、以下の点を確認してください。

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

3.1.2 運搬

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

- 装置が納品された容器で装置を運搬してください。
- プロセス接続部分に固定されているカバーあるいはキャップは、運搬や保管の際、密閉端面に対する機械的な損傷や異物が計測チューブに侵入するのを防ぐためのものです。そのため、装置を設置する直前まで、これらのカバーやキャップは、取り外さないでください。

⚠ 危険！
装置がずり落ちると人体に損傷を負わせる可能性があります。組み立てられている装置の重心は、吊り帯で吊られている点より多少高い位置にあります。

そのため、いつでも装置がその軸を中心に予期しない回転を起こす可能性があるため、ずり落ちないように十分注意する必要があります。

3.1.3 保管

次のことに注意してください。

- 装置は、保管および搬送に際しての衝撃を確実に防ぐように梱包してください。弊社出荷時の梱包が最適です。
- 保管許容温度は -40 ～ +80 ℃です（理想温度 +20 ℃）。
- 装置を設置する用意ができるまでプロセス接続部分に付いている保護カバーあるいはキャップは、外さないでください。
- 表面温度が許容限度を超えないように、測定装置は、直射日光が当たらない場所に保管してください。

3.2 設置条件

次のことに注意してください。

- 本装置設置のために支持台を設ける等の特別な対策は必要ありません。外部から本装置に加わる力は、装置自身が吸収するような構造体になっています。
- 計測チューブは高い振動周波数で測定を行っている為、配管等工場プラントの振動の影響は受けにくくなっています。
- バルブ、L 字型継手あるいは T 字型継手の部分で乱流を発生させる可能性のある管継手については、特にキャビテーション（低圧力の泡発生等による空洞現象）がおきない限り、特別な予防措置をとる必要はありません。

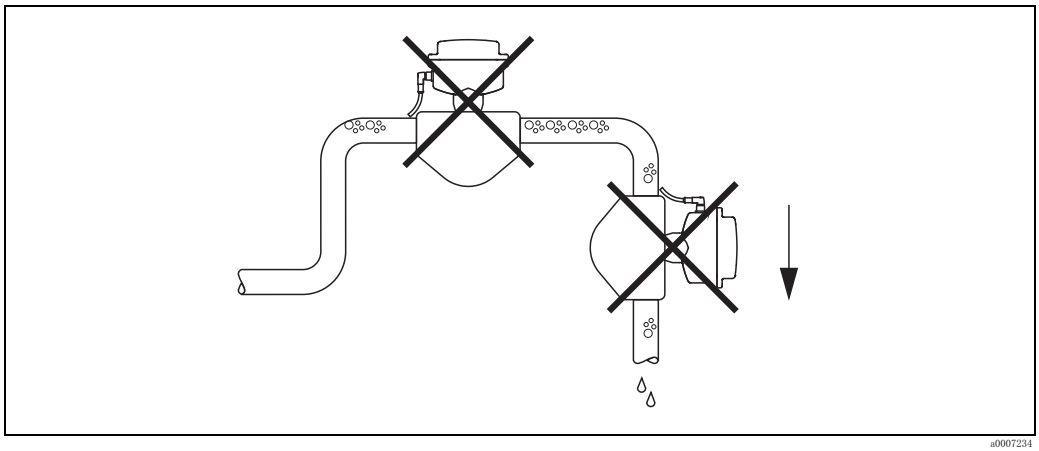
3.2.1 寸法

センサおよび変換器の外形寸法と長さは、別冊マニュアル〝技術仕様書〟を参照してください → 40 ページ

3.2.2 取り付け位置

正確な測定は、配管が流体で満たされている場合に限ります。次に示される位置への装置取付けは**避けて**ください。

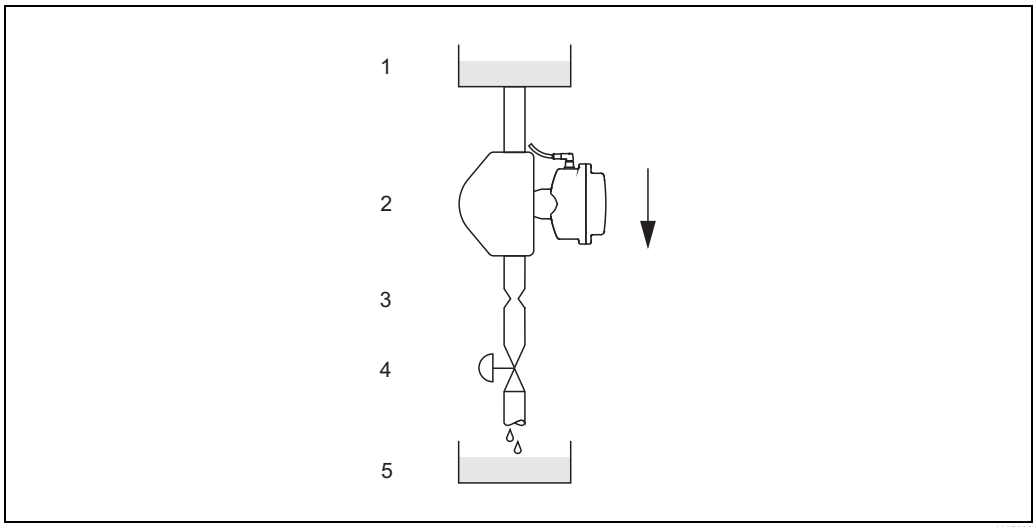
- 配管ラインの一番高いところ。空気が溜まる危険性があります。
- 下降垂直配管の開放出口のすぐ上流。



a0007234

図 2 取り付け位置

ただし、次に示されるような下降垂直配管への取付けは認められます。配管絞り、または呼び口径より小さいオリフィスの使用が、測定中に配管内の流体が空になるのを防ぎます。



a0007232

図 3 下降垂直配管への取付け（バッチプロセス応用例）

1 供給タンク
2 センサ
3 オリフィス / しぼり機構
4 バルブ
5 バッチタンク

呼び口径		Ø オリフィスプレート、絞り機構	
		[mm]	[inch]
8	3/8″	6	0.24″
15	½″	10	0.40″
25	1″	14	0.55″

使用圧力

キャビテーション（低圧力の泡発生等による空洞現象）は、それが計測チューブの振動に影響を与えるので避けて下さい。被測定流体が通常時に水に似た性質のものであれば、特別の手段を講じる必要はありません。

揮発性流体（炭化水素、溶剤、液化ガス）あるいは吸引ラインでは、その液体の蒸気圧より使用圧力が下がらないようにご注意ください。使用圧を高め、自然気化の発生を防ぐ点からも重要です。使用圧力は十分高くすることが重要です。

従って、一般的にはセンサの設置は以下のような場所をお勧めしております；

- ポンプからの下流部分で真空発生の恐れのないところ、あるいは
- 上昇パイプラインのもっとも低い部分。

3.2.3 取付方向

垂直取付：

垂直方向への取付けは、流体が下から上に流れる取付方向をお勧めします。この取付により、流体が流れていない時混入した固形物は沈み、気泡は上方へ抜ける為、また、計測チューブ内への固形分堆積を防止する目的で行う固形分の排出を容易に行うことができます。

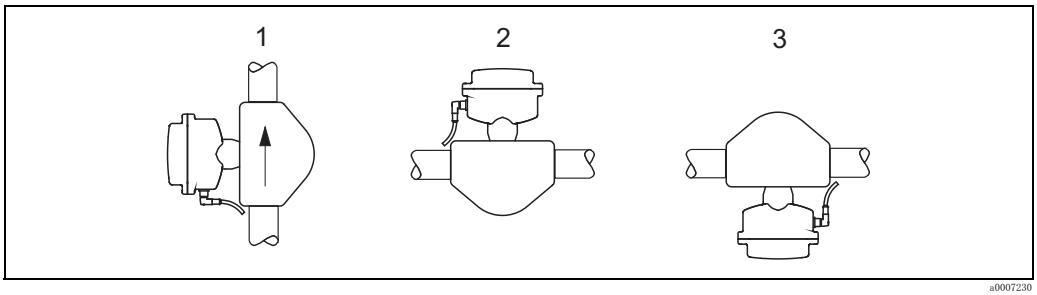


図 4 D マスの向き

水平取付：

計測チューブは、水平に並べて配置されている必要があります。設置が適切な場合、変換器のハウジングはパイプの上か下に来ます（図 2、3）。いかなる場合であっても、変換器ハウジングが横向きの位置に取り付けられることは避けてください。

警告！
D マスの計測チューブはわずかに湾曲しています。したがって、水平に取り付ける場合は、センサの位置を流体の特性に合わせる必要があります（→図 5）。

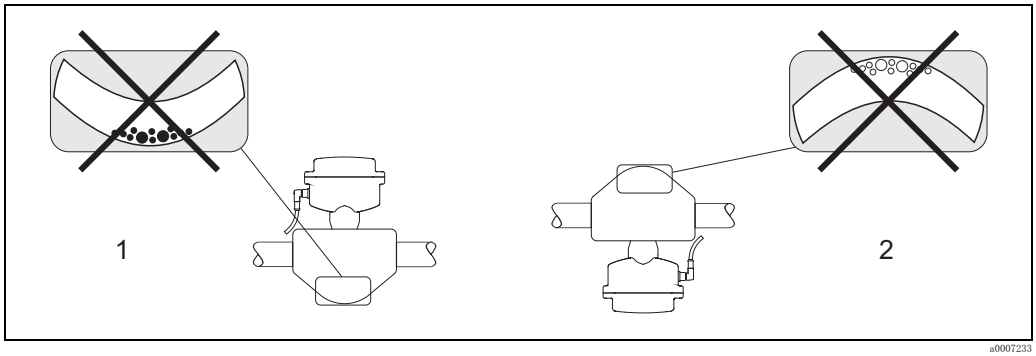


図 5 D マスの水平取付

1 固形物が混入している場合､この方向の取付は避けてください。固形物が堆積する可能性があります。
2 ガスを発生する流体の場合、この方向への取付は避けてください。空気が溜まる危険性があります。

流体の温度

警告！
もし流体の温度が 70 ℃を超える場合、装置筐体の表面温度が高温になることがあります。

本変換器の許容最大周囲温度（–20 ～ +60 ℃）を超えないために以下の取付方法を推奨します。

高温流体の場合
垂直配管：設置 →図 4/ 図 1
水平配管：設置 →図 4/ 図 3

低温流体の場合
垂直配管：設置 →図 4/ 図 1
水平配管：設置 →図 4/ 図 2

3.2.4 ヒーティングと断熱

測定流体によっては、センサを通して熱が逃げることを防止する為の手段を適宜取る必要があります。

必要な断熱手段を得るためにいろいろな材質の断熱材を使うことができます。ヒーティングは電気によるもの、例えばバンドヒーターを使った加熱、あるいは銅パイプに熱水や蒸気を通して加熱することができます。

警告！
電子部品過熱の危険性！

- センサと変換器の間にあるネックは常に断熱材が必要のない状態であることを確認しつつ、また、流体温度による推奨取付方向を参照してください（→ 3.2.3 章 ″ 液体温度 ″ セクション）。
- 許容温度範囲は、→ 36 ページを参照してください。

3.2.5 上流側 / 下流側直管長

上流側 / 下流側に直管長を確保する必要はありません。可能であれば、バルブ、ティー、エルボなどの継手を取り付ける前にセンサを取り付けてください。

3.2.6 振動

計測チューブは高い振動周波数で測定を行っている為、配管等工場プラントの振動の影響は受けにくくなっています。そのため、特別な処置は必要ありません。

3.2.7 流量制限

34 ページおよび 37 ページを参照してください。

3.3 設置状況確認

測定装置を配管に設置したら、次の事項を確認します。

装置状況と仕様	注記
装置が破損していないか（外観検査）？	–
装置が、プロセス温度と圧力、周囲温度、温度範囲などを含め、測定ポイントでの仕様に適応しているか？	34 ページ以降
設置方法	**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に適合しているか？	–
測定ポイント番号とラベリングは適切か（外観検査）？	–
選択した取り付け方向は、センサタイプ、流体温度と、流体特性（固形分、気泡）を考慮して適切か？	7 ページ以降
プロセス環境 / プロセス条件	**注記**
装置が、湿気あるいは直射日光から保護されているか？	–

4 配線

危険！
海外防爆機器の配線に関しては、″防爆補足説明書″（英文）がありますので お問い合せください。

4.1 測定ユニット の接続

危険！
装置は SELV、PELV あるいは CLASS 2 の回路にのみ接続することができます。これは、電源供給と出力の両方に適用されます。

注意！
- 装置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、装置の設置あるいは配線を行わないでください。
- 電源を印加する前に、本装置にアース接続を行ってください。
- サービスインターフェースは、通常運転中は接続することができません。

4.1.1 アダプタなしの直接接続

本装置の直接的な電気接続は、Lumberg 製コネクタ（タイプ RSE8、M12x1）を使用して行います。

注意！
アダプタなしの直接接続では、サービスインターフェイス延長部分を含まない適切なケーブルを使用する必要があります（例えば、Lumberg 製の RKWTN8-56/5 P92 ケーブル）。

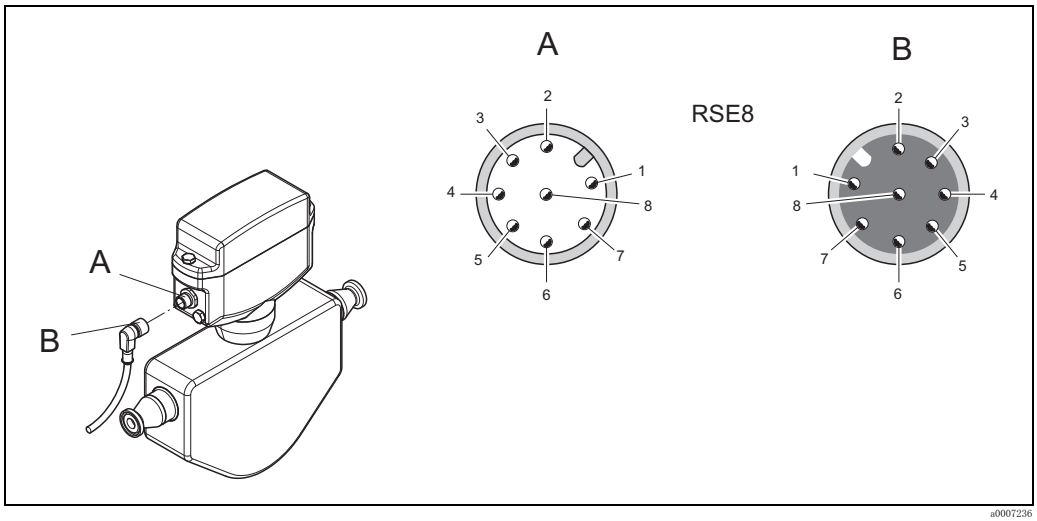


図 6 アダプタなしの直接接続の配線図

A = 装置側ソケット、B = ケーブルコネクタ

1	(+)、電源（公称電圧 DC 24V（DC 20 ～ 30 V)、消費電力 4.3 W)
4	(−)、電源（公称電圧 DC 24 V（DC 20 ～ 30 V)、消費電力 4.3 W)
5	(+)、パルス、ステータス出力 （最大 30 V)
6	(−)、パルス出力 （最大 25 mA)
7	(−)、ステータス出力 （最大 25 mA)
2	サービスインターフェース （通常運転中は接続されません）
3	サービスインターフェース （通常運転中は接続されません）
8	サービスインターフェース （通常運転中は接続されません）

4.1.2 アダプタ 8 → 8 極による接続（電源供給、パルス出力、ステータス出力）

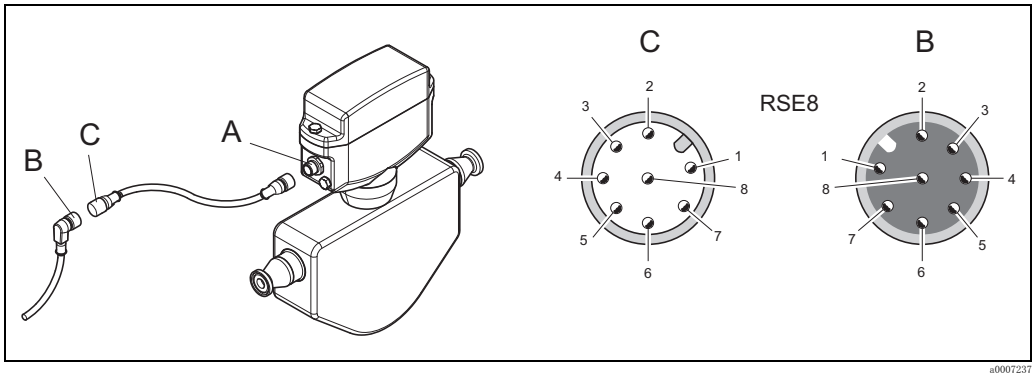


図 7 アダプタ 8 → 8 極による配線図

A = 装置側ソケット、B = ケーブルコネクタ、C = アダプタ

1 (+)、電源（公称電圧 DC 24V（DC 20 ～ 30 V)、消費電力 4.3 W）
4 (–)、電源（公称電圧 DC 24 V（DC 20 ～ 30 V)、消費電力 4.3 W）
5 (+)、パルス、ステータス出力 （最大 30 V）
6 (–)、パルス出力 （最大 25 mA）
7 (–)、ステータス出力 （最大 25 mA）
2 接続なし
3 接続なし
8 接続なし

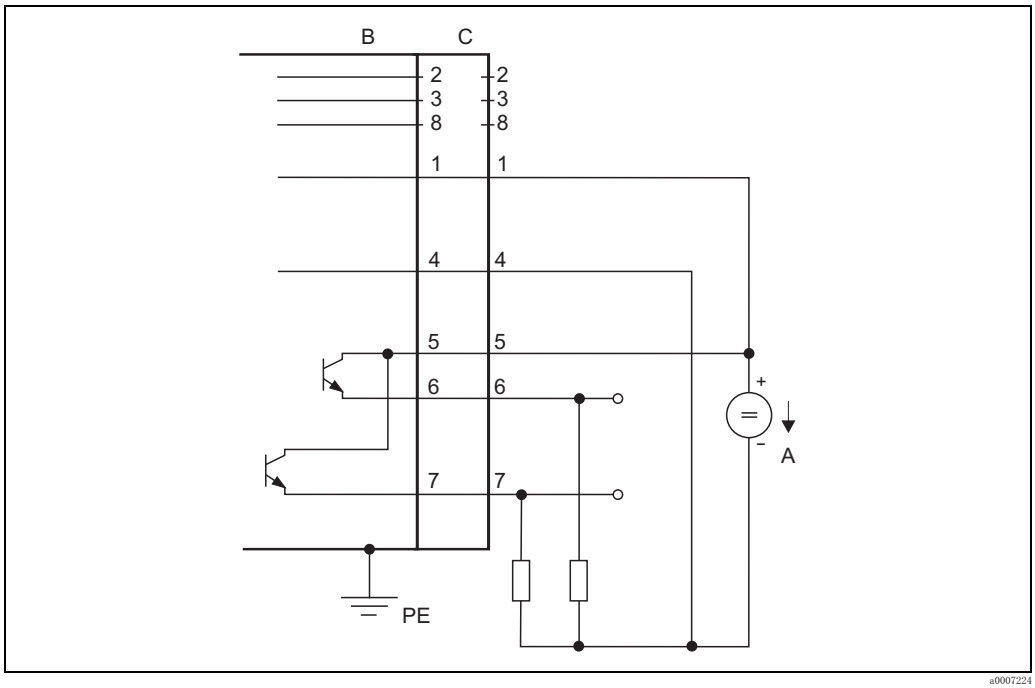


図 8 アダプタ 8 → 8 極（アダプタ RSE8、5017169）による接続例

A PELV または SELV の電源供給
B ハウジング
C アダプタ

接点割付け = 図 7

4.1.3 アダプタ 8 → 5 極による接続（電源供給、パルス出力、ステータス出力）

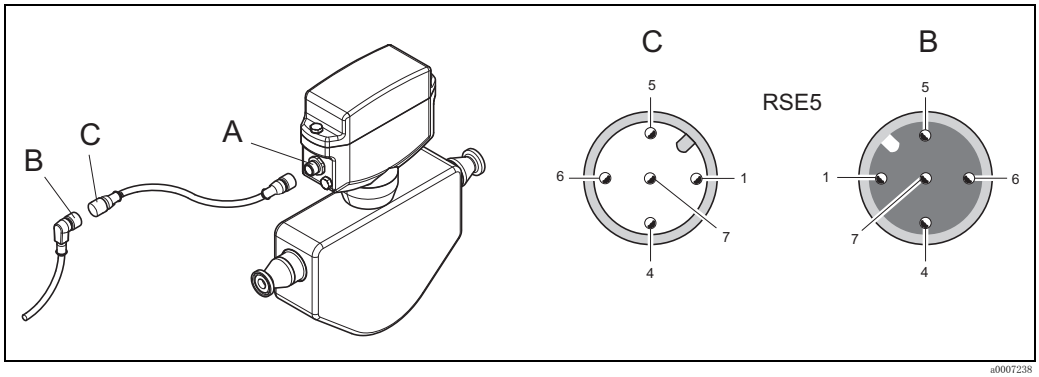


図 9 アダプタ 8 → 5 極による配線図

A = 装置側ソケット、B = ケーブルコネクタ、C = アダプタ

1 (+)、電源（公称電圧 DC 24V（DC 20 ～ 30 V)、消費電力 4.3 W）
4 (−)、電源（公称電圧 DC 24 V（DC 20 ～ 30 V)、消費電力 4.3 W）
5 (+)、パルス、ステータス出力 （最大 30 V）
6 (−)、パルス出力 （最大 25 mA）
7 (−)、ステータス出力 （最大 25 mA）

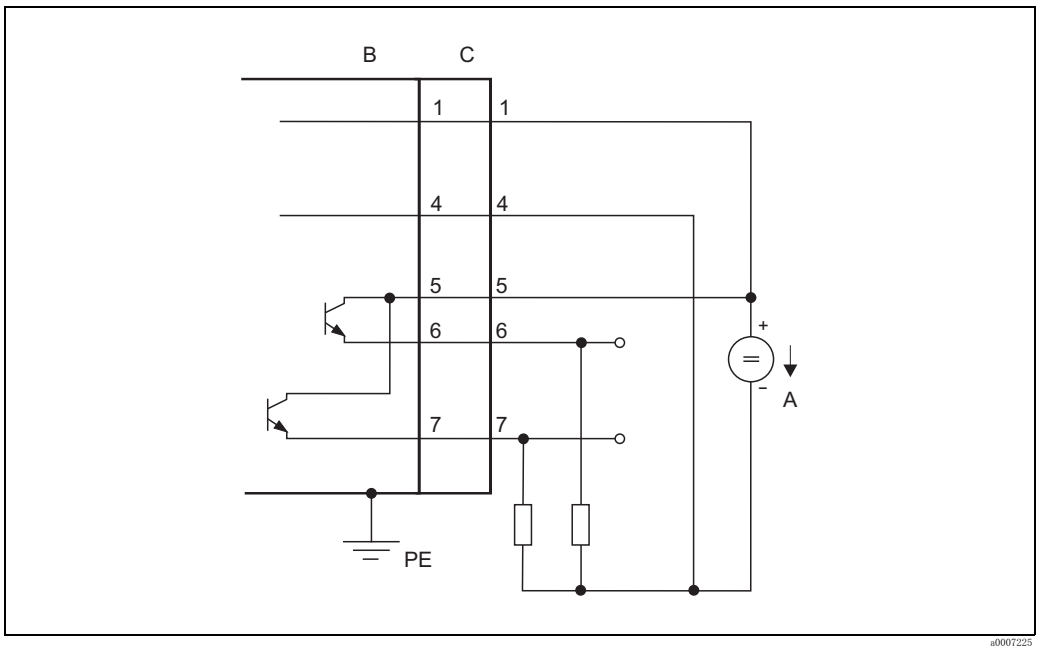


図 10 アダプタ 8 → 5 極（アダプタ RSE5、5017168）による接続例

A PELV または SELV の電源供給
B ハウジング
C アダプタ

接点割付け = 図 9

4.1.4 アダプタ 8 → 4 極による接続（電源供給、パルス出力）

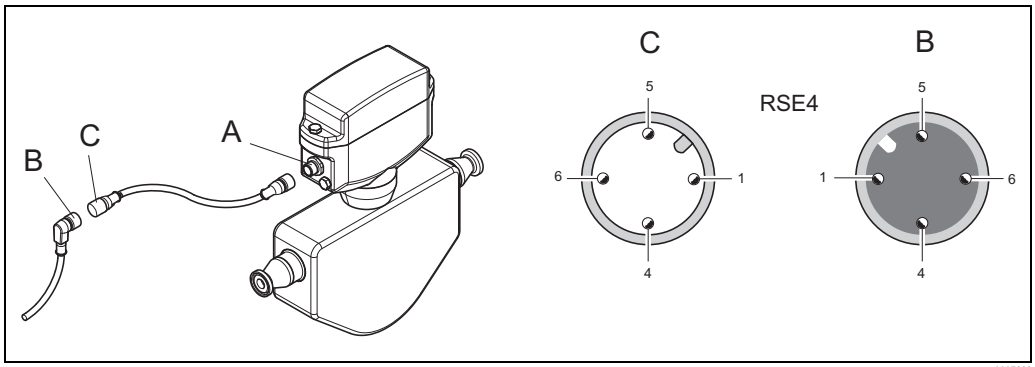


図 11 アダプタ 8 → 4 極による配線図

A = 装置側ソケット、B = ケーブルコネクタ、C = アダプタ

1 (+)、電源（公称電圧 DC 24V（DC 20 ～ 30 V）、消費電力 4.3 W）
4 (−)、電源（公称電圧 DC 24 V（DC 20 ～ 30 V）、消費電力 4.3 W）
5 (+)、パルス、ステータス出力 （最大 30 V）
6 (−)、パルス出力 （最大 25 mA）

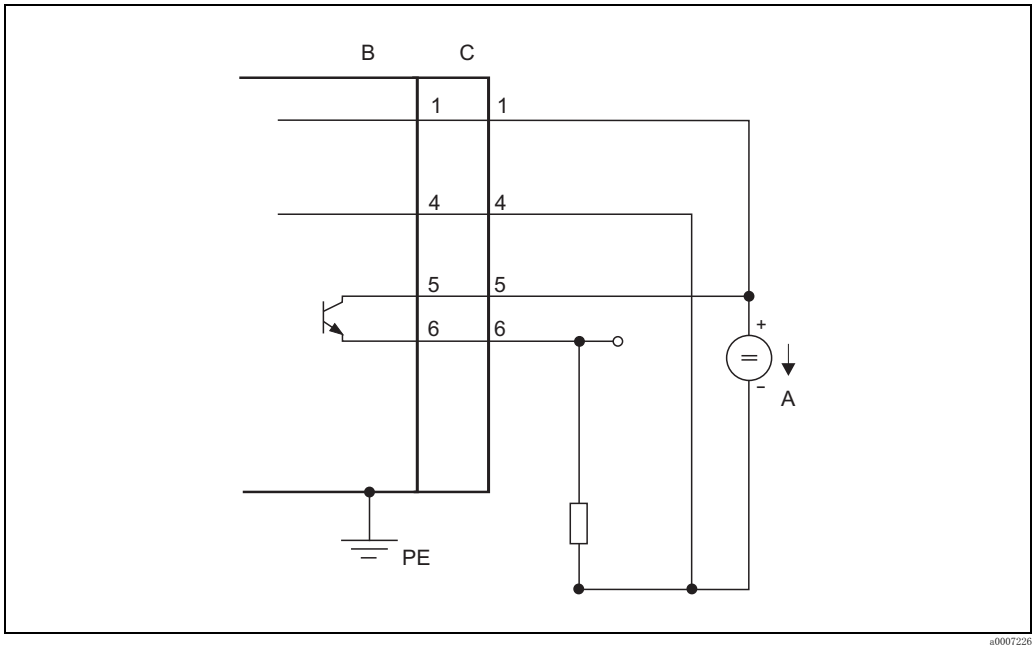


図 12 アダプタ 8 → 4 極（アダプタ RSE4、50107167）による接続例

A PELV または SELV の電源供給
B ハウジング
C アダプタ

接点割付け = 図 11

4.1.5 接地

接地接続は、接地端子を使用して行ってください。

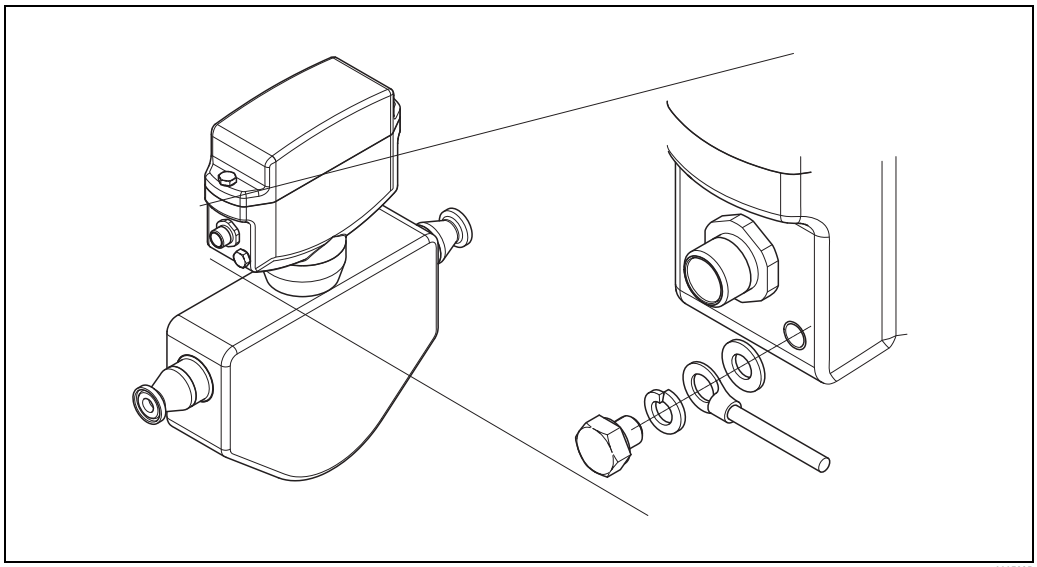


図 13 D マスの接地接続

4.1.6 ケーブル仕様

温度仕様が、用途の周囲温度よりも少なくとも +20 ℃ のケーブル。推奨温度仕様は、+80 ℃ です。

4.2 電位平衡

電位平衡に関して特別な措置を講じる必要はありません。

注意！
防爆エリア用の装置については、防爆補足説明書の注記を参照してください。

4.3 保護等級

本装置は、IP 67 の要件をすべて満たしています。

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

- ハウジングの溝にはめ込まれたシールは、清浄でかつ損傷していないことおよび 必要に応じて、シールの乾燥、洗浄または交換をしてください。
- すべてのネジおよびカバーをしっかり締めてください。

4.4 配線状況の確認

測定装置の電気接続が完了したら、次の点を確認してください。

装置状況と仕様	注記
装置が破損していないか（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？	公称電圧 DC 24V （DC 20 ～ 30V）
ケーブルには、適切な余裕があるか？	–
このケーブルタイプの配線経路が完全に分離されているか？ ケーブルに余分なたるみや交差がないか？	–
電源ケーブルおよび信号ケーブルが正確に接続されているか？	–
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 設定

5.1.1 ToF ツール – フィールドツールパッケージによるユーザ固有の設定

D マス流量測定装置は、″フィールドツール″操作プログラム（あるいはフィールドケア）を使用して操作します。フィールドツール / フィールドケアは、エンドレスハウザー社の汎用サービスおよび設定ソフトウェアの 1 つです。接続は、コミュボックス FXA193 を備えたプロラインサービスインターフェイス（サービスコネクタ）によって行います。

注意！
フィールドツールおよびその操作方法については、該当するオンラインヘルプを参照してください。

フィールドツールには次の機能が装備されています。

- 装置の機能設定
- 測定値の表示（データロギング含む）
- 装置パラメータのデータバックアップ
- 測定ポイントの文書化

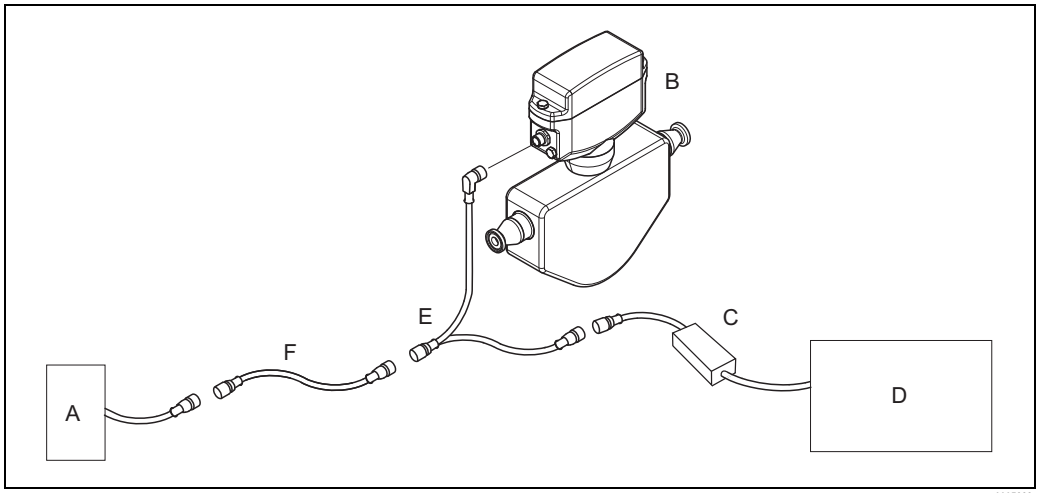


図 14 フィールドツールへの接続

A 電源 DC 24 V
B D マス
C サービスインターフェイス FXA193
D ″フィールドツール″（あるいはフィールドケア）ソフトウェアの入ったコンピュータ
E サービスアダプタ
F ピン数減数用のアダプタ（オプション）

ToF ツール – フィールドツールパッケージ / フィールドケアは、弊社サービスより購入することができます。構成部品単体については、″アクセサリ″の章を参照してください。

5.1.2 システム要件

″フィールドツール″ソフトウェアをコンピュータに適切にインストール / 機能させるには、特定のハードウェアとソフトウェアが必要です。このシステム要件については、弊社ホームページ www.endress.com を参照してください。

5.2　機能マトリックスの構造

機能グループ	機能				
MEASURING VALUES（測定する値） P. 41	MASS FLOW（質量流量） P. 41	VOLUME FLOW（体積流量） P. 41	DENSITY（密度） P. 41	TEMPERATURE（温度） P. 41	
SYSTEM UNITS（単位の選択） P. 41	UNIT MASS FLOW（質量流量の単位） P. 41	UNIT MASS（質量の単位） P. 42	UNIT VOLUME FLOW（体積流量の単位） P. 42	UNIT VOLUME（体積の単位） P. 42	UNIT DENSITY（密度の単位） P. 43
	UNIT TEMPERATURE（温度の単位） P. 43				
PULSE OUTPUT（パルス出力） P. 44	ASSIGN PULSE（パルスの割り当て） P. 44	PULSE VALUE（パルス値） P. 44	PULSE WIDTH（パルス幅） P. 45	MEASURING MODE（測定モード） P. 45	OUTPUT SIGNAL（出力信号） P. 45
	FAILSAFE MODE（フェールセーフモード） P. 46				
STATUS OUTPUT（ステータス出力） P. 46	ASSIGN STATUS（ステータス出力の割り当て） P. 46	ON-VALUE（オン値） P. 46	OFF-VALUE（オフ値） P. 46	ACTUAL STATUS（ステータス出力の状態） P. 47	
COMMUNICATION（通信） P. 47	TAG NAME（タグ番号） P. 47				
PROCESSPARAMETER（プロセスパラメータ） P. 48	ASSIGN LOW-FLOW CUTOFF（ローフローカットオフの割当） P. 48	ON-VAL.LF-CUTOFF（ローフローカットオフのオン値） P. 48	PRESSURE SHOCK SUPPRESSION（プレッシャショックサプレス） P. 49	MODE PRESS.SHOCK SUPP（プレッシャショックサプレスモード） P. 50	EPD VALUE LOW（EPD 下限値） ※ EPD = Empty Pipe Detection（パイプ空検知） P. 50
	EPD RESPONSE TIME（EPD 応答時間） P. 50	ZEROPOINT ADJUST（ゼロ点調整） P. 50	ZEROPOINT（ゼロ点） P. 51		
SYSTEM PARAMETER（システムパラメータ） P. 51	INSTALLATION DIRECTION SENSOR（センサ取り付け方向） P. 51	FLOW DAMPING（フローダンピング） P. 51			

（次ページに続く）

機能グループ	機能				
SENSOR PARAMETER（センサパラメータ） P. 52	K-FACTOR（K- ファクタ） P. 52	ZEROPOINT（ゼロ点） P. 52	NOMINAL DIAMETER（呼び口径） P. 52	C0 P. 52	C1 P. 52
	C2 P. 52	C3 P. 52	C4 P. 52	C5 P. 52	MIN. TEMPERATURE MEASURED（最低測定温度） P. 52
	MAX. TEMPERATURE MEASURED（最高測定温度） P. 52				
SUPERVISION（監視） P. 53	ACTUAL SYSTEM CONDITION（現在の状態） P. 53	PREVIOUS SYSTEM CONDITIONS（これまでの状態） P. 53	PERSISTENT RECORDING（連続記録） P. 53	ALARM DELAY（アラーム遅延設定） P. 53	SYSTEM RESET（システムリセット） P. 53
SIMULATION（シミューレーション） P. 54	SIMULATION MEASURAND（測定値シミュレーション） P. 54	VALUE SIMULATION MEASURAND（シミュレーション測定値） P. 54			
SENSOR VERSION（センサバージョン） P. 54	SERIAL NUMBER（シリアル番号） P. 54	SENSOR TYPE（センサタイプ） P. 54	SOFTWARE REV. DAT（DAT SW 改定番号） P. 54		
AMPLIFIER VERSION.（アンプバージョン） P. 54	SOFTWARE REV. AMPLIFIER（アンプ SW 改定番号） P. 54				

5.2.1 一般的注意

機能マトリックスを構成する各種機能は、数多くの機能グループに整理されています。

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 に安全に保存されます。

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

このようなパラメータは通常は変更することができず、保護されています。弊社サービスにお問い合せください。

6 設定

6.1 機能確認

測定を開始する前に、最終チェックを行ってください。

- ″設置状況の確認″のチェックリスト → 11 ページ
- ″配線状況の確認″のチェックリスト → 17 ページ

6.2 装置への電源供給

機能確認が正常終了に完了したら、電源を投入します。この時点で装置は操作可能な状態になります。

測定装置は、電源投入時にいくつもの自己診断を実行します。通常測定モードでは、スタートアップが完了するとすぐに測定を開始します。

注意！
スタートアップが失敗すると、フィールドツール ソフトウェアに、原因を示すエラーメッセージが表示されます。

6.3 ゼロ点調整

本測定装置は、最新の技術で校正されています。この校正により校正されたゼロ点は銘板に記載されています。校正は、基準条件下で行われています（→ 35 ページ）。したがって、ゼロ点調整は一般に必要**ありません**。

ただし以下に示す特別な場合には、ゼロ点調整を実行するようお勧めします：

- 非常に少ない流速のもとで高い測定精度が求められる時。
- 特別なプロセス条件あるいは動作条件下での測定が求められる時。例えば、非常に高いプロセス温度や粘度の極めて高い流体等の測定時。
- 校正オプションを選択していない時。

6.3.1 ゼロ点調整時の注意

ゼロ点調整を行う前に、以下の点に注意してください。

- ゼロ点調整は、ガスならびに固形物を含まない流体に限って行うことができます。
- ゼロ点調整は、計測チューブを流体で完全に満たし、流量ゼロ（v = 0 m/s）の条件下で実行します。例：センサの上流側や下流側の遮断バルブあるいは既存のバルブやゲートを使用して実行することができます。→図 15
  - 通常運転 → バルブ 1 と 2 を「開」
  - ポンプ圧力によるゼロ点調整 → バルブ 1 「開」/ バルブ 2 「閉」
  - ポンプ圧力を使用しないゼロ点調整 → バルブ 1 「閉」/ バルブ 2 「開」

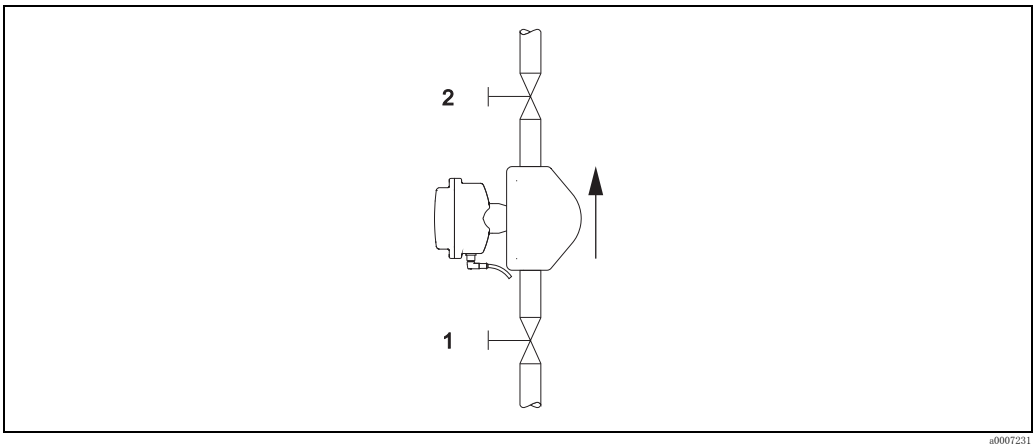


図 15 ゼロ点調整と遮断バルブ

6.3.2 ゼロ点調整の実行

1. 運転条件が安定するまで、待機します。
2. 流れを停止します（v = 0 m/s）。
3. 遮断バルブからの漏れを確認します。
4. 使用圧力が正しいかを確認します。
5. ゼロ点調整機能を使用して校正を実行します（→ 50 ページ）。

7 保守

特別な保守作業は必要ありません。

7.1 外部洗浄

装置の外部を洗浄する場合は、必ずハウジングとシールの表面を腐食しない洗浄剤を使用してください。

7.2 シールの交換

シールは定期的に交換するようにしてください（特に、無菌バージョンの成形シール使用時）！交換周期は、洗浄頻度と流体 / 洗浄温度によって異なります。

8　アクセサリ / スペアパーツ

変換器とセンサには、各種アクセサリーとスペアパーツをご用意しております。これらのアクセサリーとスペアパーツは、弊社に個別に注文できます。オーダーコードの詳細については、弊社サービスにお問い合せください。

アクセサリ	内容	オーダーコード
Applicator (アプリケーター)	流量計の選択および設定用ソフトウェア。 Applicator（アプリケーター）は、インターネットからダウンロードすることも、CD-ROM 形式で注文して、この CD-ROM から PC にインストールすることもできます。 詳細は、弊社サービスにご相談ください。	DKA80 - *
フィールドツール	現場で流量計の設定とサービスをするソフトウェアです。 – 試運転、メンテナンス分析 – 測定装置の設定 – サービス機能 – プロセスデータのビジュアル化 – トラブルシューティング 詳細は、弊社サービスにご相談ください。	DXS10 - * * * * *
ハウジングシール	カバーを密閉するための EPDM 製シールです。	50104802
FXA193	フィールドツールを使用して操作するために測定装置から PC に接続するサービスインターフェースです。	FXA193 - *
サービスアダプタ	FXA193 を本装置に接続するためのアダプタです。	50106443
電子モジュール	アンプ基板等本装置を動作させるためのものです。	50106416
ヒューズセット	装置用ヒューズ 10 個（T2A00/125）	50106219
アダプタ RSE8	Lumberg RSE8 メス側アダプタ 5 極（RSE8）、 DC 24 V、パルス、ステータス	50107169
アダプタ RSE5	Lumberg RSE8 メス側アダプタ 5 極（RSE5）、 DC 24 V、パルス、ステータス	50107168
アダプタ RSE4	Lumberg RSE8 メス側アダプタ 4 極（RSE4）、 DC 24 V、パルス	50107167
接続ケーブル RSE8	Lumberg 製ケーブル RKWTN8-56/5 P92	50107895

9　トラブルシューティング

9.1　トラブルシューティングについて

運転中のエラー状態は、D マスで直ちに特定され、さまざまな方法で信号出力されます：

- 電子部品上の発光ダイオード（LED）（→ 26 ページ）
- ステータス出力（→ 30 ページ）
- ″フィールドツール″操作プログラムにおけるエラーメッセージ：
  システムエラーメッセージ（→ 27 ページ）
  プロセスエラー（→ 28 ページ）

9.2　エラーの種類

9.2.1　エラーの種類

試運転中または測定中にエラーが発生すると、このエラーは直ちに通知や表示されます。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：このグループには、すべての装置エラーが含まれます（通信エラーやハードウェアエラーなど）。→27 ページ
- プロセスエラー：すべてのアプリケーションエラーが含まれます（配管の充填が不十分など）→28 ページ

注意！
システムエラーとプロセスエラーは、フィールドツール操作プログラムだけで詳細に識別され、LED またはステータス出力によるエラー表示では識別されません。

9.2.2　エラーメッセージの種類

システム / プロセスエラーが発生すると、アラームメッセージか通知メッセージかの識別も行われます。しかし、モジュールの欠陥などの重大なシステムエラーは常に、本装置により″アラームメッセージ″と識別され、信号出力されます。

通知メッセージ：

- 表示：
  - LED が、赤色と緑色とで交互点滅します（およそ 1 秒に 1 回）。
  - フィールドツール操作プログラム：SN または PN（N = 通知）で示されます。
- このエラーは、本装置のパルス出力には作用**しません**。

アラームメッセージ：

- 表示：
  - LED が、赤色点滅します（およそ 1 秒に 3 回）。
  - フィールドツール操作プログラム：SF または PF（F = アラーム）によって示されます。
- パルス出力の応答は、機能マトリクスの関連機能で定義されます。

注意！
- アラームメッセージと通知メッセージは、LED およびフィールドツール操作プログラムで識別されますが、ステータス出力では識別されません。
- 安全上の理由から、ステータス出力からエラーメッセージを出力するようお勧めします。

9.3　発光ダイオード（ LED）によるエラー診断

電子基板上には、常時簡易エラー診断が可能な発光ダイオード（LED）が備わっています。このエラー表示は、以下の場合に特に重要になります：

- エラーまたは通知を出力するように設定していなかった場合。
- フィールドツール操作プログラムによりエラー診断ができなくなっている場合。

⚠ 危険！
防爆エリアではこのエラー診断を行うことができません。これは、電子基板区画を開けることができるのが、装置に電源が供給されていない場合に限られるからです。

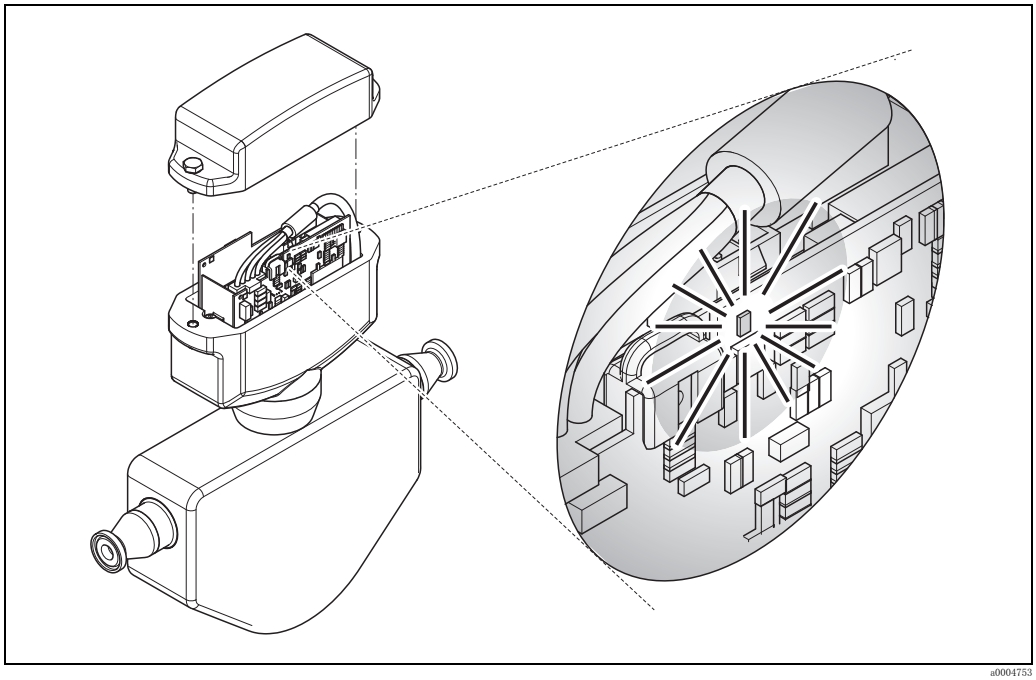


図 16　D マスの発光ダイオード（LED）によるエラー診断

発光ダイオード（LED）のステータス	測定システムのステータス
緑色点灯	測定システム OK、ローフローカットオフがアクティブ
緑色点滅（1 秒に 1 回）	測定システム OK、運転
消灯	測定システム停止
赤色点滅（1 秒に 3 回）	– 運転不可 – エラー（アラームメッセージ）保留中
赤色 / 緑色点滅（1 秒に 1 回）	– 運転可能ですが、適用条件により制限を受ける可能性があります。 – 通知メッセージ保留中
赤色 / 緑色点滅（1 秒に 3 回）	ゼロ点調整実行中

9.4 システムエラーメッセージ（ フィールドツール / フィールドケア）

深刻なシステムエラーは必ず、本装置により ″アラームメッセージ ″（SF = システムアラームメッセージ）として認識され、フィールドツール操作プログラムに適宜表示されます。

一方、シミュレーションは、通知メッセージ（SN = システム通知メッセージ）として分類され、表示のみ行われます。

警告！
重大な故障の場合は、弊社に返却してください。流量計を弊社に返却する場合には、その前に、5 ページの手順を実行する必要があります。必ず ″安全 / 洗浄確認書 ″ に必要な内容を正しく記載し、それを流量計に同封してください。″安全 / 洗浄確認書 ″ は本取扱説明書の最初に添付されています。

エラーの種類	No./ エラーメッセージ	原因	診断 / スペアパーツ
S = システムエラー F = アラームメッセージ（パルス出力に作用**します**） N = 通知（パルス出力に作用**しません** ）			
システムエラー – アラームメッセージ（LED = 赤色、速い点滅）			
SF	# 011 AMP HW EEPROM	電子モジュール 欠陥 EEPROM	電子モジュールを交換します（→ 31 ページ）。 スペアパーツ：24 ページ
SF	# 012 AMP SW EEPROM	電子モジュール EEPROM データへのアクセスエラー	エラーが発生した EEPROM データブロックが、RESTORE DATA FAILURE（データエラーの回復）機能に表示されます。 このとき、エラーパラメータが定義済みの初期値と置き換えられます。
SF	# 031 HW DAT	センサ DAT： 1. DAT に欠陥がある。 2. DAT が差し込まれていないか、見つからない。	1. DAT を交換してください。 スペアパーツ：24 ページ スペアパーツ設定番号をチェックして、新しい交換 DAT が測定電子基板に適合していることを確認してください。 2. DAT を挿入します： → 31 ページ
SF	# 032 SW DAT	センサ ＝ DAT に格納されている校正値へのアクセスエラー。	1. DAT が正しく差し込まれているかどうかチェックしてください → 31 ページ 2. DAT を交換してください。スペアパーツ 24 ページ DAT を交換する前に、新しく交換する DAT が電子部品と互換性があるかをチェックしてください。次を確認してください。 – スペアパーツセット番号 – ハードウェア改訂番号 3. 必要な場合は、電子モジュールを交換します（→ 31 ページ）。 スペアパーツ：24 ページ
SF	# 359 PULSE RANGE	パルス出力： パルス出力周波数が範囲外。	1. パルス値の設定を増加します。 2. 流量を減らしてください。
SF	# 379 LOWER FREQUENCY-LIMIT	計測チューブの共振周波数が、許容範囲を下回っている。 原因： – 計測チューブが損傷している。 – センサに欠陥がある、あるいは損傷している。	弊社サービスにご連絡ください。

エラーの種類	No./ エラーメッセージ	原因	診断 / スペアパーツ
SF	# 380 UPPER FREQUENCY-LIMIT	計測チューブの共振周波数が、許容範囲を上回っている。 原因： – 計測チューブが損傷している。 – センサに欠陥がある、あるいは損傷している。	弊社サービスにご連絡ください。
SF	# 381 LOWER MEAS. TUBE TEMPERATURE LIMIT	計測チューブの温度センサに欠陥の可能性 がある。	弊社サービスにご連絡頂く前に、電子モジュールに正しく挿入されているかどうかチェックしてください (→ 31 ページ)。
SF	# 382 UPPER MEAS. TUBE TEMPERATURE LIMIT		
SF	# 385 INLET SENSOR DEFECTIVE	入口側のセンサコイルに欠陥の可能性がある。	弊社サービスにご連絡頂く前に、電子モジュールに正しく挿入されているかどうかチェックしてください (→ 31 ページ)。
SF	# 386 OUTLET SENSOR DEFECTIVE	出口側のセンサコイルに欠陥の可能性がある。	弊社サービスにご連絡頂く前に、電子モジュールに正しく挿入されているかどうかチェックしてください (→ 31 ページ)。
SF	# 387 SENSORS ASYMMETRICAL	センサコイルの一方（入口側または出口側）に欠陥の可能性がある。	弊社サービスにご連絡頂く前に、電子モジュールに正しく挿入されているかどうかチェックしてください (→ 31 ページ)。
SF	# 388 NOISE LIMIT CH2	電子モジュールに欠陥の可能性がある。	電子モジュールを交換します (→ 31 ページ)。
SF	# 389 NOISE LIMIT CH3	電子モジュールに欠陥の可能性がある。	電子モジュールを交換します。 → 31 ページ
SF	# 390 COMMUNICATION DSP	電子モジュールに欠陥の可能性がある。	電子モジュールを交換します。 → 31 ページ
システムエラー – 通知メッセージ（LED = 赤色 / 緑色、遅い点滅）			
SN	# 692 SIMULATION MEASURAND（測定値シミュレーション）	測定値変数のシュミュレーションがアクティブ（例えば質量流量）	シミュレーションをオフにします。

9.5　プロセスエラーメッセージ（ フィールド ツール ）

エラーの種類	No./ エラーメッセージ	原因	診断 / スペアパーツ
P = プロセスエラー F = アラームメッセージ（パルス出力に作用**します**） N = 通知（パルス出力に作用**しません** ）			
プロセスエラー – アラームメッセージ（LED = 赤色、速い点滅）			
PF	# 586 OSCILLATION AMPLITUDE LIMIT	流体の特性により測定を続行することができない。 原因： – 粘度が極端に高い – プロセス流体が非常に不均一（気体あるいは固体が含有）	プロセス条件を変更、または改善します。
PF	# 587 MEASURING TUBES NOT OSCILLATING	プロセス条件が極端な条件になっている。そのため、装置を始動することができない。	プロセス条件を変更、または改善します。
プロセスエラー – 通知メッセージ（LED = 赤色 / 緑色、遅い点滅）			

エラーの種類	No./ エラーメッセージ	原因	診断 / スペアパーツ
PN	# 700 EMPTY PIPE	密度が、空パイプ検知機能で設定した下限値を下回っている。 原因： – 計測チューブ内に空気がある – プロセス条件を変更、または改善します。	1. プロセス流体に気体が含まれないようにしてください。 2. EPD RESPONSE TIME（EPD 応答時間）機能の値を現在のプロセス条件に適合させてください。
PN	# 701 EXCITING CURRENT LIMIT	たとえば、気体あるいは固体がより多く含まれているなど、特定のプロセス流体の特性が極端になっているため、計測チューブの加振コイルの電流値が最大値に達した。 装置は正常動作している。	特に、気化性の流体の流体測定などで気体の含有量が増えた場合、次のような方法で使用圧力を上昇させることを推奨します。 1. ポンプの正圧側に本装置を取り付けます。 2. 垂直配管の底部に装置を取り付けます。 3. 本装置の下流側に弁あるいはオリフィスプレートを取り付けます。
PN	# 702 FLUID INHOMOGENEOUS	気体 / 固形分含有量などの流体特性が不均一のために、周波数制御が安定しない。	特に、気化性の流体の流体測定などで気体の含有量が増えた場合、次のような方法で使用圧力を上昇させることを推奨します。 1. ポンプの正圧側に本装置を取り付けます。 2. 垂直配管の底部に装置を取り付けます。 3. 本装置の下流側に弁あるいはオリフィスプレートを取り付けます。
PN	# 704 NOISE LIMIT CH1	アナログ値からデジタル値への内部演算ができない。 原因： – キャビテーション – 極端な圧力変動 – 気体流速が速い 測定は続行可能。	たとえば、流速を下げて、プロセス条件を変更あるいは改善してください。
PN	# 704 NOISE LIMIT CH1		
PN	# 705 FLOW LIMIT	質量流量が多すぎる。電子部品の測定範囲を超えている。	流量を減らしてください。
PN	# 731 ZERO ADJUST NOT POSSIBLE	ゼロ点調整ができない、あるいはキャンセルされた。	ゼロ点調整は〝流量ゼロ〞（v = 0 m/s）の状態で実行してください（→ 21 ページ）。

9.6　メッセージのないプロセスエラー

症状	調整
流体が停止しており、計測チューブが一杯になっているが、測定値の読取値がディスプレイに表示される。	1. 流体に気泡がないかをチェックしてください。 2. ON-VALUE LF-CUTOFF（ローフローカットオフの値）機能を有効にします。すなわち、しきい値の値を入力するか、大きくします（→ 48 ページ）。

症状	調整
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。 **弊社のサービスに点検を依頼** 弊社のサービスにサービス技術者の派遣を依頼される場合は、次のような情報をご連絡ください。 – 簡単な故障の内容 – 銘板の仕様（→ 6 ページ）：オーダーコードとシリアル番号 **弊社へ装置を返却する** 弊社へ流量計を返却して修理あるいは校正を依頼するには、返却前に必ず 5 ページの処理手順を行ってください。必ず、″安全 / 洗浄確認書″に必要事項を正しく記入し、この用紙を流量計に同封してください。″安全 / 洗浄確認書″用紙は、本書の巻末にあります。 **変換器の電子部品を交換する。** 電子モジュール欠陥→スペアパーツ注文 → 24 ページ

9.7　エラーに対する出力の応答

パルス出力とステータス出力のフェールセーフモード	
出力	フェールセーフモード
パルス出力	✎　注意！ パルス出力のフェールセーフモードは、フィールドツール操作プログラムを使用してさまざまな設定を行うことができます（→ 46 ページ）： FALLBACK VALUE（フォールバック値） 信号出力 → パルスなし ACTUAL VALUE（実際の値） エラーは無視されます。すなわち、正常測定値が現在の流量測定に基づいて出力されます。 ☝　警告！ 通知メッセージはパルス出力に作用しません！詳細については、27 ページを参照してください。
ステータス出力	✎　注意！ ステータス出力の割り付けは、フィールドツール操作プログラムで定義することができます（→ 46 ページ）。 アラーム / 通知の場合あるいは電源異常の場合 → ステータス出力は非導通。

9.8　スペアパーツ

9.1 章 → 25 ページ以降に、詳細なトラブルシューティングガイドが記載されています。さらに、本装置には連続的な自己診断およびエラーメッセージによりトラブルシューティングをより容易にするサポートが用意されています。

故障の修理を行う場合、欠陥部品を検査済みのスペアパーツと交換する必要があります。概要については、24 ページを参照してください。

9.9　電子部品の取り付け / 取り外し

危険！
電子部品を損傷する危険性があります（静電保護）。静電気が発生すると、電子部品に損傷を与えたり、その操作性を損なう恐れがあります。静電防止された作業場所を使用してください。（静電保護）。

1. 電源をオフにします。
2. 六角ボルト（1）を緩め、電子部品カバー（2）を取り外します。
3. ケーブルコネクタを電子基板から外します：
   – センサ信号ケーブルのプラグ（3）と DAT のプラグ（4）
   – 加振コイルケーブルのプラグ（5）
   – 電源 / 信号出力のプラグ（6）
4. プラスネジ（7）を緩め、電子モジュール（8）を取り外します。
5. 取付けは、取外しの手順の逆です。

   警告！
   弊社純正部品のみを使用してください。

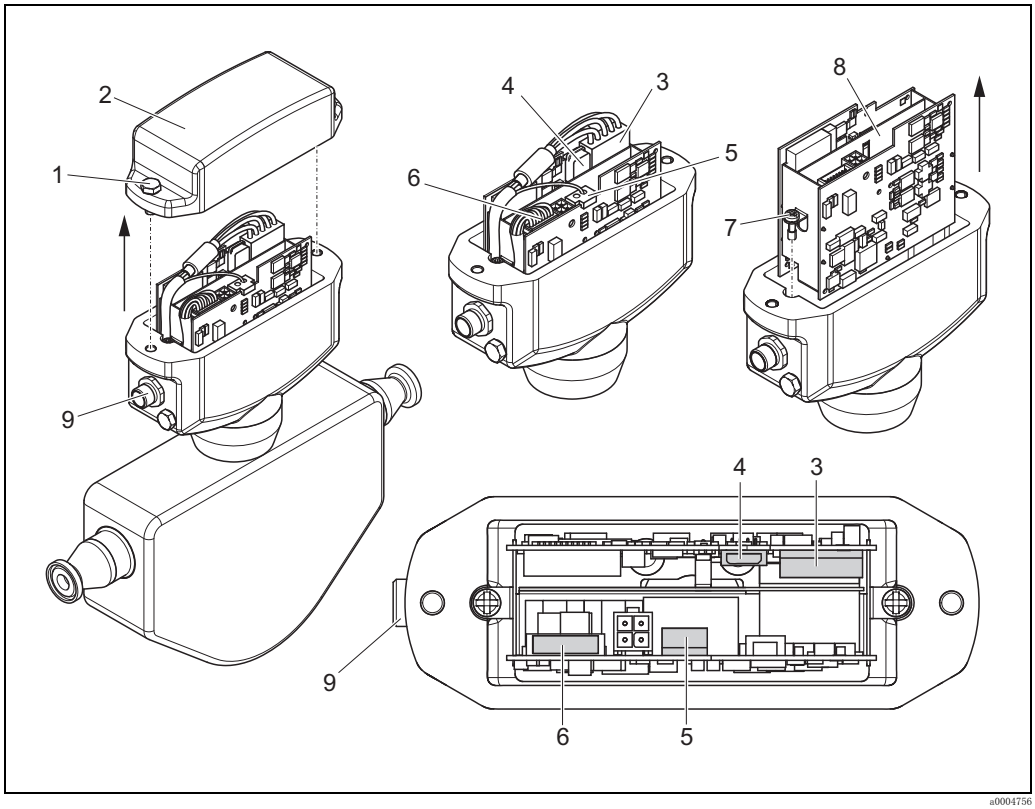


図 17　電子部品の取り付け / 取り外し

1　六角ボルト（AF 10）
2　カバープレート
3　センサ信号ケーブルのプラグ
4　DAT（センサと測定ポイントのメモリ）
5　加振コイルケーブルのプラグ
6　電源 / パルス出力 / ステータス出力のケーブルコネクタ
7　プラスネジ
8　電子モジュール
9　装置接続用のソケット

9.10　ヒューズの交換

1. 電源をオフにします。
2. 電子モジュールを取り外します（→ 31 ページ）。
3. ヒューズ（1）をペンチで取り外します。
4. 取付けは、取外しの手順の逆です。

☝　警告！
弊社純正部品のみを使用してください。

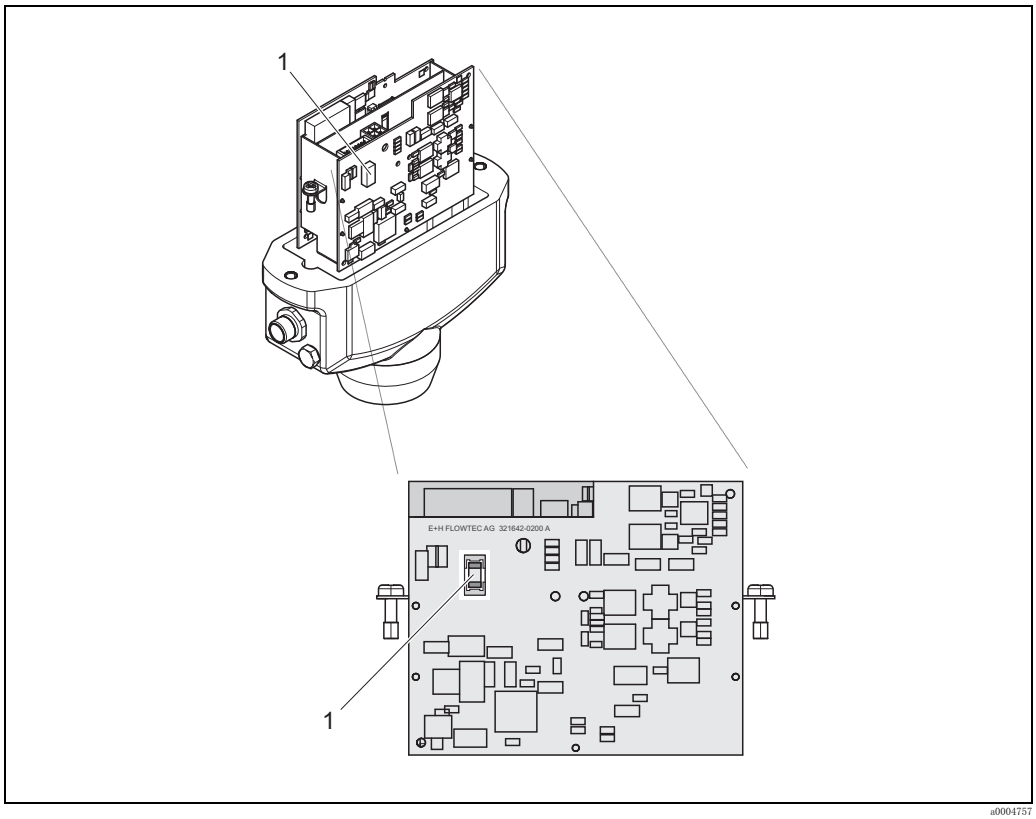


図 18　電子部品上の装置ヒューズの交換

1　装置ヒューズ

9.11　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	資料番号
03.2007	1.01.00	新機能 – パルス出力の測定モードの選択 – オン値 / オフ値を個別決定するオプションを備えた、新しいステータス出力用リミットスイッチ – プレッシャショックサプレス用の動作モードの選択 – エラーメモリをクリアするための新オプション	BA097D 71039226
12.2003	1.00.00	初期ソフトウェア フィールドツール互換	–

9.12　返却

5 ページの指示を遵守してください

9.13　廃棄

お住まいの地域の法規に従ってください。

10 技術仕様

10.1 技術データ一覧

10.1.1 アプリケーション

本装置は、密閉された配管系統における液体の質量流量および体積流量を測定するためのものです。以下のようなさまざまな特性をもった流体を測定することができます。

- 添加剤
- オイル、脂肪
- 酸、アルカリ
- ワニス、塗料
- スラリー

10.1.2 機能およびシステムデザイン

測定原理

コリオリの原理による質量流量測定

測定システム

本測定システムには、センサと変換器からなるコンパクトなユニットが含まれています。

10.1.3 入力

測定パラメータ

- 質量流量
- 体積流量（質量流量および密度から計算）
- 密度
- 液体温度（温度センサで計測）

測定範囲

呼び口径		最大測定レンジ（液体）$\dot{m}_{min\ (F)}$ ...$\dot{m}_{max\ (F)}$	
		[kg/h]	[lb/min]
8	3/8″	0 ～ 2000	0 ～ 73.5
15	½″	0 ～ 6500 kg/h	0 ～ 238 lb/min
25	1″	0 ～ 18000 kg/h	0 ～ 660 lb/min

最大測定レンジの推奨値

37 ページ（″流量制限″）を参照してください。

測定可能範囲

1000 ：1 以上設定されたフルスケール値を超えても、上記の最大測定レンジを超えるまで測定を行えます。即ち、積算計の積算値は正しく記録されています。

10.1.4 出力

出力信号

パルス出力：

パッシブ、最大 DC 30V25mA、パルス値とパルス極性は選択可能、パルス幅は調整可能（0.05 ms ～ 1 秒）。

注意！
装置は SELV、PELV あるいは CLASS 2 の回路にのみ接続することができます。

警報

パルス出力 → 動作は選択可能

アラーム / 通知（設定による）の場合あるいは電源異常の場合にはトランジスタステータス出力は非導通

スイッチ出力

ステータス出力：
パッシブ、最大 DC 30 V /25 mA

注意！
装置は SELV、PELV あるいは CLASS 2 の回路にのみ接続することができます。

ローフローカットオフ

ローフローカットオフのスイッチ点は選択可能。

電気的絶縁性

電源および出力は、互いに電気的に絶縁されています。

10.1.5　電源供給

電気接続

12 ページ以降を参照。

電源電圧

DC 24 V（DC 20 ～ 30 V）

注意！
- 電源には、50 A の最大短絡電流を超える負荷を与えないようにしてください。
- 装置は SELV、PELV あるいは CLASS 2 の回路にのみ接続することができます。

電位平衡

電位平衡に関して特別な措置を講じる必要はありません。防爆エリア用の装置については、防爆補足説明書の注記を参照してください。

ケーブル接続

Lumberg 製プラグ（RSE8、RSE5 または RSE4、M12x1）、電源用と信号出力用

ケーブル仕様

温度仕様が、用途の周囲温度よりも少なくとも 20 ℃ のケーブル。推奨温度仕様は、+80 ℃ です。

消費電力

最大 4.3 W
電源投入時許容突入電流：最大 1A（<6 ms）

電源異常時

少なくとも 20 ms 持続：
センサと測定ポイントのデータはすべて DAT に残ります。

10.1.6　性能特性

基準条件

エラーリミットは ISO/DIS 11631 に準拠。
- -20 ～ 30 ℃
- 2 ～ 4 bar
- 国際標準に準拠した校正装置
- 動作条件のもとで校正されたゼロ点
- 密度校正実施

最大測定誤差

質量流量：
± 0.15% o.r.（1 ～ 4 m/s）
あるいは
± 0.3% ± [（ゼロポイントの安定性 ÷ 測定値）・100]% o.r.
あるいは
± 5% ± [（ゼロポイントの安定性 ÷ 測定値）・100]% o.r.

o.r. = 対読取り値

ゼロ点安定度：

呼び口径		最大フルスケール値		ゼロ点の安定度	
		[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]
8	3/8″	2000	73.5	0.20	0.007
15	½″	6500	238	0.65	0.024
25	1″	18000	660	1.8	0.066

計算例：

所与の条件：D マス DN 15、流量 = 1300 kg/h、測定誤差：± 0.3% ± [（ゼロポイントの安定性 ÷ 測定値）・100]% o.r.

測定誤差 → $\pm 0.3\ \% \pm \frac{0.65\ \mathrm{kg/h}}{1300\ \mathrm{kg/h}} \cdot 100\ \% = \pm 0.35$

くり返し性

充填時間 [s]	標準偏差 [%]
≥ 0.75	0.2
≥ 1.5	0.1
≥ 3.0	0.05

流体温度の影響

ゼロ点調整の温度とプロセス温度に差がある場合、センサの標準的な測定誤差はフルスケール値の ± 0.0003%/ ℃です。

流体圧力の影響

質量流量の測定誤差における、校正時圧力とプロセス時圧力の差の影響はほとんどありません。

10.1.7 動作条件：設置

設置方法

→ 7 ページ以降

上流側 / 下流側直管長

上流側 / 下流側に直管長を確保する必要はありません。

使用圧力

9 ページ

10.1.8 動作条件：環境

周囲温度範囲

−20 ～ +60 ℃（センサ、変換器）

装置は日陰になっている場所に設置し、直射日光を避けてください。特に温暖な気候の地域ではご注意ください。

保管温度

−40 ～ +80 ℃（推奨 +20 ℃）

保護等級

標準：変換器およびセンサは IP 67（NEMA 4X）

耐衝撃性

IEC 68-2-31 に準拠

耐振動

IEC 68-2-31 に準拠

CIP 洗浄

適合

SIP 洗浄

適合

電磁適合性

EN 61326（IEC 1326）に準拠

10.1.9　動作条件：プロセス

流体温度範囲

センサ ＝
- –40 ～ +125 ℃

CIP/SIP 洗浄（<60 min）：
- +150 ℃

シール：
- 内部シールなし

流体圧力範囲

最大 100 bar、プロセス接続に依存

流量制限

34 ページ（″測定範囲″）を参照してください。

最も適したセンサ呼び口径は測定レンジと許容圧力損失を考慮して選択してください。
最大フルスケール値については、34 ページ の ″測定範囲″を参照してください。

- 推奨最小フルスケール値は最大フルスケール値の約 1 / 20 です。
- ほとんどのアプリケーションにおいて、最大フルスケール値の 20 ... 50 % の間が精度を含めて安定した測定を行う最適の測定範囲となります。
- 研磨性の流体（固体が混入した流体など）では、低いフルスケール値を選択してください（流速 < 1 m/s）。

圧力損失

圧力損失は、測定流体の特性やその流量に依存します。次の公式を使えば、おおよその圧力損失を求めることができます：

レイノルズ数	$Re = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$ a0004623
Re ≧ 2300	$\Delta p = K \cdot \nu^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$ a0004626
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot \nu^{0.25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004628
△ p = 圧力損失 [mbar] υ = 運動粘度 [m^2/s] $\dot{m}$= 質量流量 [kg/s]	ρ = 密度 [kg/m^3] d = 計測チューブの内径 [m] K...K2 = 定数（呼び口径に依存）

圧力損失係数：

呼び口径	d [m]	K	K1	K2
8	$5.35 \cdot 10^{-3}$	$5.70 \cdot 10^{7}$	$7.91 \cdot 10^{7}$	$2.10 \cdot 10^{7}$
15	$8.30 \cdot 10^{-3}$	$7.62 \cdot 10^{6}$	$1.73 \cdot 10^{7}$	$2.13 \cdot 10^{6}$
25	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.89 \cdot 10^{6}$	$4.66 \cdot 10^{6}$	$6.11 \cdot 10^{5}$
圧力損失データ（計測チューブと配管の間の圧力損失を含む）				

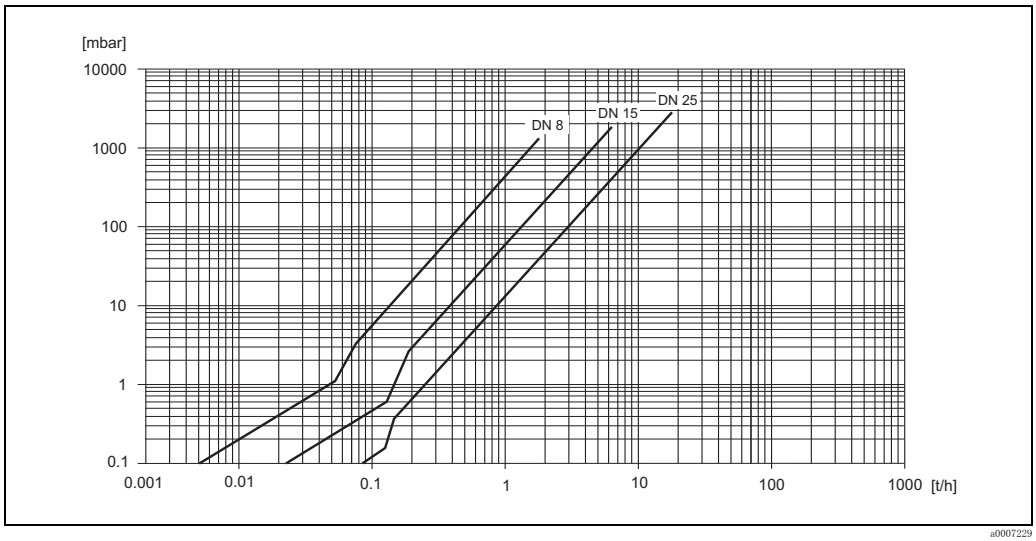


図 19　水における圧力損失

圧力損失（US 単位）

圧力損失は、呼び口径と測定物特性によって決まります。圧力損失を US 単位で計算するための〝アプリケータ〟PC ソフトウェアを弊社より入手することができます。〝アプリケータ〟プログラムには、測定システム配置の最適化を可能にする重要な装置データがすべて含まれています。このソフトウェアでは、以下の計算を行います：

- 粘度、密度などの流体特性に対するセンサの呼び口径
- 測定ポイントの下流における圧力損失
- 質量流量から体積流量などへの変換
- 異なる測定装置で判定された変数の同時表示
- 測定範囲の決定

アプリケータは、Windows を搭載した PC/AT 互換機で動作します。

10.1.10 構造

外形寸法図

変換器およびセンサの寸法および長さに関しては、別冊の〝技術仕様書〟を参照してください。技術仕様書は www.endress.com から PDF ファイルとしてダウンロードできます。入手可能な〝技術仕様書〟のリストについては、〝関連文書〟セクションを参照してください → 40 ページ。

重量

呼び口径		重量	
		[kg]	[lb]
8	3/8″	3.5	7.7
15	½″	4.0	8.8
25	1″	4.5	9.9

材質

変換器ハウジング：
1.4308/304

センサハウジング：
耐酸および耐アルカリ表面仕上げ。ステンレス 1.4301/304

プロセス接続：
- ネジ継手 DIN 11864-1 → ステンレス 1.4404/316L1.4404/316L
- サニタリ接続 DIN 11851 / SMS 1145 → ステンレス 1.4404/SUS316L 相当
- ネジ接続 ISO 2853 / DIN 11864-1 → ステンレス 1.4404/SUS316L 相当
- トリクランプ → ステンレス 1.4404/316L

計測チューブ：
ステンレス 1.4539/904L

シール：
溶接プロセス接続、内部シールなし

耐圧曲線図

プロセス接続の耐圧曲線（圧力 - 温度図）については、以下の文書を参照してください：

技術仕様書 D マス（TI 065D）

プロセス接続

サニタリ接続：トリクランプ、ネジ接続（DIN 11851、SMS 1145、ISO 2853、DIN 11864-1）

10.1.11 ユーザーインターフェイス

表示部

D マス には、ディスプレイまたは表示部が装備されていません。

リモート操作

操作は、エンドレスハウザー社製の ″FieldTool″ / ″FieldCare″ を使用して実行されます。フィールドツール / フィールドケアを使用すれば、機能を設定して、測定値を読み取ることができます。

10.1.12 認証、認定

防爆認定

現在御使用いただける防爆タイプ（ATEX、FM、CSA など）の機器に関する情報は、最寄の弊社営業所もしくは、販売代理店にお問い合せください。防爆データはすべて別文書で提供されていますので、お申し込みによりご入手いただけます。

サニタリ適合性

3A 認定

圧力測定装置認定

D マスはすべて、欧州指令 97/23/EC Art. 3（3）（圧力機器指令）の適用範囲であり、good Engineering Practice（適切な技術の実践）に従って設計 / 製造されています。

CE マーク

本製品は、EC 指令で定められた要求事項に従い設計、開発された製品であることを CE マーク添付によって保証しています。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

本測定システムは、″Australian Communications and Media Authority（オーストラリア通信メディア庁、ACMA）″ の EMC 指令 を満たしています。

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基準

EN 61326（IEC 1326）：
電磁適合性（EMC）

EN 61000-4-3（IEC 1000-4-3）
運転動作 A が可能（シールド接続ケーブルを使用。シールドはできるだけ短くする）、その他の場合は運転動作 B。

NAMUR NE 21：
化学産業における管理規制規格協会

10.1.13 ご発注に際して

発注の際には、注文コード表をご利用ください。また注文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 / スペアパーツ

24 ページ

10.1.15 補足文書

- ❑ 技術仕様書 D マス（TI 065D）
- ❑ Ex 規格：ATEX に関する補足文書

11　付録 – 機能説明

この付録には、D マスの個別機能に関する詳細説明および情報が記載されています。この機能はすべて、弊社の ″フィールドツール / フィールドケア ″ 設定プログラムで選択 / 設定することができます → 18 ページ。

お客様固有の設定が指定された装置の場合、リストされている工場設定から所定の値または設定が異なっていることがあります。

機能グループ MEASURING VALUES（測定する値）　→ 41 ページ
機能グループ ″SYSTEM UNITS（単位の選択）″　→ 41 ページ
機能グループ ″PULSE OUTPUT （パルス出力）″　→ 44 ページ
機能グループ ″STATUS OUTPUT （ステータス出力）″　→ 46 ページ
機能グループ ″COMMUNICATION（通信）″　→ 47 ページ
機能グループ ″PROCESS PARAMETER （プロセスパラメータ）″　→ 48 ページ
機能グループ ″SYSTEM PARAMETER （システムパラメータ）″　→ 51 ページ
機能グループ ″SENSOR PARAMETER （センサ変数）″　→ 52 ページ
機能グループ ″SUPERVISION（監視）″　→ 53 ページ
機能グループ ″SIMULATION（シミュレーション）″　→ 54 ページ
機能グループ ″SENSOR VERSION″（センサバージョン）　→ 54 ページ
機能グループ ″AMPLIFIER VERSION″（アンプ改定番号）　→ 54 ページ

11.1　機能グループ MEASURING VALUES（測定する値）

機能説明： 機能グループ MEASURING VALUES（測定する値）	
注意！ • ここに記載されているプロセス変数の単位は、SYSTEM UNITS（単位の選択）機能グループ（41 ページ）で設定できます。 • 配管内の流体が逆方向に流れている場合、流量読取値の先頭にマイナス符号が付きます。	
MASS FLOW（**質量流量**）	質量流量を表示するために使用します。
VOLUME FLOW（**体積流量**）	体積流量を表示するために使用します。
DENSITY（**密度**）	密度を表示するために使用します。
TEMPERATURE（**温度**）	液体温度を表示するために使用します。

11.2　機能グループ ″SYSTEM UNITS（単位の選択）″

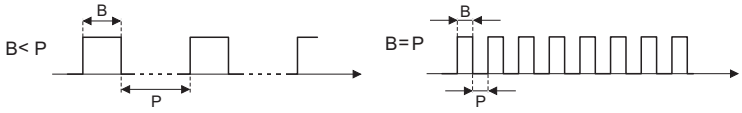
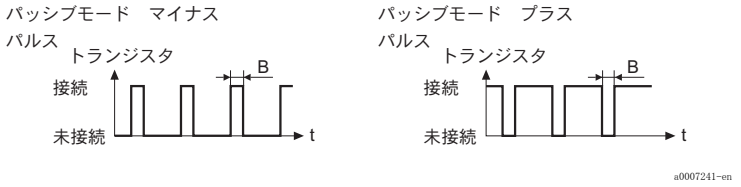
機能説明： 機能グループ ″SYSTEM UNITS（単位の選択）″	
UNIT MASS FLOW （**質量流量の単位**）	質量流量（質量 / 時間）を表示する単位の選択に使用します。 **選択項目：** メートル法： グラム → g/s; g/min; g/h; g/day キログラム → kg/s; kg/min; kg/h; kg/day トン → t/s; t/min; t/h; t/day 米国： オンス → oz/s; oz/min; oz/h; oz/day ポンド → lb/s; lb/min; lb/h; lb/day トン → ton/s; ton/min; ton/h; ton/day **工場設定：** 国ごとに異なります（kg/h または lb/min）

機能説明： 機能グループ "SYSTEM UNITS（単位の選択）"	
UNIT MASS （質量の単位）	質量を表示する単位の選択に使用します。 **選択項目：** メートル法 → mg; g; kg; t US 単位 → oz; lb; ton **工場設定：** 国ごとに異なります（g または oz）
UNIT VOLUME FLOW （体積流量の単位）	体積流量を表示する単位の選択に使用します。 **選択項目：** メートル法： 立方センチメートル → cm^3/s、cm^3/min、cm^3/h、cm^3/day 立方デシメートル → dm^3/s、dm^3/min、dm^3/h、dm^3/day 立方メートル → 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： 立方センチメートル → cc/s、cc/min、cc/h、cc/day エーカーフィート → af/s、af/min、af/h、af/day 立方フィート → ft^3/s、ft^3/min、ft^3/h、ft^3/day 流量オンス → oz f/s、oz f/min、oz f/h、oz f/day ガロン → gal/s、gal/min、gal/h、gal/day バレル（通常の流体：31.5 gal/bbl）→ bbl/s、bbl/min、bbl/h、bbl/day バレル（ビール：31.0 gal/bbl）→ bbl/s、bbl/min、bbl/h、bbl/day バレル（石油化学製品：42.0 gal/bbl）→ bbl/s、bbl/min、bbl/h、bbl/day バレル（充填タンク：55.0 gal/bbl）→ bbl/s、bbl/min、bbl/h、bbl/day 英国： ガロン → gal/s、gal/min、gal/h、gal/day バレル（ビール：36.0 gal/bbl）→ bbl/s、bbl/min、bbl/h、bbl/day バレル（石油化学製品：42.0 gal/bbl）→ bbl/s、bbl/min、bbl/h、bbl/day **工場設定：** 国ごとに異なります（l/h または USgal/min）
UNIT VOLUME （体積の単位）	体積を表示する単位の選択に使用します。 **選択項目：** メートル法 → cm^3、dm^3、m^3、µl、ml、l、hl、Ml US 単位 → cc; af; ft^3; oz f; gal; bbl（通常の流体）; bbl（ビール）; bbl（石油化学製品）; bbl（貯蔵タンク） 英国単位 → gal; bbl（ビール）; bbl（石油化学製品） **工場設定：** 国ごとに異なります（ml または cc）

機能説明： 機能グループ "SYSTEM UNITS（単位の選択）"	
UNIT DENSITY （密度の単位）	流体密度を表示する単位の選択に使用します。 **選択項目：** メートル法 → g/cm^3; g/cc; kg/dm^3; kg/l; kg/m^3; SD 4 ℃、SD 15 ℃、SD 20 ℃ ; SG 4 ℃ , SG 15 ℃、SG 20 ℃ US 単位 → lb/ft^3; lb/gal; lb/bbl（通常の流体）; lb/bbl（ビール）; lb/bbl（石油化学製品）; lb/bbl（貯蔵タンク） 英国単位 → lb/gal; lb/bbl（ビール）; lb/bbl（石油化学製品） SD = 比密度 , SG = 比重 比密度は、流体密度と水の比です（水温 = 4、15、20 ℃） **工場設定：** 国ごとに異なります（kg/l または g/cc）
UNIT TEMPERATURE （温度の単位）	温度を表示する単位の選択に使用します。 **選択項目：** ℃（セ氏） °F（華氏） K（ケルビン） **工場設定：** 国ごとに異なります（℃ または °F）

11.3 機能グループ "PULSE OUTPUT （パルス出力）"

機能説明： 機能グループ "PULSE OUTPUT （パルス出力）"	
ASSIGN PULSE （パルスの割り当て）	測定変数をパルス出力に割り当てます。 **選択項目：** OFF（オフ） MASS FLOW（質量流量） VOLUME FLOW（体積流量） **工場設定：** MASS FLOW（質量流量）
PULSE VALUE （パルス値）	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。 **選択項目：** 複数桁の浮動小数点数 **工場設定：** SI 単位 : DN 8 → 0.02 g DN 15 → 0.10 g DN 25 → 0.20 g US 単位 : DN 8 → 0.001 oz DN 15 → 0.004 oz DN 25 → 0.010 oz ✎ 注意！ 機能グループ "SYSTEM UNITS（単位の選択）"（→ 41 ページ以降）を使用すれば、適切な単位を取得できます。

機能説明： 機能グループ "PULSE OUTPUT （パルス出力）"	
PULSE WIDTH （パルス幅）	この機能を使用すれば、出力パルスのパルス幅を入力できます。 **選択項目：** 0.05 ～ 1000 ms **工場設定：** 0.05 ms パルスは、**常に**この機能で入力したパルス幅（B）で出力されます。個々のパルス間の間隔 (P) は自動的に設定されます。ただし、これらのパルスは、少なくともこのパルス幅（B = P）に対応している必要があります。  B　入力されたパルス幅（図は正パルスに適用される） P　各パルス間の間隔 注意！ パルス幅を入力する場合、外部積算計（たとえば、機械積算計、PLC など）によって処理できる値を選択します。 警告！ 入力したパルス値から生じるパルス周波数（44 ページの PULSE VALUE（パルス値）機能を参照）と現在の流量が大きすぎる場合（f_{max} = ½x1/T）、選択したパルス幅を維持するために、システムエラーメッセージが発行されます。
MEASURING MODE （測定モード）	この機能を使用して、パルス出力の測定モードを設定します。 **選択項目：** STANDARD（正方向）= 正方向の流れ成分だけが出力されます。 SYMMETRY（正 / 負両方向）= 流量値が出力されます。 **工場設定：** STANDARD（正方向）
OUTPUT SIGNAL （出力信号）	出力を設定するために使用します（例えば、外部積算計に整合させるために設定する）。用途に応じて、パルスの方向を選択することができます。 **選択項目：** PASSIVE – POSITIVE（パッシブモード　プラス） PASSIVE – NEGATIVE（パッシブモード　マイナス） **工場設定：** PASSIVE – POSITIVE（パッシブモード　プラス）  B = パルス幅

機能説明： 機能グループ ″PULSE OUTPUT （パルス出力）″	
FAILSAFE MODE（フェールセーフモード）	安全上に理由から、パルス出力は、エラー時に定義済みの状態になるようにしておくことをお勧めします。この機能は、この状態を定義するために使用します。 **選択項目：** FALLBACK VALUE（フォールバック値） 出力はパルス 0 です。 ACTUAL VALUE（実際の値） 出力される測定値は、現在の流量測定値が基になります。エラーは無視されます。 **工場設定：** ACTUAL VALUE（実際の値）

11.4 機能グループ ″STATUS OUTPUT （ステータス出力）″

機能説明： 機能グループ ″STATUS OUTPUT （ステータス出力）″	
ASSIGN STATUS(（ステータス出力の割り当て）	この機能を使用して、ステータス出力にスイッチ機能を割り当てます。 **選択項目：** NON CONDUCTIVE（非導通） CONDUCTIVE（導通） FAULT MESSAGE（アラームメッセージ） FAULT & NOTICE（アラームと通知） LIMIT MASS FLOW（リミット質量流量） LIMIT VOLUME FLOW（リミット体積流量） LIMIT DENSITY（リミット密度） LIMIT TEMPERATURE（リミット温度） LIMIT EXCITATION CURRENT（リミット励磁電流） **工場設定：** FAULT MESSAGE（アラームメッセージ） ✎ 注意！ このステータス出力の動作は、零入力電流（ノーマルクローズ）のタイプです。すなわち、エラーがない通常の測定が行われているときは、トランジスタは導通状態になります。
ON VALUE（オン値）	✎ 注意！ この機能は、ASSIGN STATUS（ステータスの割当）機能でオプション LIMIT（リミット）が選択されている場合に使用することができます。 この機能は、値にオン値を割り当てるために使用します（ステータス出力の有効化）。 **選択項目：** 複数桁の浮動小数点数
OFF VALUE（オフ値）	✎ 注意！ この機能は、ASSIGN STATUS（ステータスの割当）機能でオプション LIMIT（リミット）が選択されている場合に使用することができます。 この機能は、値にオフ値を割り当てるために使用します（ステータス出力の無効化）。 **選択項目：** 複数桁の浮動小数点数

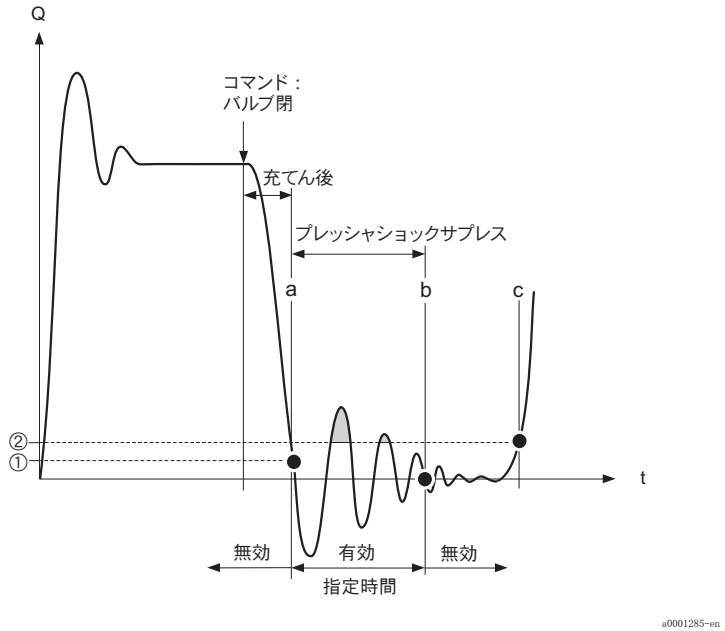
機能説明： 機能グループ ″STATUS OUTPUT （ステータス出力）″	
ACTUAL STATUS（ステータス出力の状態）	この機能を使用すれば、ステータス出力の現在のステータスを表示できます。 **表示**： NON CONDUCTIVE（非導通） CONDUCTIVE（導通）

11.5 機能グループ ″COMMUNICATION（通信）″

機能説明： 機能グループ ″COMMUNICATION（通信）″	
TAG NAME（タグ番号）	この機能を使用すれば、測定装置にタグ名を割り付けることができます。 **選択項目**： 最大 8 文字のテキスト **工場設定**： ″--------″（テキストなし）

11.6 機能グループ PROCESSPARAMETER（プロセスパラメータ）

機能説明： 機能グループ "PROCESS PARAMETER （プロセスパラメータ）"	
ASSIGN LOW-FLOW CUTOFF （ローフローカットオフの割当）	ローフローカットオフの測定変数を割り当てます。 **選択項目：** MASS FLOW（質量流量） VOLUME FLOW（体積流量） **工場設定：** MASS FLOW（質量流量）
ON-VALUE LOW FLOW CUTOFF （ローフローカットオフの値）	ローフローカットオフのオン値を入力するのに使用します。この設定が 0 でない値の場合にローフローカットオフがアクティブになります。ローフローカットオフは、ヒステリシス 50%（オフ値 = オン値の 150%）で動作します。 **選択項目：** 複数桁の浮動小数点数 **工場設定：** 次の工場設定は、およそ v = 0.04 m/s の流速に対応します。 SI 単位 : DN 8 → 8.00 kg/h DN 15 → 26.00 kg/h DN 25 → 72.00 kg/h US 単位 : DN 8 → 0.300 lb/min DN 15 → 1.000 lb/min DN 25 → 2.600 lb/min

機能説明： 機能グループ ″PROCESS PARAMETER （プロセスパラメータ）″	
PRESSURE SHOCK SUPPRESSION（プレッシャショックサプレス）	バルブを閉じると、配管内で短時間に激しい液体移動が発生することがあります。この現象は、測定システムにより記録されます。このため、測定装置にはプレッシャショックサプレス (= 短期信号除去) が装備されています。この機能を使用すれば、システムで規定された ″障害″ を取り除くことができます。 ✎ 注意！ 使用するプレッシャショックサプレスに、ローフローカットオフを有効にする必要があります (48 ページの ″ ON-VALUE LOW FLOW CUTOFF″ 機能を参照してください)。 この機能を使用すれば、プレッシャショックサプレスが有効な期間を特定できます。 **プレッシャショックサプレスの有効化** 流量がローフローカットオフのオン値未満になると、プレッシャショックサプレスが有効になります（図のポイント a を参照）。 プレッシャショックサプレスを有効にすると、以下が適用されます： ● パルス出力 → パルスが出力されなくなります **プレッシャショックサプレスの無効化** この機能で指定された時間が満了すると、プレッシャショックサプレスが無効になります（図のポイント b を参照）。 ✎ 注意！ プレッシャショックサプレスの指定時間が経過し、流量がローフローカットオフのオフ値を超えるまで、現在の流量値の処理 / 再表示は行われません（図の c 点を参照）。  **図 20　PRESSURE SHOCK SUPPRESSION（プレッシャショックサプレス）** ① オン値（ローフローカットオフ） ② オフ値（ローフローカットオフ） a ローフローカットオフのオン値を下回った場合に有効化 b 指定時間が経過すると無効化 c パルス計算時に、流量値が再び考慮される ■ サプレス値 Q 流量 **選択項目：** 最大 4 桁の数、単位含む：0 ～ 10 秒 **工場設定：** 0 s

機能説明： 機能グループ ″PROCESS PARAMETER （プロセスパラメータ）″	
PRESSURE SHOCK SUPPRESSION （プレッシャショックのモード）	プレッシャショックサプレスを有効にする条件の指定に使用します。 **選択項目：** STANDARD（正方向） 正の流れ方向からローフローカットオフ状態に入った場合に限って、プレッシャショックサプレスが有効化されます。 SYMMETRY（正 / 負両方向） ローフローカットオフ状態に入る方向に関係なく、プレッシャショックサプレスが有効化されます。 **工場設定：** SYMMETRY（正 / 負両方向）
EPD VALUE LOW （EPD（空検知）下限値）	密度が低すぎると、プロセス上問題が生じる可能性があるので、測定密度の下側しきい値（リミット値）を設定するために使用します。 **選択項目：** 複数桁の浮動小数点数 **工場設定：** 国ごとに異なります（SI：0.2 kg/l; US：0.2 g/cc）
EPD RESPONSE TIME （EPD 応答時間）	通知メッセージまたはアラームメッセージが生成されるまでに、″空″パイプの基準が継続して満たす必要のある期間を入力するために使用します。 **選択項目：** 0 ～ 100 s **工場設定：** 1 s
ZEROPOINT ADJUST （ゼロ点調整）	ゼロ点調整の自動実行を有効化します。測定システムで判定された新しいゼロ点が、ZERO POINT（ゼロ点）機能に採用されます。 **選択項目：** CANCEL（キャンセル） START（開始） **工場設定：** CANCEL（キャンセル） 警告！ ゼロ点調整を実行する前に、関連する手順の正確な説明を参照してください（→ 22 ページ）。 注意！ • ゼロ点調整中、LED が赤色 / 緑色の交互点滅をします（1 秒に 3 回）。 • たとえば流速 > 0.1 m/s であるときや、キャンセルされたときなど、ゼロ点調整ができない場合は、メッセージ ″ZERO ADJUST NOT POSSIBLE（ゼロ点調整ができない）″ がフィールドツール操作プログラムに表示されます。

機能説明： 機能グループ ″PROCESS PARAMETER （プロセスパラメータ）″	
ZEROPOINT （ゼロ点）	センサの現在のゼロ点補正値を表示するために使用します。 ✎ 注意！ ゼロ点補正値は、ZERO POINT（ゼロ点）機能に入力します（SENSOR PARAMETER（センサパラメータ）機能グループ（→ 52 ページ））

11.7 機能グループ ″SYSTEM PARAMETER（システムパラメータ）″

機能説明： 機能グループ ″SYSTEM PARAMETER （システムパラメータ）″	
INSTALLATION DIRECTION SENSOR （センサ取り付け方向）	必要なら、この機能を使用すれば、プロセス変数の符号を逆にできます。 ✎ 注意！ センサ銘板に記された矢印で指示されている方向を基準として、流体が実際に流れている方向を確認してください。 **選択項目：** ″FORWARDS″（銘板上の矢印で示された方向） ″REVERSE”（銘板上の矢印と反対の方向） **工場設定：** FORWARDS
FLOW DAMPING （フローダンピング）	一定時間のフローダンピングを設定する場合に使用します。この機能を使用すれば、（たとえば、高固形分、流体内の気泡などの場合）干渉ピークに対する測定信号の感度を下げることができます。測定システムの応答時間は、この時定数の大きくすると長くなります。 **選択項目：** 0 ～ 100 s **工場設定：** 0 s ✎ 注意！ このダンピングは、本測定装置のすべての機能と出力に作用します。

11.8 機能グループ "SENSOR PARAMETER （センサ変数）"

機能説明： SENSOR PARAMETER（センサパラメータ）機能グループ	
キャリブレーションファクター、ゼロポイント、および呼び口径などのセンサデータはすべて、工場で設定されます。センサのパラメータ設定はすべて、DAT メモリチップに保存されます。	
K-FACTOR （K- ファクタ）	センサの現在のキャリブレーションファクターを表示するために使用します。 **工場設定：** 呼び径および校正に応じて異なります。
ZEROPOINT （ゼロ点）	センサの現在のゼロ点補正値を表示するために使用します。この値は、入力によって変更することができます。 **表示：** –99999 ～ +99999 **選択項目：** –99999 ～ +99999 **工場設定：** キャリブレーションに応じて異なります。
NOMINAL DIAMETER （呼び口径）	この機能を使用すれば、センサの呼び口径を表示できます。 **工場設定：** センサのサイズに応じて異なります。
C0	実際の密度係数 C0 を表示するために使用します。
C1	実際の密度係数 C1 を表示するために使用します。
C2	実際の密度係数 C2 を表示するために使用します。
C3	実際の密度係数 C3 を表示するために使用します。
C4	実際の密度係数 C4 を表示するために使用します。
C5	実際の密度係数 C5 を表示するために使用します。
MIN. TEMPERATURE MEASURED （最低測定温度）	最低の測定流体温度を表示するために使用します。
MAX. TEMPERATURE MEASURED （最高測定温度）	最高の測定流体温度を表示するために使用します。

11.9　機能グループ ″SUPERVISION（監視）″

機能説明： 機能グループ ″SUPERVISION（監視）″	
ACTUAL SYSTEM CONDITION （現在の状態）	この機能を使用すれば、現在のシステムステータスを表示できます。 **表示**： ″SYSTEM OK″ または優先度の最も高いアラーム / 通知メッセージ
PREVIOUS SYSTEM CONDITIONS （これまでの状態）	この機能を使用すれば、最も最近のエラーメッセージと通知メッセージを 16 個表示できます。 **表示**： 最も最近のエラーメッセージと通知メッセージを 16 個表示するのに使用します。
PERSISTENT RECORDING （連続記録）	システム状態の連続記録のオン / オフに使用します。 **選択項目**： ON（オン） OFF（オフ） **工場設定**： ON（オン）
ALARM DELAY （アラーム遅延設定）	この機能を使用すれば、中断をせずにアラームメッセージあるいは通知メッセージが生成されるまでエラー基準に適合する必要がある期間を定義できます。 **選択項目**： 0 ～ 10 秒（1 秒ステップ） **工場設定**： 0 s ☞　警告！ この機能を起動すると、アラームメッセージおよび通知メッセージは、上位のコントローラ (プロセスコントローラなど) に転送されるまで、設定に対応した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通知メッセージを抑止できない場合、ここに 0 秒値を入力する必要があります。
SYSTEM RESET （システムリセット）	測定システムのリセット、またはエラーメモリのクリアに使用します。 **選択項目**： CANCEL（キャンセル） RESTART（再起動） メイン電源を切ることなく再起動します。 RESET ERROR HISTORY（エラー履歴のリセット） エラーメモリをクリアします。 **工場設定**： CANCEL（キャンセル）

11.10 機能グループ ″SIMULATION（シミュレーション）″

機能説明： 機能グループ ″SIMULATION（シミュレーション）″	
SIMULATION MEASURAND （測定値シミュレーション）	測定変数のシミュレーションに使用します（パルス出力が正しく動作しているかチェックするため等）。この期間中、ソフトウェアに ″SIMULATION MEASURAND″ というメッセージが表示されます。 **選択項目：** OFF（オフ） MASS FLOW（質量流量） VOLUME FLOW（体積流量） DENSITY（密度） TEMPERATURE（温度） **工場設定：** OFF（オフ） 警告！ • 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！ ″SIMULATION MEASURAND（測定値シミュレーション）″ 機能が起動して初めて、この機能を使用できます。 この機能を使用して、選択可能な値を定義します（12 kg/s など）。これによって、外部入力装置および流量計自体をテストできます。 **工場設定：** 0 kg/h、0 m^3/h、0 kg/l 、0 ℃ のいずれか。 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。

11.11 機能グループ ″SENSOR VERSION″（センサバージョン）

機能説明： SENSOR VERSION（センサ改定番号）機能グループ	
SERIAL NUMBER （シリアル番号）	この機能を使用すれば、装置のシリアル番号を表示できます。
SENSOR TYPE （センサタイプ）	センサータイプを表示するために使用します。
SOFTWARE REV. DAT （DAT SW 改定番号）	DAT のプログラミングに使用するソフトウェアの改定番号を表示するために使用します。

11.12 機能グループ ″AMPLIFIER VERSION″（アンプ改定番号）

機能説明： AMPLIFIER VERSION（アンプバージョン）機能グループ	
SOFTWARE REV. AMPLIFIER （アンプ SW 改定番号）	アンプの改定番号を表示するために使用します。

索引

A
ACTUAL SYSTEM CONDITION（現在の状態）..... 53
ALARM DELAY（アラーム遅延設定）..... 53
AMPLIFIER VERSION（アンプバージョン）..... 54
ASSIGN LOW-FLOW CUTOFF
（ローフローカットオフの割当）..... 48
ASSIGN PULSE（パルスの割り当て）..... 44
ASSIGN STATUS（ステータス出力の割り当て）..... 46

C
C0 52
C1 52
C2 52
C3 52
C4 52
C5 52
CE マーク 39
COMMUNICATION（通信）..... 47

D
DENSITY（密度）..... 41

E
EPD RESPONSE TIME（EPD 応答時間）..... 50
EPD VALUE LOW（EPD 下限値）..... 50

F
FAILSAFE MODE（フェールセーフモード）..... 46
FLOW DAMPING（フローダンピング）..... 51

I
INSTALLATION DIRECTION SENSOR
（センサ取り付け方向）..... 51

K
K-FACTOR（K- ファクタ）..... 52

M
MASS FLOW（質量流量）..... 41
MAX. TEMPERATURE MEASURED（最高測定温度）. 52
MEASURING MODE（測定モード）..... 45
MEASURING VALUES（測定する値）（機能グループ）. 41
MIN. TEMPERATURE MEASURED（最低測定温度）.. 52

N
NOMINAL DIAMETER（呼び口径）..... 52

O
OFF VALUE（オフ値）..... 46
ON VALUE（オン値）..... 46
ON-VALUE LOW FLOW CUTOFF
（ローフローカットオフの値）..... 48
OUTPUT SIGNAL（出力信号）..... 45

P
PERSISTENT RECORDING（連続記録）..... 53
PRESSURE SHOCK SUPPRESSION
（プレッシャショック）..... 49
PRESSURE SHOCK SUPPRESSION
（プレッシャショックのモード）..... 50
PREVIOUS SYSTEM CONDITIONS（これまでの状態）53
PROCESSPARAMETER（プロセスパラメータ）
（機能グループ）..... 48
PULSE OUTPUT（パルス出力）..... 44
PULSE VALUE（パルス値）..... 44
PULSE WIDTH（パルス幅）..... 45

S
SENSOR PARAMETER（センサパラメータ）
（機能グループ）..... 52
SENSOR TYPE（センサタイプ）..... 54
SENSOR VERSION（センサバージョン）..... 54
SERIAL NUMBER（シリアル番号）..... 54
SIMULATION MEASURAND
（測定値シミュレーション）..... 54
SIMULATION（シミュレーション）..... 54
SOFTWARE REV. AMPLIFIER
（アンプ SW 改定番号）..... 54
SOFTWARE REV. DAT（DAT SW 改定番号）..... 54
STATUS OUTPUT（ステータス出力の状態）..... 46
SUPERVISION（監視）..... 53
SYSTEM PARAMETER（システムパラメータ）..... 51
SYSTEM RESET（システム リセット）..... 53
SYSTEM UNITS（単位の選択）..... 41

T
TAG NAME（タグ番号）..... 47
TEMPERATURE（温度）..... 41

U
UNIT DENSITY（密度の単位）..... 43
UNIT MASS（質量の単位）..... 42
UNIT MASS FLOW（質量流量の単位）..... 41
UNIT TEMPERATURE（温度の単位）..... 43
UNIT VOLUME（体積の単位）..... 42
UNIT VOLUME FLOW（体積流量の単位）..... 42

V
VALUE SIMULATION MEASURAND
（シミュレーション測定値）..... 54
VOLUME FLOW（体積流量）..... 41

Z
ZEROPOINT（ゼロ点）..... 51–52
ZEROPOINT ADJUST（ゼロ点調整）..... 50

ア
アクセサリ 24
圧力測定装置認定 39
圧力損失 37
圧力損失（計算式、圧力損失図）..... 38
アプリケーション 34
安全に関する表記規則..... 5
安全にご使用いただくために..... 4

イ
性能特性
　流体温度の影響 36

ウ
運転上の安全性 4

エ
エラー診断（LED）. 26
エラーの種類 25
エラーの種類（システムエラーとプロセスエラー）. 25

オ
オーダーコード
　アクセサリ 24
　変換器 6

カ
型式銘板 6
外部洗浄 23

キ
基準条件 35
機能説明 41
機能マトリックス（概要）. 19
技術仕様一覧 34

ケ
警報 34
ケーブル仕様 35
ケーブル接続 35

コ
構造 38

サ
再現性 36
最大測定誤差 35
サニタリ適合性 39
材質 39

シ
シール 23
システムエラー
　定義 25
システムエラーメッセージ（フィールドツール）. . . 27
周囲温度範囲 36
出力 34
出力信号 34
消費電力 35
商標 6
仕様銘板
　変換器 6
シリアルナンバー 6
振動 10
重量 39
上流側 / 下流側直管長 10

ス
スイッチング出力 35

セ
性能特性. 35
　基準動作条件 35
　再現性. 36
　最大測定誤差 35
　流体圧力の影響 36
製品について. 6
設置 7
設置状況確認. 11
設置条件
　下降垂直配管 8
　加熱. 10
　取り付け位置 8
　方向. 9
　流量制限 10
設定 18
　ToF ツール - フィールドツール パッケージ 18
　システム要件 18
　ゼロ点調整 21
接続
　電気接続参照
センサの断熱、加熱 10
洗浄
　CIP 洗浄 37
　SIP 洗浄. 37
　外部洗浄 23
ゼロ点調整. 21

ソ
操作 18
装置の名称. 6
装置ヒューズ（交換）. 32
測定可能範囲. 34
測定原理. 34
測定システム. 34
測定範囲. 34
測定パラメータ 34
その他の認定. 40
ソフトウェア（履歴）. 32

タ
耐圧曲線図. 39
耐衝撃性. 37
対象となる用途. 4

テ
電位平衡. 35
電気接続. 35
　アダプタ 8 > 4 極による接続 15
　アダプタ 8 > 5 極による接続 14
　アダプタ 8 > 8 極による接続 13
　アダプタなしの直接接続 12
　ケーブル仕様 16
　接地. 16
　接続後のチェック（チェックリスト）. 17
　測定ユニット 12
　電位平衡 16
　保護等級 16
電気的絶縁性. 35
電源異常時. 35

電源電圧 35
電子部品（取り付け） 31

ト
トラブルシューティング 25
取扱説明書 2
取付
　システム圧力 9
　振動 10
　上流側および下流側. 10
　取付寸法 7
動作条件（環境） 36
動作条件（設置） 36
動作条件（プロセス） 37

ニ
認証. 6, 39
認定. 6, 39

ノ
納品内容確認 7

ハ
廃棄. 33
配線
　電気接続参照
搬送. 7

ヒ
ヒーティング 10
ヒューズ（交換） 32

フ
フィールドツール
(設定とサービスのソフトウェア) 24
プロセスエラー
　定義 25
プロセスエラー（エラーメッセージなし） 29
プロセスエラーメッセージ（フィールドツール） . . . 28
プロセス接続 39

ヘ
返却. 5

ホ
保管. 7
保管温度 36
保護等級 36
保守. 23
防爆認定 39

リ
リモート操作 39
流体圧力の影響 36
流体圧力範囲 37
流体温度の影響 36
流体温度範囲 37
流量制限. 10, 37

ロ
ローフローカットオフ 35

●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
サービス部ヘルプデスク課
〒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 今野ﾋﾞﾙ
Tel. 022(265)2262 Fax. 022(265)8678

■新潟サービス
〒950-0923 新潟市中央区姥ケ山 4-11-18
Tel. 025(286)5905 Fax. 025(286)5906

■千葉サービス
〒290-0054 千葉県市原市五井中央東 1-15-24 斉藤ﾋﾞﾙ
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 川島ﾋﾞﾙ
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 岡山県倉敷市神田 1-5-5
Tel. 086(445)0611 Fax. 086(448)1464

■徳山サービス
〒745-0814 山口県周南市鼓海 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

BA 097D/33/ja/04.07(11.08)
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。