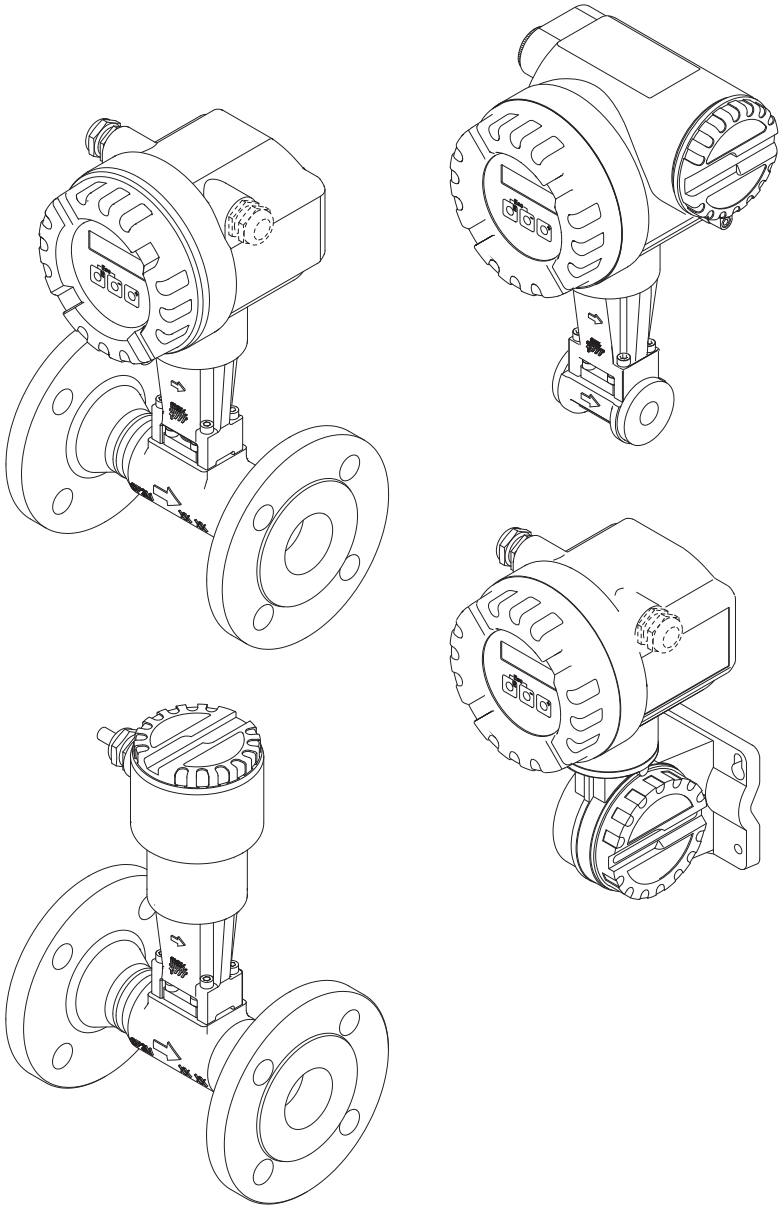
Level Pressure Flow Temperature Liquid Analysis Registration Systems Components Services Solutions

取扱説明書

プロライン プロワール 73
渦流量計

HART® FIELD COMMUNICATION PROTOCOL



BA094D/33/JA/11.08

有効なバージョン
V 1.04.XX（デバイスソフトウェア）

Endress+Hauser
People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

クイック設置マニュアル

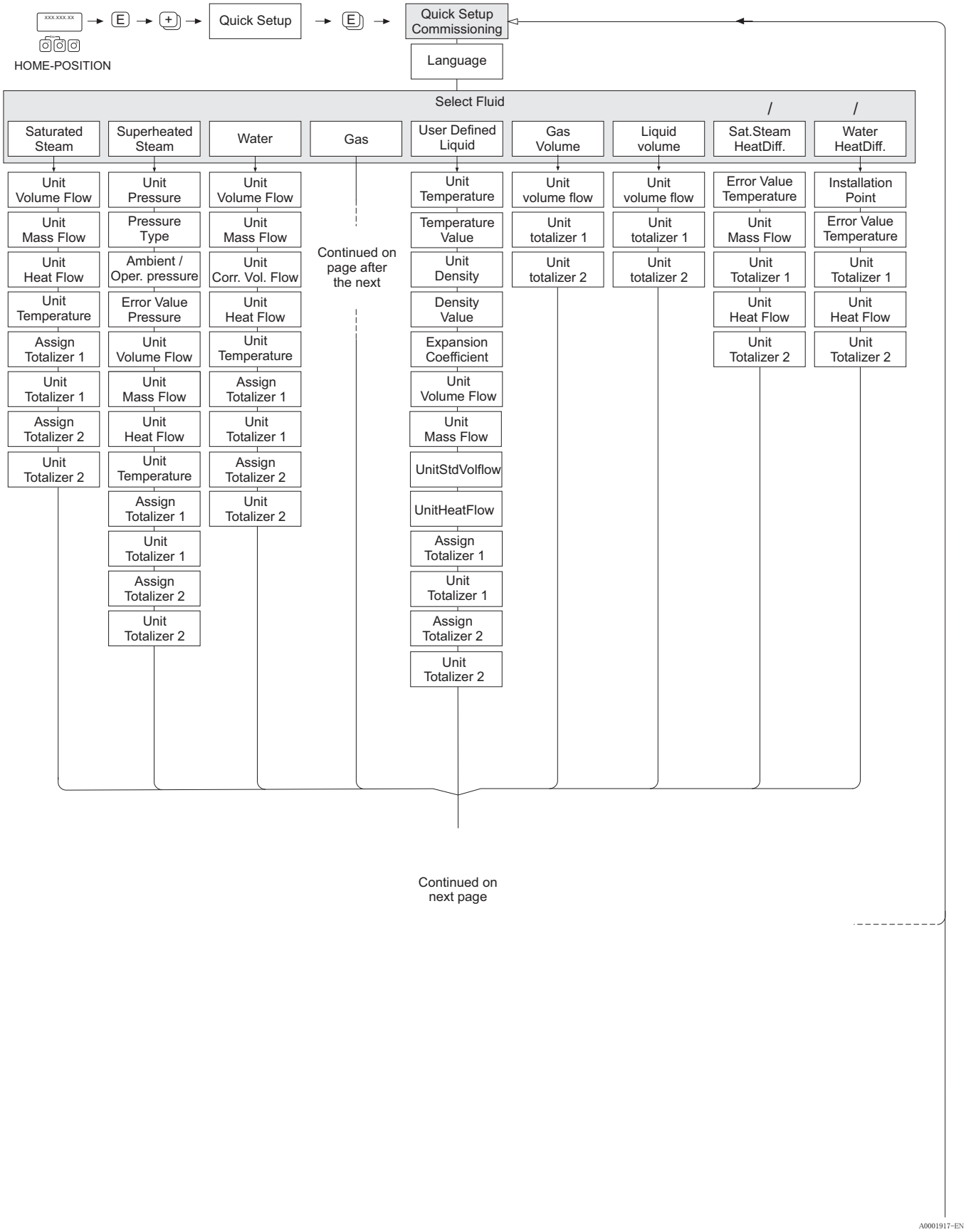
以下のクイック設置マニュアルは、ご使用になる機器を迅速かつ簡単に設定する方法を記載しています：

安全注意事項	→ 17 ページ
▼	
取付方法	→ 23 ページ
▼	
配線	→ 34 ページ
▼	
表示および操作の概要	→ 45 ページ
▼	
" クイックセットアップ " による設定	→ 4 ページ； → 62 ページ
″クイックセットアップ″メニューにより機器の設定を迅速かつ簡単に行うことができます。現場指示計により、言語、測定パラメータ、単位、出力など重要な基本機能の設定をすることができます。	
カスタム設定／機能説明	→ 106 ページ
複雑なアプリケーションの場合、機能マトリクスを使用してアプリケーションに適した設定を行うことができます。 ✎ 注意！ 機能マトリクスを含め、すべての機能についての詳細は、本書″機能説明″の項目に記載されています。	

✎ 注意！
設定後または運転中にエラーが発生した場合は、必ず 74 ページ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、原因究明および適切な対策を取ることができます。

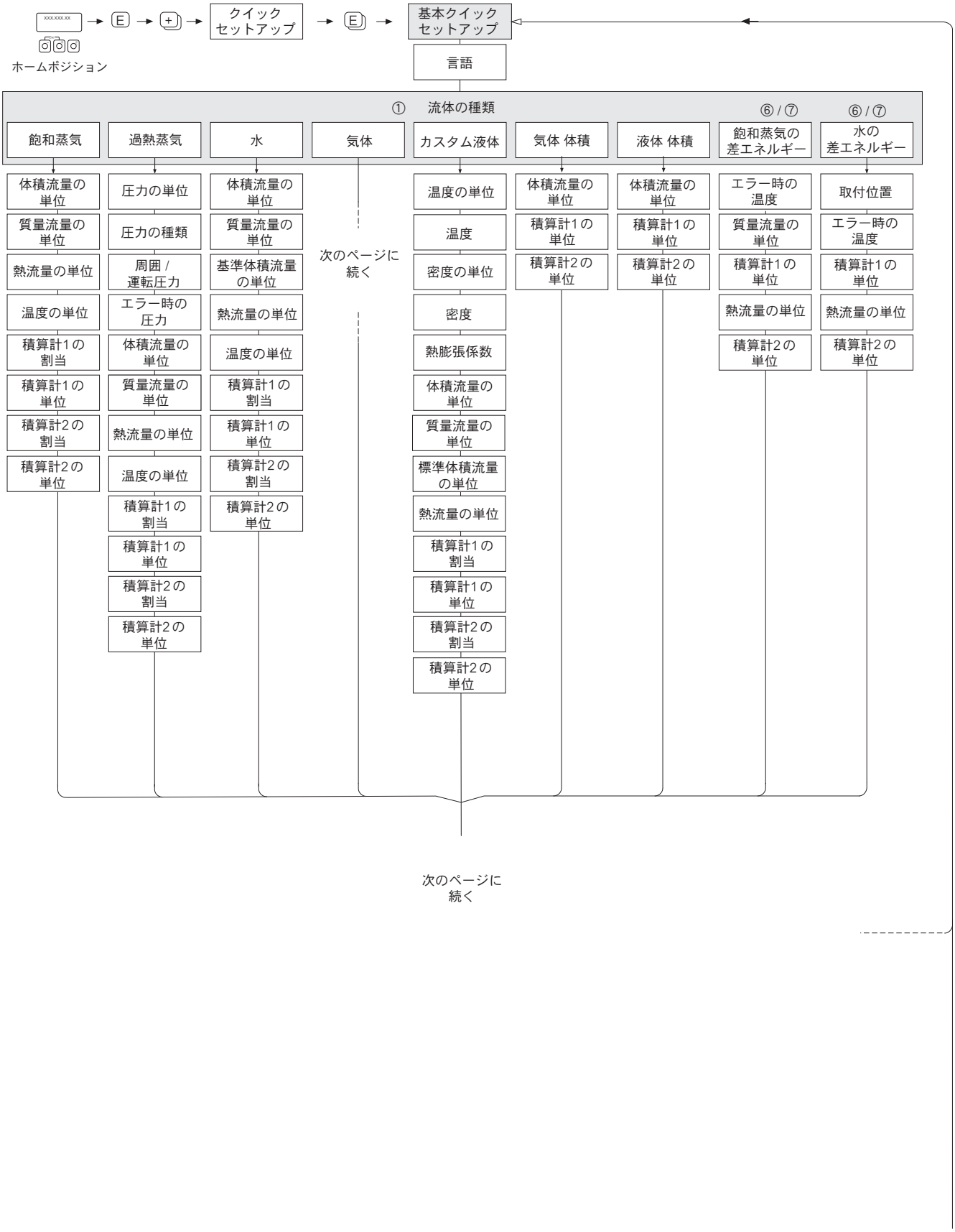
クイックセットアップによる簡単設定（英語）

注意！
クイックセットアップメニューの実行に関する詳細については、″設定″の項目（→ 60 ページ）を参照してください。

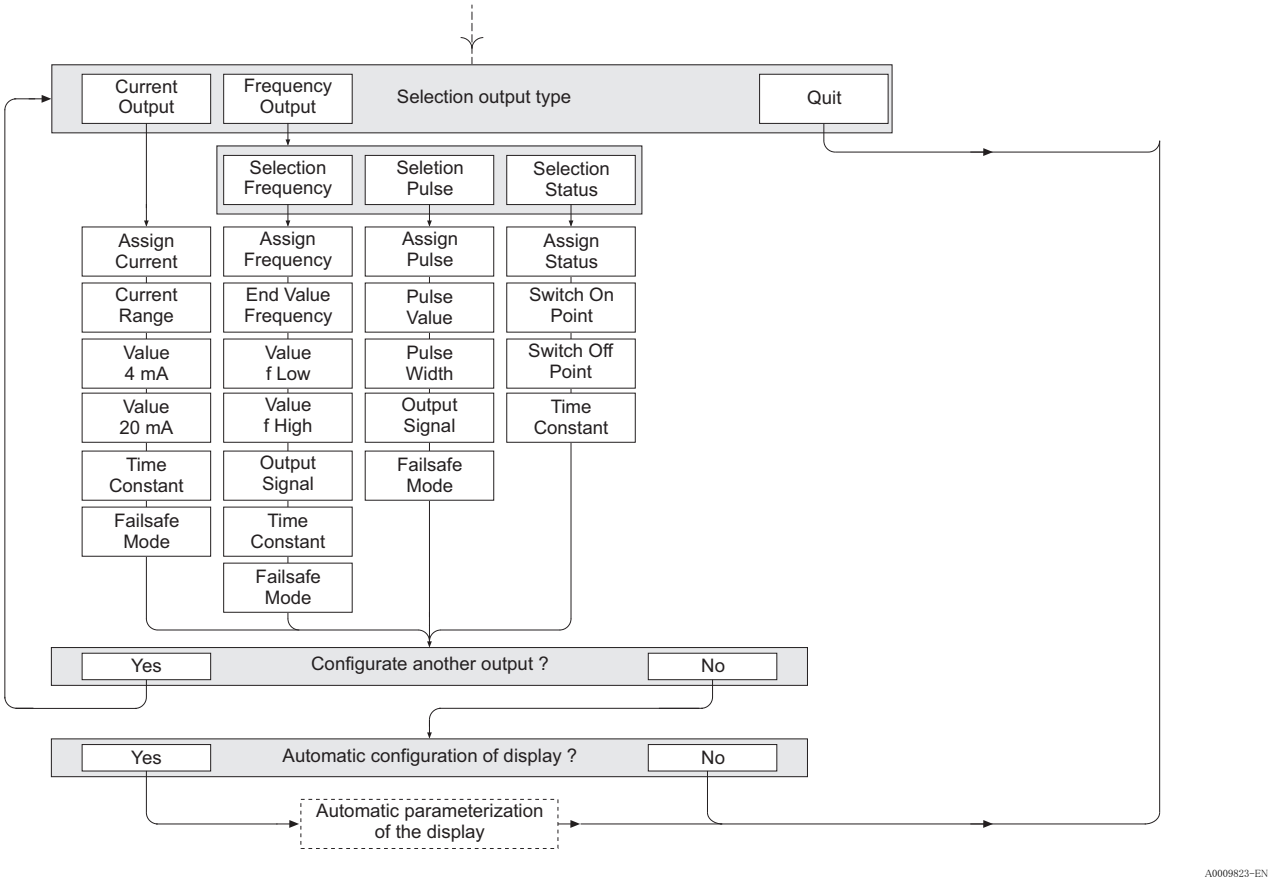


クイックセットアップによる簡単設定（日本語）

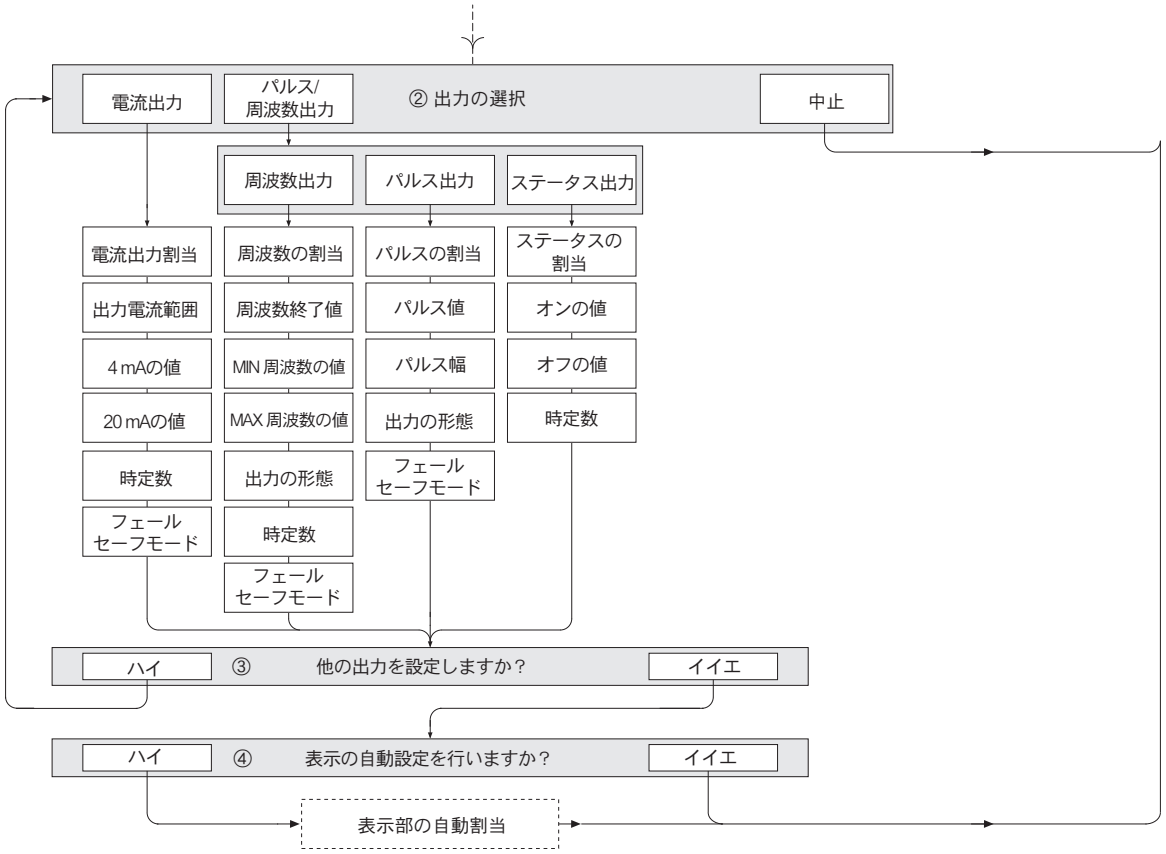
注意！
クイックセットアップメニューの実行に関する詳細については、″設定″の項目（→ 60 ページ）を参照してください。



″出力の選択″について；″基本機能″クイックセットアップの続き（英語）

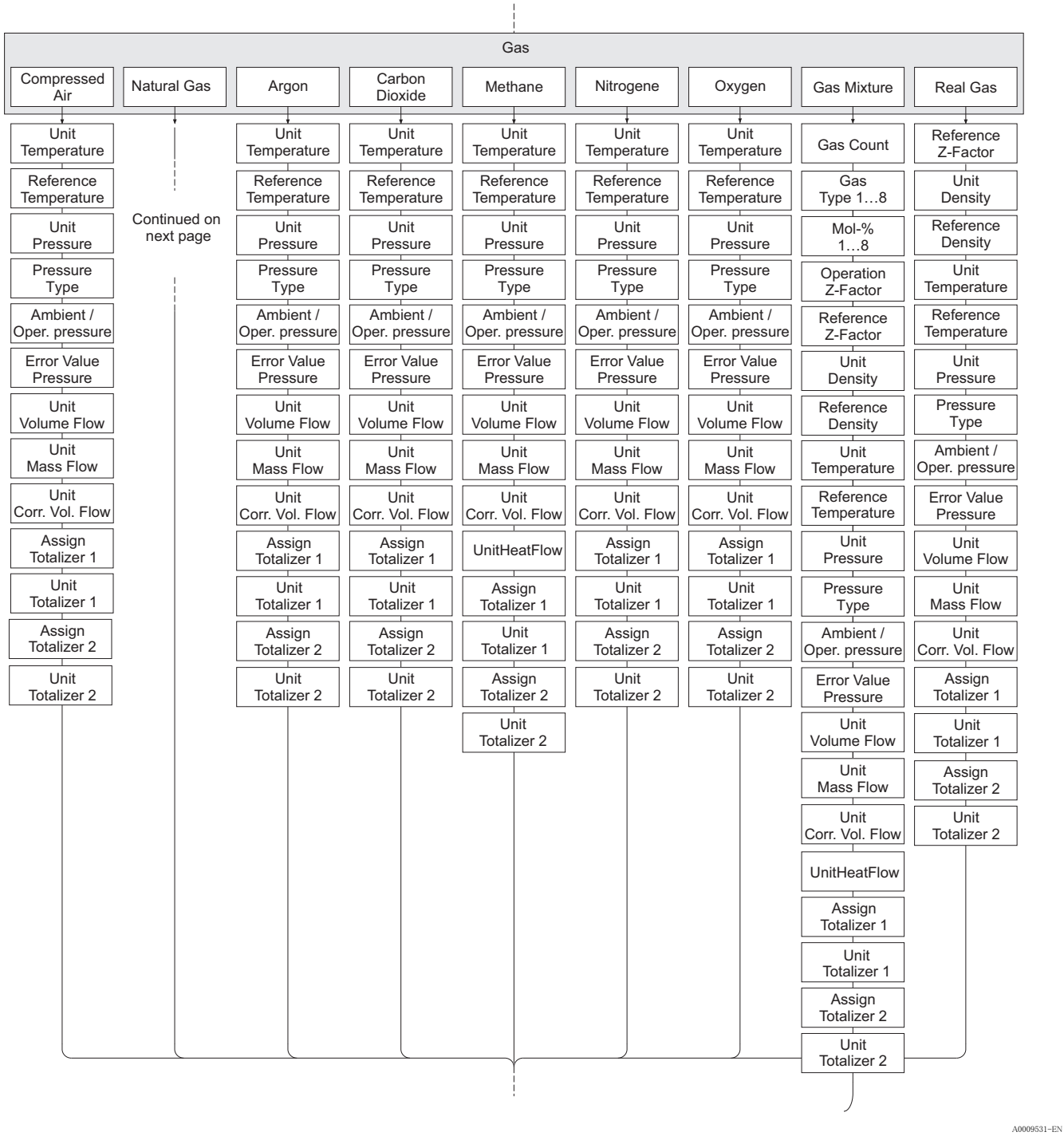


″出力の選択″について；″基本機能″クイックセットアップの続き（日本語）

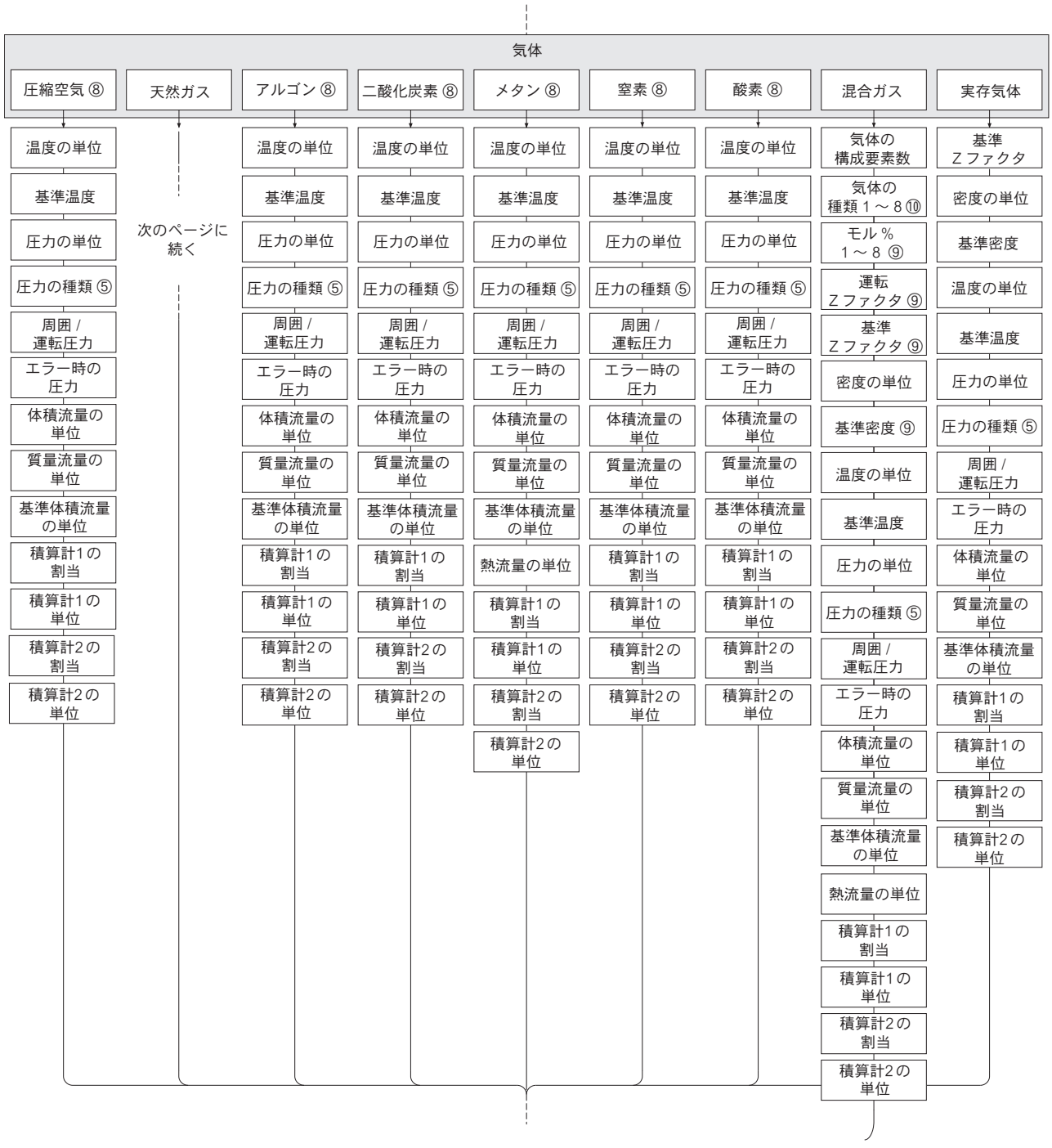


A0009823-EN

気体に関する機能について；″基本機能 ″ クイックセットアップの続き（英語）

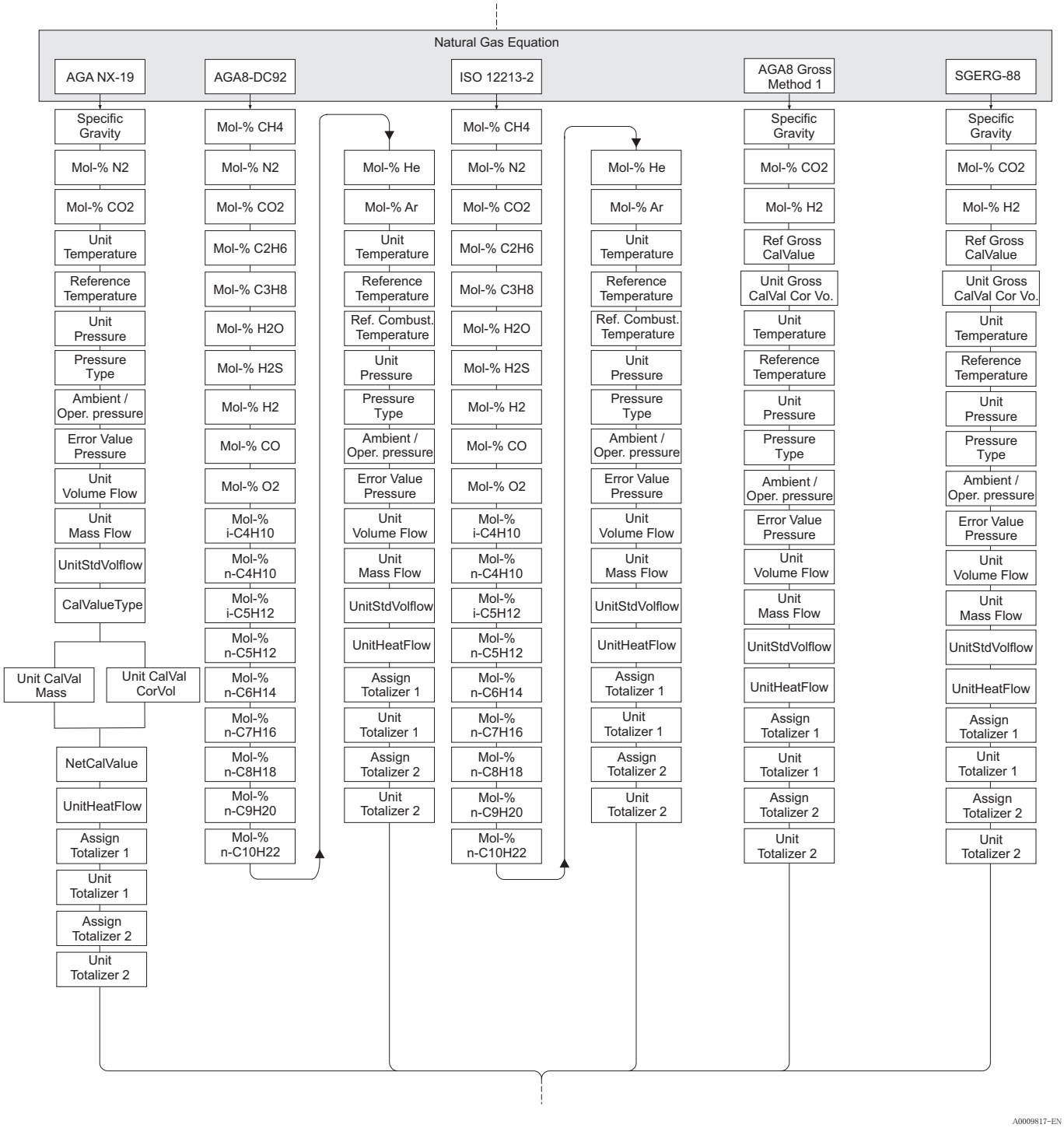


気体に関する機能について；″基本機能″クイックセットアップの続き（日本語）

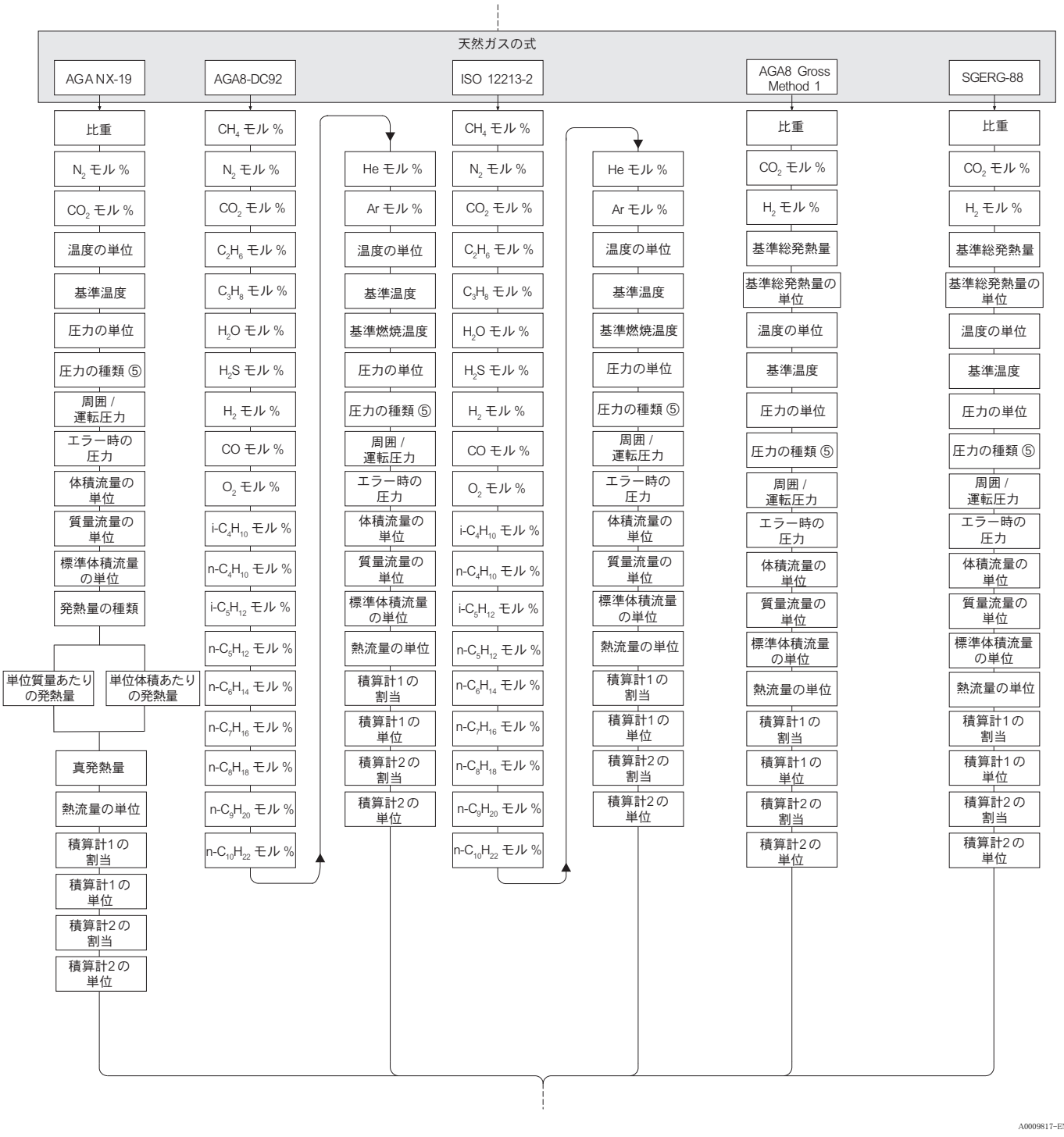


A0009531-EN

天然ガスに関する機能について；″基本機能 ″クイックセットアップの続き（英語）



天然ガスに関する機能について；″基本機能″クイックセットアップの続き（日本語）



✎ 注意！
- 各機能については、″機能説明″の項目（→ 106 ページ）に記載されています。
- パラメータ設定中に ⊟ キー（Esc）を押すと、″QS-COMMISION（基本 クイックセットアップ）″（→ 120 ページ）に戻ります。それまでに設定された機能は保存されます。

① 選択流体を変更すると、以下のパラメータが工場出荷設定にリセットされます：

機能分類	パラメータ
ユーザーインターフェース	→ 1 行目 100% の値、2 行目 100% の値
電流出力	→ すべてのパラメータ
周波数出力	→ すべてのパラメータ
プロセスパラメータ	→ すべての関連パラメータ

② 次回のクイックセットアップの選択表示には、設定していない出力（電流出力または周波数出力）だけが示されます。

③ すべての出力が設定されるまで″YES（ハイ）″が表示され続けます。出力をすべて設定すると、″NO（イイエ）″が表示されます。

④ ″YES（ハイ）″が選択されると、体積流量が現場指示計の 1 行目に割り当てられ、2 行目に温度が割り当てられます。

⑤ PRESSURE TYPE（圧力タイプ）機能で″HART INPUT GAUGE（ゲージ圧）″または″HART INPUT ABSOLUTE（絶対圧）″を選択すると、HART INPUT（HART 入力）が自動的に″PRESSURE（圧力）″に設定されます。
″HART INPUT ABSOLUTE（絶対圧）″または″PREDEFINED VALUE（指定値）″を選択した場合は、AMBIENT PRESSURE（周囲圧力）は表示されません。
″PREDEFINED VALUE（指定値）″を選択すると、OPERATING PRESSURE（運転圧力）が表示されます。
″PREDEFINED VALUE（指定値）″を選択すると、ERROR VAL. PRESS （エラー時の圧力）は表示されません。

⑥ ″SATURATED STEAM DELTA HEAT（飽和蒸気の熱変化量）″または″WATER DELTA HEAT（水の熱変化量）″を選択すると、以下の通知メッセージが表示されます：″EXTERNAL TEMPERATURE SENSOR REQUIRED（外部温度センサが必要）″。

⑦ ″SATURATED STEAM DELTA HEAT（飽和蒸気の熱変化量）″または″WATER DELTA HEAT（水の熱変化量）″を選択すると、HART INPUT（HART 入力）が自動的に″TEMPERATURE（温度）″に設定されます。

⑧ 気体状態でのデータのみ、これらの流体に対して有効です。

⑨ これらの機能は、気体の種類 1 ～ 8 のどれかで OTHER（その他）を選択した場合にのみ呼び出されます。

⑩ 入力項目は、気体の種類 1 ～ 8 機能で 2 以上を選択した場合のみ表示されます。

積算計の割当ては、選択した流体によって決まります：

選択した流体：	積算計 1 の割当て	積算計 2 の割当て
SATURATED STEAM（飽和蒸気）	質量流量	熱流量
SUPERHEATED STEAM（過熱蒸気）	質量流量	熱流量
WATER DELTA HEAT（水の差エネルギー）	質量流量	熱流量
SATURATED STEAM DELTA HEAT（飽和蒸気の熱変化量）	質量流量	熱流量
WATER（水）	質量流量	体積流量
USER DEFINED LIQUID（ユーザ指定の液体）	質量流量	体積流量
COMPRESSED AIR（圧縮空気）	基準体積流量	体積流量
NATURAL GAS AGA NX-19（天然ガス AGA NX-19）	基準体積流量	体積流量
CARBON DIOXIDE（二酸化炭素）	基準体積流量	体積流量
OXYGEN（酸素）	基準体積流量	体積流量
NITROGEN（窒素）	基準体積流量	体積流量
NATURAL GAS AGA8-DC92（天然ガス AGA8-DC92）	基準体積流量	熱流量
NATURAL GAS ISO 12213-2（天然ガス ISO 12213-2）	基準体積流量	熱流量
NATURAL GAS AGA8 Gross Method 1 （天然ガス AGA8 Gross Method 1）	基準体積流量	熱流量
NATURAL GAS SGERG-88（天然ガス SGERG-88）	基準体積流量	熱流量
GAS VOLUME（気体体積）	体積流量	体積流量
LIQUID VOLUME（液体体積）	体積流量	体積流量
REAL GAS（実際の気体）	基準体積流量	体積流量
GAS MIXTURE（混合ガス）	基準体積流量	体積流量
ARGON（アルゴン）	基準体積流量	体積流量
METHANE（メタン）	基準体積流量	体積流量

注意！
積算計に割り当てられた値は、積算計 1 と 2 の機能グループのマトリクスにより変更できます。

※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。

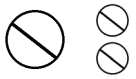
危険　この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡したり、大けがをしたりするほか、爆発・火災を引き起こす恐れがあります。

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:)

返送理由／ Reason for the return

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 安全注意事項 17
1.1 用途 17
1.2 取付、設定および操作 17
1.3 操作上の安全性 17
1.4 返却 18
1.5 安全に関する注意事項と記号 18

2 製品について 19
2.1 機器名称 19
2.1.1 変換器およびセンサの型式銘板 19
2.1.2 センサの銘板（分離型） 20
2.1.3 サービス用銘板 21
2.2 認証、認定 22
2.3 登録商標 22

3 取付方法 23
3.1 納品内容確認、運搬、保管 23
3.1.1 納品内容確認 23
3.1.2 運搬 23
3.1.3 保管 23
3.2 設置状況 24
3.2.1 外形寸法 24
3.2.2 取付位置 24
3.2.3 取付方向 25
3.2.4 断熱 27
3.2.5 上流側 / 下流側直管長 28
3.2.6 耐振動性 29
3.2.7 流量制限 29
3.3 取付方法 30
3.3.1 センサの取付 30
3.3.2 変換器ハウジングの回転 31
3.3.3 現場指示計の回転 31
3.3.4 分離型変換器の取付 32
3.4 設置状況の確認 33

4 配線 34
4.1 分離型の配線 34
4.1.1 センサ部の配線 34
4.1.2 ケーブル仕様、接続ケーブル 35
4.2 機器の配線 35
4.2.1 変換器の配線 35
4.2.2 端子の割当 41
4.2.3 HART 接続 42
4.3 保護等級 43
4.4 配線状況の確認 44

5 操作 45
5.1 表示および操作の概要 45
5.2 機能マトリクスの配置と使用法 46
5.2.1 一般情報 47
5.2.2 プログラミングモードの有効化 47
5.2.3 プログラミングモードの無効化 47
5.3 エラーメッセージ 48
5.3.1 エラーの種類 48
5.3.2 エラーメッセージの種類 48
5.4 通信（HART） 49
5.4.1 操作オプション 49
5.4.2 現在の DD ファイル 50
5.4.3 機器変数およびプロセス変数 51
5.4.4 標準／共有 HART コマンド 52
5.4.5 機器ステータス／エラーメッセージ . 56
5.4.6 HART 上書き禁止機能 59

6 設定 60
6.1 機能確認 60
6.2 機器への電源供給 60
6.3 新しい電子基板インストール後の設定 61
6.3.1 ″基本機能″セットアップ 61
6.4 ″基本機能″クイックセットアップ（日本語は 5 ページを参照） 62
6.5 外部圧力 / 温度センサの読み込み 68

7 メンテナンス 69
7.1 機器外部の洗浄 69
7.2 測定管洗浄 69
7.3 シールの交換 69
7.3.1 センサシールの交換 69
7.3.2 ハウジングシールの交換 69

8 アクセサリ 70
8.1 機器固有のアクセサリ 70
8.2 測定方式関連のアクセサリ 70
8.3 通信関連のアクセサリ 71
8.4 サービス関連のアクセサリ 73

9 トラブルシューティング 74
9.1 トラブルシューティングについて 74
9.2 システムエラーメッセージ 75
9.3 プロセスエラーメッセージ 79
9.4 メッセージの無いプロセスエラー 80
9.5 エラーに対する出力の状態 82
9.6 スペアパーツ 83
9.6.1 基板の取り外しと取付 84
9.7 返却 88
9.8 廃棄 88
9.9 ソフトウェアの履歴 88

10 技術仕様 89
10.1 技術仕様一覧 89
10.1.1 用途 89
10.1.2 測定原理／システム構成 89
10.1.3 入力 89
10.1.4 出力 91
10.1.5 電源 93
10.1.6 性能特性 93
10.1.7 運転条件（設置条件） 95
10.1.8 運転条件（環境） 95
10.1.9 運転条件（プロセス） 96
10.1.10 空気と水の周波数範囲 98
10.1.11 構造 100
10.1.12 表示部、ユーザーインターフェース . 101
10.1.13 認証、認定 101
10.1.14 注文情報 102
10.1.15 アクセサリ 102
10.1.16 関連資料 102
10.2 外形寸法図：整流器 103

11 機能説明 106
11.1 機能マトリクス一覧 106
11.2 MEASURING VALUES（測定値） 109
11.3 SYSTEM UNITS（単位の選択） 113
11.4 SPECIAL UNITS（特殊な単位） 118
11.5 QUICK SETUP COMMISSIONING（クイックセットアップ） 120
11.6 OPERATION（オペレーション） 121
11.7 USER INTERFACE（ユーザーインターフェース） 123
11.8 TOTALIZER 1 and 2（積算計 1 と 2） 127
11.9 HANDLING TOTALIZER（積算計の処理） 129
11.10 CURRENT OUTPUT（電流出力） 130
11.11 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス） 133
11.12 ステータス出力の応答 148
11.13 COMMUNICATION（通信） 150
11.14 PROCESS PARAMETER（プロセスパラメータ） 152
11.15 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ） . . 155
11.16 機能 ″TEMPERATURE VALUE（温度値）″、″DENSITY VALUE（密度値）″、および EXPANSION COEFFICIENT（膨張係数）のサンプル値 170
11.17 GAS 1/2（気体 1/2） 171
11.18 NG AGA8-DC92/ISO 12213-2 175
11.19 HART INPUT（HART 入力） 179
11.20 SYSTEM PARAMETER（システムパラメータ） 182
11.21 SENSOR DATA（センサ データ） 183
11.22 SUPERVISION（監視） 185
11.23 SIMULATION SYSTEM（シミュレーション） . 187
11.24 SENSOR VERSION（センサ） 188
11.25 AMPLIFIER VERSION（アンプ部） 188
11.26 EXTENDED DIAGNOSTIC（診断機能） 189

12 初期設定 192
12.1 SI 単位（米国とカナダは除く） 192
12.1.1 温度、密度、比エンタルピー、長さの単位 192
12.1.2 言語 192
12.1.3 積算計 1 + 2 の単位 192
12.1.4 スイッチオンポイントとスイッチオフポイント 193
12.2 US 単位（米国とカナダのみ） 194
12.2.1 温度、密度、比エンタルピー、長さの単位 194
12.2.2 積算計 1 + 2 の単位 194
12.2.3 言語 194
12.2.4 スイッチオンポイントとスイッチオフポイント 194

13 付録 195
13.1 各成分気体のモル分率リミット値 195
13.2 標準規格 196

索引 197

1 安全注意事項

1.1 用途

この測定システムは、飽和蒸気、過熱蒸気、気体、液体の流量測定に使用されます。
まず、プロセス変数の体積流量と温度が測定されます。これらの値と、あらかじめ設定された密度およびエンタルピーに関するデータを使用して、質量流量や熱流量などを計算し、出力することができます。

弊社は、不正な使用あるいは使用目的とは違った用途 による損害に対しては、いかなる責任を負うものではありません。

1.2 取付、設定および操作

以下の事項を留意してください。
- 本機器の取付、電気配線、スタートアップ、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。
- 機器の操作にあたっては、必ず施設責任者が認める訓練を受けた担当者だけが行ってください。本取扱説明書の指示は必ず守ってください。
- 腐食性流体（洗浄に使用する流体を含む）の場合には、測定管、シール、プロセス接続など流体に接する部分の材質が腐食に耐えるものであることを確認してください。流体に接する部分が腐食に耐える適切な材質を選定することはお客様の責任において行ってください。
  誤った材質選定により生じた損害に対し、弊社はその責任を負いかねます。しかし、弊社は情報の提供とアドバイスは喜んでいたします。
- 配管で溶接作業を行う場合、測定機器用接地に、溶接機器の接地は行わないでください。
- 電気配線を行う作業員は、機器が配線図に基づいて正しく配線されていることを確認してください。
- 機器の通電や修理にあたっては、設置される国および地域の定めるすべての法規に従ってください。

1.3 操作上の安全性

以下の事項を留意してください。
- 海外防爆環境で使用する防爆仕様の製品には、本取扱説明書以外にも別冊の ″防爆補足説明書（英文）″ がご利用いただけますのでお問い合わせください。この ″防爆補足説明書 ″（英文）に記載されている取付指示および定格を厳守してください。
  防爆補足説明書に記載されている記号は、認定と認証機関を示しています（Ⓔx ヨーロッパ、FM 米国、CSA カナダ）。
- 測定機器は、EN 61010-1、IEC/EN 61326 の EMC 指令および NAMUR 推奨 NE 21、NE 43、NE 53 による一般安全要求に準拠しています。
- SIL 1 用途に使用する計測システムについては、機能安全性に関する別個のマニュアルを遵守しなければなりません。
- 弊社は、事前の予告なしに技術仕様を変更する権利を有するものとします。最寄の弊社営業所およびサービスが、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いたします。

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には、以下の手順に従ってください。

- 本取扱説明書に添付されている〝安全／洗浄確認依頼書〟に必要事項を正しく記入し、必ず機器に同封してください。この確認書が同封されておりませんと、弊社は返却された機器を運搬、検査および修理することができません。
- 特別な取扱指示が必要であれば、EC 規則 No 1907/2006 REACH のような安全データシートを同封してください。
- すべての残留物を除去してください。残留物を含む可能性のあるシールおよびすきまの溝には十分注意してください。
  その残留物質が人体に被害をもたらす可能性があるもの、例えば、可燃性や毒性、あるいは発ガン性などの物質の場合には特に重要です。

注意！
〝安全／洗浄確認依頼書〟は、本取扱説明書の最初に添付されています。

危険！

- 痕跡を含め、危険物質が完全に除去されたかどうか確信のない場合、例えば、その物質が溝に浸透しているあるいはプラスチックを透過して拡散している可能性が考えられる場合には、機器を返却しないでください。
- 不十分な洗浄により発生した廃棄物の処理あるいは外傷（やけど等）に起因する費用は、機器の所持者／操作員が負担することになります。

1.5 安全に関する注意事項と記号

本機器は、最新の安全要件に適合するように設計および検査されて、安全に操作できる状態で工場より出荷されます。本機器は、EN 61010-1 の〝測定、制御、実験処理用の電気機器のための安全基準〟に準拠しています。ただし、機器を不正に使用したり、目的とは違った用途に使用した場合、危険となる恐れがあります。
従って、本取扱説明書に次の記号で指示されている安全性に関する指示に、ご注意ください。

危険！
〝危険〟は、正確に実行されないと、損傷あるいは安全性に対する危険を伴う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、正確に実行されないと、間違った操作あるいは機器の破壊を引き起こす可能性のある行為あるいは手順を示しています。指示を遵守し、注意して実行してください。

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

2 製品について

2.1 機器名称

″プロライン プロワール 73″ 流量計の構成は以下の通りです。
- 変換器：プロライン プロワール 73
- センサ：F センサ、W センサ

変換器は 2 種類より選択可能です。
- 一体型：センサと変換器が一体となっています。
- 分離型：センサと変換器は分離設置されます。

2.1.1 変換器およびセンサの型式銘板

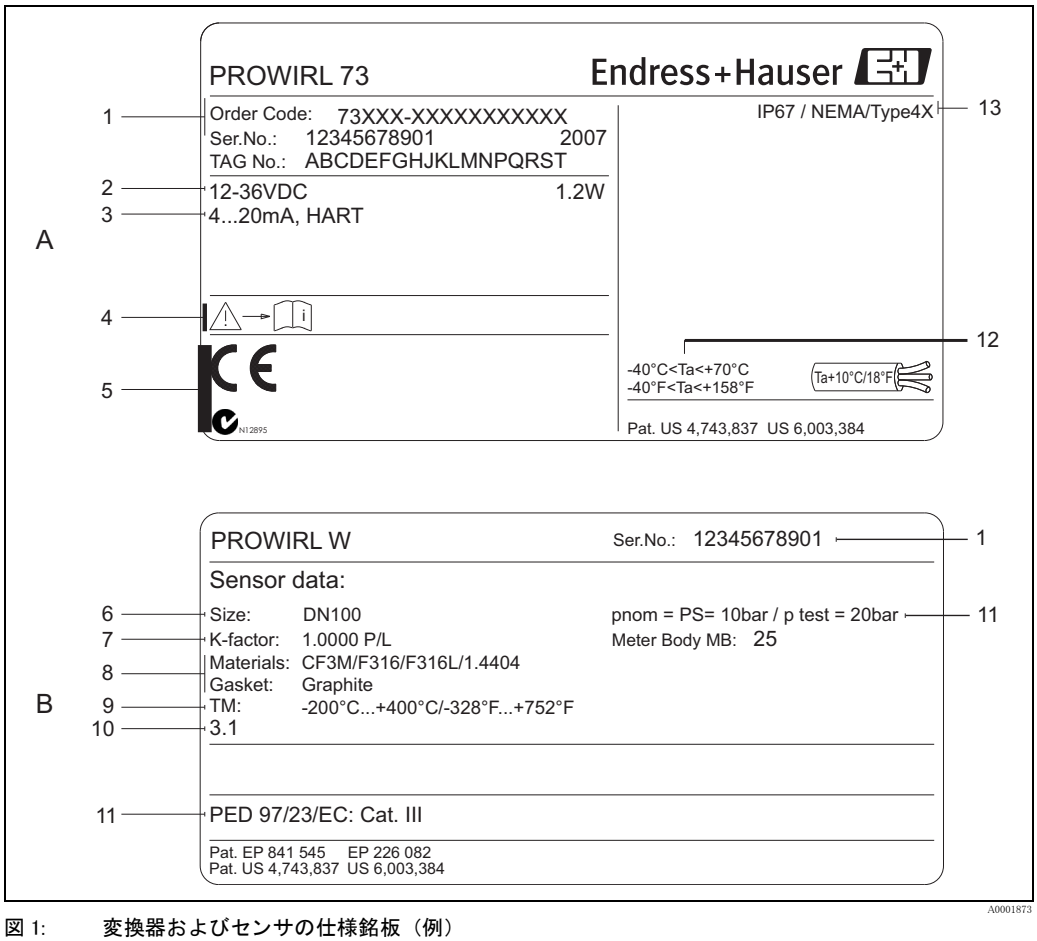


図 1: 変換器およびセンサの仕様銘板（例）
A = 変換器の銘板、B = センサの銘板（一体型のみ）

1 オーダーコード／シリアル番号：個々の文字や数字の意味については仕様を参照してください。
2 電源：DC 12 ～ 36 V、消費電力：1.2 W
3 利用可能な出力：電流出力 4...20 mA
4 機器説明書を参照
5 認証と認定、機器追加情報の表示スペース
6 呼び口径
7 K- ファクタ（校正ファクタ）
8 計測チューブおよびシールの材質
9 流体温度範囲
10 特注品の情報表示用スペース
11 圧力機器指令に関する情報（オプション）
12 許容周囲温度範囲
13 保護等級

2.1.2　センサの銘板（分離型）

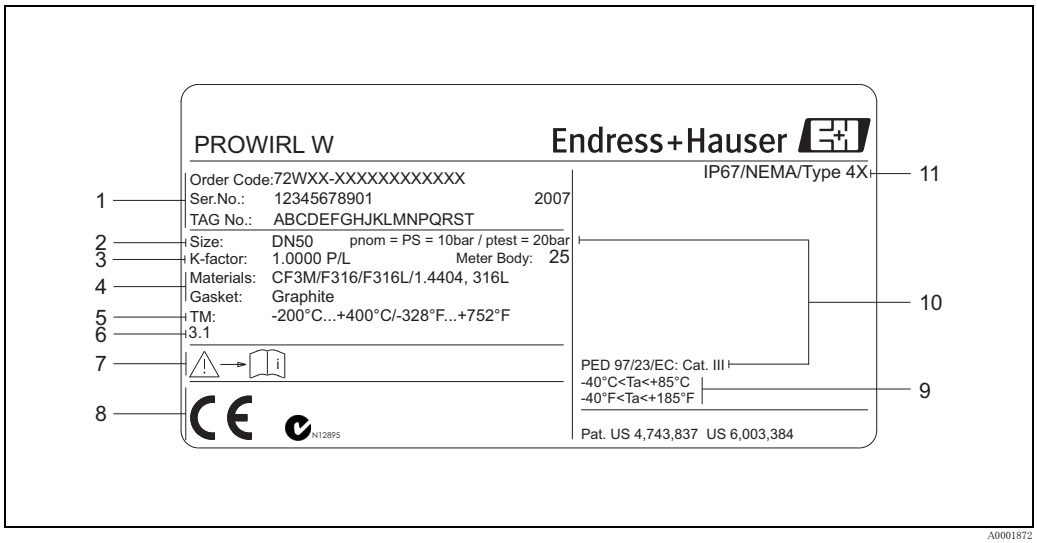


図 2:　分離型センサの仕様銘板（例）

1　オーダーコード／シリアル番号：個々の文字や数字の意味については仕様を参照してください。
2　呼び口径
3　K-ファクタ（校正ファクタ）
4　計測チューブおよびシールの材質
5　流体温度範囲
6　特注品に関する情報の表示スペース
7　機器説明書を参照
8　認証と認定、機器追加情報の表示スペース
9　許容周囲温度範囲
10　圧力機器指令に関する情報（オプション）
11　保護等級

2.1.3 サービス用銘板

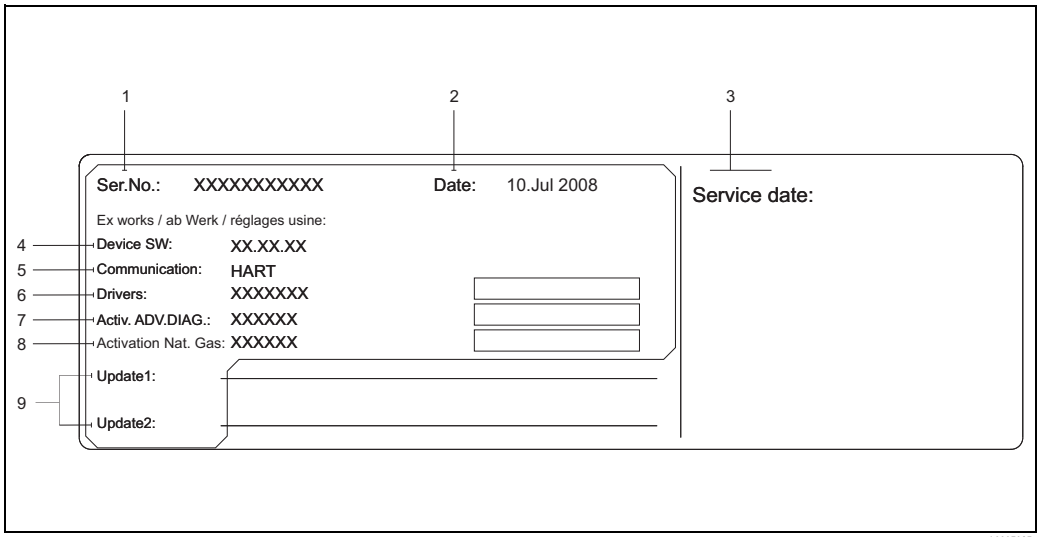


図 3: 変換器のサービス用の仕様銘板

1 シリアル番号
2 製造日
3 サービス実施日
4 デバイスソフトウェア
5 機器の通信タイプ（例：HART）
6 現在インストールされているデバイスソフトウェアのバージョン
7 ″診断機能″のオーダーオプションに関する認証コード
8 ″天然ガス（天然ガスの式）″のオーダーオプションに関する認証コード
9 情報更新用スペース

2.2 認証、認定

本機は、最新の安全要件に適合するように GEP（Good Engineering Practice）に従って設計され、テストされて安全に操作できる状態で工場から出荷されます。また本機器は、適用される基準や EN 61010-1 ″測定、制御、実験処理用の電気機器のための安全基準 ″ や IEC/EN 61326 の EMC 指令に準拠しています。
本取扱説明書に記載されているシステム構成は、EC 指令に基づく法定要件に準拠しています。弊社は、CE マークを添付することで機器の適合性を証明しています。
この測定システムは、Australian Communications Authority（オーストラリア通信局、ACA）の EMC 指令に準拠しています。

2.3 登録商標

ガイロン ®
米国、Garlock Sealing Technologies の登録商標です。

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

FieldCare®、フィールドエキスパート ™、フィールドチェック ®、アプリケータ ®
スイス連邦、Endress+Hauser Flowtec AG の登録商標または登録申請商標です。

インコネル ®
米国、Inco Alloys International Inc. の登録商標です。

カルレッツ ®、バイトン ®
米国、E.I. Du Pont de Nemours & Co. の登録商標です。

3 取付方法

3.1 納品内容確認、運搬、保管

3.1.1 納品内容確認

製品の到着後、以下の点を確認してください。
- 梱包および製品に損傷が無いこと
- 発送書類と照合して不足品が無いこと

3.1.2 運搬

梱包の開封および機器を測定現場に運搬する際には、以下の点に注意してください。
- 納品に使用された容器を使って、機器を測定現場近くまで運搬してください。
- 呼び口径 40 ～ 300 A の機器については、変換器もしくは変換器支持部、分離型センサの場合端子部ハウジングおよびその支持部を使って吊り上げないでください（→図 4）。吊り帯をプロセス接続部 2 箇所に掛けて吊るようにします。チェーンなどは機器を傷つける恐れがあるため使用しないでください。

⚠ 危険！
機器がずり落ちると怪我の恐れがあります。
機器の重心は、吊り帯をかけた位置よりも高い位置にある場合があります。
そのため、機器がいつでも、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してください。

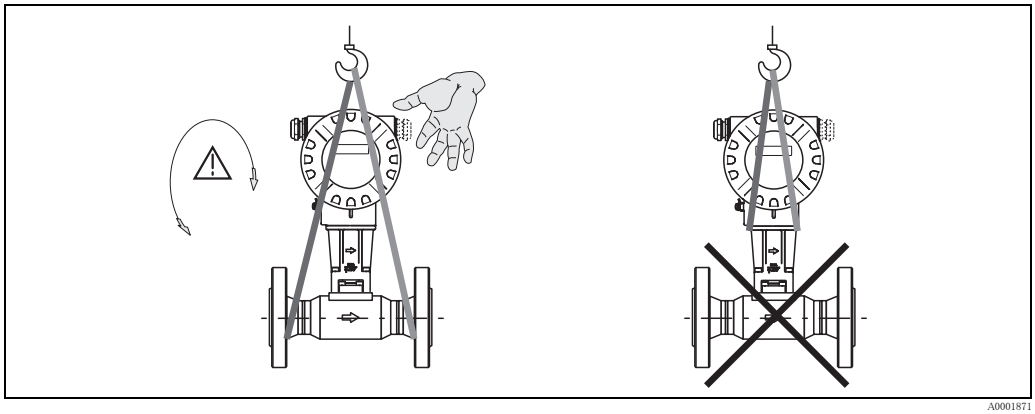


図 4: 呼び口径 40 ～ 300 A のセンサ運搬方法

3.1.3 保管

以下の事項を留意してください。
- 機器を保管や運搬する際には、外部からの衝撃を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。
- 保管温度
  - −40 ～ +80 ℃
  - −（ATEX II 1/2 GD 粉じん防爆：−20 ℃ ～ 55 ℃）
- 機器を保管している間、表面温度が許容限界を超えることがないように直射日光にさらさないようにしてください。

3.2 設置状況

以下の事項を留意してください。
- 渦流量計による体積流量の計測には、整然とした流速分布が必要です。そのため、機器の上流側／下流側に適当な直管長を設けてください（→ 28 ページ）。
- 周囲および測定流体の最高温度が、許容範囲を超えないようにしてください（→ 95 ページ、→ 96 ページ）。
- 取付方向には注意してください。また、配管断熱材を使用する場合には、支持部の上限線を越えないようにしてください（→ 25 ページ）。
- 機器を発注する際には、接続する配管に対して、適切な呼び口径と配管規格（DIN/JIS/ANSI）となるようにしてください。これらは機器の校正結果および精度に大きく影響します。配管と機器の内径および規格が異なる場合には、実際の配管径を機器に入力することで補正できます（→ 152 ページ、機能 ″D MATING PIPE （内径誤差の補正）″）。
- 計測システムは、配管等の振動（全方向 1g 以下、周波数 : 10 ～ 500 Hz）の影響を受けません。
- 質量の大きなセンサは、取付配管に負荷がかかりすぎないよう必要に応じて機械的な支持をしてください。

3.2.1 外形寸法

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

3.2.2 取付位置

機器を設置する際には、次の事項を遵守してください。
- 最小設置スペース：機器より 100 mm（A）周囲
- 周囲必要ケーブル長 : L + 150 mm

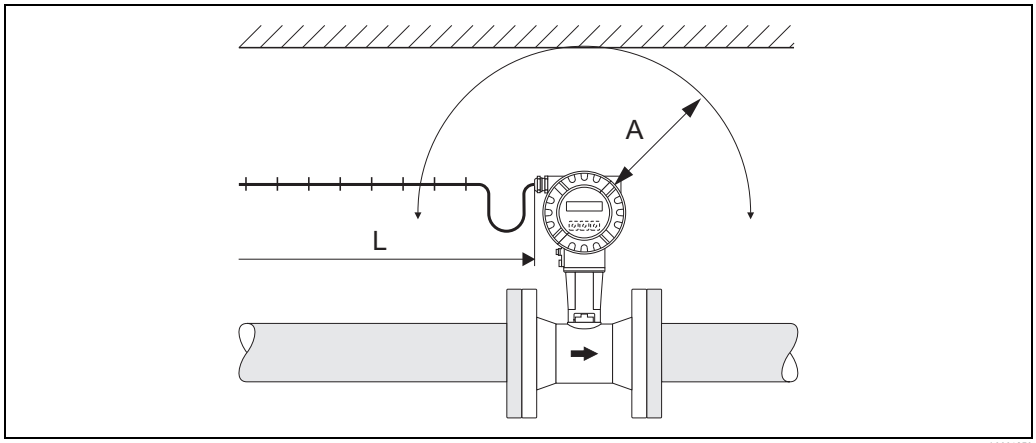


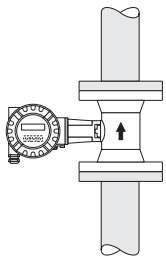
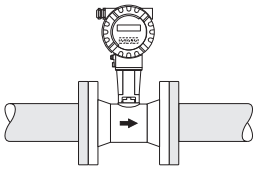
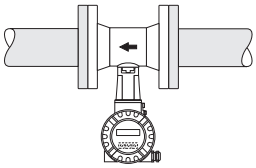
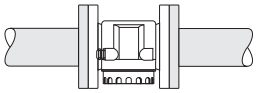
図 5: 最小設置スペース

A 最小設置スペース
L ケーブル長

3.2.3 取付方向

銘板に記載された矢印の方向と流れ方向（配管を流れる流体の向き）が適合しているか確認してください。

原則として、機器は配管のどの方向にも取付可能です。ただし、以下の点に注意してください。

設置方向		高温 流体温度（TM） ≥ 200 ℃	低温 流体温度（TM）
図 A： 垂直向き	 A0009522	推奨 (①)	推奨 (①)
図 B： 水平向き 変換器のヘッドは上方	 A0009523	プロワール 73W （100 A / 150 A）では 取付不可 (②)	推奨 (③)
図 C： 水平向き 変換器のヘッドは下方	 A0009524	推奨 (④)	
図 D： 水平向き 変換器のヘッドは前方、 ディスプレイは下方を向いている	 A0009525	推奨 (④)	推奨 (③)

① 液体を計測する場合には、流体が下から上に流れる垂直取付を推奨します。この取付により管内に気泡溜まりができるのを抑制できます（図 A）。

警告！
流量測定の途切れが生じないよう注意！
下向きに流れる配管に垂直取付する場合、測定管内が常に流体で満たされるように留意してください。

② 警告！
電子機器部が過熱状態になる恐れがあります！
200 ℃ 以上の流体を計測する場合、呼び口径 100 A および 150 A のウエハ型（プロワール 73 W）を図 B の方法で取付しないでください。

変換器の最大許容周囲温度を超えないようにするため（→ 95 ページ）、次の設置方向をお勧めします。

③ 蒸気や200 ℃以上の流体など高温流体を計測する場合には、図 C や図 D の取付方向を推奨します。

④ 液体窒素など低温流体を計測する場合には、図 B や図 D の取付方向を推奨します。

3.2.4 断熱

一部の流体では、最適な温度測定と質量計算を確保するために、センサにおける熱の伝達を回避するのに適した測定を行う必要があります。目的とする断熱効果を得るために、様々な材料が現在使われています。
断熱材を使用する場合、変換器の支持部を覆わないでください。変換器の支持部より放熱し、電子機器部が過熱／過冷却するのを抑制できます。機器に記載されている断熱材上限線を越えて、断熱材をかぶせないでください。これは分離型センサについても同様です。

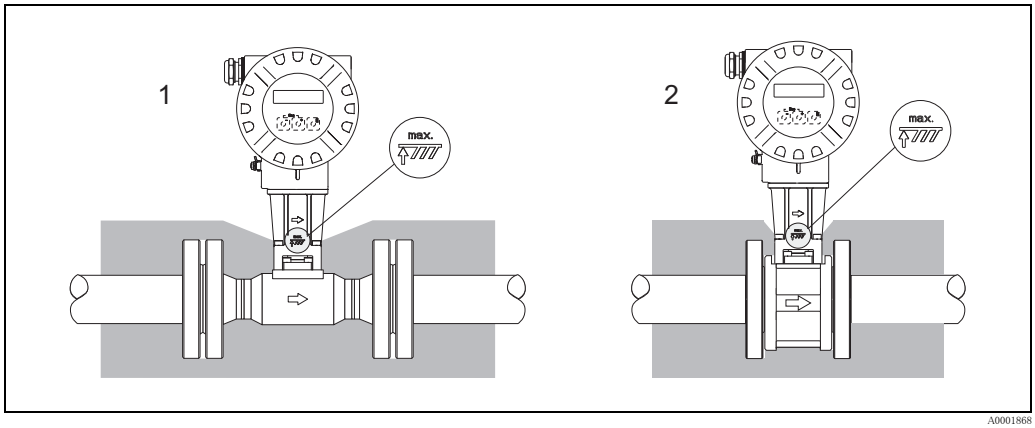


図 6: 1 = フランジ接続、2 = ウエハ接続

警告！
電子機器部が過熱状態になる恐れがあります！
- 変換器の支持部、分離型センサの支持部を断熱材で覆わないでください。
- 流体温度により、適切な取付方法を選択してください（→ 25 ページ）。
- 許容温度範囲にご注意ください（→ 95 ページ）。

3.2.5 上流側 / 下流側直管長

測定精度を保証するために、機器の上流／下流に十分な直管長が必要となります。障害物が複数存在する場合には、必要直管長は長くなります。

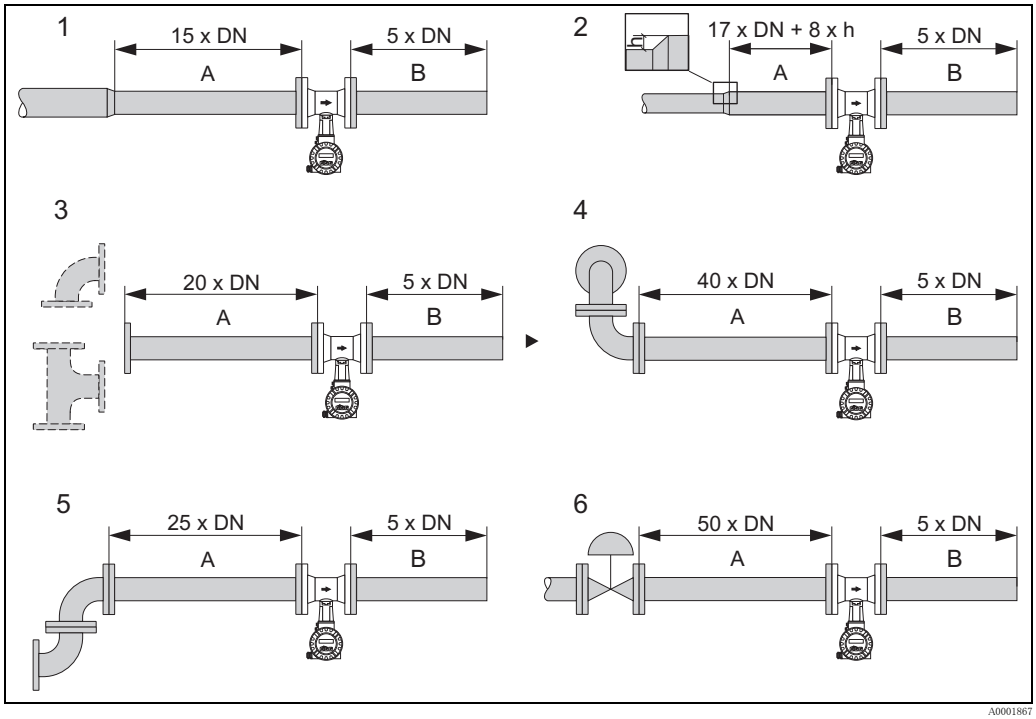


図 7: 障害物が存在する場合の上流 / 下流側の必要直管長（D：配管内径）

A 上流側
B 下流側
h 内径差
1 収縮管
2 拡大管
3 90° ベンドもしくはティー
4 同一平面上にない 2 個の 90° ベンド
5 同一平面上にある 2 個の 90° ベンド
6 調節弁

注意！
十分な直管長を確保できない場合には、整流器を設けて必要直管長を短縮することが可能です。
(→ 29 ページ)

圧力測定点が下流側にある場合

本機器の下流側に圧力計を設置する場合には、発生する渦列がその影響を受けないよう機器からの直管長を十分に確保してください。

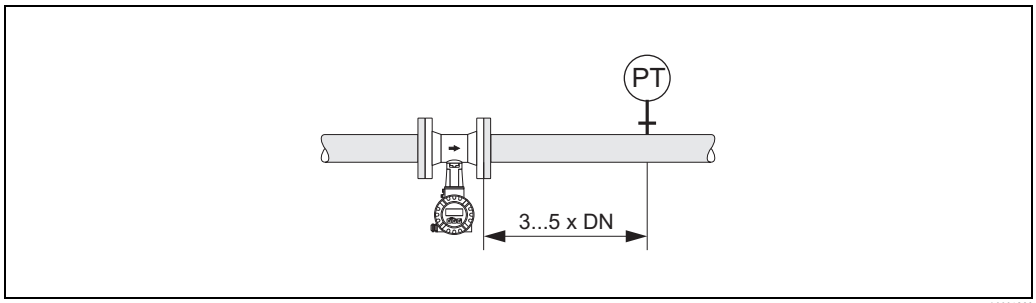


図 8: 圧力測定点（PT）の設置位置

整流器

本機器の上流側に十分な直管長を確保できない場合には、整流器を設置することで流速分布を整えることができます。整流器はウエハ接続で配管に設置します。整流器を使用することで、上流側の必要直管長が 10D になります。

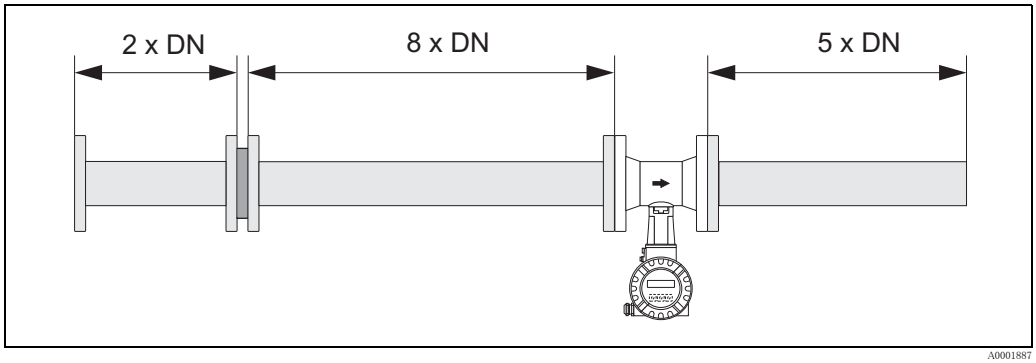


図 9: 整流器

整流器による圧力損失の計算例（SI 単位）：

整流器の設置により生じる圧力損失は、次式より求めることができます。
Δp [mbar] = 0.0085 ・ ρ [kg/m³] ・ v² [m/s]

- 例 1（蒸気の場合）
  p = 10 bar（絶対圧）
  t = 240 ℃ → ρ = 4.39 kg/m³
  v = 40 m/s
  Δp = 0.0085 ・ 4.39 ・ 40² = 59.7 mbar
- 例 2 蒸気コンデンセート（80 ℃）の場合
  ρ = 965 kg/m³
  v = 2.5 m/s
  Δp = 0.0085 ・ 965 ・ 2.5² = 51.3 mbar

3.2.6 耐振動性

計測システムは、配管等の振動（全方向 1g 以下、周波数：10 ～ 500 Hz）の影響を受けません。従って、センサ部には外部振動を打ち消す特別な機構を必要としません。

3.2.7 流量制限

流量制限については、技術仕様章の ″測定レンジ″（→ 89 ページ）および ″流量制限″（→ 97 ページ）の項目を参照ください。

3.3 取付方法

3.3.1 センサの取付

警告！
センサ取付の際には、以下の指示に従ってください。
- 機器を配管に設置する前に、運搬に使用された梱包剤や保護カバーをすべて取り除いてください。
- シールの内径が、配管や機器の口径と同じかそれ以上であることを確認してください。シールが管路に入り込んで発生する渦列に影響を与え、正確な計測の妨げとなります。このため、弊社指定のシールは、配管口径より僅かに大きいものとなっています。
- センサに記載されている矢印を、常に流体の流れ方向と一致させてください。
- センサ長：
  - プロワール W（ウエハ接続用）：65 mm
  - プロワール F（フランジ接続用）→ 技術仕様書『プロライン プロワール 72F、72W、73F、73W』（TI070D/33/ja）を参照してください

プロワール W の取付

ウエハ接続用センサは、付属のセンタリングリングを用いセンサが中心に来るように取付します。
スタッドボルト、シール、ナット、ワッシャなど、その他取付に必要な部品については別売りとなっています。お問い合わせください。

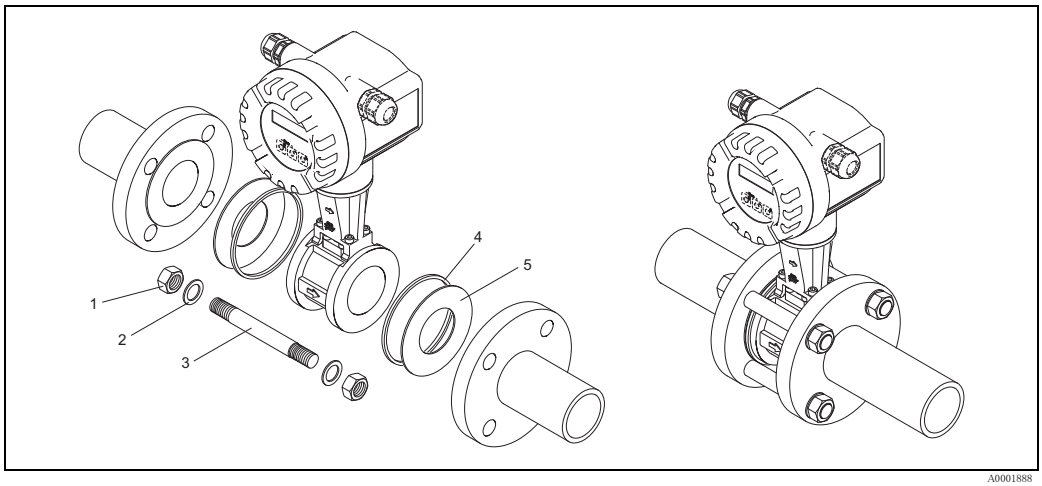


図 10: ウエハ接続用センサの取付

1 ナット
2 ワッシャ
3 スタッドボルト
4 センタリングリング（付属品）
5 シール

3.3.2 変換器ハウジングの回転

変換器は支持部の上で 360° 自由に回転することができます。

1. 固定ねじを緩めます。
2. 変換器ハウジングを必要な方向に回転させます（左右いずれの方向も最大 180°）。

   注意！
   一体型の変換器ハウジングには、90° させるごとにくぼみがあります。これを使用すると、容易に変換器を直立固定させることができます。
3. 固定ねじを締めます。

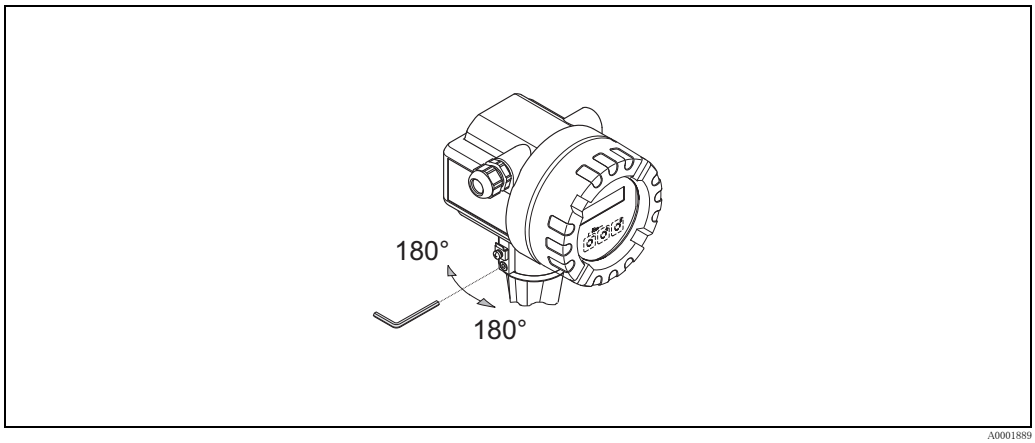


図 11: 変換器ハウジングの回転

3.3.3 現場指示計の回転

1. 変換器ハウジングのカバーを反時計回りに回し、変換器ハウジングより外します。
2. 表示モジュールを支持レールから外します。
3. 表示モジュールを必要な位置まで回し（左右いずれの方向も最大 4 × 45°）、支持レールに再度表示モジュールを取付けます。
4. 表示部のカバーを元通りに変換器に取付けます。

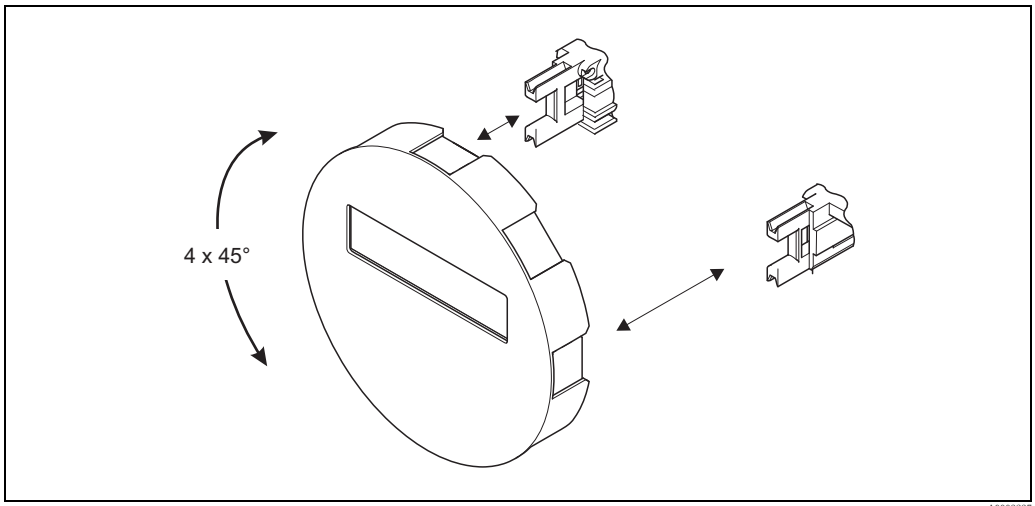


図 12: 現場指示計の回転

3.3.4 分離型変換器の取付

変換器は次のような方法で取付できます。
- 壁面への取付
- 配管への取付（取付セット、アクセサリ → 70 ページ）

次のような環境に設置する場合、変換器とセンサは分離設置してください。
- 設置現場に近づくのが困難な場合
- 十分な設置スペースが確保できない場合
- 極端な周囲温度で測定する場合

警告！
電子機器部が過熱状態になる恐れがあります！
機器を温配管に取付する場合、変換器の温度が最大許容範囲を超えないよう注意してください。
- 非防爆：−40 ℃ ～ +80 ℃
- 防爆（EEx d/XP）：−40 ～ +60 ℃
- （ATEX II 1/2 GD 粉じん防爆：−20 ℃ ～ 55 ℃）

分離型変換器の取付は、図 14 のように行います。

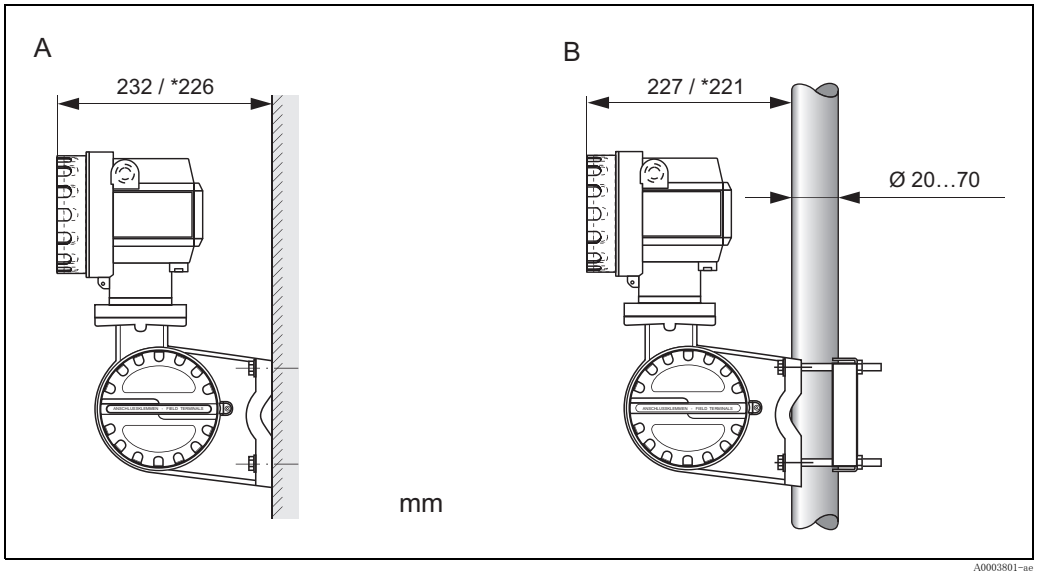


図 13: 分離型変換器の取付

A 壁面への取付
B 配管への取付
* ブラインドタイプ（現場指示計なし）の寸法

3.4 設置状況の確認

機器の設置が終了したら、次の事項を確認してください。

機器状況と仕様	メモ
機器は損傷していないか？（外観検査）	–
プロセス温度と圧力、周囲温度、測定レンジなど、すべての測定条件が機器の仕様を満たしているか？	→ 89 ページ
取付方法	メモ
機器に記載されている矢印が、流体の流れ方向と一致しているか？	–
タグ番号とそれに対応する銘板とは正しいか？（外観検査）	–
センサの取付方向は正しいか？流体の特性（気泡、固形分）や温度を考慮した取付になっているか？	→ 24 ページ
現場環境／現場状況	メモ
測定機器は、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！
防爆機器を配線する際には、別添の防爆補足説明書（英文）の内容および配線図を参照してください。
何かご不明な点がございましたら、弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。

4.1 分離型の配線

4.1.1 センサ部の配線

警告！
電子機器部を損傷する恐れがあります。
- 分離型変換器は接地してください。その際、センサと変換器が等電位になるようにしてください。
- 分離型を使用する場合には、同じシリアル番号のセンサと変換器以外は接続しないでください。

1. 変換器側面のカバー（a）を外します。
2. センサ端子部のカバー（b）を外します。
3. 信号ケーブル（c）を適切な電線管接続口に通します。
4. 変換器とセンサを配線図に従って接続します。図 14、配線図は変換器側面のカバー（a）の裏面にあります。
5. センサ、変換器両方の電線管接続用ねじを締めます。
6. 変換器側面のカバー（a）およびセンサ端子部のカバー（b）を元通り締め直します。

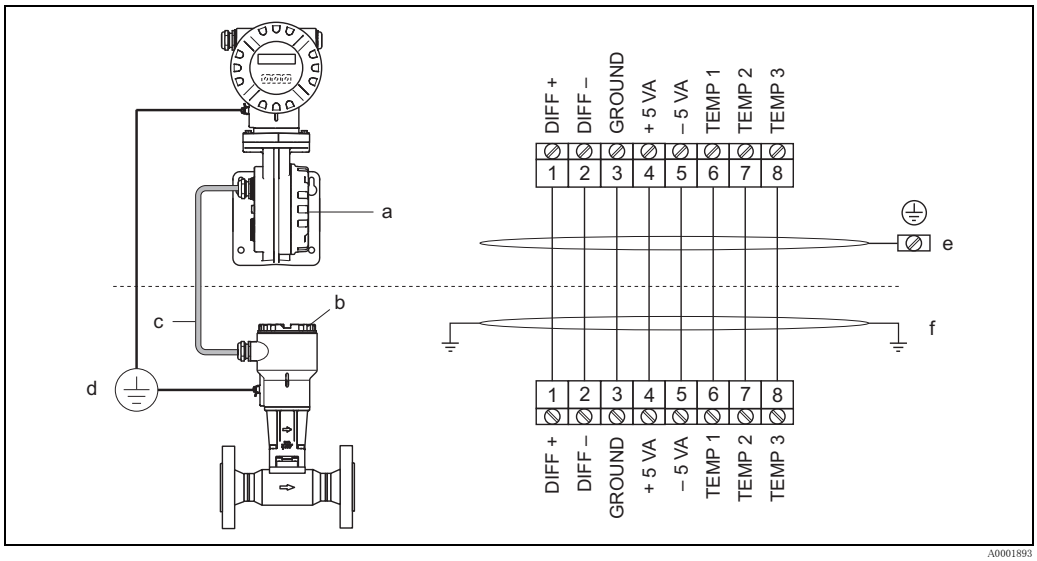


図 14: 分離型の接続

a 変換器側面のカバー
b センサ端子部のカバー
c 接続ケーブル（信号ケーブル）
d 接地（コモン）
e ケーブルのシールド－変換器側の接地端子に必ず接続してください。
その際、必要以上に長くならないよう注意してください。
f ケーブルのシールド－センサ端子部内の接地端子に必ず接続してください。
ケーブルの色（DIN 47100 準拠のカラーコード）
端子番号：1 = 白、2 = 茶、3 = 緑、4 = 黄、5 = 灰、6 = ピンク、7 = 青、8 = 赤

4.1.2 ケーブル仕様、接続ケーブル

分離型のセンサと変換器間の接続に使用されるケーブルの仕様は次の通りです。
- 4 × 2 × 0.5 mm² (AWG 20) PVC ケーブル、コモンシールド付 (4 組のより対線)

注意！
使用するケーブル断面積が上記仕様と異なる場合は、そのケーブル長を計算する必要があります。〝ケーブル長の計算および入力〟を参照。

- 電気抵抗：IEC 60228 Class 5 (DIN VDE 0295 Class 5) に準拠、39 Ω/km

注意！
下記の条件内で、ケーブルの静電抵抗値は補償されます。

- 静電容量：芯線／シールド：< 400 pF/m
- ケーブル長：最大 30 m
- 使用温度：−40 〜 +105 ℃

ケーブル長の計算および入力

1. 使用するケーブル断面積が上記仕様と異なる場合は、以下のようにケーブル長を計算してください。

$$\frac{\text{使用するケーブルのケーブル抵抗 [Ω/km]}}{\text{仕様によるケーブル抵抗 [Ω/km]}} \cdot \text{実際のケーブル長 [m]} = \text{入力するケーブル長 [m]}$$

例：

$$\frac{26\ \Omega/\text{km}}{39\ \Omega/\text{km}} \cdot 15\ \text{m} = 10\ \text{m}$$

2. CABLE LENGTH (ケーブル長) 機能 (→ 184 ページ) のケーブル長の値は、UNIT LENGTH (長さの単位) 機能 (→ 117 ページ) で選択した単位に合わせて入力してください。

4.2 機器の配線

4.2.1 変換器の配線

危険！
- 防爆機器を配線する際には、別添の防爆補足説明書 (英文) の内容および配線図を参照してください。
- 分離型変換器は接地してください。その際、センサと変換器が等電位になるようにしてください。

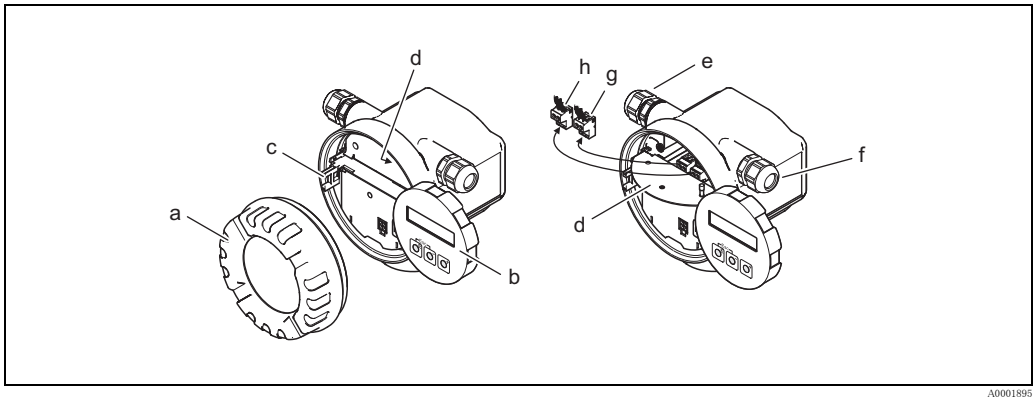
注意！
- 電気機器の設置にあたっては、設置される国または地域の法規に従ってください。
- 変換器を電気配線する際には、温度仕様が −40 ℃ 〜 (許容周囲温度 + 10 ℃) のケーブルを使用してください。

変換器の配線手順－非防爆、防爆（Ex i/IS、Ex n）（→図 15）

1. 変換器カバー（a）を反時計まわりに回し、変換器ハウジングより取り外します。
2. 表示モジュール（b）を支持レール（c）から外し、表示モジュール左側を右側の支持レールに固定します。これにより、表示モジュールの破損等が防止されます。
3. 固定ねじを緩め、電子機器部のカバー（d）を開けます。
4. 電源／電流出力用ケーブルを電線管接続口（e）に通します。
   オプションとして、周波数出力を使用する場合には、そのケーブルも併せて電線管接続口（f）に通します。
5. 電線管接続口（e/f）を締め付けます（→ 43 ページ）。
6. 端子コネクタ（g）を引き抜き、電源／電流出力用ケーブルを端子に接続します（→図 17）。
   オプションとして、周波数出力を使用する場合には、そのケーブルも併せて端子コネクタ（h）に接続します（→図 17）。

   ✎ 注意！
   端子コネクタ（g/h）は取り外し可能です。ケーブルを接続する際にコネクタを取り外すと、配線作業を容易に行えます。
7. 端子コネクタ（g/h）を元通りに差し込みます。

   ✎ 注意！
   お互いの端子コネクタを混同しないように、端子コネクタには赤い印があります。
8. 電子機器部のカバーをし、固定ねじ（d）を締めます。
9. 表示モジュール（b）の固定を外し、元通り支持レール（c）に通します。
10. 最後に変換器表示部のカバーを締めます。
11. 分離型のみ：接地ケーブルを接地用端子に接続します（→図 17、C 参照）。



A0001895

図 15: 変換器の配線手順－非防爆、防爆（Ex i/IS、Ex n）

a 変換器カバー
b 表示モジュール
c 表示モジュールの支持レール
d 電子機器部カバー
e 電源／電流出力用ケーブルの電線管接続口
f 周波数出力用ケーブルの電線管接続口
g 電源／電流出力用ケーブルの端子コネクタ
h 周波数出力用ケーブルの端子コネクタ（オプション）

変換器の配線手順－防爆（Ex d/XP）（→図 16 参照）

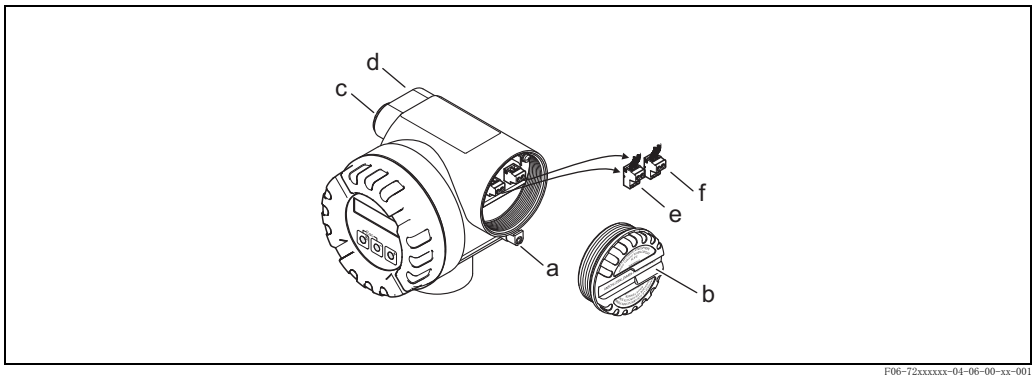
⚠ 危険！
防爆機器を配線する際には、別添の防爆補足説明書（英文）の内容および配線図を参照してください。

1. 端子部カバーを固定しているクランプ（a）を緩めます。
2. 端子部カバー（b）を取り外します。
3. 電源 / 電流出力用ケーブルを電線管接続口（e）に通します。
   オプションとして、周波数出力を使用する場合には、そのケーブルも併せて電線管接続口（f）に通します。

   ✎ 注意！
   TIIS 防爆品の電線管口は 1 つだけです。
4. 電線管接続口（c/d）を締め付けます（→ 43 ページ）。
5. 端子コネクタ（e）を引き抜き、電源／電流出力用ケーブルを端子に接続します（→図 17）。
   オプションとして、周波数出力を使用する場合には、そのケーブルも併せて端子コネクタ（h）に接続します（→図 17）。

   ✎ 注意！
   端子コネクタ（e/f）は取り外し可能です。ケーブルを接続する際にコネクタを取り外すと、配線作業を容易に行えます。
6. 端子コネクタ（e/f）を元通りに差し込みます。

   ✎ 注意！
   お互いの端子コネクタを混同しないように、端子コネクタには赤い印があります。
7. 端子部のカバー（b）を締めます。
8. クランプ（a）を元通り締め、端子部カバーを固定します。
9. 分離型のみ：接地ケーブルを接地用端子に接続します。（→図 17、c 参照）



F06-72xxxxxx-04-06-00-xx-001

図 16: 変換器の配線手順－防爆（Ex d/XP）

a 端子部カバーの固定クランプ
b 端子部カバー
c 電源／電流出力用ケーブルの電線管接続口
d 周波数出力用ケーブルの電線管接続口
e 電源／電流出力用ケーブルの端子コネクタ
f 周波数出力用ケーブルの端子コネクタ（オプション）

配線図

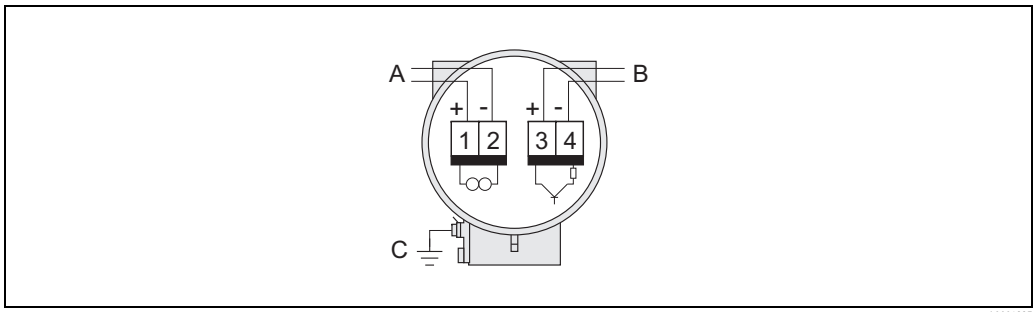


図 17: 端子の割当

A 電源／電流出力
B オプション周波数出力（パルスまたはステータス出力として、フローコンピュータ RMC または RMS621 と併用すると PFM 出力として動作させることもできます（下記参照）
C 接地用端子（分離型のみ）

本機器をフローコンピュータ RMC または RMS621 に接続する

フローコンピュータ RMC または RMS621 を併用すると、本機器で PFM（パルス－周波数変調）信号を出力することができます。

注意！
渦周波数を直接出力するには、OPERATION MODE（出力モード）機能で VORTEX FREQUENCY（渦周波数）オプションを選択する必要があります（→ 133 ページ）。

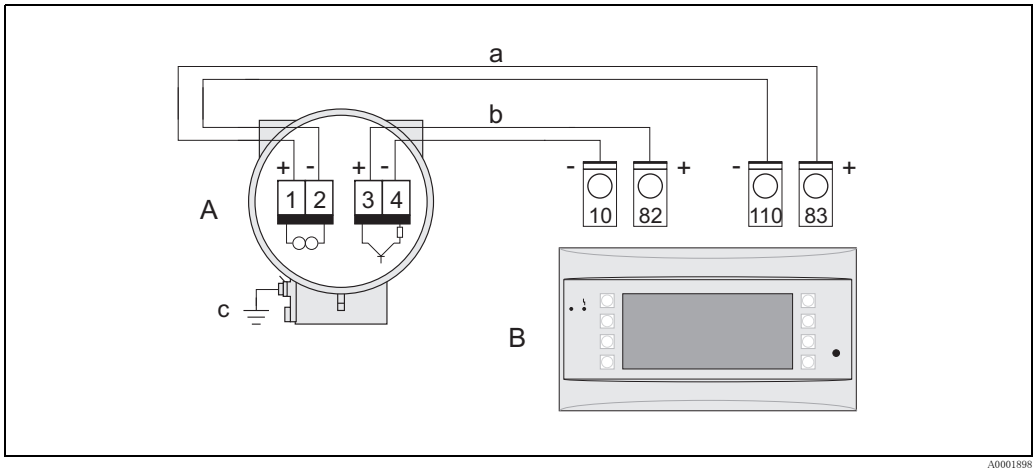
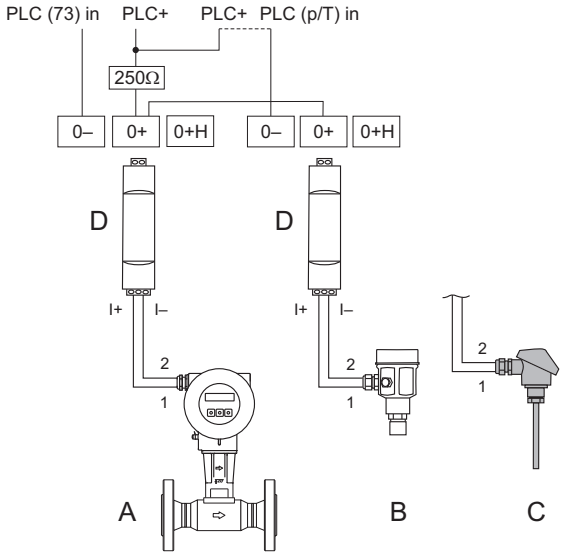


図 18: フローコンピュータ RMC または RMS621 の端子割当

A プロワール変換器
B フローコンピュータ RMC または RMS621
a 端子 83（ループ電源 2 +）；端子 110（入力 2、mA/PFM/ パルス）、スロット AII
b 端子 82（ループ電源 1 +）；端子 10（入力 1、mA/PFM/ パルス）、スロット AI
c 接地用端子（分離型のみ）

HART プロトコルによる、外部温度または圧力値入力の配線図

注意！
- 外部温度 / 圧力センサのセットアップと設定→ 68 ページ
- 以下の回路図では、質量流量または温度の出力に使用することができます。パルス / 周波数出力はそのまま使用可能です。差エネルギー測定用の外部温度センサは灰色で示されています。
- 抵抗負荷容量は最低 1W である必要があります。

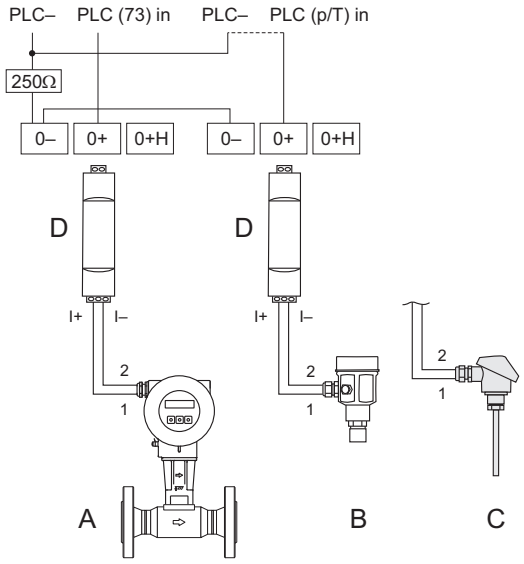


A0001774

図 19: コモンがプラスの PLC の配線図

破線：プロワール 73 の信号だけを PLC に供給する場合の配線
A プロワール 73
B 圧力センサ（セラバー M）
C 温度センサ（オムニグラド TR10 など）またはその他の外部測定装置（HART バースト使用可能な機器）
D アクティブバリア RN221N

注意！
アナログ 4...20 mA 機器の電流出力（例えば、PLC に測定値を送る場合など）で使用するには、機器の HART アドレスを ″0″（工場出荷時の設定）にセットしてください。
″0″ 以外のすべてのアドレスは、出力時に 4 mA の定電流になります（COMMUNICATION（通信）、FIELDBUS ADDRESS （バスアドレス）→ 150 ページ）。

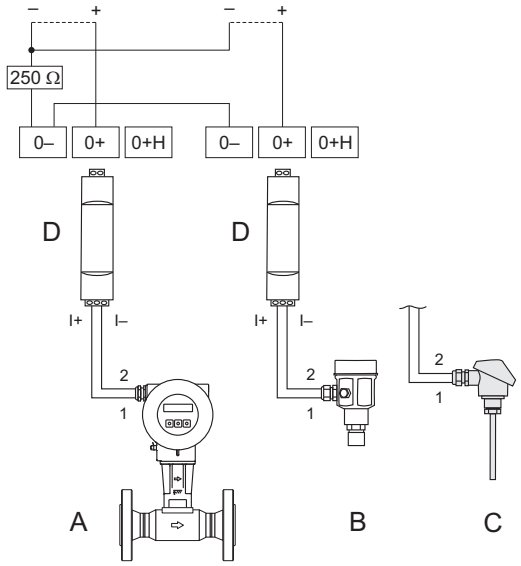


A0001775

図 20: コモンがマイナスの PLC の配線図

破線：プロワール 73 の信号だけを PLC に供給する場合の配線
A プロワール 73
B 圧力センサ（セラバー M）
C 温度センサ（オムニグラド TR10 など）またはその他の外部測定装置（HART バースト使用可能な機器）
D アクティブバリア RN221N

注意！
アナログ 4...20 mA 機器の電流出力（例えば、PLC に測定値を送る場合など）で使用するには、機器の HART アドレスを ″0″（工場出荷時の設定）にセットしてください。
″0″ 以外のすべてのアドレスは、出力時に 4 mA の定電流になります（COMMUNICATION（通信）、FIELDBUS ADDRESS （バスアドレス）→ 150 ページ）。



A0001776

図 21: PLC がない場合の配線図

破線：外部機器（レコーダ、ディスプレイ、Fieldgate など）と接続しない場合の配線
A プロワール 73
B 圧力センサ（セラバー M）
C 温度センサ（オムニグラド TR10 など）またはその他の外部測定装置（HART バースト使用可能な機器）
D アクティブバリア RN221N

4.2.2 端子の割当

型式コード	端子番号（入力／出力）	
	1-2	3-4
73***–**********W	電流出力 + HART	–
73***–**********A	電流出力 + HART	周波数出力

電流出力 + HART
電気的に絶縁、4...20 mA に HART 通信を重畳

周波数出力
オープンコレクタ パッシブ（無電圧接点出力）、電気的に絶縁、U_{max} = 30 V、電流リミット値 15 mA、R_i = 500 Ω
周波数、パルス、またはステータス出力として設定可能

4.2.3 HART 接続

HART 通信への接続方法は次の 2 通りです。
- 端子 1（+）/2（–）に直接接続する方法
- 4...20 mA 出力回路を使用して接続する方法

注意！
- ループ抵抗は、250 Ω 以上必要です。
- 接続に関しては、HART Communication Foundation の発行する関連資料、特に HCF LIT 20：″HART 技術概要 ″ も参照してください。

1. 設定後：HART 上書き禁止機能のオン／オフをします（→ 59 ページ）。

HART ハンドヘルドターミナルの接続

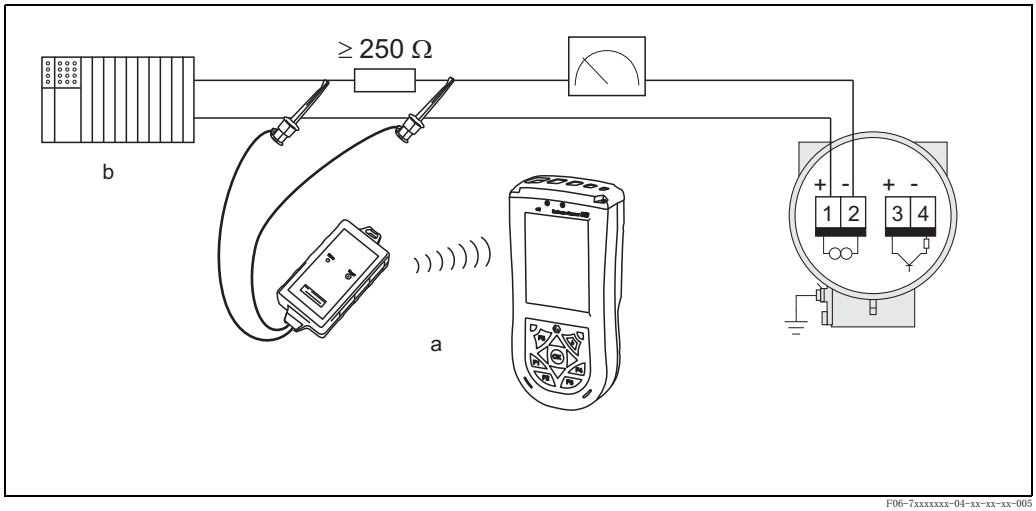


図 22: HART ハンドヘルドターミナル（フィールドエキスパート SFX100）の接続

a HART ハンドヘルドターミナル（フィールドエキスパート SFX100）
b その他の機器あるいは PLC（変換器の電源）

操作ソフトウェアと PC の接続

パーソナルコンピュータと操作ソフトウェア（例：FieldCare）を接続するには、HART 通信用モデム（例：コミュボックス FXA195）が必要になります。

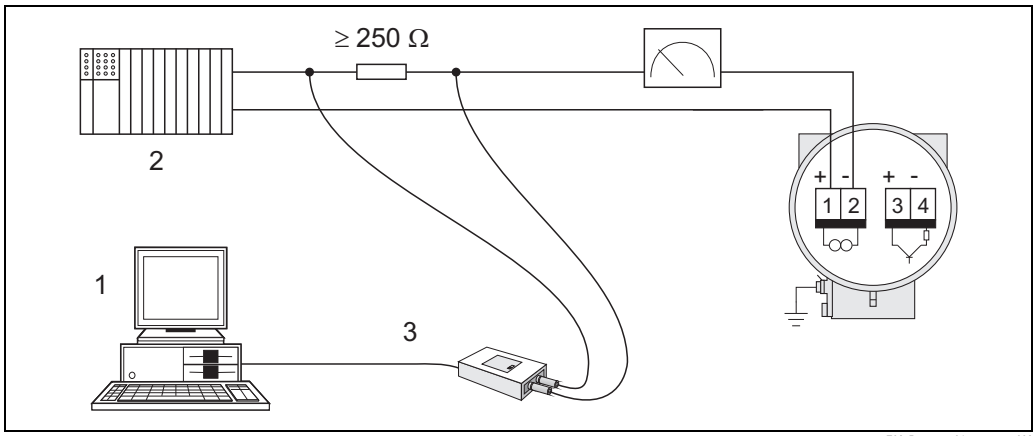


図 23: パソコンへの接続

1 操作ソフトウェアをインストールしたパソコン
2 その他の機器あるいは PLC（パッシブ入力）
3 HART 通信用モデム（例：コミュボックス FXA195）

4.3 保護等級

本機器は IEC が定める IP 67 の必要要件をすべて満たしています。

IP 67 の保護等級を保持するため、現場設置やサービス作業後には次の事項を遵守してください。
- ハウジングの溝にはめ込まれたシールは、汚れおよび損傷の無い状態でなければなりません。必要に応じて、シールの乾燥、掃除、または交換を行ってください。粉塵の多い環境に機器を設置する場合には、必ず弊社指定のシールを使用してください。
- 機器のカバーやねじすべてを確実に締めてください。
- 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（→ 93 ページ、電線管接続口）。
- 電線管口のねじを確実に締めてください（a 点 →図 24）。
- 変換器内部に水滴が侵入しないように（b 点 →図 24）、電線管口一側のケーブルは下方に曲げてください（″ウォータートラップ″）。
- 電線管口は上を向かないようこのように処置し、水滴の侵入を防いでください。
- 使用しない電線管接続口はすべて取り外し、代りにプラグを差し込んでください。
- 電線管接続口から金属リングを取り外さないでください。

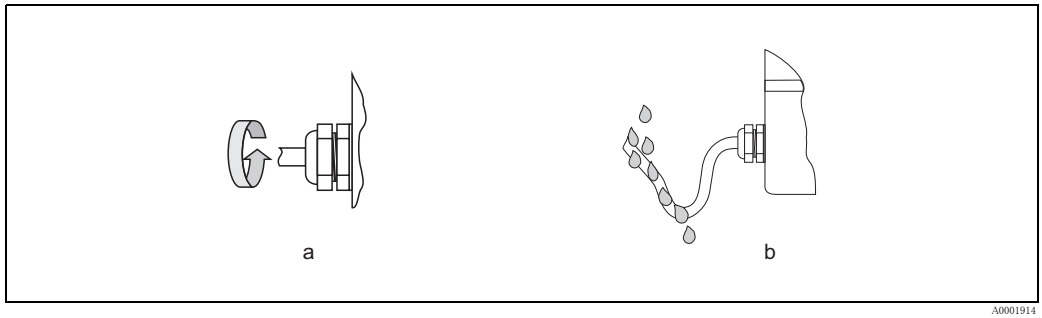


図 24: 電線管接続口

4.4 配線状況の確認

機器の電気配線を終了したら、次の点を確認してください。

機器状況と仕様	メモ
ケーブルや機器は損傷していないか？（外観検査）	–
電気接続	**メモ**
電源電圧は、銘板に記載されている仕様のものか？ 非防爆：DC 12 ～ 36 V（HART 通信使用時：DC 18 ～ 36 V） 防爆（Ex i）：DC 12 ～ 30 V（HART 通信使用時：DC 18 ～ 30 V） 防爆（Ex d/XP）：DC 15 ～ 36 V（+ HART 通信：DC 21 ～ 36 V）	–
仕様に合うケーブルを使用しているか？	→ 35 ページ、 → 93 ページ
ケーブルには適当な余裕があるか？	–
電源 / 電流出力用、パルス / ステータス出力用（オプション）、 接地用のケーブルすべては正しく配線されているか？	→ 35 ページ
分離型のみ： センサと変換器間の接続ケーブルは正しく配線されているか？	→ 34 ページ
すべての端子がしっかりと締められているか？	–
すべての電線管接続口は確実に締まっており、密封されているか？ ハウジングに進入するケーブルに、″ウォータートラップ″が設けられているか？	→ 43 ページ
変換器、センサすべてのカバーは確実に締まっているか？	–

5 操作

5.1 表示および操作の概要

現場指示計により、重要なパラメータをすべて現場で直接読み取ることができます。また、″クイックセットアップ″あるいは機能マトリクスを使って機器の設定を行うこともできます。

表示部には、測定値やバーグラフなどが 2 行で表示されます。表示行の割当は目的に応じて変更することが可能です（→ 123 ページ、機能分類 ″USER INTERFACE（ユーザーインターフェース）″）。

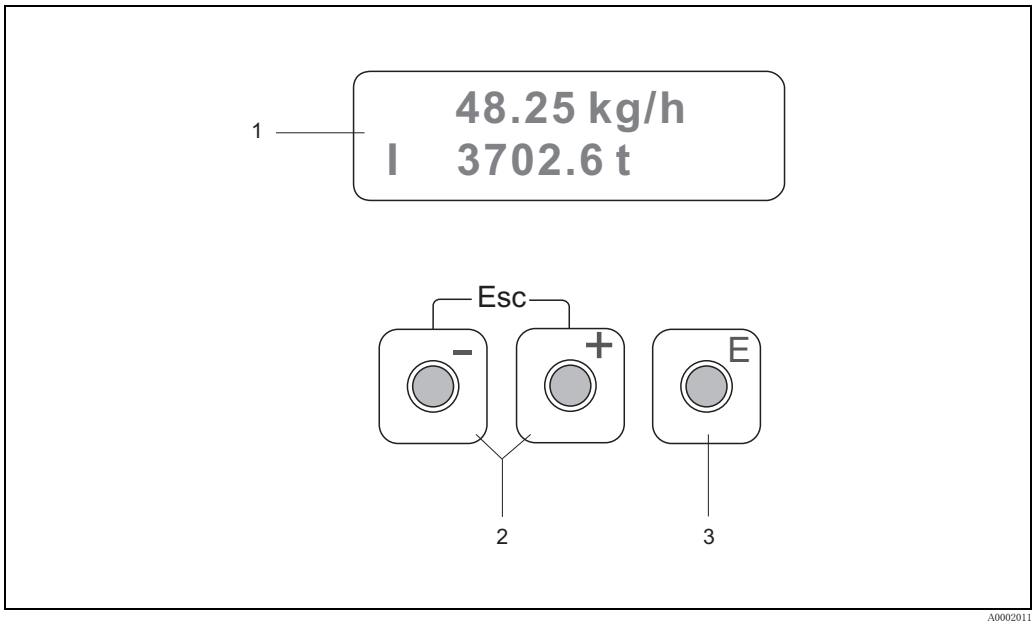


図 25: 表示および操作の概要

1 液晶ディスプレイ
測定値、ダイアログテキスト、エラーメッセージ、注意メッセージなどが液晶ディスプレイに 2 行表示されます。通常測定時の画面を ホーム画面と言います。
- 一番上の行：流量などの測定値を表示します。
- 2 行目：積算流量（m^3）、バーグラフ、タグ番号など、追加測定パラメータや情報を表示します。

2 プラス／ マイナスキー
- 数値の入力およびパラメータの設定を行います。
- 機能マトリックス内では他の機能分類に移動します。

キーを同時に押すと、次の機能が実行されます。
- 上位の機能マトリックスに移動します。繰り返し押すと、ホーム画面まで段階的に戻ります。
- 3 秒以上同時に キー（Esc）を押し続けると、直接ホーム画面に戻ります。
- データ入力のキャンセル

3 Enter キー
- ホーム画面から機能マトリクスに入ります。
- 新たに設定、変更した数値を保存します。

5.2 機能マトリクスの配置と使用法

注意！
以下の事項を留意してください。
- 一般情報 → 47 ページ
- 機能マトリクス → 106 ページ
- すべての機能マトリクスに関する詳細 → 106 ページ

機能マトリクスは 2 つの階層より構成されています。
- 機能分類
  機能分類は上位階層にあたり、機器の設定、変更に関する機能を 内容ごとに分類したものです。
- 機能
  機能分類の下には多くの機能があり、機器を実際に設定、変更することができます。

以下の手順に従い、機能マトリクスを設定します。

1. ホーム画面の時、E キーを押し機能マトリクスの中に入ります。
2. 目的とする機能分類を選択します（例：CURRENT OUTPUT（電流出力））。
3. 機能を選択します（例：TIME CONSTANT（時定数））。
   パラメータの変更あるいは数値の入力を行います。
   + / − キー → コード、パラメータ、数値の選択または入力
   E キー → 設定の保存
4. 機能マトリクスを終了します。
   - 3 秒以上同時に Esc キー（Esc）を押し続けると、直接ホーム画面に戻ります。
   - Esc キー（Esc）を繰り返し押すと、ホーム画面まで段階的に戻ります。

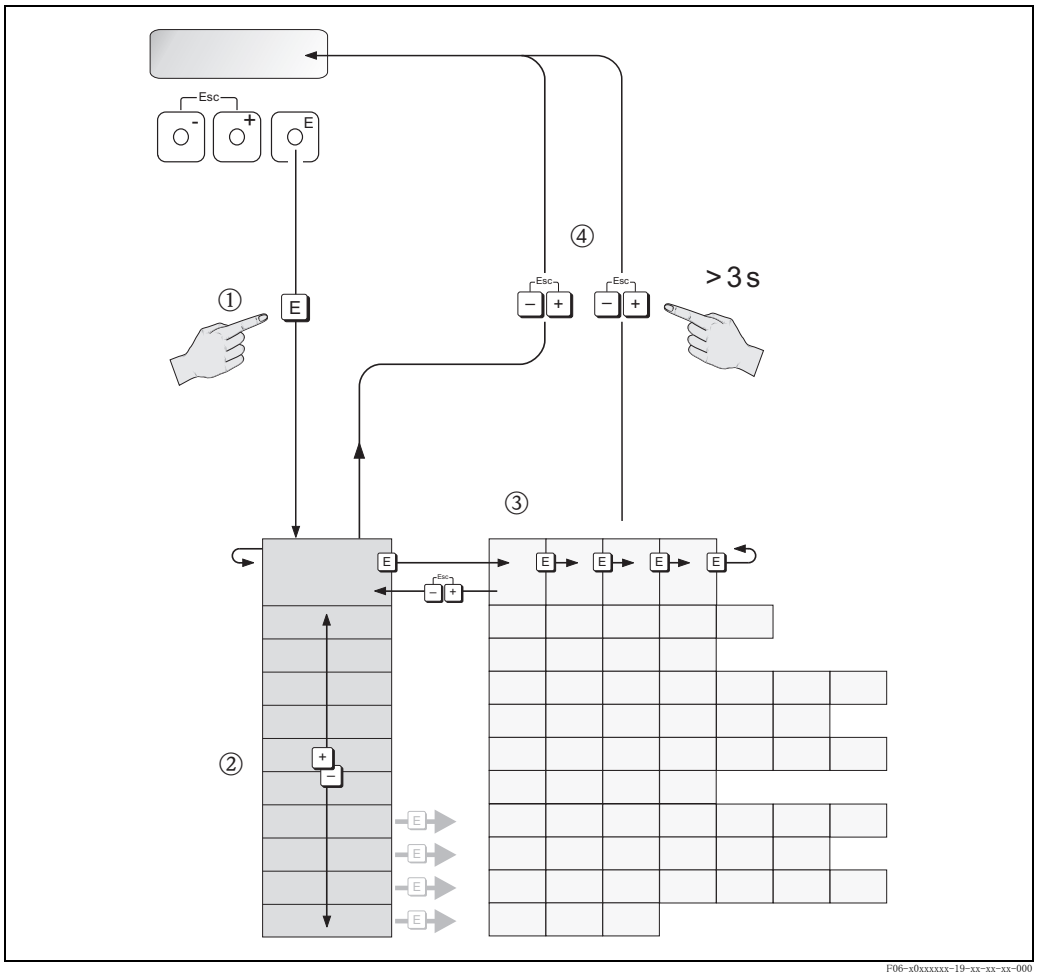


図 26: 機能の選択および設定（機能マトリクス）

5.2.1 一般情報

クイックセットアップ（120 ページおよび 62 ページ）を使って、測定に必要な基本設定を行うことができます。これに対して、複雑な測定では、必要に応じて設定し、プロセス固有の設定を行うための、追加機能が必要となります。従って、機能マトリクスには、多数の追加機能が含まれますが、簡潔化のため、これらを機能分類として分類しています。

機能設定する際には、以下の事項を遵守してください。
- 前述に記載された方法で機能を選択してください（→ 46 ページ）。
- 特定の機能をオフ（OFF）することが可能です。ある機能をオフ（OFF）すると、他の機能分類に所属する関連機能も表示されなくなります。
- （1 行目の割当）または（2 行目の割当）機能で、選択した流体に対して割当てすることができないオプションを選択すると（例えば、飽和蒸気の基準体積流量など）、ディスプレイに ″----″ が表示されます。
- 特定の機能では入力データの確認が行われます。⊞⊟ キーで ″SURE [YES]（ハイ）″ を選択し、Ⓔ キーを押して確定してください。設定が保存され、新しい設定で運転し始めます。
- 5 分間キー操作を行わないと、自動的にホーム画面に戻ります。
- プログラミングモード有効時に 60 秒間キー操作を行わないと、プログラミングモードが無効となり、自動的にホーム画面に戻ります。

注意！
- 機能マトリクスに関する詳細について（106 ページ）。
- データ入力が行われている間でも、変換器は測定を継続しています。つまり、現在の測定値が通常の出力信号で出力されています。
- 停電等の電源異常が発生しても、設定値などすべては EEPROM に保存されています。

5.2.2 プログラミングモードの有効化

機能マトリクスにはロックがかかっており、通常設定の変更ができないようになっています。これにより、機器の機能、数値あるいは初期設定が不意に変更されないようになっています。設定を変更するにはアクセスコード（初期設定 =73）を入力する必要があります。アクセスコードは任意に設定することができ、関係者以外が機器を操作するのを防止できます。
機能 ACCESS CODE （アクセスコード）→ 121 ページ

アクセスコードを入力する際には、以下の点に注意してください。
- プログラミングモードが無効な場合、⊟ キーを同時に押すとアクセスコード入力画面が自動的に表示されます。
- ″0″ をアクセスコードとして設定した場合には、常にプログラミングが可能な状態になります。
- アクセスコードを紛失した場合には、弊社ヘルプデスク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

プログラミングモード有効時に 60 秒間キー操作を行わないと、プログラミングモードが無効となり、自動的にホーム画面に戻ります。
指定以外の番号を 機能 ″ACCESS CODE （アクセスコード）″ に入力することによっても、プログラミングモードは無効化されます。

5.3 エラーメッセージ

5.3.1 エラーの種類

設定および測定中に何か問題が発生すると、すぐにエラーメッセージが表示されます。2 件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。

エラーには次の 2 種類があります。
- システムエラー：通信エラーやハードウェアのエラーなど、機器に関わるすべてのエラーがここに含まれます（→ 75 ページ）。
- プロセスエラー：″DSC SENS LIMIT（DSC センサ リミット）″ など、アプリケーションに関わるすべてのエラーがここに含まれます（→ 79 ページ）。

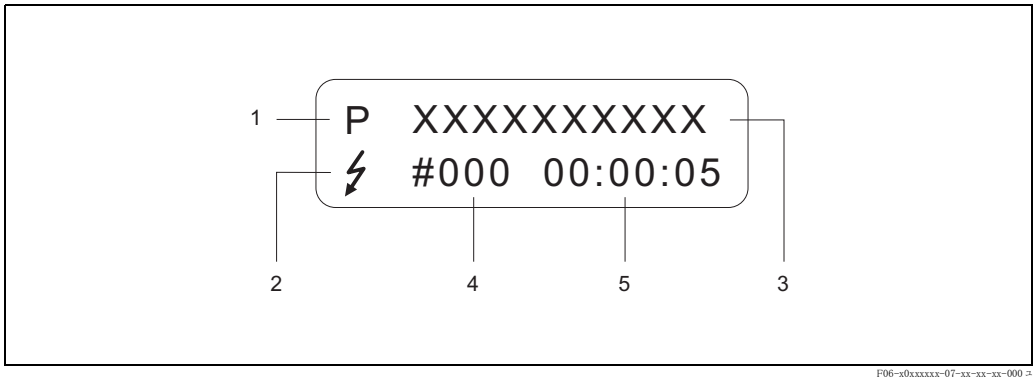


図 27: エラーメッセージ（例）

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：ϟ = アラームメッセージ、！= 注意メッセージ（エラーの定義については、以下を参照）
3 エラーの名称：（例）DSC SENS LIMIT（DSC センサ リミット）= アプリケーションの限界近くで運転しています。
4 エラー番号：（例）#395
5 最新のエラーが発生してからの経過時間（時：分：秒）″OPERATION HOURS （稼働時間）″（→ 186 ページ）。

5.3.2 エラーメッセージの種類

システムおよびプロセスのエラーを**アラームメッセージ**あるいは**注意メッセージ**として定義することにより重み付けできます。エラーメッセージの定義は機能マトリクスより行えます（→ 185 ページ、機能分類 ″SUPERVISION（監視）″）。
しかし、例えば、電子モジュールの不具合など重大なシステムエラーは、機器により常に ″アラームメッセージ ″ として識別および分類されます。

注意メッセージ（!）
- このエラーは、機器の出力に一切の影響を及ぼしません。
- 感嘆符（!）およびエラーの種類（S：システムエラー、P：プロセスエラー）が表示されます。

アラームメッセージ（ϟ）
- このエラーは、出力に直接影響を及ぼします。出力の応答方法（フェールセーフモード）は、機能マトリクスより設定することができます（→ 82 ページ）。
- 稲妻マーク（ϟ）およびエラーの種類（S：システムエラー、P：プロセスエラー）が表示されます。

注意！
エラーメッセージは電流出力で出力することが可能です（NAMUR NE43 に準拠）。

5.4 通信（HART）

現場指示計を使う以外に、HART 通信プロトコルを使用しても機器の設定および測定結果の読み取りができます。デジタル通信には、4...20mA HART 電流出力を使用します→ 42 ページ。HART 通信プロトコルを使用すると、設定および自己診断のために HART 通信用端末と現場機器の間で測定データや機器情報を伝送できます。ハンドヘルドターミナルや PC ソフトウェア（例：FieldCare）のような HART 通信用端末には、HART 対応機器のデータにアクセスするための DD ファイル（デバイスディスクリプション ファイル）が必要となります。このファイルは、HART 機器に入っている情報にアクセスするために使用します。これらのデータは ″コマンド ″ を介して伝送されます。

コマンドには以下の 3 つの種類があります。
- 標準コマンド（Universal commands）：
  すべての HART 対応機器は、このコマンドをサポートしています。次の機能を利用することができます。
  - HART 対応機器の識別
  - 流量、積算計など、デジタル信号で検出された測定値の読み取り
- 共有コマンド（Common practice commands）：
  一部を除き、ほとんどの HART 対応機器はこのコマンドをサポートしています。
- 機器特有のコマンド（Device-specific commands）：
  これらのコマンドは、機器固有の機能にアクセスするのに使われます。これらは、HART 通信の標準コマンドではありません。これらのコマンドを使用して、ローフローカットオフの設定値など現場機器それぞれのデータにアクセスすることができます。

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。
″標準コマンド（Universal commands）″ および ″共有コマンド（Common practice commands）″ のリスト→ 52 ページ。

5.4.1 操作オプション

″機器特有のコマンド（Device-specific commands）″ を含めて、測定機器を完全に操作するために DD ファイルを使用します。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可能となります。

注意！
変換器を HART 経由で設定する場合、HART 入力機器を切り離し、図 22 または 図 23 に従って接続する必要があります。

フィールドエキスパート HART コミュニケータ

HART ハンドヘルドターミナルを使って機器の機能を選択する場合、多数のメニュー項目および特別な HART 機能マトリクスを使用することになります。
機器に関する詳細については、HART ハンドヘルドターミナルのキャリングケースに同封されている取扱説明書を参照してください。

操作ソフトウェア ″FieldCare″

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

操作ソフトウェア ″SIMATIC PDM（シーメンス社製）″

SIMATIC PDM はインテリジェントフィールド機器の操作、設定、メンテナンス、および診断のための標準化された、メーカー非依存型ツールです。

操作ソフトウェア ″AMS″（エマソンプロセスマネジメント社製）

AMS（Asset Management Solutions、プラント機器統合管理システム）：機器の操作および設定用プログラムです。

5.4.2 現在の DD ファイル

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

HART プロトコル

対応するデバイスソフトウェア	1.04.XX	→ 機能 "DEVICE SOFTWARE"（デバイスソフトウェア）
HART デバイス データ		
製造者 ID：	11_{hex} (ENDRESS+HAUSER)	→ 機能 "MANUFACTURER ID"（製造者 ID）
デバイス ID：	57_{hex}	→ 機能 "DEVICE ID"（デバイス ID）
HART バージョンデータ：	デバイスリビジョン 5/ DD リビジョン 1	
ソフトウェアリリース：	05.2009	

操作プログラム：	**DD ファイルの入手方法：**
ハンドヘルド ターミナル フィールドエキスパート	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（弊社へのオーダー番号 56004088） • DVD（弊社へのオーダー番号 70100690）
AMS	www.endress.com → ダウンロード
SIMATIC PDM	www.endress.com → ダウンロード

テスタ / シミュレータ：	**DD ファイルの入手方法：**
フィールドチェック	Fieldflash モジュールの FXA193/291 DTM 経由で FieldCare により更新

注意！
「フィールドチェック」テスタ / シミュレータは、現場での流量計のテストに使用されます。「FieldCare」ソフトウェアパッケージと組合せて使用することにより、テスト結果をデータベースに取込んで、印刷したり公的な認証に使用することができます。詳細については、弊社営業所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

機器変数：

HART 通信プロトコルを使って、以下の機器変数が使用可能です。

ID（10 進法）	機器変数
0	オフ（割当なし）
1	体積流量
2	温度
3	質量流量
4	基準体積流量
5	熱流量
6	密度
7	比エンタルピー
8	飽和蒸気圧（飽和蒸気のみ）
9	渦周波数
10	電子部品温度
11	レイノルズ数
12	速度
13	密度（外部測定パラメータ）
14	圧力（外部測定パラメータ）
15	温度（外部測定パラメータ）
250	積算計 1
251	積算計 2

プロセス変数

プロセス変数は、工場出荷時に以下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）→ 温度
- 三次プロセス変数（TV）→ 質量流量
- 四次プロセス変数（FV）→ 積算計 1

5.4.4 標準／共有 HART コマンド

以下の表には、測定機器がサポートするすべての標準コマンド（Universal command）および共有コマンド（Common practice command）が記載されています。

コマンド番号 HART コマンド／アクセスタイプ	コマンドに関する情報 （10 進法の数値データ）	応答に関する情報 （10 進法の数値データ）
標準コマンド（Universal commands）		
0	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 を使って、機器および製造者に関する情報を確認できます。デバイス ID は変更できません。 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：固定値 254 - 1 バイト：製造者 ID：17 = 弊社 - 2 バイト：デバイスタイプ ID：56 = プロワール 73 - 3 バイト：プレンブル数 - 4 バイト：標準コマンドの改訂番号 - 5 バイト：機器特有のコマンドの改訂番号 - 6 バイト：ソフトウェアのリビジョン - 7 バイト：ハードウェアのリビジョン - 8 バイト：追加された機器情報 - 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 ID - 1 ～ 4 バイト：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 ID "240" で表現されます。
2	一次プロセス変数を電流値（mA 単位）および測定レンジにおける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：測定レンジにおけるパーセント値 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）および 4 つのダイナミックプロセス変数（コマンド 51 を使って設定）として読み込み アクセスタイプ = 読み込み	なし	応答は 24 バイトで構成されます。 - 0 ～ 3 バイト：一次プロセス変数の電流出力値（mA 単位） - 4 バイト：一次プロセス変数の HART 単位 ID - 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 ID - 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 ID - 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 ID - 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 = 温度 • 三次プロセス変数 = 質量流量 • 四次プロセス変数 = 積算計 1 ✎ 注意！ 製造者固有単位は、HART 単位 ID "240" で表現されます。
6	HART ショートフォーム アドレスの設定 アクセスタイプ = 書き込み	0 バイト：要求アドレス（0 ～ 15） 初期設定： 0 ✎ 注意！ 0 より大きい数値でアドレスを設定すると（マルチドロップモード）、一次プロセス変数の電流出力値は 4mA に固定されます。	0 バイト：有効なアドレス

コマンド番号 HART コマンド／アクセスタイプ		コマンドに関する情報 （10 進法の数値データ）	応答に関する情報 （10 進法の数値データ）
11	タグを使用した機器固有のデバイス ID の読込み（測定ポイント設定） アクセスタイプ = 読み込み	0 ～ 5 バイト：タグ	デバイス ID を使って、機器および製造者に関する情報を確認できます。デバイス ID は変更できません。 タグが、機器に保存されているタグ番号と一致が確認されると、12 バイトのデバイス ID より構成された応答をします。 - 0 バイト：固定値 254 - 1 バイト：製造者 ID：17 = 弊社 - 2 バイト：デバイス タイプ ID：56 = プロワール 73 - 3 バイト：プレンブル数 - 4 バイト：標準コマンドの改訂番号 - 5 バイト：機器特有のコマンドの改訂番号 - 6 バイト：ソフトウェアのリビジョン - 7 バイト：ハードウェアのリビジョン - 8 バイト：追加された機器情報 - 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 を使用して、ユーザーメッセージを書き込むことができます。
13	タグ、種類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：タグの種類 - 18 ～ 20 バイト：日付 注意！ コマンド 18 を使用して、タグ、タグの説明と日付を書き込むことができます。
14	一次プロセス変数上のセンサデータの読み込み アクセスタイプ = 読み込み	なし	- 0 ～ 2 バイト：センサのシリアル番号 - 3 バイト：センサリミットおよび一次プロセス変数による測定レンジに関する HART 単位 ID - 4 ～ 7 バイト：センサの上限 - 8 ～ 11 バイト：センサの下限 - 12 ～ 15 バイト：最小スパン 注意！ • このデータは、一次プロセス変数（= 体積流量）に関するものです。 • 製造者固有単位は、HART 単位 ID ″240″ で表現されます。
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：伝送機能 ID - 2 バイト：一次プロセス変数による測定レンジの設定に関する HART 単位コード（体積流量） - 3 ～ 6 バイト：フルスケール値、電流値 20mA の値 - 7 ～ 10 バイト：測定レンジの開始点、電流値 4mA の値 - 11 ～ 14 バイト：ダンピング定数 [s] - 15 バイト：書き込み禁止 ID - 16 バイト：OEM ディーラー ID：17 = 弊社 注意！ 製造者固有単位は、HART 単位 ID ″240″ で表現されます。
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	このパラメータを使用して、32 文字までのテキストを機器に保存できます。 0 ～ 23 バイト：任意の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：現在、設定されているユーザーメッセージ
18	タグ、種類と日付の書き込み アクセス = 書き込み	このパラメータを使用して、8 文字までのタグと 16 文字までの種類と日付を保存できます。 - 0 ～ 5 バイト：タグ - 6 ～ 17 バイト：タグの種類 - 18 ～ 20 バイト：日付	現在、設定されている情報を表示します。 - 0 ～ 5 バイト：タグ - 6 ～ 17 バイト：タグの種類 - 18 ～ 20 バイト：日付

コマンド番号 HART コマンド／アクセスタイプ		コマンドに関する情報 （10 進法の数値データ）	応答に関する情報 （10 進法の数値データ）
共有コマンド（Common practice commands）			
34	一次プロセス変数によるダンピング定数の書き込み アクセス = 書き込み	0 ～ 3 バイト：一次プロセス変数のダンピング定数 [s] 初期設定： 一次プロセス変数 = 体積流量	現在、設定されているダンピング定数を表示します。 0 ～ 3 バイト：ダンピング定数 [s]
35	一次プロセス変数による測定レンジの書き込み アクセス = 書き込み	現在、設定されている測定レンジを表示します： - 0 バイト：一次プロセス変数による HART 単位 ID - 1 ～ 4 バイト：フルスケール値、電流 20 mA の値 - 5 ～ 8 バイト：測定レンジの開始点、電流 4 mA の値 初期設定： 一次プロセス変数 = 体積流量 注意！ HART 単位 ID がプロセス変数に対し適切でない場合、機器は前回有効であった単位のまま継続されます。	応答として、現在設定されている測定レンジが表示されます。 - 0 バイト：一次プロセス変数の測定レンジに関する HART 単位 ID - 1 ～ 4 バイト：フルスケール値、電流 20 mA の値 - 5 ～ 8 バイト：測定レンジの開始点、電流 4 mA の値（常に ″0″） 注意！ 製造者固有単位は、HART 単位 ID ″240″ で表現されます。
38	機器状態のリセット（設定の変更） アクセス = 書き込み	なし	なし
40	一次プロセス変数の出力電流シミュレーション アクセス = 書き込み	一次プロセス変数に対する出力電流をシミュレーションします。 シミュレーションモードの設定値に 0 を入力すると、シミュレーションを終了します。 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	応答として、一次プロセス変数の瞬時電流値が表示されます。 0 ～ 3 バイト：出力電流 [mA]
42	機器の設定 アクセス = 書き込み	なし	なし
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を設定します。 プロセス変数に適切な単位のみが適用されます。 0 バイト：HART 単位 ID 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 ID がプロセス変数に対し適切でない場合、機器は前回有効であった単位のまま継続されます。 • 一次プロセス変数の単位を変更した場合、4...20 mA 電流出力はその影響を受けます。	応答として、現在設定されている一次プロセス変数が表示されます。 0 バイト：HART 単位 ID 注意！ 製造者固有単位は、HART 単位 ID ″240″ で表現されます。
48	追加機器情報の読み込み アクセス = 読み込み	なし	応答として、現在の機器状態が拡張フォームで表示されます。 コード：表 → 56 ページ
50	４つのプロセス変数への機器変数の割り当ての読み込み アクセス = 読み込み	なし	現在のプロセス変数への割り当て状況が表示されます： - 0 バイト：一次プロセス変数への機器変数 ID の割り当て状況 - 1 バイト：二次プロセス変数への機器変数 ID の割り当て状況 - 2 バイト：三次プロセス変数への機器変数 ID の割り当て状況 - 3 バイト：四次プロセス変数への機器変数 ID の割り当て状況 初期設定： • 一次プロセス変数：ID 1（体積流量） • 二次プロセス変数：ID 2（温度） • 3 次プロセス変数：ID 3（質量流量） • 4 次プロセス変数：ID 250（積算計 1）

コマンド番号 HART コマンド／アクセスタイプ		コマンドに関する情報 （10 進法の数値データ）	応答に関する情報 （10 進法の数値データ）
51	４つのプロセス変数への機器変数の書き込み割り当て アクセス = 書き込み	機器変数の割り当てを 4 つのプロセス変数に設定します。 - 0 バイト：一次プロセス変数への機器変数 ID の割り当て状況 - 1 バイト：二次プロセス変数への機器変数 ID の割り当て状況 - 2 バイト：三次プロセス変数への機器変数 ID の割り当て状況 - 3 バイト：四次プロセス変数への機器変数 ID の割り当て状況 機器変数サポートコードについて： データを参照 → 51 ページ 初期設定： • 1 次プロセス変数 = 体積流量 • 2 次プロセス変数 = 温度 • 3 次プロセス変数 = 質量流量 • 4 次プロセス変数 = 積算計 1	応答として、プロセス変数の現在の変数割り当てが表示されます。 - 0 バイト：一次プロセス変数への機器変数 ID の割り当て状況 - 1 バイト：二次プロセス変数への機器変数 ID の割り当て状況 - 2 バイト：三次プロセス変数への機器変数 ID の割り当て状況 - 3 バイト：四次プロセス変数への機器変数 ID の割り当て状況
53	機器変数単位の書き込み アクセス = 書き込み	このコマンドを使用して、与えられた機器変数のコードを設定します。機器に適応したコードのみが転送されます。 - 0 バイト：機器変数 ID - 1 バイト：HART 単位 ID 機器変数サポートコードについて： データを参照 → 51 ページ 注意！ 書き込まれた HART 単位 ID がプロセス変数に対し適切でない場合、機器は前回有効であった単位のまま継続されます。	応答として、現在設定されている機器変数単位が表示されます。 - 0 バイト：機器変数 ID - 1 バイト：HART 単位 ID 注意！ 製造者固有単位は、HART 単位 ID ″240″ で表現されます。
59	応答メッセージのプレンブル数の設定 アクセス = 書き込み	このパラメータを使用して、応答メッセージに挿入されるプレンブル数を設定します。 0 バイト：プレンブル数（2 ～ 20）	応答として、現在設定しているプレンブル数が表示されます。 0 バイト：プレンブル数
108	バーストモード CMD アクセス = 書き込み	HART マスタに周期的に送信されるプロセス値を選択します。 0 バイト： • 1 = 1 次プロセス変数 • 2 = 電流と測定範囲のパーセンテージ • 3 = 電流と 4 つの（事前設定済み）測定パラメータ	応答として、0 バイトに設定した値が表示されます。
109	バーストモード コントロール アクセス = 書き込み	このパラメータを使用して、バーストモードのオン / オフを切り替えます。 0 バイト： • 0 = バーストモードオフ • 1 = バーストモードオン	応答として、0 バイトに設定した値が表示されます。

5.4.5 機器ステータス／エラーメッセージ

エラーメッセージが表示されている場合には、コマンド 48 を使用してより詳細な機器の状態を知ることができます。情報はビットコードを使用して提供されます（下表を参照）。

注意！
機器ステータスおよびエラーメッセージに関する詳細やその対処法については、75 ページ以降を参照してください。

バイトビット	エラー No.	エラーの概要 → 75 ページ
0-0	001	深刻な機器故障が発生しています。
0-1	011	EEPROM の故障
0-2	012	EEPROM のデータアクセスの不良
0-3	021	COM モジュール：EEPROM 異常
0-4	022	COM モジュール：EEPROM データにアクセスした際、エラーが発生しました。
0-5	111	積算計チェックサムエラー
0-6	351	電流出力：現在の流量が測定レンジを超えています。
0-7	割り当てなし	-
1-0	359	パルス出力：パルス出力の周波数が測定レンジを超えています。
1-1	割り当てなし	-
1-2	379	共振周波数の範囲で機器が使用されています。
1-3	割り当てなし	-
1-4	割り当てなし	-
1-5	394	DSC センサの故障、測定不可
1-6	395	DSC センサがアプリケーションのリミット付近で使用されています。 機器故障の恐れがあります。
1-7	396	セットフィルタの範囲外でシグナルを検出しています。
2-0	割り当てなし	-
2-1	割り当てなし	-
2-2	399	プリアンプが接続されていません。
2-3	割り当てなし	-
2-4	割り当てなし	-
2-5	割り当てなし	-
2-6	501	新しいバージョンのアンプソフトウェアやデータを機器に読み込んでいます。その他一切の操作を受け付けません。
2-7	502	機器データの更新中。 その他一切の操作を受け付けません。
3-0	601	ポジティブゼロリターンが起動しています。
3-1	611	電流出力のシミュレーションが作動中です。
3-2	割り当てなし	-
3-3	631	パルス出力シミュレーションが起動しています。
3-4	641	ステータス出力シミュレーションが起動しています。
3-5	691	エラー時の出力のシミュレーションが起動しています。
3-6	692	シミュレーション測定値
3-7	割り当てなし	-

バイトビット	エラー No.	エラーの概要 → 75 ページ
4-0	割り当てなし	–
4-1	割り当てなし	–
4-2	699	電流調節作動中
4-3	698	機器テスト作動中
4-4	割り当てなし	–
4-5	割り当てなし	–
4-6	割り当てなし	–
4-7	割り当てなし	–
5-0	310	PT 断線
5-1	311	PT 短絡
5-2	312	PT 断線
5-3	313	PT 短絡
5-4	314	PT 断線、電子部品
5-5	315	PT 短絡、電子部品
5-6	316	T センサなし
5-7	317	DSC センサにおいて、温度測定に影響を及ぼす可能性のあるエラーが、機器の自己診断システム機能で検出されました。
6-0	318	DSC センサにおいて、温度および流量測定に影響を及ぼす可能性のあるエラーが、機器の自己診断システム機能で検出されました。
6-1	355	周波数出力：現在の流量が測定レンジを超えています。
6-2	割り当てなし	–
6-3	381	最低許容流体温度のリミット値を下回っています。
6-4	382	最高許容流体温度のリミット値を上回っていいます。
6-5	397	最低許容周囲温度のリミット値を下回っています。
6-6	398	最高許容流体温度のリミット値を上回っていいます。
6-7	412	流体圧力と流体温度の現在値の組み合わせデータが、機器にありません。
7-0	421	現在の流速が、指定リミット値を上回っています。
7-1	494	レイノルズ数が 20 000 を下回っています。
7-2	511	電流出力で有効なデータを受け取っていません。
7-3	512	周波数出力で有効なデータを受け取っていません。
7-4	513	パルス出力で有効なデータを受け取っていません。
7-5	514	ステータス出力で有効なデータを受け取っていません。
7-6	515	表示器で有効なデータを受け取っていません。
7-7	516	積算計 1 で有効なデータを受け取っていません。
8-0	517	積算計 2 で有効なデータを受け取っていません。
8-1	621	シミュレーション周波数出力
8-2	520	要求した値が HART 電文に含まれていませんでした。
8-3	521	HART 電文に、同じ種類の値が 2 つ含まれています。
8-4	522	HART 電文のチェックサムが不正です。
8-5	523	HART 電文受信のタイムアウトを超過しました。
8-6	524	熱変化量に、予想外の符号が含まれています。
8-7	525	湿り蒸気アラーム

バイトビット	エラー No.	エラーの概要 → 75 ページ
9-0	526	飽和蒸気の温度が 80 ℃ を下回っています。
9-1	割り当てなし	–
9-2	割り当てなし	–
9-3	割り当てなし	–
9-4	割り当てなし	–
9-5	割り当てなし	–
9-6	割り当てなし	–
9-7	割り当てなし	–

5.4.6 HART 上書き禁止機能

アンプ基板上の DIP スイッチを使用して、HART の上書き禁止機能のオン／オフを設定します。HART の上書き禁止機能が有効なときは、HART プロトコルを使用した設定の変更はできません。

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

1. 電源を一旦切ってください。
2. 変換器ハウジングのカバーを反時計回りに回し、変換器ハウジングより外します。
3. 表示モジュール（a）を支持レール（b）から外し、表示モジュールの破損等を防止するため、表示モジュール左側を右側の支持レールに固定します。
4. プラスチックカバー（c）を開けます。
5. DIP スイッチを任意の方向に設定します。
   ポジション A：DIP スイッチが手前側にある → HART プロトコルによる上書き可
   ポジション B：DIP スイッチが奥側にある → HART プロトコルによる上書き不可

   ✎ 注意！
   HART の上書き禁止機能の現在の状態が、WRITE PROTECTION（上書き禁止）機能に表示されます。→ 150 ページ
6. 取付は、取り外しとは逆手順で行います。

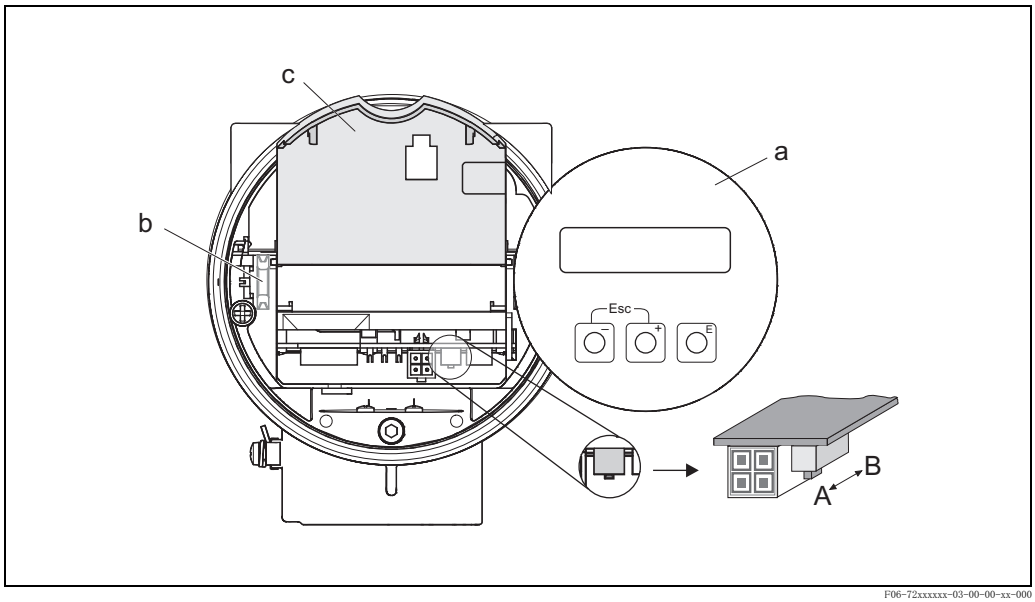


図 28: HART 上書き禁止機能のオン / オフ

a 表示モジュール
b 支持レール
c プラスチックカバー
A HART プロトコルによる上書き可（DIP スイッチが手前側）
B HART プロトコルによる上書き不可（DIP スイッチが奥側）

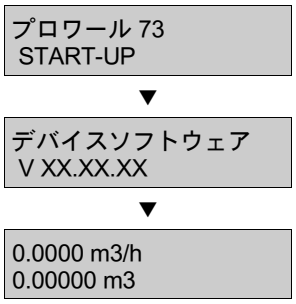
6 設定

6.1 機能確認

測定機器の設定を行う前に、設置および電気配線の最終確認を行ってください。
表 t″ 設置状況の確認 ″ のチェックリスト → 33 ページ
表 t″ 配線状況の確認 ″ のチェックリスト → 44 ページ

6.2 機器への電源供給

設置および配線状況の確認が終了したら、電源を入れることができます。
電源を入れると機器の自己診断が始まり、約 5 秒後に以下のような画面が表示部に表示されます。



スタートアップメッセージ

現在のデバイスソフトウェアのバージョンを表示

通常の測定モードの開始

スタートアップ処理が終了すると、機器は運転を開始します
各種測定値や機器の状態などが画面に表示されます。この画面をホーム画面と言います。

注意！
スタートアップが正常に実行されない場合には、その原因に関連したエラーメッセージが表示されます。設定中に最も頻繁に発生するエラーメッセージについては、″ トラブルシューティング ″ の項目（→ 74 ページ）に記載されています。

6.3 新しい電子基板インストール後の設定

起動後に、機器はシリアル番号の有無をチェックします。シリアル番号がない場合には、以下の設定作業が開始されます。新しい電子基板の取付方法については、84 ページを参照してください。

6.3.1 ″基本機能″セットアップ

注意！
- シリアル番号の入力と保存を行うと、以降この設定作業手順は表示されません。
  セットアップ中に誤ったパラメータ情報が入力されると、機能マトリクスにより関連する機能でこれらが修正されます。
- 必要な情報（言語以外）は、機器の銘板、および指示計のカバー内側に記載されています（→ 19 ページ）。さらに、流量計の MB 番号と K ファクタは、流量計本体にも記載されています。

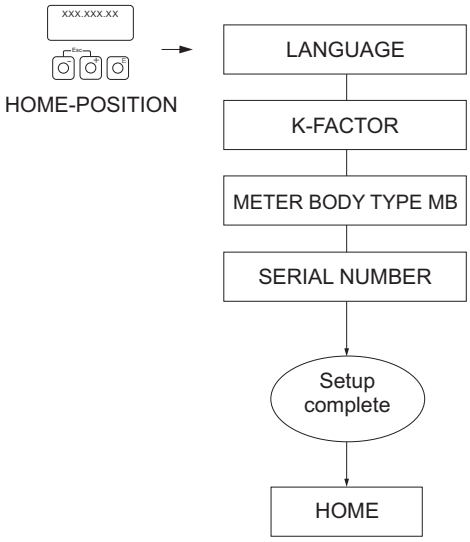
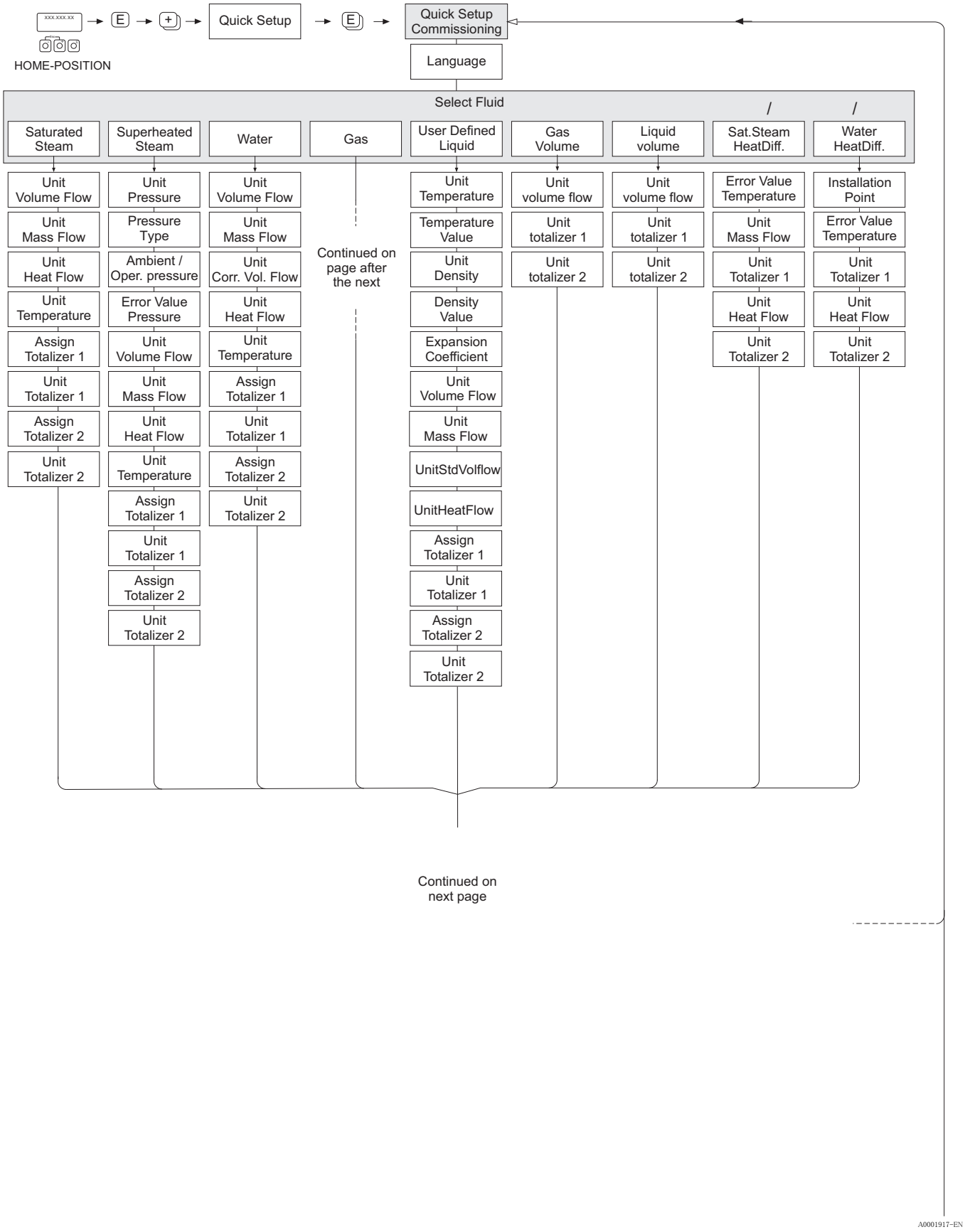


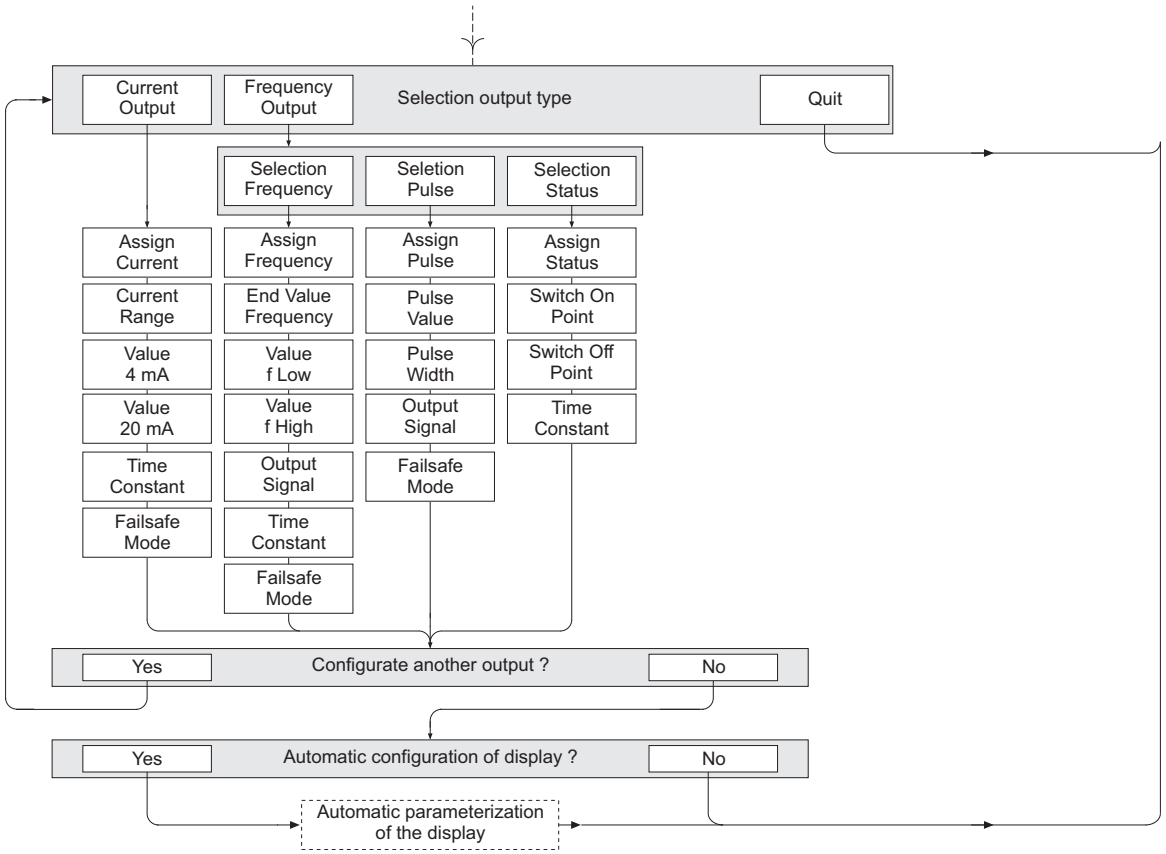
図 29: 新しい電子基板をインストールした際の設定作業（シリアル番号がない場合）

6.4 ″基本機能″クイックセットアップ （日本語は 5 ページを参照）

″基本機能″クイックセットアップメニューを使用して、通常測定に必要なパラメータのみを系統的に設定できます。

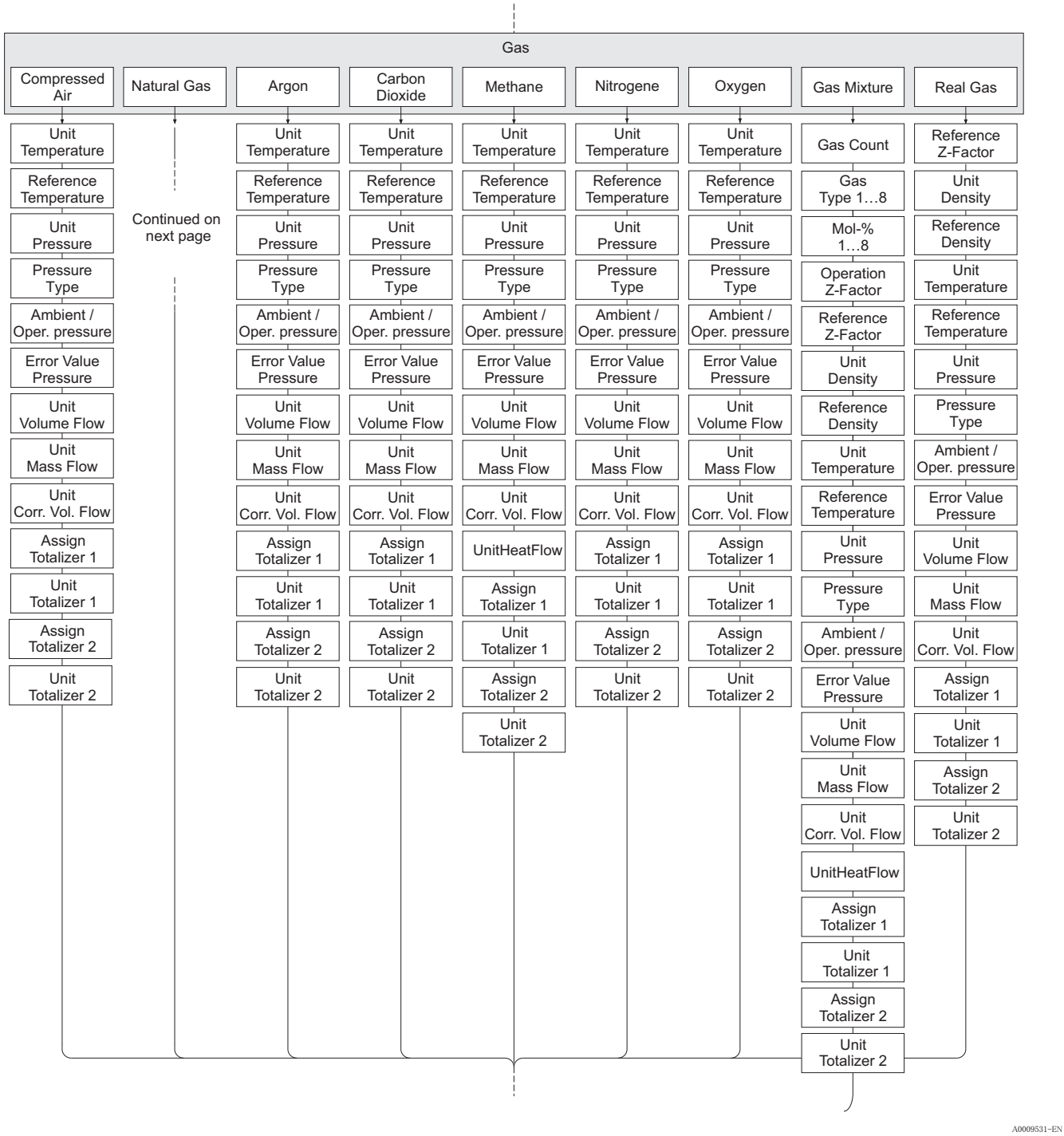


″出力の選択″について；″基本機能″クイックセットアップの続き
（日本語は 7 ページを参照）

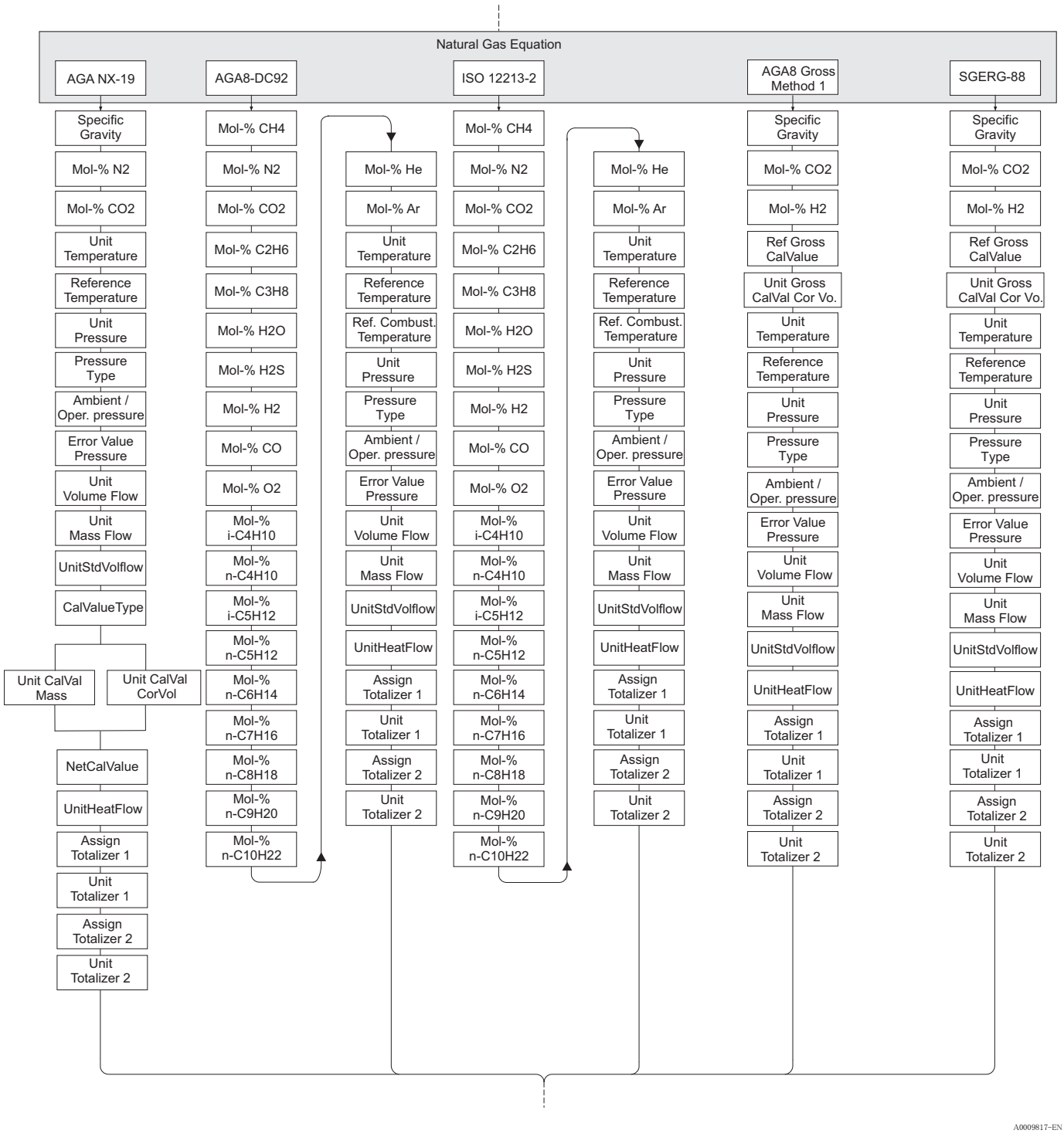


A0009823-EN

気体に関する機能について；″基本機能 ″ クイックセットアップの続き
（日本語は 9 ページを参照）



天然ガスに関する機能について；″基本クイックセットアップ″の続き
（日本語は 11 ページを参照）



✎ 注意！
- 各機能については、″機能説明″の項目（→ 106 ページ）に記載されています。
- パラメータ設定中に ⊟ キー（Esc）を押すと、″QS-COMMISION（基本 クイックセットアップ）″（→ 120 ページ）に戻ります。それまでに設定された機能は保存されます。

① 選択流体を変更すると、以下のパラメータが工場出荷設定にリセットされます：

機能分類	パラメータ
表示内容	→ 1 行目 100% の値、2 行目 100% の値
電流出力	→ すべてのパラメータ
周波数出力	→ すべてのパラメータ
プロセスパラメータ	→ すべての関連パラメータ

② 次回のクイックセットアップの選択表示には、設定していない出力（電流出力または周波数出力）だけが示されます。

③ すべての出力が設定されるまで ″YES（ハイ）″ が表示され続けます。出力をすべて設定すると、″NO（イイエ）″ が表示されます。

④ ″YES（ハイ）″ が選択されると、体積流量が現場指示計の 1 行目に割り当てられ、2 行目に温度が割り当てられます。

⑤ PRESSURE TYPE（圧力タイプ）機能で ″HART INPUT GAUGE（ゲージ圧）″ または ″HART INPUT ABSOLUTE（絶対圧）″ を選択すると、HART INPUT（HART 入力）フィールドが ″PRESSURE（圧力）″ に設定されます。
″HART INPUT ABSOLUTE（絶対圧）″ または ″PREDEFINED VALUE（指定値）″ を選択した場合は、AMBIENT PRESSURE（周囲圧力）フィールドは表示されません。
″PREDEFINED VALUE（指定値）″ を選択すると、OPERATING PRESSURE（運転圧力）フィールドが表示されます。
″PREDEFINED VALUE（指定値）″ を選択すると、ERROR VAL. PRESS （エラー時の圧力）フィールドは表示されません。

⑥ ″SATURATED STEAM DELTA HEAT（飽和蒸気の熱変化量）″ または ″WATER DELTA HEAT（水の熱変化量）″ を選択すると、以下の通知メッセージが表示されます：″EXTERNAL TEMPERATURE SENSOR REQUIRED（外部温度センサが必要）″。

⑦ ″SATURATED STEAM DELTA HEAT（飽和蒸気の熱変化量）″ または ″WATER DELTA HEAT（水の熱変化量）″ を選択すると、HART INPUT（HART 入力）フィールドが自動的に ″TEMPERATURE（温度）″ に設定されます。

⑧ 気体状態でのデータのみ、これらの流体に対して有効です。

⑨ これらの機能は、気体の種類 1 ～ 8 のどれかで OTHER（その他）を選択した場合にのみ呼び出されます。

⑩ 入力項目は、気体の種類 1 ～ 8 機能で 2 以上を選択した場合のみ表示されます。

積算計の割当ては、選択した流体によって決まります：

選択した流体：	積算計 1 の割当て	積算計 2 の割当て
SATURATED STEAM（飽和蒸気）	質量流量	熱流量
SUPERHEATED STEAM（過熱蒸気）	質量流量	熱流量
WATER DELTA HEAT（水の差エネルギー）	質量流量	熱流量
SATURATED STEAM DELTA HEAT（飽和蒸気の熱変化量）	質量流量	熱流量
WATER（水）	質量流量	体積流量
USER DEFINED LIQUID（ユーザ指定の液体）	質量流量	体積流量
COMPRESSED AIR（圧縮空気）	基準体積流量	体積流量
NATURAL GAS AGA NX-19（天然ガス AGA NX-19）	基準体積流量	体積流量
CARBON DIOXIDE（二酸化炭素）	基準体積流量	体積流量
OXYGEN（酸素）	基準体積流量	体積流量
NITROGEN（窒素）	基準体積流量	体積流量
NATURAL GAS AGA8-DC92（天然ガス AGA8-DC92）	基準体積流量	熱流量
NATURAL GAS AGA8 Gross Method 1 （天然ガス AGA8 Gross Method 1）	基準体積流量	熱流量
NATURAL GAS ISO 12213-2（天然ガス ISO 12213-2）	基準体積流量	熱流量
NATURAL GAS SGERG-88（天然ガス SGERG-88）	基準体積流量	熱流量
GAS VOLUME（気体体積）	体積流量	体積流量
LIQUID VOLUME（液体体積）	体積流量	体積流量
REAL GAS（実際の気体）	基準体積流量	体積流量
GAS MIXTURE（混合ガス）	基準体積流量	体積流量
ARGON（アルゴン）	基準体積流量	体積流量
METHANE（メタン）	基準体積流量	体積流量

注意！
積算計に割り当てられた値は、積算計 1 と 2 の機能グループのマトリクスにより変更できます。

6.5 外部圧力 / 温度センサの読み込み

HART を介して外部の圧力値または温度値を読み込む場合は、以下の点にご留意ください。

注意！
プロワール 73 は外部センサを読み込むアプリケーションの場合、バーストモードにならないようにします。

1. プロワール 73、アクティブバリア RN221N、外部圧力センサ、または外部温度センサの配線を図 19、図 20 および 図 21 に示されているように接続します。
   - バーストモードが設定されていない外部センサ（p, T, ρ）の場合 → ステップ 2 へ
   - バーストモード設定済みの外部センサ（p, T, ρ）の場合 → ステップ 5 へ
2. アクティブバリア RN221N からプロワール 73 への接続をはずします。
   これはプロワール 73 が、外部センサの代わりにバーストモードにならないようにするためです。
3. 外部センサの電源を入れます。
4. 外部センサを HART バーストモードにします。
   - セラバー M（圧力）の場合、HART ハンドヘルドターミナル DXR375 を使用します。
     3 HART OUTPUT / 3 BURST MODE を ON にし、バーストモードをオンにします。
     3 HART OUTPUT / 4 BURST OPTION で、"PV" または "Process vars/crnt." を選択します。
   - セラバー S（圧力）の場合、エンドレスハウザー社製ソフトウェア "FieldCare" を使用します。

   注意！
   - 電流出力値を使用する場合、HART アドレスの設定は "0" に設定してください。
     HART アドレスが "0" 以外の場合（1 ～ 15 の場合）、4 mA の定電流になります。
   - 別の方法として、HART サーバー経由で設定することもできます。
5. プロワール 73 の電源を入れます。
6. " クイックセットアップ " を行います。→ 62 ページ

7 メンテナンス

本計測システムは、特別なメンテナンスを必要としません。

7.1 機器外部の洗浄

機器の外側を洗浄する場合には、必ず専門の洗浄業者に依頼し、ハウジング部の表面やシールを傷つけないように注意を払ってください。

7.2 測定管洗浄

測定管洗浄用ピグは使用しないでください！

7.3 シールの交換

7.3.1 センサシールの交換

通常の測定条件下では、接液部のシールを交換する必要はありません。シールの交換は、シールを腐食する流体を測定する場合など特殊な条件に限り必要です。

注意！
- 各部品の交換時期は、測定流体の温度や腐食性など、流体の特性により変化します。
- 交換用のシールについては、→ 70 ページ〝アクセサリ〟を参照してください。
  交換する際には、弊社指定のシールのみを使用してください。

7.3.2 ハウジングシールの交換

ハウジングの溝にはめ込まれたシールは、汚れおよび損傷の無い状態でなければなりません。必要に応じて、シールの乾燥、掃除、または交換を行ってください。

注意！
粉塵の多い環境に機器を設置する場合には、必ず弊社指定のシールを使用してください。

8　アクセサリ

変換器およびセンサには、様々なアクセサリが用意されています。詳細については、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。

8.1　機器固有のアクセサリ

アクセサリ	説明	オーダーコード
プロラインプロワール 73 変換器	交換用あるいは予備用の変換器。オーダーコードで以下の仕様を指定してください。 • 認証 • 保護等級／一体型・分離型 • ケーブルグランド • 表示部／操作部 • ソフトウェア • 入出力	73XXX – XXXXX ******

8.2　測定方式関連のアクセサリ

アクセサリ	説明	オーダーコード
プロワール 73W 専用取付キット	ウエハ接続用取付キット（以下構成品） • スタッドボルト • ナットとワッシャ • フランジ用シール	DKW** – ***
分離型変換器の取付具	分離型用取付キット。配管や壁への取付用。	DK5WM -B
メモグラフ M グラフィックディスプレイレコーダ	メモグラフ M グラフィックディスプレイレコーダには、関連プロセス変数についての情報がすべて表示されます。これにより、測定値の正確な記録、リミット値の監視、測定地点の解析を行います。データは、256 MB の内部メモリに保存され、DSD カードや USB スティックにも保存されます。 メモグラフ M の特長とは、モジュール式の設計と、直感的な操作と、総合的なセキュリティコンセプトです。ReadWin 2000 PC ソフトウェアが標準パッケージとして含まれています。このソフトウェアは、取り込んだデータの設定 / 表示 / アーカイブに使用します。 オプションの演算チャンネルを使用すると、エネルギー消費量やボイラ効率、ならびに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を、連続的に監視することができます。	RSG40 – **********
整流器	流量計の上流にある配管要素による流れの乱れを防ぐ。	DK7ST – ***
圧力伝送器 セラバー M	セラバー M は、気体、蒸気、液体の絶対圧力とゲージ圧力の測定に使用します。 バーストモードでプロワール 73 に圧力測定値を取り込むために使うこともできます。この機能を使用するには、セラバーはバーストモードで注文してください（バージョン 9=TSPSC2821 の特注品）。	PMC41 – ********** PMP41 – ********** PM*4* – ******H/J9***
圧力伝送器 セラバー S	セラバー S は、気体、蒸気、液体の絶対圧力とゲージ圧力の測定に使用します。 バーストモードでプロワール 73 に圧力測定値を取り込むために使うこともできます。この機能を使用するには、セラバーはバーストモードで注文してください（バージョン 9=TSPSC2822 の特注品）。	PMC71 – ********** PMP71 – ********** PM*7* – *A/B/C********9
圧力伝送器 セラバー T	セラバー T は、気体、蒸気、および液体の絶対圧力およびゲージ圧力の測定に使用します（RMC621 などと組み合わせて補正に使用）。	PMC131 – **** PMP131 – ****

アクセサリ	説明	オーダーコード
RTD 温度センサ Omnigrad TR10	多目的プロセス温度センサ。（シース型センサ、端子箱、サーモウェル付き。）HART 互換の変換器と共に使用することで、バーストモードでプロワール 73 用に温度を測定します。	TR10 – *******R/T**** THT1-L**
アクティブバリア RN221 N	電源付アクティブバリアで、4 ～ 20 mA の標準信号回路を安全に分離。 • 4...20 mA の回路を電気的に絶縁。 • 接地ループ不要。 • 2 線式変換器の電源 • 防爆区域で使用可（ATEX、FM、CSA、TIIS） • HART 入力機能（例：外部圧力値の取り込み） ✎ 注意！ RN221N – *3 を HART 入力に使用すると、プロワール 73 に対してエラーメッセージが発生します。 HART 入力には使用しないでください。	RN221N – *1
プロセスディスプレイ RIA250	多機能 1 チャンネル指示計。ユニバーサル入力、変換器の電源。リミットリレー、およびアナログ出力付き。	RIA250 – ******
プロセスディスプレイ RIA251	4 ～ 20 mA 電流ループに組込むデジタル指示計で、防爆区域で使用可（ATEX、FM、CSA）。	RIA251 – **
現場表示器 RIA261	4 ～ 20 mA 電流ループに組込むデジタル現場指示計で、防爆区域で使用可（ATEX、FM、CSA）。	RIA261 – ***
プロセス変換器 RMA422	多機能 1 ～ 2 チャンネルの上部取付式装置。 本質安全防爆の電流入力、変換器の電源、リミット値の監視、算術関数（例：差の確認）、および 1 ～ 2 x アナログ出力。 オプション：防爆区域対応の本質安全防爆入力（ATEX）	RMA422 – *******
過電圧保護 HAW562Z	信号線およびコンポーネントの過電圧保護。	51003575
過電圧保護 HAW569	プロワール 73 およびその他の機器に直付するための過電圧保護。	HAW569 – **1A
エナジーマネージャ RMC621	気体、液体、蒸気、および水用の汎用エネルギーマネージャ。体積流量、質量流量、基準体積、熱流量および差エネルギーを計算。	RMC621 – **********

8.3 通信関連のアクセサリ

アクセサリ	説明	オーダーコード
フィールド エキスパート	HART 電流出力（4...20 mA）によるリモートでのパラメータ設定、および測定値の取得に使用するハンドヘルドターミナル。 詳細については、弊社営業所にお問い合わせください。	SFX100 – *******
フィールドゲート FXA320	Web ブラウザから HART 互換センサやアクチュエータをリモートチェックするためのゲートウェイ。 • 2 チャンネルのアナログ入力（4...20 mA） • 4 種類のバイナリ入力、およびイベントカウンタ機能と周波数測定 • 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/イントラネット経由のWebブラウザ、または WAP モバイル端末による表示 • リミット値の監視、および電子メールまたは SMS によるアラーム通知 • 測定値すべての同期タイムスタンプ	FXA320 – *****

アクセサリ	説明	オーダーコード
フィールドゲート FXA520	Web ブラウザから HART 互換センサやアクチュエータをリモートチェックするためのゲートウェイ • 最大 30 点の測定点をリモート監視する Web サーバー • 防爆区域のアプリケーション向け本質安全防爆型（[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/イントラネット経由のWebブラウザ、または WAP モバイル端末による表示 • リミット値の監視、および電子メールまたは SMS によるアラーム通知 • 測定値すべての同期タイムスタンプ • 接続した HART 互換機器のリモートによる診断および設定 ✎ 注意！ フィールドゲート FXA520 を HART 入力に使用すると、プロワール 73 に対してエラーメッセージが発生します。HART 入力には使用しないでください。	FXA520 – ****

8.4 サービス関連のアクセサリ

アクセサリ	説明	オーダーコード
アプリケータ	流量計のサイジング用ソフトウェア。 このソフトウェアは、インターネット（www.endress.com/applicator）でも ローカル PC インストール用 CD-ROM からでも入手することができます。 詳細については、弊社営業所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タ / シミュレータ。 「FieldCare」ソフトウェアと組合わせて使用することにより、テスト結果をデータベースに取込んで、印刷したり公的な認証に使用することができます。 詳細については、弊社営業所にお問い合わせください。	50098801
FieldCare	FieldCare は、FDT 技術に基づいたエンドレスハウザー社の資産管理ツールです。システム内にあるすべてのインテリジェントフィールド機器の設定を行うことができ、そういったフィールド機器の管理の支援を行います。ステータス情報を使用することによって、各機器のステータスと状況のチェックを、シンプルかつ効果的に行うことができます。	以下のエンドレスハウザー社のウェブサイトにおける、製品のページを参照してください： www.endress.com
FXA193	FieldCare を介して操作するための、測定機器から PC へのサービスインターフェースです。	FXA193 - *

9　トラブルシューティング

9.1　トラブルシューティングについて

設定後または操作中に故障が発生した場合は、以下のチェックリストを使用してトラブルシューティングを行ってください。この作業を繰り返すことにより、問題の原因究明および適切な対処法を導き出すことができます。

表示部のチェック	
画面が全く表示されない、出力信号も検出されない場合	1. 電源確認 → 端子 1、2 2. 電子部品の故障 → スペアパーツを注文してください。→ 83 ページ
画面が全く表示されない、しかし、出力信号は検出される場合。	1. 表示モジュールのリボンケーブルがアンプ基板に正しく接続されているか確認してください。→ 84 ページ 2. 表示モジュールの欠陥→スペアパーツ注文 → 83 ページ 3. 電子部品の故障 → スペアパーツを注文してください。→ 83 ページ
画面表示が外国語になっている場合	1. 電源を一度切ってください。 2. ⊟ キーを同時に押しながら、機器の電源を再び入れてください。 設定言語が英語になり、画面コントラストが 50% に初期化されます。
測定値は表示されるが、電流出力あるいはパルス出力が検出されない場合。	電子部品の故障 → スペアパーツを注文してください。→ 83 ページ
▼	
画面にエラーメッセージが表示されている	
機器設定中や運転中に発生したエラーは、即座に、または遅延時間経過後に画面に表示されます（→ 186 ページ、機能 ″ALARM DELAY（アラームの遅延設定）″）。エラーメッセージは様々なアイコンで表現されます。アイコンの意味については、以下の例を参照してください。 – 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：ϟ = アラームメッセージ、! = 注意メッセージ – DSC SENS LIMIT （DSC センサ リミット）：エラーの内容（例；device being operated near application limits（測定限界付近で計測中） – 03：00：05 = エラーが発生してからの経過時間（時：分：秒）″OPERATION HOURS （稼働時間）″ → 186 ページ） – #395 = エラー番号 ✎ 注意！ • 48 ページも参照してください。 • 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、画面には注意メッセージのみが表示されます。	
表示されるエラーメッセージ	システムエラー（機器に関する問題）→ 75 ページ プロセスエラー（アプリケーションに関する問題）→ 79 ページ
▼	
その他のエラー（エラーメッセージ無し）	
他の問題が発生しています。	自己診断および対処法を参照してください。→ 80 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が発生すると、機器は常に〝アラームメッセージ〟で警告し、画面上に稲妻アイコン（ϟ）が表示されます。アラームメッセージは出力に直接影響を与えます。一方、シミュレーションやポジティブゼロリターンは〝注意メッセージ〟としてのみ扱われ、画面に表示されます。

警告！
重大な問題が発生した際には、流量計を弊社宛に返却していただくことがあります。流量計を弊社に返却する前に、適切な処理手順を行ってください（→ 18 ページ）。
本取扱説明書に添付されている〝安全／洗浄確認依頼書〟に必要事項を正しく記入し、必ず機器に同封してください。〝安全／洗浄確認依頼書〟は本書の最初にあります。

注意！
48 ページと 82 ページの情報も参照してください。

種類	エラーメッセージ / No.	原因	対処法／スペアパーツ（→ 83 ページ）
S = システムエラー ϟ = アラームメッセージ（入出力に影響） ! = 注意メッセージ（入出力に影響なし）			
No. # 0xx →ハードウェアエラー			
S ϟ	CRITICAL FAIL. （重大な故障） # 001	深刻な機器故障が発生しています。	アンプ基板を交換してください。
S ϟ	AMP HW EEPROM # 011	アンプ基板：EEPROM 異常	アンプ基板を交換してください。
S ϟ	AMP SW EEPROM # 012	アンプ基板：EEPROM データにアクセスした際、エラーが発生しました。	弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。
S ϟ	COM HW EEPROM # 021	COM モジュール：EEPROM 異常	COM モジュールを交換してください。
S ϟ	COM SW EEPROM # 022	COM モジュール：EEPROM データにアクセスした際、エラーが発生しました。	弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。
S ϟ	CHECKSUM ROM # 029	アンプ基板の ROM のチェックサムエラー	弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。
S ϟ	CHECKSUM TOT. （積算計チェックサムエラー） # 111	積算計チェックサムエラー	弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。
S !	PT DSC BROKEN # 310	温度センサが故障 温度測定が不正確になります。温度センサが完全に故障（#316）してしまう可能性があります。	弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。 注意！ このエラーメッセージは、最大許容流速を大幅に超えている可能性があることを示します。
S !	SHORT C. PT DSC # 311	温度センサが故障 温度測定が不正確になります。温度センサが完全に故障（#316）してしまう可能性があります。	弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。 注意！ このエラーメッセージは、最大許容流速を大幅に超えている可能性があることを示します。
S !	PT DSC BROKEN # 312	温度センサが故障 温度測定が不正確になります。温度センサが完全に故障（#316）してしまう可能性があります。	弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。 注意！ このエラーメッセージは、最大許容流速を大幅に超えている可能性があることを示します。
S !	SHORT C. PT DSC # 313	温度センサが故障 温度測定が不正確になります。温度センサが完全に故障（#316）してしまう可能性があります。	弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。
S !	PT EL. BROKEN # 314	温度センサに障害があります。これ以降の温度測定は不可能です。ERROR → TEMPERATURE（エラー時の温度）機能で指定された値が使用されます。→ 161 ページ	アンプ基板を交換してください。 スペアパーツ
S !	SHORT C. PT EL # 315		

種類	エラーメッセージ / No.	原因	対処法／スペアパーツ（→ 83 ページ）
S ϟ	NO T-SENSOR # 316	温度センサの故障または温度センサが無効。 ERROR → TEMPERATURE （エラー時の温度）機能で指定された値が使用されます。 → 161 ページ	弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。 ✎ 注意！ • 本機器を意図的にプロワール 72 DSC センサ（温度センサなし）で動作させている場合は、このメッセージをアラームメッセージから通知メッセージに変更する必要があります（→ 185 ページ、ASSIGN SYSTEM ERROR （システムエラーの割当）（システムエラーの割当）を参照）。 • このエラーメッセージは、最大許容流速を大幅に超えている可能性があることを示します。
S ϟ	CHECK T-SENSOR # 317	DSC センサにおいて、温度測定に影響を及ぼす可能性のあるエラーが、機器の自己診断システム機能で検出されました。 ✎ 注意！ 質量流量の計算は、ERROR → TEMPERATURE（エラー時の温度）機能（→ 161 ページ）で入力した値を使用して行われます。	弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。
S ϟ	CHECK SENSOR # 318	DSC センサにおいて、流量および温度測定に影響を及ぼす可能性のあるエラーが、機器の自己診断システム機能で検出されました。 ✎ 注意！ 質量流量の計算は、ERROR → TEMPERATURE（エラー時の温度）機能（→ 161 ページ）で入力した値を使用して行われます。	弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。 ✎ 注意！ ASSIGN SYSTEM ERROR （システムエラーの割当）機能（→ 185 ページ）で、エラーステータスをアラームメッセージから通知メッセージに変更することができます。こうすることにより、測定値は再び出力されるようになりますが、エラーは取り除く必要があることにご留意ください。
S !	RANGE CUR.OUT （電流 オーバーフロー） # 351	電流出力：現在の流量が測定レンジを超えています。	1. フルスケール値を再設定してください。 2. 流量を減らしてください。
S !	RANGE FRQ. OUT # 355	周波数出力：現在の流量が測定レンジを超えています。	1. フルスケール値を再設定してください。 2. 流量を減らしてください。
S !	RANGE PULSE （パルス オーバーフロー） # 359	パルス出力：パルス出力の周波数が測定レンジを超えています。	1. パルス値を上げてください。 2. 接続した積算計（例、機械式積算計、PLC 等）が処理できるパルス幅を設定してください。次の手順に従いパルス幅を決定します。 – 方法１：接続した積算計がパルス検出できる時間の最小値を入力します。 – 方法２：接続した積算計が検出できるパルス周波数の最大値を調べ、その逆数に 1/2 掛け算した値を入力します。 例： 信号が接続されている積算計が検出できる最大周波数が 10 Hz の場合、パルス幅は（1/（2 × 10 Hz））= 50 ms 3. 流量を減らしてください。
S $	RESONANCE DSC （DSC 共鳴） # 379	機器が共鳴周波数の範囲内で使用されています。 ☝ 警告！ 共鳴周波数の範囲内での使用を続けると、機器が故障する恐れがあります。	流量を減らしてください。
S $	FLUIDTEMP. MIN # 381	最低許容流体温度のリミット値を下回っています。	流体温度を上昇させます。
S $	FLUIDTEMP. MAX # 382	最高許容流体温度のリミット値を上回っています。	流体温度を低減させます。
S $	DSC SENS DEFCT （DSC センサ異常） # 394	DSC センサが正常に動作しません。流量測定が不可能です。	弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。
S !	DSC SENS LIMIT （DSC センサ リミット） # 395	DSC センサがアプリケーションの使用限界付近で使用されています。機器が故障する恐れがあります。	弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。

種類	エラーメッセージ / No.	原因	対処法／スペアパーツ（→ 83 ページ）
S ϟ	SIGNAL>LOW PASS （シグナル >LOW PASS） # 396	シグナルがセットフィルターレンジの範囲外で検出されています。 考えられる原因： • 流量が測定レンジを超えている。 • 本来検出されるはずのない信号が激しい振動により発生し、測定レンジ外で検出されている。	• センサに記載されている矢印が流量方向と一致しているか確認してください。 • 機能 "SELECT FLUID （流体の種類）"（→ 155 ページ）で適切な設定が選択されているか確認してください。 • 測定条件が仕様範囲を超えていないか確認してください。 例： 仕様を超えた流速。この場合流速を下げる必要があります。 上記の事項を確認しても、問題が解決しない場合には、弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。
S ϟ	T ELECTR. MIN # 397	最低許容周囲温度のリミット値を下回っています。	• 本機器が適切に断熱されているかチェックします（→ 27 ページを参照）。 • 本変換器が上方または側方を向いているかチェックします（→ 25 ページを参照）。 • 周囲温度を上昇させます。
S ϟ	T ELECTR. MAX # 398	最高許容液体温度のリミット値を上回っています。	• 本機器が適切に断熱されているかチェックします（→ 27 ページ）。 • 本変換器が上方または側方を向いているかチェックします（→ 25 ページ）。 • 周囲温度を低減させます。
S ϟ	PREAMP. DISCONN. # 399	プリアンプが接続されていません。	プリアンプとアンプ基板が正しく接続されているか確認します。
S !	SW.-UPDATE ACT. （ダウンロード中） # 501	新しいバージョンのアンプソフトウェアやデータを機器に読み込んでいます。 その他一切の操作を受け付けません。	読み込み終了まで待ってください。 機器は自動的に再起動します。
S !	UP-/DOWNL. ACT # 502	機器データの更新中。 その他一切の操作を受け付けません。	読み込み終了まで待ってください。
S !	NO DATA - ϟ -> CURR. # 511	電流出力で有効なデータを受け取っていません。	1. クイックセットアップの設定を実行します（→ 61 ページ）。 2. ASSIGN CURRENT（電流出力割当）機能で選択したオプションをチェックします（→ 130 ページ）。
S !	NO DATA - ϟ ->FREQ. # 512	周波数出力で有効なデータを受け取っていません。	1. クイックセットアップの設定を実行します（→ 61 ページ）。 2. ASSIGN FREQUENCY（周波数の割当）機能で選択したオプションをチェックします。 3. ASSIGN FREQUENCY（周波数の割当）機能で選択したオプションをチェックします（→ 133 ページ）。
S !	NO DATA - ϟ ->PULSE # 513	パルス出力で有効なデータを受け取っていません。	1. クイックセットアップの設定を実行します（→ 61 ページ）。 2. ASSIGN PULSE（パルスの割当）機能で選択したオプションをチェックします（→ 139 ページ）。
S !	NO DATA - ϟ ->STAT. # 514	ステータス出力で有効なデータを受け取っていません。	1. クイックセットアップの設定を実行します（→ 61 ページ）。 2. ASSIGN STATUS（ステータスの割当）機能で選択したオプションをチェックします（→ 144 ページ）。
S !	NO DATA - ϟ ->DISP. # 515	表示器で有効なデータを受け取っていません。	1. クイックセットアップの設定を実行します（→ 61 ページ）。 2. ASSIGN LINE 1（1 行目の割当）および ASSIGN LINE 2（2 行目の割当）機能で選択したオプションをチェックします（→ 123 ページ）。
516 ～ 517	S:NO DATA - ϟ ->TOT. n ! : # 516 ～ 517	積算計 1 または積算計 2 で有効なデータを受け取っていません。	1. クイックセットアップの設定を実行します（→ 61 ページ）。 2. ASSIGN TOTALIZER 1（積算計 1 の割当）または ASSIGN TOTALIZER 2（積算計 2 の割当）機能で選択したオプションをチェックします（→ 127 ページ）。
S ϟ	HART-IN : NO VAL # 520	HART 入力機能は有効ですが、対象とする値（例えば、圧力値など）が HART 電文に含まれていません。	• 圧力、温度、または密度のセンサについて、HART が使用可能であり、かつバーストモードであるかどうかチェックします。 • 39 ページの図に従って配線が行われているかチェックします。
S ϟ	HART-IN : DOUBLE # 521	バースト電文に、同じ種類の値が 2 つ含まれています。プロワールでは、2 つの値のうちどちらを使用すべきか判定できません。	ただ 1 つの値（圧力、温度、密度）だけがバースト電文にあるかどうか確認してください。
S ϟ	HART-IN : CHKSUM # 522	バースト電文のチェックサムが不正。	39 ページの図に従って配線が行われているかチェックします。

種類	エラーメッセージ / No.	原因	対処法／スペアパーツ（→ 83 ページ）
S ϟ	HART-IN : T.-OUT # 523	HART 入力は作動中。しかし、プロワールでバースト電文が検出されません。 ✎ 注意！ このエラーメッセージを発生させる期限を、TIMEOUT HART COM 機能で設定することができます。	• 圧力、温度、または密度のセンサについて、HART が使用可能であり、かつバーストモードであるかどうかチェックします。 • 39 ページの図に従って配線が行われているかチェックします。
S ϟ	SIGN DELTA HEAT # 524	温度差の符号に、プロワール 73 が想定したものと異なるものが含まれています。	• このエラーメッセージが、機器の設定中に表示される場合は、INSTALLATION POINT（設置場所）機能の設定をチェックします（→ 169 ページ）。 • このメッセージが、運転中に表示された場合は、温度差の符号が変化したかチェックします。 ✎ 注意！ プロワール 73 では、温度測定値の符号の変化に対応できません。
S !	POS. ZERO-RET. （POS. ゼロリターン中） # 601	ポジティブゼロリターンが作動しています。 ☝ 警告！ このメッセージは最優先で表示されます。	ポジティブゼロリターンを解除してください。
S !	SIM. CURR. OUT （電流シミュレーション中） # 611	シミュレーション 電流出力作動中	シミュレーションを中止してください。
S !	SIM. FREQ. OUT # 621	周波数出力のシミュレーションが作動中。	シミュレーションを中止してください。
S !	SIM. PULSE （パルス シミュレーション中） # 631	シミュレーション パルス出力作動中	シミュレーションを中止してください。
S !	SIM. STAT. OUT # 641	シミュレーション ステータス出力作動中	シミュレーションを中止してください。
S ϟ	SIM. FAILSAFE （フェールセーフ SIM. 中） # 691	シミュレーション フェールセーフモード作動中	シミュレーションを中止してください。
S !	SIM. MEASURAND （測定値 シミュレーション） # 692	測定パラメータのシミュレーションが作動中です（例：質量流量）。	シミュレーションを中止してください。

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″メッセージまたは″注意″メッセージのいずれかとして、異なる重要度で分類することができます。重要度の変更は、機能マトリクスにより可能です（185 ページ、機能 ″ERROR CATEGORY（エラーの分類）″ を参照）。

注意！
- 下表のエラーメッセージの分類は、初期設定です。
- 48 ページと 82 ページの情報も参照してください。

種類	エラーメッセージ / No.	原因	対処 / スペアパーツ
P = プロセスエラー ϟ = アラームメッセージ（入出力に影響） ! = 注意メッセージ（入出力に影響なし）			
P !	P, T -> NO DATA - ϟ # 412	流体圧力と流体温度の現在値の組み合わせデータが、機器にありません。 注意！ これは注意メッセージです。計算されたパラメータが出力に割り当てられているのに、1 次計算データ（例えば、質量流量に対する密度）が欠落しているような場合、 ″#511 NO DATA - $ -> CURR.″ などのエラーメッセージが生じます。	• SELECT FLUID （流体の種類）機能で適切な流体が選択されているか確認してください（→ 155 ページ）。 • 正しい圧力 OPERATING PRESSURE（運転圧力）機能に入力されているかチェックします（→ 162 ページ）。
P !	FLOW RANGE （流量レンジ） # 421	現在の流速が LIMIT VELOCITY（流速リミット値）機能で指定したリミット値を超過しています（→ 154 ページ）。	流量を減少させてください。
P !	REYNOLDS < 20000 # 494	レイノルズ数が 20000 より小さくなっています。レイノルズ数 < 20000 の場合、精度が低下します。	流量を増やします。
P !	WET STEAM # 525	温度および圧力から計算された過熱蒸気の蒸気の状態が、飽和蒸気曲線に近づいています（2 ℃ 以内）。	• 蒸気が存在しているかチェックします。 • 湿り蒸気アラームが必要ない場合は、WET STEAM ALARM（湿り蒸気アラーム）機能でオフにすることができます（→ 168 ページ）。
P !	NO STEAM # 526	測定された温度が、配管内に蒸気がないことを示しています。熱量の計算を行うことはできません。	蒸気が配管内に存在しているかチェックします。

9.4 メッセージの無いプロセスエラー

故障を修正するには、機能マトリクスの特定の設定を変更あるいは調整する必要があります。
以下で説明する機能（例：″FLOW DAMPING（流量ダンピング）″）は、″機能説明″
（→ 106 ページ）に詳しく記載されています。

症状	対処法
流量信号なし	• 液体を計測している場合：満管になっているか確認してください。正しい計測のためには、測定管が測定流体で満たされている必要があります。 • センサ部の保護材など、機器の梱包に使用されたカバーが確実に取り外されているか確認してください。 • 電気配線が正しくされているか確認してください。
流量ゼロにも関わらず、 流量信号が検出される	機器に激しい振動がかかっていないか確認してください。振動の周波数や方向により、流量ゼロにも関わらず流量信号が検出される場合があります。 機器に関する対処法： • センサを 90° 回転させて取付けます。設置状況に注意してください（→ 24 ページ）。本測定システムは、センサの方向に伴う振動に対して、最も影響を受けやすくなっています。取付方向を変えることで、振動の影響を低減することができます。 • アンプは、AMPLIFICATION（アンプ）機能（→ 184 ページ）で変更することができます。 設置環境に関する対処法： • ポンプやバルブなど振動の発生源が特定できる場合には、発生源に対し振動抑制の対策をとってください。 • 機器の前後の配管をしっかりと支持してください。 以上の対策を行っても問題が解消されない場合には、弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。仕様環境に適合した対処法をご提案いたします。
流量信号が不正確、安定しない	• 測定流体が単一相でない、つまり均一になっていない可能性があります。 正しい計測には、以下が必要です。 – 測定流体が均一な単一相になっていること – 測定管が満管になっていること • 理想的な設置方法ではないですが多くの実例により、以下の対処法が問題解消に有効であると確認されています。 – 微少量の気泡を含む液体を水平取付で計測している場合 → 変換器ハウジングが下方あるいは横方向にくるように設置してください。信号検出部に気泡が滞留するのを抑えられます。 – 微少量の固形分を含む液体を計測している場合 → 変換器ハウジングを下方に向けて取付けないでください。 – 微少量の液体を含む気体もしくは蒸気を測定している場合 → 変換器ハウジングを下方に向けて取付けないでください。 • 取付方法に従い、上流側および下流側に直管長を必ず確保してください（→ 28 ページ）。 • 取付配管の内径より大きい内径を持つ適切なシールを、正しい方法で取付けてください。 • センサ部でキャビテーションが発生しないように、静圧が十分大きくなるようにしてください。 • 機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で、適切な流体が選択されているか確認してください。この機能の設定が、フィルターセッティングを決定します。よって、設定は測定レンジに影響を与えます。 • 型式銘板上の K ファクタのデータが、K-FACTOR （K- ファクタ）機能のデータと合致しているかチェックします（→ 183 ページ）。 • センサに記載されている矢印が流量方向と一致しているか確認してください。 • 接続相手の配管と本機器の呼び口径が合致しているかチェックします（→ 152 ページ）。 • 測定レンジ内で測定が行われているか確認してください（→ 89 ページ）。測定レンジの下限は測定する流体の密度、粘度に依存し、さらに密度、粘度は温度に依存します。気体を計測する場合には、密度はプロセス圧力にも依存します。 • ピストンポンプなど、脈流によるプロセス圧の周期的変化は測定に影響を与える場合があります。プロセス圧の周期的変化がカルマン渦列の発生周波数に近いとき、カルマン渦列はその影響を受けます。 • 流量や積算計に対し、適切な工業単位が選択されているか確認してください。 • 出力電流値やパルス値が正しく設定されているか確認してください。

症状	対処法
上記の対処法で解決しない、あるいは上記以外の問題が発生した場合	このような問題を解決するには、次のような対策をとります。 • サービスの派遣を依頼する場合 サービス作業を受けるため、弊社に対しサービスの派遣を依頼する際には、次の点をお知らせください。 – 発生している問題と測定流体についての簡単な説明 – 仕様銘板（→ 19 ページ）：オーダーコードおよびシリアル番号 • 機器を返却する場合 1. 弊社へ流量計を返却して修理あるいは校正を依頼する場合には、返却前に必ず ″返却 ″（→ 18 ページ）に記載されている手順に従ってください。 2. ″安全／洗浄確認依頼書 ″に必要事項を記入し、流量計に同封してください。″安全／洗浄確認依頼書 ″は本書の最初にあります。 • 変換器の電子基板を交換する場合 電子部品のスペアパーツは、弊社営業所もしくは販売代理店にご注文ください（→ 83 ページ）。
ディスプレイが ″– – – –″ を表示する。	ASSIGN LINE 1（1 行目の割当）または ASSIGN LINE 2（2 行目の割当）機能で割り当てたオプション（例えば、基準体積流量など）が選択した流体（例えば、飽和蒸気など）に適用できません。 ASSIGN LINE 1（1 行目の割当）または ASSIGN LINE 2（2 行目の割当）機能で、流体に適合するオプションを選択してください。

9.5　エラーに対する出力の状態

注意！
積算計、電流出力、周波数出力およびステータス出力のフェールセーフモードは、機能マトリクスの各種機能を使用して設定することができます。

ポジティブゼロリターンおよびエラー時の応答：
ポジティブゼロリターンを使用して、電流、パルスの出力をフォールバック値に強制的に固定します。例えば、洗浄中測定を中断させるなどの場合に有効です。この機能はシミュレーションなど他のどの機能よりも優先されます。

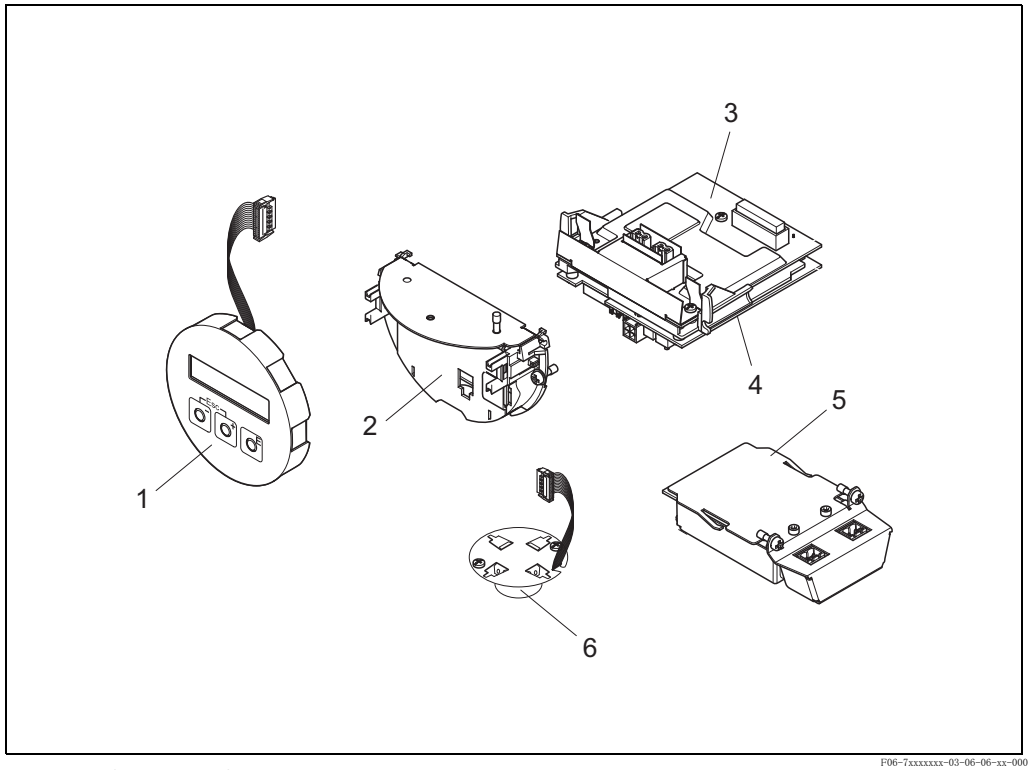
エラー発生時の出力および積算計の応答		
	プロセス／システムエラーの発生	ポジティブゼロリターン作動中
警告！ 〝注意メッセージ〞として分類されるシステムエラーおよびプロセスエラーは、出力に対して一切影響しません。→ 48 ページも参照してください。		
電流出力	MIN. CURRENT（MIN. 電流） 機能〝CURRENT SPAN（出力電流範囲）〞の設定によります。電流範囲が、 4-20 mA HART NAMUR → 電流出力 = 3.6 mA 4-20 mA HART US → 電流出力 = 3.75 mA MAX. CURRENT（MAX. 電流） 22.6 mA HOLD VALUE（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に従い、電流の出力を続けます。エラーは無視されます。	流量ゼロに対応する信号を出力します。
パルス出力	FALLBACK VALUE（フォールバック値） パルス出力を強制的に 0 とします。 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に従い、電流の出力を続けます。エラーは無視されます。	流量ゼロに対応する信号を出力します。
周波数出力	FALLBACK VALUE（フォールバック値） 0 Hz が出力されます。 FAIL LEVEL（フェールレベル） FAILSAFE VALUE（フェールセーフ時の値）機能で指定した周波数が出力されます。 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に従い、電流の出力を続けます。エラーは無視されます。	流量ゼロに対応する信号を出力します。
ステータス出力	故障や停電の場合 ステータス出力 → 非導通	ステータス出力には影響しません。
積算計 1 + 2	STOP（ストップ） アラーム発生時に積算計は流量の積算を中止します。 HOLD VALUE（ホールドされた値） 積算計は、エラー発生直前の最後の有効値に従って、流量の積算を続けます。 ACTUAL VALUE（実際の値） 積算計は、現在検出されている流量に従って、流量の積算を続けます。エラーは無視されます。	積算計は、積算を停止します。

9.6 スペアパーツ

″9.1 トラブルシューティングについて″では、異常時の対処法が詳しく記載されています。機器はさらに自己診断機能およびエラーメッセージの形で、追加的な対処法を指示します。
トラブルシューティングを行うことにより、故障部品を特定し適切に交換することが可能です。
以下に入手可能なスペアパーツの範囲を示しています。

注意！
変換器銘板に記載されているシリアル番号を使用すると、スペアパーツの注文が簡単になります（→ 19 ページ）。

発送されるスペアパーツには、以下のものが含まれています：
- スペアパーツ本体
- 付属品（ねじなど）
- 設置方法
- 梱包



F06-7xxxxxxx-03-06-06-xx-000

図 30: プロライン プロワール 73 変換器のスペアパーツ

1 表示モジュール
2 基板ホルダ
3 I/O ボード（COM モジュール）; 非防爆、防爆（Ex i/IS、Ex n）用
4 アンプ基板
5 I/O ボード（COM モジュール）; 防爆（Ex d/XP）用
6 プリアンプ

9.6.1 基板の取り外しと取付

新しい電子基板取付後のソフトウェア設定については、61 ページを参照してください。

非防爆、防爆（Ex i/IS、Ex n）：基板の取り外しと取付

危険！
防爆機器を配線する際には、別添の防爆補足説明書（英文）の内容および配線図を参照してください。
何かご不明な点がございましたら、弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。

警告！
（静電気の帯電）
電子機器部が損傷する、あるいはその機能を損なう恐れがあります（ESD 保護）。
- 静電気対策を施した専用の場所で作業を行ってください。
- 弊社指定のスペアパーツ以外は使用しないでください。

電子基板の取り外し／取付手順（→図 31）

1. 変換器カバー（a）を反時計まわりに回し、変換器ハウジングより取り外します。
2. 表示モジュール（b）を支持レール（c）より取り外します。
3. 表示モジュール（b）左側を右側の支持レール（c）に固定します。これにより、表示モジュールの破損等が防止されます。
4. 固定ネジ（d）を緩め、電子機器部のカバー（e）を開けます。
5. I/O ボード（COM モジュール）（q）より端子コネクタ（f）を取り外します。
6. プラスチックカバー（g）を持ち上げます。
7. 信号ケーブル用コネクタ（h）をアンプ基板（s）より外し、留め具（i）の下に収容します。
8. リボンケーブルコネクタ（j）をアンプ基板（s）より外し、留め具（k）の下に収容します。
9. 表示モジュール（b）を右側の支持レール（c）より取り外します.
10. プラスチックカバー（g）を元の通りに閉めます。
11. フィリップネジ（l）を完全に抜き取ります。
12. 基板ホルダ（m）を抜き取ります。
13. 基板ホルダ側面のラッチ（n）を押し、基板本体（o）と基板ホルダ（m）を分離します。
14. I/O ボード（COM モジュール）（q）の交換：
    - I/O ボード（COM モジュール）を固定している 3 つのネジ（p）を緩めます。
    - I/O ボード（COM モジュール）を基板本体（o）より取り外します。
    - 新しい I/O ボード（COM モジュール）を基板本体に取付けます。
15. アンプ基板（s）の交換：
    - アンプ基板を固定しているネジ（r）を緩めます。
    - アンプ基板（s）を基板本体（o）より取り外します。
    - 新しいアンプ基板を基板本体に取付けます。
16. 取付は、取り外しとは逆手順で行います。

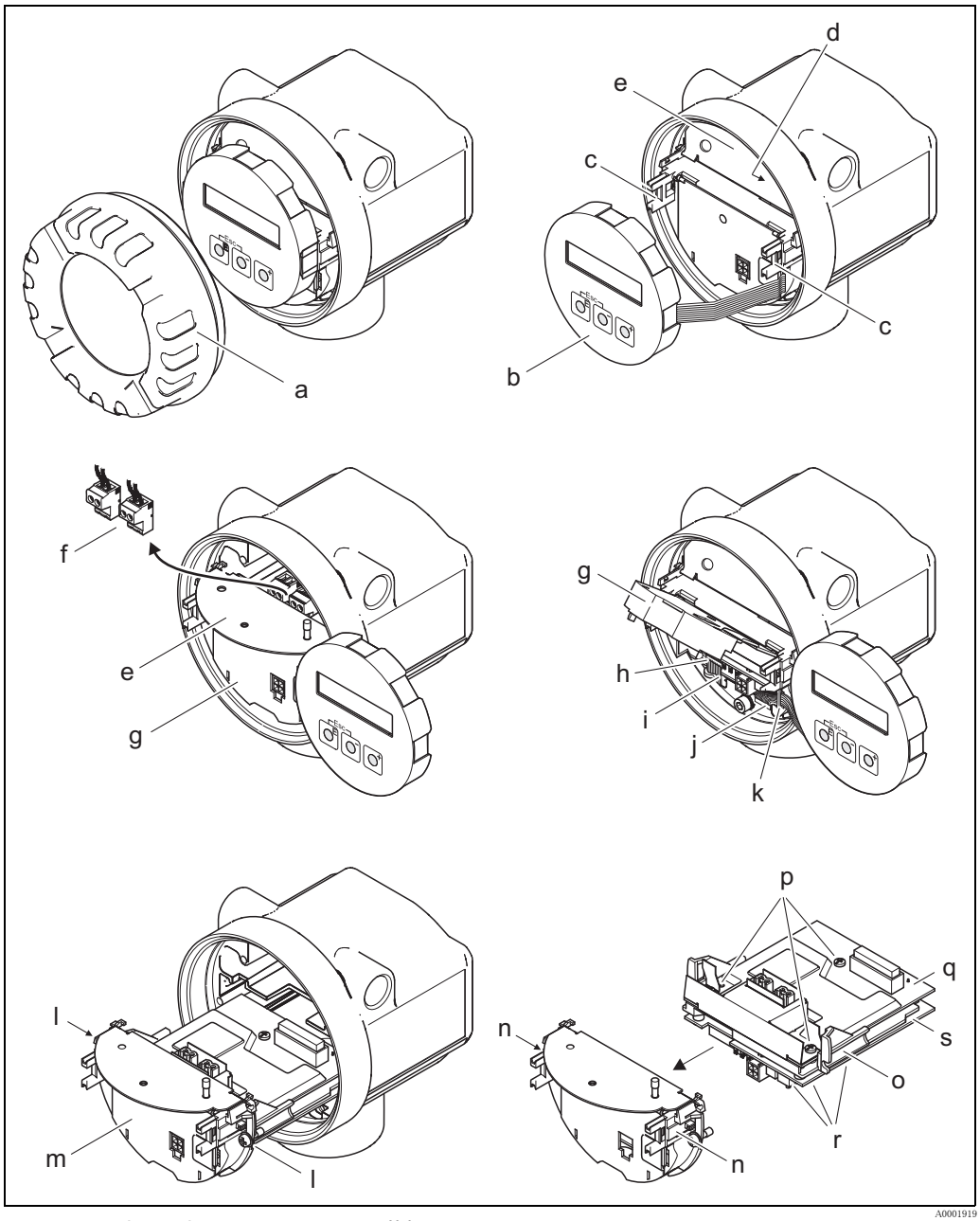


図 31: 非防爆、防爆（Ex i/IS、Ex n）：基板の取り外しと取付

a	変換器カバー
b	表示モジュール
c	表示部支持レール
d	電子機器部の固定ネジ
e	電子機器部カバー
f	端子コネクタ
g	プラスチックカバー
h	信号ケーブル用コネクタ
i	信号ケーブル用留め具
j	リボンケーブルコネクタ
k	リボンケーブル用留め具
l	基板ホルダ用固定ネジ
m	基板ホルダ
n	基板ホルダ用ラッチ
o	基板本体
p	I/O 基板（COM モジュール）用固定ネジ
q	I/O 基板（COM モジュール）
r	アンプ基板用固定ネジ
s	アンプ基板

防爆（Ex-d/XP）：基板の取り外しと取付

危険！
防爆機器を配線する際には、別添の防爆補足説明書（英文）の内容および配線図を参照してください。
何かご不明な点がございましたら、弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。

警告！
（静電気の帯電）
電子機器部が損傷する、あるいはその機能を損なう恐れがあります（ESD 保護）。
- 静電気対策を施した専用の場所で作業を行ってください。
- 弊社指定のスペアパーツ以外は使用しないでください。

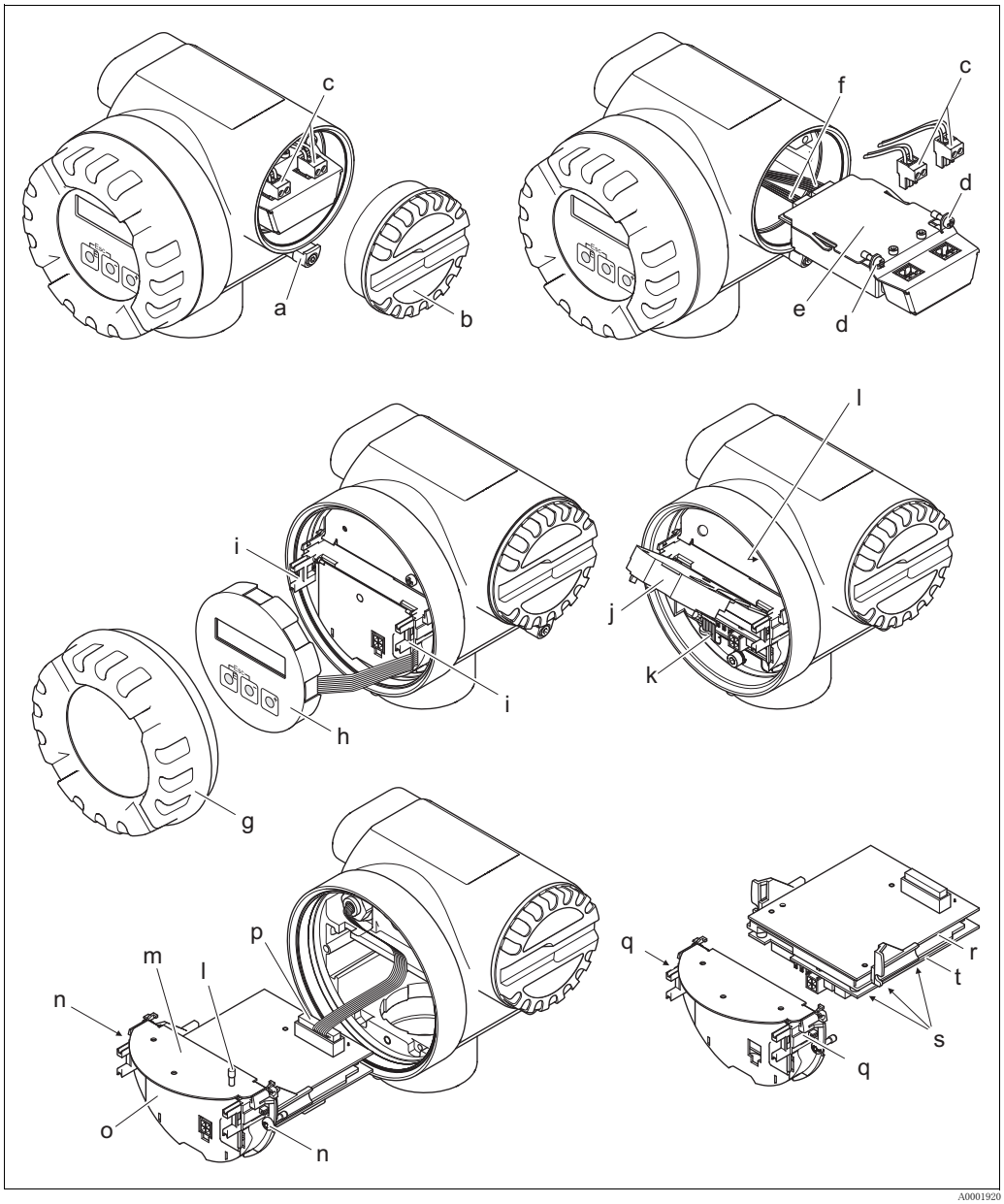
電子基板の取り外し／取付手順（→図 32）

I/O ボード（COM モジュール）の取り外し／取付

1. 端子部カバーを固定しているクランプ（a）を緩めます。
2. 端子部カバー（b）を取り外します。
3. I/O ボード（COM モジュール）（e）より端子コネクタ（c）を取り外します。
4. I/O ボード（COM モジュール）（e）の固定ねじ（d）を緩め、基板をゆっくりと引き出します。
5. 接続ケーブルのプラグ（f）を I/O ボード（COM モジュール）（e）から外し、基板を完全に取り出します。
6. 取付は、取り外しとは逆手順で行います。

アンプ基板の取り外し／取付

1. 変換器カバー（g）を反時計まわりに回し、変換器ハウジングより取り外します。
2. 表示モジュール（h）を支持レール（i）より取り外します。
3. プラスチックカバー（j）を持ち上げます。
4. 表示モジュール（h）のリボンケーブルコネクタをアンプ基板（t）より外します。
5. 信号ケーブル用コネクタ（k）をアンプ基板（t）より外します。
6. 固定ネジ（l）を緩め、電子機器部のカバー（m）を開けます。
7. 基板ホルダ（o）を固定している両方のフィリップネジ（n）を緩めます。
8. 基板ホルダ（o）をゆっくりと引き出し、基板本体から接続ケーブルのプラグ（p）を外します。
9. 基板ホルダ（o）を完全に取り出します。
10. 基板ホルダ側面のラッチ（q）を押し、基板本体（r）と基板ホルダ（o）を分離します。
11. アンプ基板（t）の交換：
    - アンプ基板を固定しているネジ（s）を緩めます。
    - アンプ基板（t）を基板本体（r）より取り外します。
    - 新しいアンプ基板を基板本体に取付けます。
12. 取付は、取り外しとは逆手順で行います。



A0001920

図 32: 防爆（Ex d/XP）：基板の取り外しと取付

a	端子部カバーの固定クランプ
b	端子部カバー
c	端子コネクタ
d	I/O 基板（COM モジュール）用固定ネジ
e	I/O 基板（COM モジュール）
f	I/O 基板（COM モジュール）の接続ケーブルのプラグ
g	変換器カバー
h	表示モジュール
i	表示部支持レール
j	プラスチックカバー
k	信号ケーブル用コネクタ
l	電子機器部の固定ネジ
m	電子機器部カバー
n	基板ホルダ用固定ネジ
o	基板ホルダ
p	接続ケーブルのプラグ
q	基板ホルダ用ラッチ
r	基板本体
s	アンプ基板用固定ネジ
t	アンプ基板

9.7 返却

→ 18 ページ

9.8 廃棄

御使用される国及び地域の法規に従ってください。

9.9 ソフトウェアの履歴

注意！
バージョンの異なるソフトウェアへのアップロード／ダウンロードには、通常、サービス専用のソフトウェアが必要です。

日付	ソフトウェアバージョン	ソフトウェアの変更点	関連資料
05.2009	V 1.04.00	ソフトウェア拡張： 新機能： • 気体およびその混合物： NH_3、Ar、C_4H_{10}、CO_2、CO、Cl_2、C_2H_6、C_2H_4、He_4、H_2、HCl、H_2S、Kr、CH_4、Ne、N_2、O_2、C_3H_8、SO_2、C_2H_3Cl、Xe • 天然ガスの式： AGA8 Gross Method 1、AGA8-DC92、SGERG-88、ISO 12213-2 • ユーザー定義の単位： ″質量″、″基準体積″ • 言語： ロシア語、日本語、中国語	BA094D 71081844
01.2007	V 1.03.00	ソフトウェア拡張： レデューサ付の渦流量計 （R スタイル、S スタイル） 新機能： • デバイスソフトウェア（NAMUR 推奨 NE 53） • 最大流速の監視 （警告メッセージの表示を含む） • 過熱蒸気のエラー処理を変更	BA094D 71039098
03.2005	V 1.02.00	ソフトウェア拡張： HART 入力追加	BA094D 50106434
11.2004	V 1.01.00	溶接フランジ	BA094D 50106434
10.2003	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 • HART フィールドコミュニケータ DXR375	BA094D 50106434

10 技術仕様

10.1 技術仕様一覧

10.1.1 用途

この測定システムは、飽和蒸気、過熱蒸気、気体、液体の流量測定に使用されます。まず、プロセス変数の体積流量と温度が測定されます。これらの値と、あらかじめ設定された密度およびエンタルピーに関するデータを使用して、質量流量や熱流量などを計算し、出力することができます。

10.1.2 測定原理／システム構成

測定原理

カルマン渦列の発生原理を利用した流量計

システム構成

本測定システムはセンサと変換器で構成されます。
- 変換器：プロワール 73
- センサ：プロワール F および W

変換器は 2 種類より選択可能です。
- 一体型：センサと変換器が機械的に一体となっています。
- 分離型：センサと変換器は分離設置されます。

10.1.3 入力

測定パラメータ

- 体積流量は、渦発生体より後方の渦放出周波数に比例します。
- 温度は直接出力し、質量流量などの計算に使用することができます。
- 測定プロセス変数（体積流量、温度）、計算プロセス変数（質量流量、熱流量）、基準体積流量を、出力変数として出力することができます。

測定レンジ

測定レンジは、流体と呼び口径により決まります。

最小測定レンジ：

技術仕様書『プロライン プロワール 72F、72W、73F、73W』（TI070D/33/ja）を参照

フルスケール値：

液体：v_{max} = 9 m/s
気体／蒸気：下表を参照

呼び口径	最大流速（v_{max}）
標準：15 A R スタイル：25 A → 15 A S スタイル：40 A → 15 A	46 m/s またはマッハ 0.3 （小さいほうの値）
標準：25 A、40 A R スタイル： • 40 A > 25 A • 50 A > 40 A S スタイル： • 80 A >> 40 A	75 m/s またはマッハ 0.3 （小さいほうの値）
標準：50 A ～ 300 A R スタイル： • 80 A > 50 A • 80 A よりも大きい呼び口径 S スタイル： • 100 A >> 50 A • 100 A よりも大きい呼び口径	120 m/s またはマッハ 0.3 （小さいほうの値） 校正範囲：最大 75 m/s

注意！
流量計選定用ソフトウェア アプリケータを使用して、適切な呼び口径を選択することができます。アプリケータは Web 上の www.endress.com/applicator（英語）よりダウンロード可能です。詳しくは、弊社ヘルプデスクまでお問い合わせください。

K- ファクタの範囲：

以下の表は、K- ファクタの参考値を示しています。それぞれの呼び口径およびセンサタイプごとの K- ファクタの範囲は以下の通りです。

呼び口径		K- ファクタの範囲 [パルス /dm³]	
DIN/JIS	ANSI	73F	73W
15A	½″	390 ～ 450	245 ～ 280
25A	1″	70 ～ 85	48 ～ 55
40A	1½″	18 ～ 22	14 ～ 17
50A	2″	8 ～ 11	6 ～ 8
80A	3″	2.5 ～ 3.2	1.9 ～ 2.4
100A	4″	1.1 ～ 1.4	0.9 ～ 1.1
150A	6″	0.3 ～ 0.4	0.27 ～ 0.32
200A	8″	0.1266 ～ 0.1400	–
250A	10″	0.0677 ～ 0.0748	–
300A	12″	0.0364 ～ 0.0402	–

10.1.4 出力

出力、一般

以下の測定パラメータの出力が可能です。

測定パラメータ	電流出力	周波数出力	パルス出力	ステータス出力
体積流量	設定されている場合	設定されている場合	設定されている場合	リミット値（流量または積算計）
温度	設定されている場合	設定されている場合	–	リミット値
質量流量	設定されている場合	設定されている場合	設定されている場合	リミット値（流量または積算計）
基準体積流量	設定されている場合	設定されている場合	設定されている場合	リミット値（流量または積算計）
熱流量（出力）	設定されている場合	設定されている場合	設定されている場合	リミット値（流量または積算計）
飽和蒸気圧（飽和蒸気にのみ適用）	設定されている場合	設定されている場合	–	リミット値（圧力）
プロセス圧力（外部から読み込む場合）	設定されている場合	設定されている場合	–	リミット値（圧力）

設定を行うことにより、現場指示計に以下の換算されたプロセス変数も表示することができます。
- 密度
- 比エンタルピー
- 飽和蒸気圧（飽和蒸気に適用）
- Z ファクタ
- 流速

出力信号

電流出力：

- 4..20 mA + HART 通信
- フルスケール値と時定数（0 ～ 100 s）を設定可
- 温度係数：代表値は読取値の 0.005% / C

周波数出力、パルス / ステータス出力

オープンコレクタ パッシブ（無電圧接点出力）、電気的に絶縁

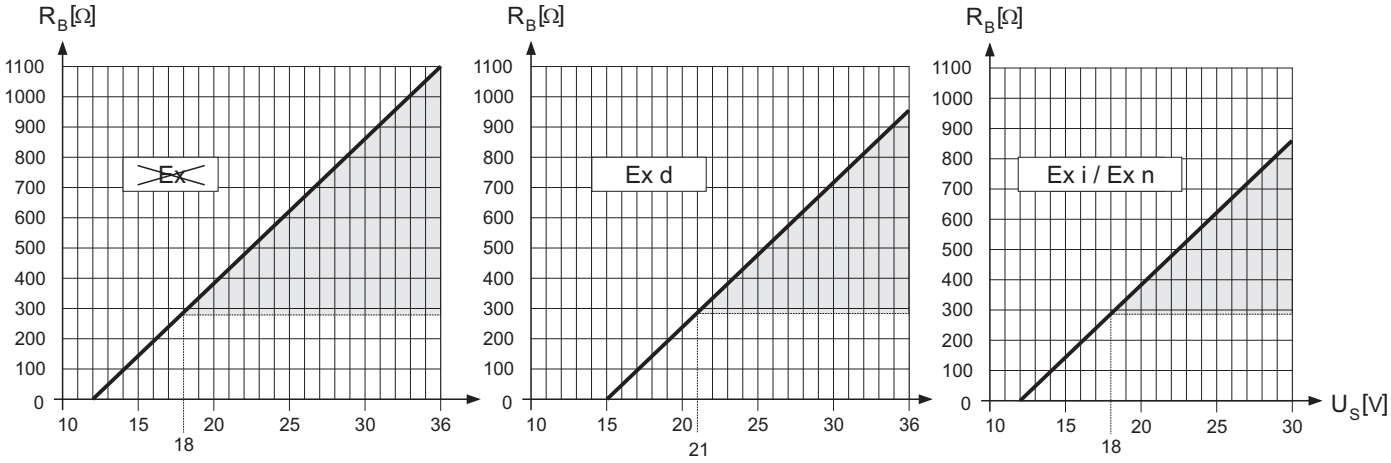
- 非防爆、防爆（Ex、Ex d）：U_{max} = 36 V、15 mA 電流リミット値、R_i = 500 Ω
- 防爆（Ex i、Ex n）：U_{max} = 30 V、15 mA 電流リミット値、R_i = 500 Ω

以下の設定を行うことができます。
- 周波数出力：
  フルスケール周波数 0 ～ 1000 Hz（f_{max} = 1250 Hz）
- パルス出力：
  - パルス値およびパルス極性可変（→ 140 ページ）
  - パルス幅可変（0.005 ～ 2 s）
  - パルスの最大周波数：100 Hz
- ステータス出力：
  エラーメッセージ、流量値、温度値、圧力のリミット値を設定可
- 渦周波数：
  - 発生した渦周波数（0.5 ～ 2850 Hz）の渦発生パルスを直接出力（例：エナジーマネージャ RMC621 に接続して使用）
  - オン / オフ比 = 1 ：1
- PFM シグナル（パルス周波数変調）：
  エナジーマネージャ RMC621 または RMS621 に接続して使用します（→ 38 ページ）。

アラーム信号

- 電流出力：エラー時の応答を選択可（例：NAMUR 推奨 NE 43 に準拠したアラーム）
- 周波数出力：フェールセーフモードを選択することができます
- ステータス出力：故障または電源異常時には ″非導通″

負荷



A0001921

灰色の領域は許容可能な負荷を示しています（HART 通信使用時：250 Ω 以上）

負荷は次式より求めることができます。

$$R_B = \frac{(U_S - U_{Kl})}{(I_{max} - 10^{-3})} = \frac{(U_S - U_{Kl})}{0.022}$$

A0004059

R_B 負荷

U_S 電源電圧：
- 非防爆 = DC 12 ～ 36 V
- 防爆（Ex d /XP）= DC 15 ～ 36 V
- 防爆（Ex i /IS、Ex n）= DC 12 ～ 30 V

U_{Kl} 端子電圧：
- 非防爆 = DC 12 V 以上
- 防爆（Ex d/XP）= DC 15 V 以上
- 防爆（Ex i /IS、Ex n）= DC 12 V 以上

I_{max} 電流出力（22.6 mA）

ローフローカットオフ

ローフローカットオフ値を任意に設定可。

電気的絶縁性

全ての入出力および電源は、それぞれ電気的に絶縁されています。

10.1.5 電源

電気接続

→ 34 ページ

電源電圧

非防爆：DC 12 ～ 36 V（HART 通信使用時：DC 18 ～ 36 V）
防爆（Ex i）：DC 12 ～ 30 V（HART 通信使用時：DC 18 ～ 30 V）
防爆（Ex d）：DC 15 ～ 36 V（HART 通信使用時：DC 21 ～ 36 V）

電線管接続口

電源ケーブルおよび信号ケーブル（出力）
- 電線管接続口：M20 × 1.5（6 ～ 12 mm）
- 電線管接続のためのスレッド：½″ NPT、G ½″、G ½″ Ex d シマダ製

ケーブル仕様

- 許容可能なケーブル仕様：-40 ℃ ～（最大周囲温度 + 10 ℃）
- 分離型→ 35 ページ

電源故障時／停電時

- 検出された最後の有効値で積算計が静止します。
- すべての設定は EEPROM に保存されています。
- 運転時間を含み、エラーメッセージの履歴は保存されています。

10.1.6 性能特性

基準条件

ISO/DIN 11631 に準拠
- 20 ～ 30 ℃
- 2 ～ 4 bar
- 国際基準に準拠した校正機器。
- 校正作業は機器と同じ仕様のプロセス接続で行われています。

測定誤差

- 体積流量（液体）：
  ± 0.75% o.r.（Re > 20,000）
  < 0.75% o.f.s（4,000 < Re < 20,000）
- 体積流量（気体／蒸気）：
  ± 1% o.r.（Re > 20,000、v < 75 m/s）
  ± 1 % o.f.s. （4,000 < Re < 20,000）
- 温度：
  ± 1 ℃（T > 100 ℃、飽和蒸気または室温環境での液体）；
  ± 1 % o.r. （[K] 気体）
  応答性：8 s （50 % に達するまでの時間、IEC60751 準拠）
- 質量流量（飽和蒸気）：
  - 流速 v = 20 ～ 50 m/s、T >150 ℃（423 K）
    Re > 20,000：± 1.7% o.r. （分離型の場合 2% o.r.）
    4,000 < Re < 20,000：± 1.7% o.f.s .（分離型の場合 2% o.f.s.）
  - 流速 v = 10 ～ 70 m/s、T>140 ℃（413 K）
    Re > 20,000：2% o.r.（分離型の場合 2.3% o.r.）
    4,000 < Re < 20,000：2% o.f.s（分離型の場合 2.3% o.f.s.）
- 過熱蒸気と気体の質量流量（空気 / 天然ガス AGA NX-19/AGA8-DC92/ISO 12213-2/AGA8 Gross Method 1/SGERG-88/ ユーザーにより設定された気体に対しては、実在気体の式に適用されません）：

  注意！
  セラバー S は、測定に用いる誤差が以下の場合に使用してください。圧力測定値の誤差の計算に使用された誤差測定値は、0.15% です。

  <1.7% o.r.（分離型の場合 2.0% o.r.）（Re > 20 000、プロセス圧力 < 40 bar（絶対圧））
  <1.7% o.f.s（分離型の場合 2.0% o.f.s.）（4,000 < Re <20,000 、かつプロセス圧力 < 40 bar（絶対圧））
  <2.6% o.r.（分離型の場合 2.9% o.r.）（Re > 20 000、かつプロセス圧力 < 120 bar（絶対圧））
  <2.6% o.f.s（分離型の場合 2.9% o.f.s.）（4,000 < Re < 20,000、かつプロセス圧力 < 120 bar（絶対圧））

- 質量流量（水）:
  ± 0.85% o.r.（分離型の場合 ± 1.15% o.r. ）（Re > 20 000）
  ± 0.85% o.f.s.（分離型の場合 ± 1.15% o.f.s. ）（4000 < Re < 20,000）
- 質量流量（カスタム設定の液体）
  任意の液体の質量流量をプロワール 73 1 台で出力させる場合には、液体の名称とプロセス温度、もしくは液体の温度と密度の関係を示す表をご提供下さい。
  例：
  70 ～ 90 ℃ のアセトンの質量流量を測定するには、機能 TEMPERATURE VALUE（温度）（この場合 80 ℃）、DENSITY VALUE（密度）（この場合 720.00 kg/m3）、EXPANSION COEFFICIENT（熱膨張係数）（この場合 18.0298 x 10E-4 1/ ℃）をそれぞれ入力する必要があります。総合測定誤差は、体積流量測定、温度測定、使用する密度と温度の相関式の精度によって決まります。（前述のアセトンの例では総合測定誤差は 0.9 % 未満）
- 質量流量（その他）:
  機能 "OPERATING PRESSURE （運転圧力）"（→ 162 ページ）で指定した圧力値の精度に依存します 。すべての入力パラメータの誤差が影響します。

o.r. = 読み値、o.f.s. = フルスケール値、Re = レイノルズ数

[内径誤差の補正]

プロワール 73 は、流量計のフランジと接続する配管との内径の違いによって発生する、校正ファクタのずれを補正することができます。内径誤差の補正は、以下に示す制限値の範囲内で可能です（以下の範囲内で実験済み）。

フランジ接続
- 15 A：内径の± 20%
- 25 A：内径の± 15%
- 40 A：内径の± 12%
- 50 A 以上：内径の ± 10%

ウエハ接続
- 15 A：内径の± 15%
- 25 A：内径の± 12%
- 40 A：内径の± 9%
- 50 A 以上：内径の ± 8%

機器のプロセス接続の内径が取付配管の内径と異なる場合、1 mm の違いごとに 0.1% o.f.（読み値）の不確かさが付加されることを考慮してください。

繰返し性（リピータビリティ）

± 0.25 % o.r.（o.r. = 読み値）

測定の応答時間

設定可能なフィルタ時間（フローダンピング、表示の遅延、電流出力の時定数、ステータス出力の時定数）をすべて 0 にした場合、渦周波数 10 Hz で 200 ms の応答時間となります。フィルタ機能を有効にした場合、渦周波数 10 Hz で応答時間はフィルタの設定時間合計に 100 ms を加算したものになります。
- FLOW DAMPING （流量ダンピング）→ 182 ページ
- DISPLAY DAMPING （表示の遅延）→ 125 ページ
- TIME CONSTANT （時定数）（電流出力）→ 131 ページ
- TIME CONSTANT （時定数）（ステータス出力）→ 146 ページ

周囲温度の影響

電流出力（16 mA スパンにおける追加誤差）：
- ゼロ点（4 mA）：
  平均 Tk：0.05%/10_K、温度範囲 −40 ～ +80 ℃ で最大 0.6 %
- フルスケール（20 mA）：
  平均 Tk：0.05%/10_K、温度範囲 −40 ～ +80 ℃ で最大 0.6 %

デジタル出力（パルス出力、周波数出力、PFM、HART）

測定信号がデジタル信号（渦パルス）で、直接デジタル信号処理を行っているため、周囲温度変化による追加誤差はありません。

10.1.7 運転条件（設置条件）

取付方法

→ 24 ページ

上流側／下流側直管長

→ 28 ページ

10.1.8 運転条件（環境）

周囲温度

一体型
- 非防爆：−40 ～ +70 ℃
- 防爆（Ex-d/XP）：−40 ～ +60 ℃
- （ATEX II 1/2 GD 粉じん防爆：−20 ～ 55 ℃）
- 現場指示計は −20 ～ +70 ℃で読取り可能

分離型センサ
- 非防爆：−40 ～ +85 ℃
- （ATEX II 1/2 GD 粉じん防爆：−20 ～ 55 ℃）

分離型変換器
- −40 ～ +80 ℃
- 防爆（Ex-d/XP）：−40 ～ +60 ℃
- （ATEX II 1/2 GD 粉じん防爆：−20 ～ 55 ℃）
- 現場指示計は −20 ～ +70 ℃で読取り可能
- −50 ℃以下の場合はお問い合わせください。

屋外に設置する場合には、保護カバー（オーダー番号：543199-0001）をかぶせるなどして直射日光を避け、周囲環境が高温とならないように注意してください。

保管温度

−40 ～ +80 ℃
（ATEX II 1/2 GD 粉じん防爆：−20 ～ 55 ℃）
−50 ℃以下の場合はお問い合わせください。

保護等級

IP67/NEMA 4X（EN 60529 に準拠）

耐振動性

加速度 1g 以下（アンプ部は工場出荷時の設定）、周波数 10 ～ 500 Hz 以下の振動
（ IEC 60068-2-6 に準拠）

電磁適合性（EMC）

IEC/EN 61326 および NAMUR 推奨 NE 21 に準拠

10.1.9 運転条件（プロセス）

流体温度範囲

DSC センサ（差動静電容量式センサ）

DSC センサ（標準）	−200 〜 +400 ℃
DSC センサ（インコネル） (PN 63 〜 160、Class 600、JIS 40K 準備中)	−200 〜 +400 ℃

シール

グラファイト	−200 〜 +400 ℃
バイトン	−15 〜 +175 ℃
カルレッツ	−20 〜 +275 ℃
ガイロン（PTFE）	−200 〜 +260 ℃

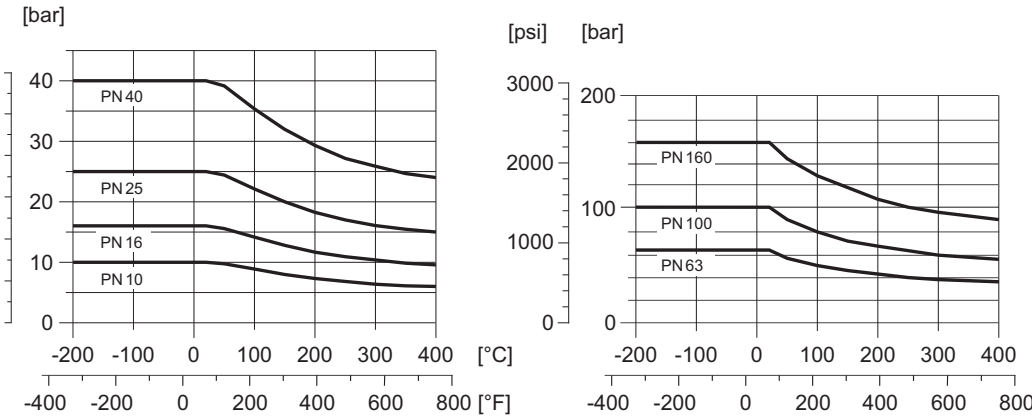
センサ：

ステンレス鋼	−200 〜 +400 ℃
高温特殊用センサ (特殊対応)	−200 〜 +450 ℃（非防爆） −200 〜 +440 ℃（防爆）

耐圧曲線

EN（DIN）による圧力ー温度曲線（材質：ステンレス）

PN 10 ～ 40 →プロワール 73W および 73F
PN 63 ～ 160 → プロワール 73F（準備中）

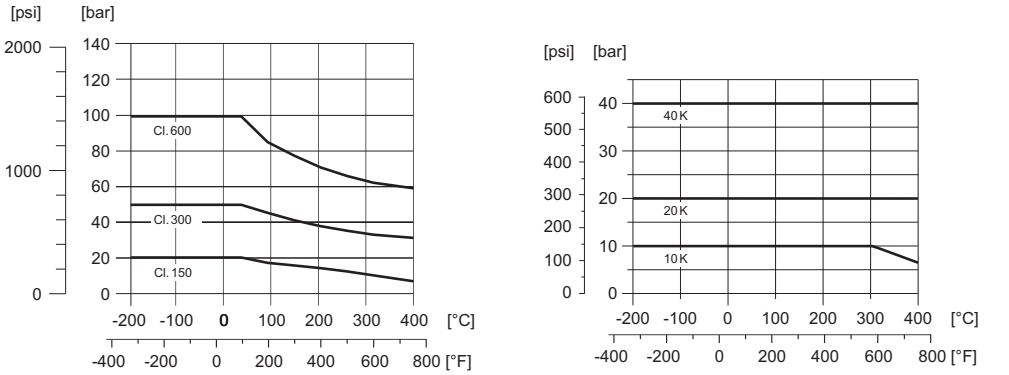


A0007085-ae

ANSI B16.5 および JIS による圧力ー温度曲線（材質：ステンレス鋼）

ANSI B16.5：
Class 150 ～ 300 →プロワール 73W および 73F
Class 600 →プロワール 73F（準備中）

JIS：
10 ～ 20K →プロワール 73W および 73F
40K →プロワール 73F（準備中）



A0001923-ae

流量制限

→ 89 ページ〝測定レンジ〟を参照

圧力損失

圧力損失は、流量計選定用ソフトウェア アプリケータを使用して計算できます。アプリケータは、流量計の選択 / プランニング用のソフトウェアです。このソフトウェアは、インターネット（www.endress.com/applicator）でも、ローカル PC インストール用 CD-ROM からでも入手することができます。

10.1.10 空気と水の周波数範囲

蒸気などその他流体については、アプリケータのデータを参照してください。

プロワール 73W（SI 単位）

呼び口径（DIN/JIS）	空気（0 ℃ , 1.013 bar）			水（20 ℃）			K ファクタ
	基準体積流量（$\dot{V}$）[m^3/h]			体積流量（$\dot{V}$）[m^3/h]			[パルス /dm^3]
	$\dot{V}_{min}$	$\dot{V}_{max}$	周波数範囲 [Hz]	$\dot{V}_{min}$	$\dot{V}_{max}$	周波数範囲 [Hz]	最小値 ～ 最大値
15A	4	35	330 ～ 2600	0.19	7	10.0 ～ 520	245 ～ 280
25A	11	160	180 ～ 2300	0.41	19	5.7 ～ 300	48 ～ 55
40A	31	375	140 ～ 1650	1.1	45	4.6 ～ 200	14 ～ 17
50A	50	610	100 ～ 1200	1.8	73	3.3 ～ 150	6 ～ 8
80A	112	1370	75 ～ 850	4.0	164	2.2 ～ 110	1.9 ～ 2.4
100A	191	2330	70 ～ 800	6.9	279	2.0 ～ 100	1.1 ～ 1.4
150A	428	5210	38 ～ 450	15.4	625	1.2 ～ 55	0.27 ～ 0.32

プロワール 73W（US 単位）

呼び口径（ANSI）	空気（32 °F、14.7 psia）			水（68°F）			K ファクタ
	基準体積流量（$\dot{V}$）[scfm]			体積流量（$\dot{V}$）[gpm]			[パルス /dm^3]
	$\dot{V}_{min}$	$\dot{V}_{max}$	周波数範囲 [Hz]	$\dot{V}_{min}$	$\dot{V}_{max}$	周波数範囲 [Hz]	最小値 ～ 最大値
½″	2.35	20.6	330 ～ 2600	0.84	30.8	10.0 ～ 520	245 ～ 280
1″	6.47	94.2	180 ～ 2300	1.81	83.7	5.7 ～ 300	48 ～ 55
1½″	18.2	221	140 ～ 1650	4.84	198	4.6 ～ 200	14 ～ 17
2″	29.4	359	100 ～ 1200	7.93	321	3.3 ～ 150	6 ～ 8
3″	65.9	806	75 ～ 850	17.6	722	2.2 ～ 110	1.9 ～ 2.4
4″	112	1371	70 ～ 800	30.4	1228	2.0 ～ 100	1.1 ～ 1.4
6″	252	3066	38 ～ 450	67.8	2752	1.2 ～ 55	0.27 ～ 0.32

プロワール 73F（SI 単位）

呼び口径（DIN/JIS）	空気（0 ℃ , 1.013 bar）			水（20 ℃）			K ファクタ
	基準体積流量（$\dot{V}$）[m^3/h]			体積流量（$\dot{V}$）[m^3/h]			[パルス /dm^3]
	$\dot{V}_{min}$	$\dot{V}_{max}$	周波数範囲 [Hz]	$\dot{V}_{min}$	$\dot{V}_{max}$	周波数範囲 [Hz]	最小値 ～ 最大値
15A	3	25	330 ～ 2850	0.16	5	14.0 ～ 600	390 ～ 450
25A	9	125	200 ～ 2700	0.32	15	6.5 ～ 340	70 ～ 85
40A	25	310	150 ～ 1750	0.91	37	4.5 ～ 220	18 ～ 22
50A	42	510	120 ～ 1350	1.5	62	3.7 ～ 170	8 ～ 11
80A	95	1150	80 ～ 900	3.4	140	2.5 ～ 115	2.5 ～ 3.2
100A	164	2000	60 ～ 700	5.9	240	1.9 ～ 86	1.1 ～ 1.4
150A	373	4540	40 ～ 460	13.4	550	1.2 ～ 57	0.3 ～ 0.4
200A	715	8710	27 ～ 322	25.7	1050	1.0 ～ 39	0.1266 ～ 0.14
250A	1127	13740	23 ～ 272	40.6	1650	0.8 ～ 33	0.0677 ～ 0.0748
300A	1617	19700	18 ～ 209	58.2	2360	0.6 ～ 25	0.0364 ～ 0.0402

プロワール 73F（US 単位）

呼び口径（ANSI）	空気（32°F、14.7 psia）			水（68°F）			K ファクタ
	基準体積流量（$\dot{V}$）[scfm]			体積流量（$\dot{V}$）[gpm]			[パルス /dm^3]
	$\dot{V}_{min}$	$\dot{V}_{max}$	周波数範囲 [Hz]	$\dot{V}_{min}$	$\dot{V}_{max}$	周波数範囲 [Hz]	最小値 ～ 最大値
½″	1.77	14.7	380 ～ 2850	0.70	22.0	14.0 ～ 600	390 ～ 450
1″	5.30	73.6	200 ～ 2700	1.41	66.0	6.5 ～ 340	70 ～ 85
1½″	14.7	182	150 ～ 1750	4.01	163	4.5 ～ 220	18 ～ 22
2″	24.7	300	120 ～ 1350	6.6	273	3.7 ～ 170	8 ～ 11
3″	55.9	677	80 ～ 900	15.0	616	2.5 ～ 115	2.5 ～ 3.2
4″	96.5	1177	60 ～ 700	26.0	1057	1.9 ～ 86	1.1 ～ 1.4
6″	220	2672	40 ～ 460	59.0	2422	1.2 ～ 57	0.3 ～ 0.4
8″	421	5126	27 ～ 322	113	4623	1.0 ～ 39	0.1266 ～ 0.14
10″	663	8087	23 ～ 272	179	7265	0.8 ～ 33	0.0677 ～ 0.0748
12″	952	11 595	18 ～ 209	256	10 391	0.6 ～ 25	0.0364 ～ 0.0402

10.1.11 構造

外形寸法

技術仕様書『プロライン プロワール 72F、72W、73F、73W』(TI070D/33/ja) を参照

質量

技術仕様書『プロライン プロワール 72F、72W、73F、73W』(TI070D/33/ja) を参照

材質

変換器ハウジング
- アルミダイカスト AlSi10Mg（粉体塗装）
  - EN 1706/EN AC-43400 に準拠（EEx-d/XP 型：アルミニウム鋳物 EN 1706/EN AC-43000）

センサ：
- フランジ接続
  ステンレススチール A351-CF3M（1.4404）、NACE MR 0175-2003 および MR0103-2003 に準拠
- ウエハ接続
  - ステンレススチール A351-CF3M（1.4404）、NACE MR 0175-2003 および MR0103-2003 に準拠

フランジ：
- EN（DIN）
  - ステンレススチール A351-CF3M（1.4404）、NACE MR 0175-2003 および MR0103-2003 に準拠
  - 呼び口径 15 ～ 150 A、定格圧力 PN 40 まで、レデューサ付（R スタイル、S スタイル）の全口径：1.4404（SUS 316L）フランジを溶接。
    定格圧力 PN 63 ～ 160、呼び口径 200 A ～ 300 A：一体鋳物構造 A351-CF3M（1.4404、SUS 316L）、NACE MR0175-2003 および MR0103-2003 に準拠
- ANSI および JIS
  - ステンレススチール A351-CF3M、NACE MR 0175 および MR0103 に準拠
  - 呼び口径 1/2 ～ 6″ かつ定格圧力 Class 300 まで、呼び口径 15 ～ 150 A かつ定格圧力 20 K まで、レデューサ付（R スタイル、S スタイル）の全口径：SUS 316/316L 溶接フランジ。
    NACE MR0175-2003 および MR0103-2003 に準拠
    定格圧力 Class 600、呼び口径 15 A ～ 150 A かつ定格圧力 40K、呼び口径 8 ～ 12″：
    一体鋳物構造 A351-CF3M、NACE MR0175-2003 および MR0103-2003 に準拠

DSC センサ（差動静電容量式センサ）
- 接液部（DSC センサフランジ上に ″ wet ″ と刻印されています）
  - 定格圧力 PN 40、Class 300、JIS 40K まで。
    ステンレススチール 1.4435（SUS 316L）、NACE MR0175-2003 および MR0103-2003 に準拠
  - 定格圧力 PN 63 ～ 160、Class 600、40K：
    インコネル 2.4668/N 07718（B637）（インコネル 718）; NACE MR0175-2003 および MR0103-2003 に準拠

非接続部
- ステンレス鋼 1.4301（SUS 304）

支持部
- ステンレス鋼 1.4308（CF8）

シール
- グラファイト
  - 定格圧力 PN 10 ～ 40、Class 150 ～ 300、JIS 10 ～ 20K：Sigraflex Foil Z
    (酵素アプリケーション向け BAM 試験済み)
  - 定格圧力 PN 63 ～ 160、Class 600、JIS 10 ～ 40K：Sigraflex Hochdruck™ SUS 316（L）製ステンレスシートで強化（酸素アプリケーション向け BAM 試験済み、ドイツ国大気汚染防止法の観点で高品質）
- バイトン
- カルレッツ 6375
- ガイロン（PTFE）3504(酸素アプリケーション向け BAM 試験済み、ドイツ国大気汚染防止法の観点で高品質)

10.1.12 表示部、ユーザーインターフェース

表示部

- 液晶ディスプレイ、2 行× 16 文字
- 様々な測定値およびステータスの表示が可能

操作（HART 通信）

- プッシュスイッチ操作〔3 キー（⊞, ⊟, Ⓔ）〕
- クイックセットアップによる簡易設定
- 防爆地域でも設定可能です。

リモート操作

以下のツールを使用して操作可能
- HART 通信
- FieldCare（設定、計測、および診断を総合的に行うエンドレスハウザー製のソフトウェアパッケージ）

10.1.13 認証、認定

CE マーク

→ 22 ページ

C-tick

→ 22 ページ

防爆認定

防爆認定の詳細については、別添の防爆補足説明書（英文）をご参照ください。

圧力機器指令

呼び口径 25A 以下の流量計は、EC 指令 97/23/EC（圧力機器指令）の条項 3（3）に準拠しています。それ以上の口径の流量計に関しては、流体や使用圧力によりカテゴリーⅢの認証を別途ご利用いただけます。本機器は原則として、不安定な気体を含むあらゆる流体を測定可能です。そして、本計測器は音響工学に従って、設計、製作されています。

機能安全（SIL）

SIL 1
SFF、MTBF、PFD_{avg} などのパラメータを含む弊社の SIL アプリケーション向け全計測機器の概要については、http://www.endress.com/sil（英語）を参照してください。

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、実験処理用の電気機器の安全基準
- IEC/EN 61326
  電磁適合性（EMC）
- NAMUR NE 21
  工業プロセスおよび実験処理用機器の電磁適合性（EMC）
- NAMUR NE 43
  アナログ出力を使用するデジタル変換器が故障時に発信する信号レベルの標準化
- NAMUR NE 53
  デジタル回路を含むフィールド機器と信号処理機器のソフトウェア
- NACE 規格 MR0103-2003
  標準材質規定－腐食性のある石油精製環境における硫化物応力割れに対する材料耐性
- NACE 規格 MR0175-2003
  標準材質規定－石油関連施設に使用される金属材の硫黄応力耐性

- VDI 2643
  渦流量計による流体測定
- ANSI/ISA-S82.01
  電気電子試験、計測、制御およびその関連機器の安全基準－一般条件 汚染等級 2、設置カテゴリーⅡ
- CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1-92
  計測、コントロール、実験処理用の電気機器の安全規格 汚染等級 2、設置カテゴリーⅡ
- 国際水・蒸気性質協会（IAPWS）- IAPWS 発行、水・蒸気の熱力学的性質に関する新実用国際状態式（1997）
- 米国機械学会（ASME）発行、工業用国際蒸気表（2000）
- 米国ガス協会（AGA、1962）
  A.G.A. 天然ガスの Supercompressibility 決定に関する A.G.A. 手引き書 - PAR 研究プロジェクト NX-19
- 「American Gas Association Transmission Measurement Committee Report No. 8（米国ガス協会 送ガス計測委員会 レポート No. 8 ）」（AGA8、1992 年 11 月）。
  American Petroleum Institute（米国石油協会）MPMS の 14.2 章：Compressibility and Supercompressibility for Natural Gas and Other Hydrocarbon Gases（天然ガスおよびその他の炭化水素系ガスのための圧縮率と超圧縮率）。
- ISO 12213 Natural gas（2006）- Calculation of compression factor（天然ガス（2006 年）- 圧縮率の計算）
  - Part 2：Calculation using molar composition analysis （パート 2：モル組成分析を使用した計算）（ISO 12213-2）
  - Part 3：Calculation using physical properties （パート 3：物性を使用した計算）（ISO 12213-2）
- GERG Groupe Europ 仔 n des Recherches Gazi 俊 es（1991）:Technical Monograph TM 5 - Standard GERG Virial Equation for Field Use（技術研究 TM 5 - フィールド用途向けの標準 GERG ビリアル方程式）。Simplification of the input data requirements for the GERG Virial Equation - an alternative means of compressibility factor calculation for natural gases and similar mixtures（GERG ビリアル方程式の入力データ要件の簡略化 - 天然ガスおよび同様の混合気のための圧縮係数計算の代替手段）。出版社：Verein Deutscher Ingenieure（ドイツ技術者協会）、Düsseldorf。
- ISO 6976-1995：Natural gas - Calculation of calorific values, density, relative density and Wobbe index from composition（天然ガス - 組成からの熱量、密度、比重、ウォッベ指数の計算）。
- Gas Processors Association（ガス精製協会）GPA 規格 2172-96
- American Petroleum Institute （米国石油協会）API MPMS 14.5（1996）。Calculation of Gross Heating Value, Relative Density and Compressibility Factor for Natural Gas Mixtures from Compositional Analysis（組成分析による天然ガス混合物の総熱量、比重、および圧縮率の計算）。

10.1.14 注文情報

ご発注に際しては、注文情報をご利用ください。また注文情報にない仕様につきましては、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

10.1.15 アクセサリ

変換器およびセンサには、アクセサリが多種用意されています（→ 70 ページ）。詳細については、弊社営業所もしくは代理店にお問い合わせください。

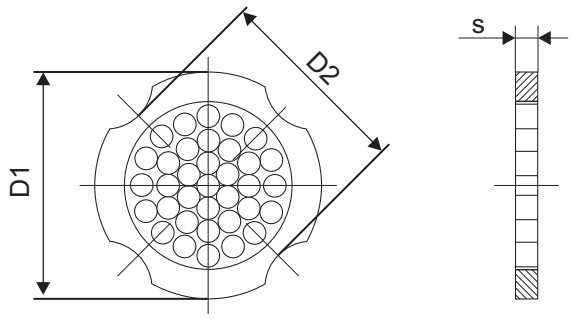
10.1.16 関連資料

- 流量測定（FA005D/06）
- 技術仕様書『プロライン プロワール 72F、72W、73F、73W』（TI070D/33/ja）
- 防爆補足説明書（英文）
- 圧力機器指令の関連書類（英文）プロライン プロワール 72/73（SD072D）
- 機能安全マニュアル（SIL）

10.2 外形寸法図：整流器

寸法は以下の規格に準拠
- EN 1092-1 (DIN 2501
- ANSI B16.5
- JIS

材質 1.4404 または 1.4435（SUS 316L）、NACE MR 0175-2003 および MR 0103-2003 に準拠



A0001941

D1： ボルト間に外周凸部が接するように整流器を取付けます。
D2： ボルト間に外周凹部が接するように整流器を取付けます。

表：整流器の外形寸法：EN（DIN）

呼び口径	定格圧力	センタリング ϕ [mm]	D1 / D2 *	s [mm]	質量 [kg]
15	PN 10 ～ 40 PN 63	54.3 64.3	D2 D1	2.0	0.04 0.05
25	PN 10 ～ 40 PN 63	74.3 85.3	D1 D1	3.5	0.12 0.15
40	PN 10 ～ 40 PN 63	95.3 106.3	D1 D1	5.3	0.3 0.4
50	PN 10 ～ 40 PN 63	110.0 116.3	D2 D1	6.8	0.5 0.6
80	PN 10 ～ 40 PN 63	145.3 151.3	D2 D1	10.1	1.4
100	PN 10/16 PN 25/40 PN 63	165.3 171.3 176.5	D2 D1 D2	13.3	2.4
150	PN 10/16 PN 25/40 PN 63	221.0 227.0 252.0	D2 D2 D1	20.0	6.3 7.8 7.8
200	PN 10 PN 16 PN 25 PN 40	274.0 274.0 280.0 294.0	D1 D2 D1 D2	26.3	11.5 12.3 12.3 15.9
250	PN 10/16 PN 25 PN 40	330.0 340.0 355.0	D2 D1 D2	33.0	25.7 25.7 27.5
300	PN 10/16 PN 25 PN 40	380.0 404.0 420.0	D2 D1 D1	39.6	36.4 36.4 44.7

* D1 →ボルト間に外周凸部が接するように整流器を取付けます。
D2 →ボルト間に外周凹部が接するように整流器を取付けます。

表：整流器の外形寸法：ANSI

呼び口径		定格圧力	センタリング φ [mm]	D1 / D2 *	s mm	質量 kg
15	½″	Cl. 150 Cl. 300	50.1 (1.97) 56.5 (2.22)	D1 D1	2.0 (0.08)	0.03 (0.07) 0.04 (0.09)
25	1″	Cl. 150 Cl. 300	69.2 (2.72) 74.3 (2.93)	D2 D1	3.5 (0.14)	0.12 (0.26)
40	1½″	Cl. 150 Cl. 300	88.2 (3.47) 97.7 (3.85)	D2 D2	5.3 (0.21)	0.3 (0.66)
50	2″	Cl. 150 Cl. 300	106.6 (4.20) 113.0 (4.45)	D2 D1	6.8 (0.27)	0.5 (1.1)
80	3″	Cl. 150 Cl. 300	138.4 (5.45) 151.3 (5.96)	D1 D1	10.1 (0.40)	1.2 (2.6) 1.4 (3.1)
100	4″	Cl. 150 Cl. 300	176.5 (6.95) 182.6 (7.19)	D2 D1	13.3 (0.52)	2.7 (6.0)
150	6″	Cl. 150 Cl. 300	223.9 (8.81) 252.0 (9.92)	D1 D1	20.0 (0.79)	6.3 (14) 7.8 (17)
200	8″	Cl. 150 Cl. 300	274.0 (10.8) 309.0 (12.2)	D2 D1	26.3 (1.04)	12.3 (27) 15.8 (35)
250	10″	Cl. 150 Cl. 300	340.0 (13.4) 363.0 (14.3)	D1 D1	33.0 (1.30)	25.7 (57) 27.5 (61)
300	12″	Cl. 150 Cl. 300	404.0 (15.9) 402.0 (16.5)	D1 D1	39.6 (1.56)	36.4 (80) 44.6 (98)

* D1 →ボルト間に外周凸部が接するように整流器を取付けます。
D2 →ボルト間に外周凹部が接するように整流器を取付けます。

表：整流器の外形寸法：JIS

呼び口径	定格圧力	センタリング φ [mm]	D1 / D2 *	s [mm]	質量 [kg]
15	10K	60.3	D2	2.0	0.06
	20K	60.3	D2	2.0	0.06
	40K	66.3	D1	2.0	0.06
25	10K	76.3	D2	3.5	0.14
	20K	76.3	D2	3.5	0.14
	40K	81.3	D1	3.5	0.14
40	10K	91.3	D2	5.3	0.31
	20K	91.3	D2	5.3	0.31
	40K	102.3	D1	5.3	0.31
50	10K	106.6	D2	6.8	0.47
	20K	106.6	D2	6.8	0.47
	40K	116.3	D1	6.8	0.5
80	10K	136.3	D2	10.1	1.1
	20K	142.3	D1	10.1	1.1
	40K	151.3	D1	10.1	1.3
100	10K	161.3	D2	13.3	1.8
	20K	167.3	D1	13.3	1.8
	40K	175.3	D1	13.3	2.1
150	10K	221.0	D2	20.0	4.5
	20K	240.0	D1	20.0	5.5
	40K	252.0	D1	20.0	6.2
200	10K	271.0	D2	26.3	9.2
	20K	284.0	D1	26.3	9.2
250	10K	330.0	D2	33.0	15.8
	20K	355.0	D2	33.0	19.1
300	10K	375.0	D2	39.6	26.5
	20K	403.0	D1	39.6	26.5

* D1 →ボルト間に外周凸部が接するように整流器を取付けます。
D2 →ボルト間に外周凹部が接するように整流器を取付けます。

11 機能説明

11.1 機能マトリクス一覧

機能分類		機能			
MEASURING VALUES（測定値）	→ 109 ページ	VOLUME FLOW （体積流量）	TEMPERATURE （温度）	MASS FLOW （質量流量）	CORRECTED VOLUME FLOW （基準体積流量）
		HEAT FLOW （熱流量）	DENSITY （密度）	CORRECTED DENSITY （基準密度）	SPECIFIC ENTHALPY （比エンタルピー）
↓		CALCULATED SATURATED STEAM PRESSURE （飽和蒸気圧）	Z FACTOR （Z ファクタ）	VORTEX FREQUENCY （渦周波数）	FLOW VELOCITY （流速）
SYSTEM UNITS（単位の選択）	→ 113 ページ	UNIT VOLUME FLOW （体積流量の単位）	UNIT TEMPERATURE （温度の単位）	UNIT MASS FLOW （質量流量の単位）	UNIT CORRECTED VOLUME FLOW （基準体積流量の単位）
		UNIT HEAT FLOW （熱流量の単位）	UNIT DENSITY （密度の単位）	UNIT SPECIFIC HEAT CAPACITY （比熱容量の単位）	UNIT SPECIFIC ENTHALPY （比エンタルピーの 単位）
↓		UNIT CALORIFIC VALUE MASS （熱量の単位）	UNIT CALORIFIC VALUE CORRECTED VOLUME （熱量の単位、基準体積）	UNIT PRESSURE （圧力の単位）	UNIT LENGTH （長さの単位）
SPECIAL UNITS（特殊な単位）	→ 118 ページ	TEXT ARBITRARY VOLUME UNIT （任意体積単位のテキスト）	FACTOR ARBITRARY VOLUME （任意体積単位）	TEXT ARBITRARY MASS （任意の質量単位のテキスト）	FACTOR ARBITRARY MASS （任意質量単位）
↓		TEXT ARBITRARY CORRECTED VOLUME （任意の基準体積単位のテキスト）	FACTOR ARBITRARY CORRECTED VOLUME （任意の基準体積の単位）		
QUICK SETUP COMMISSIONING（クイックセットアップ）	→ 120 ページ	QUICK SETUP COMMISSIONING （基本クイックセットアップ）			
↓					
OPERATION（オペレーション）	→ 121 ページ	LANGUAGE （言語）	ACCESS CODE （アクセスコード）	DEFINE PRIVATE CODE （プライベートコード）	STATUS ACCESS （アクセス ステータス）
↓		ACCESS CODE COUNTER （アクセス カウンタ）	ACTIVATION CODE NATURAL GAS （天然ガスオプション用の認証コード）	ACTIVATION CODE EXTENDED DIAGNOSTICS （認証コード拡張診断）	
USER INTERFACE（ユーザーインターフェース）	→ 123 ページ	ASSIGN LINE 1 （1 行目の割当）	ASSIGN LINE 2 （2 行目の割当）	100%-VALUE LINE 1 （1 行目 100% の値）	100%-VALUE LINE 2 （2 行目 100% の値）
↓		FORMAT （フォーマット）	DISPLAY DAMPING （表示の遅延）	CONTRAST LCD （LCD コントラスト）	TEST DISPLAY （ディスプレイテスト）
TOTALIZER 1 and 2（積算計 1 と 2）	→ 127 ページ	ASSIGN TOTALIZER （積算計の割当）	SUM （合計）	OVERFLOW TOT. （オーバーフロー合計）	UNIT TOTALIZER （積算計の単位）
↓		RESET TOTALIZER （積算計のリセット）			
HANDLING TOTALIZER（積算計の処理）	→ 129 ページ	RESET ALL TOTALIZERS （全積算計のリセット）	FAILSAFE MODE （フェールセーフモード）		
CURRENT OUTPUT（電流出力）	→ 130 ページ	ASSIGN CURRENT （電流出力割当）	CURRENT SPAN （出力電流範囲）	VALUE 4 mA （4 mA の値）	VALUE 20 mA （20 mA の値）
		TIME CONSTANT （時定数）	FAILSAFE MODE （フェールセーフモード）	ACTUAL CURRENT （電流出力値）	SIMULATION CURRENT （電流シミュレーション）
↓		VALUE SIMULATION CURRENT （シミュレーション電流値）			
PULSE, FREQUENCY, STATUS（ パルス、周波数、ステータス）	→ 133 ページ	OPERATION MODE（ 出力モード ）	ASSIGN FREQUENCY（ 周波数の割当）	START VALUE FREQUENCY（ 周波数スタート 値）	END VALUE FREQUENCY（ 周波数終了値）

機能分類		機能			
		VALUE f LOW （MIN. 周波数の値）	VALUE f HIGH （MAX. 周波数の値）	OUTPUT SIGNAL （出力信号）	TIME CONSTANT （時定数）
		FAILSAFE MODE （フェールセーフモード）	FAILSAFE VALUE （フェールセーフ時の値）	ACTUAL FREQUENCY （周波数出力値）	SIMULATION FREQUENCY （周波数シミュレーション）
		ASSIGN PULSE （パルスの割当）	PULSE VALUE （パルス値）	PULSE WIDTH （パルス幅）	OUTPUT SIGNAL （出力信号）
	↓	FAILSAFE MODE （フェールセーフモード）	ACTUAL PULSE （パルス出力値）	SIMULATION PULSE （パルス シミュレーション）	ASSIGN STATUS （ステータスの割当）
		ON-VALUE （オンの値）	OFF-VALUE （オフの値）	TIME CONSTANT （時定数）	ACTUAL STATUS OUTPUT （ステータス出力の状態）
		SIMULATION SWITCH POINT （オン／オフ シミュレーション）	VALUE SIMULATION SWITCH POINT （シミュレーション オン／オフ）		
COMMUNICATION（通信）	→ 150 ページ	TAG NAME （タグ番号）	TAG DESCRIPTION （タグの説明）	FIELDBUS ADDRESS （バスアドレス）	WRITE PROTECTION （上書き禁止）
↓		BURST MODE （バーストモード）	BURST MODE CMD （バーストモード CMD）	MANUFACTURER ID （製造者 ID）	DEVICE ID （デバイス ID）
PROCESS PARAMETER（プロセスパラメータ）	→ 152 ページ	D MATING PIPE （内径誤差の補正）	ASSIGN LOW FLOW CUT OFF （LF カットオフの割当）	ON-VALUE LOW FLOW CUT OFF （LF カットオフ ON の値）	OFF-VALUE LOW FLOW CUT OFF （LF カットオフ OFF の値）
↓		VELOCITY WARNING （アラーム 流速）	LIMIT VELOCITY （流速 リミット値）		
FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	→ 155 ページ	SELECT FLUID （流体の種類）	NATURAL GAS EQUATION （天然ガスの式）	ERROR → TEMPERATURE （エラー時の温度）	TEMPERATURE VALUE （温度値）
		DENSITY VALUE （密度値）	EXPANSION COEFFICIENT （膨張係数）	OPERATING PRESSURE （運転圧力）	OPERATING-Z-FACTOR （運転 Z ファクタ）
		REFERENCE PRESSURE （基準圧力）	REFERENCE TEMPERATURE （基準温度）	REFERENCE DENSITY （基準密度）	ENERGY CALCULATION （エネルギー計算）
		SPECIFIC HEAT CAPACITY （比熱容量）	REFERENCE COMBUSTION TEMPERATURE （基準燃焼温度）	REFERENCE-Z-FACTOR （基準 Z ファクタ）	SPECIFIC DENSITY （比密度）
	↓	MOLE-% N_2 （N_2 モル %）	MOLE-%-CO_2 （CO_2 モル %）	MOLE-% H_2 （H_2 モル %）	REFERENCE GROSS CALORIFIC VALUE （基準総熱量）
		TYPE CALORIFIC VALUE （熱量の単位）	GROSS CALORIFIC VALUE （総熱量）	NET CALORIFIC VALUE （真発熱量）	CALORIFIC VALUE -> ENERGY （熱量 -> エネルギー）
		WET STEAM ALARM （湿り蒸気アラーム）	INSTALLATION POINT （設置位置）	SATURATED STEAM PARAMETER （飽和蒸気パラメータ）	
GAS 1/2（気体 1/2）	→ 171 ページ	NUMBER OF GASES （気体の構成要素数）	GAS TYPE 1 （気体の種類 1）	MOLE % GAS 1 （気体 1 のモル %）	GAS TYPE N （気体の種類 N）
		MOLE % GAS N （気体 N のモル %）	Z-FACTOR（OTHER）（Z ファクタ（その他））	REFERENCE Z-FACTOR (OTHER) 基準 Z ファクタ（その他）	REFERENCE DENSITY (OTHER) （基準密度（その他））
	↓	CHECK VALUES （値チェック）	SAVE CHANGES （変更の保存）		
NG AGA8-DC92/ISO 12213-2	→ 175 ページ	MOLE % CH_4 （CH_4 モル %）	MOLE % N_2 （N_2 モル %）	MOLE % CO_2 （CO_2 モル %）	MOLE % C_2H_6 （C_2H_6 モル %）
		MOLE % C_3H_8 （C_3H_8 モル %）	MOLE % H_2O （H_2 モル %）	MOLE % H_2S （H_2S モル %）	MOLE % H_2 （H_2 モル %）
		MOLE % CO （CO モル %）	MOLE % O_2 （O_2 モル %）	MOLE % i-C_4H_{10} （i-C_4H_{10} モル %）	MOLE % n-C_4H_{10} （n-C_4H_{10} モル %）
	↓	MOLE % i-C_5H_{12} （i-C_5H_{12} モル %）	MOLE % n-C_5H_{12} （n-C_5H_{12} モル %）	MOLE % n-C_6H_{14} （n-C_6H_{14} モル %）	MOLE % n-C_7H_{16} （n-C_7H_{16} モル %）
		MOLE % n-C_8H_{18} （n-C_8H_{18} モル %）	MOLE % n-C_9H_{20} （n-C_9H_{20} モル %）	MOLE % n-$C_{10}H_{22}$ （n-$C_{10}H_{22}$ モル %）	MOLE % He （He モル %）
		MOLE % Ar （Ar モル %）	CHECK VALUES （値チェック）	SAVE CHANGES （変更の保存）	
HART INPUT（HART 入力）	→ 179 ページ	HART INPUT （HART 入力）	HART INPUT VALUE （HART 入力値）	PRESSURE TYPE （圧力タイプ）	AMBIENT PRESSURE（周囲圧力）
↓		ERROR VALUE TEMPERATURE（ エラー時の温度）	ERROR VAL. PRESS（ エラー時の圧力）	ERROR VALUE DENS（ エラー時の密度）	TIMEOUT HART COMMUNICATION（ HART 通信のタイムアウト）
SYSTEM PARAMETER（ システムパラメータ）	→ 182 ページ	POSITIVE ZERO RETURN（ ポジティブ ゼロリターン）	FLOW DAMPING（ 流量ダンピング）		
↓					

機能分類		機能			
SENSOR DATA（センサ データ）	→ 183 ページ	K-FACTOR （K- ファクタ）	K-FACTOR COMPENSATED （補正 K- ファクタ）	NOMINAL DIAMETER （呼び口径）	METER BODY MB （測定管の種類）
↓		TEMPERATURE COEFFICIENT （温度係数）	AMPLIFICATION （アンプ部）	OFFSET T-SENSOR （T- センサ オフセット）	CABLE LENGTH （ケーブル長）
SUPERVISION（監視）	→ 185 ページ	ACTUAL SYSTEM CONDITION （現在の状態）	PREVIOUS SYSTEM CONDITIONS （これまでの状態）	ASSIGN SYSTEM ERROR （システムエラーの割当）	ERROR CATEGORY （エラーの分類）
		ASSIGN PROCESS ERROR （プロセスエラーの 割当）	ERROR CATEGORY （エラーの分類）	ALARM DELAY （アラーム遅延設定）	SYSTEM RESET （システム リセット）
↓		TROUBLESHOOTING （トラブルシューティング）	OPERATION HOURS （稼働時間）		
SIMULATION SYSTEM（シミュレーション）	→ 187 ページ	SIMULATION FAILSAFE MODE （シミュレーション フェールセーフ）	SIMULATION MEASURAND （測定値 シミュレーション）	VALUE SIMULATION MEASURAND （シミュレーション測定値）	
↓					
SENSOR VERSION（センサ）	→ 188 ページ	SERIAL NUMBER （シリアルナンバー）	SENSOR TYPE （センサ タイプ）	SERIAL NUMBER DSC SENSOR （シリアルナンバー DSC センサ）	
↓					
AMPLIFIER VERSION（アンプ部）	→ 188 ページ	DEVICE SOFTWARE （デバイス ソフトウェア）	HARDWARE REVISION NUMBER AMPLIFIER （アンプ HW 改訂番号）	SOFTWARE REVISION NUMBER AMPLIFIER （アンプ SW 改訂番号）	HARDWARE REVISION NUMBER I/O MODULE （I/O HW 改訂番号）
↓					
EXTENDED DIAGNOSTIC （診断機能）	→ 189 ページ	MIN T FLUID （MIN 流体温度）	MAX T FLUID （MAX 流体温度）	RESET T FLUID （リセット 流体温度）	WARN T FLUID LO （アラーム 流体温度 LO）
		WARN T FLUID HI （アラーム 流体温度 HI）	TEMPRTRE ELECTR （電子機器温度）	MIN T ELECTRONCS （MIN 電子機器温度）	MAX T ELECTRONCS （MAX 電子機器温度）
		RESET T ELECTR.（リセット 電子機器温度）	WARN T ELECTR. LO （アラーム 電子機器温度 LO）	WARN T ELECTR. HI（アラーム 電子機器温度 HI）	SENSOR DIAGN. （センサ診断）
		REYNOLDS-NO. （レイノルズ数）	REYNOLDS WARNING （アラーム レイノルズ数）		

11.2 MEASURING VALUES（測定値）

機能説明：機能分類 MEASURING VALUES（測定値）	
VOLUME FLOW （体積流量）	**内容** 現在測定されている体積流量が、ディスプレイに表示されます。 単位は、機能分類 UNIT VOLUME FLOW （体積流量の単位）（→ 113 ページ）の設定に従います。 **表示内容** 浮動小数点の 5 桁数字（単位を含む） （例えば 5.545 dm^3/m; 731.63 gal/d など）
TEMPERATURE （温度）	**内容** 現在測定されている温度がディスプレイに表示されます。 単位は、機能分類 UNIT TEMPERATURE （温度の単位）（→ 113 ページ）の設定に従います。 **表示内容** 最大 4 桁の固定小数点数（単位および符号付き） （例えば -23.4 ℃、160.0 ° F、295.4 K など）
MASS FLOW （質量流量）	**必須条件** この機能は、機能 "SELECT FLUID （流体の種類）"（→ 155 ページ）で、GAS VOLUME（気体体積）または LIQUID VOLUME（液体体積）を選択した場合、使用することができません。上記のオプションのどちらかを選択した場合は、"----" がディスプレイに表示されます。 **内容** 計算された質量流量がディスプレイに表示されます。 • 測定された体積流量と温度を使用して、質量流量が計算されます。 • 単位は、UNIT MASS FLOW （質量流量の単位）（→ 114 ページ）の設定に従います。 **表示内容** 浮動小数点の 5 桁数字（単位を含む） （例えば 462.87 kg/h; 731.63 lb/min など）
CORRECTED VOLUME FLOW （基準体積流量）	**必須条件** この機能は、機能 "SELECT FLUID （流体の種類）"（→ 155 ページ）で、以下のオプションを選択した場合、使用することができません。 • GAS VOLUME（気体体積） • LIQUID VOLUME（液体体積） • SATURATED STEAM（飽和蒸気） • SUPERHEATED STEAM（過熱蒸気） • SATURATED STEAM DELTA HEAT（飽和蒸気の熱変化量） 上記のオプションを選択した場合は、"----" がディスプレイに表示されます。 **内容** 計算された基準体積流量が、ディスプレイに表示されます。 • 測定された体積流量と温度を使用して、基準体積流量が計算されます。 • 単位は、UNIT CORRECTED VOLUME FLOW （基準体積流量の単位）（→ 114 ページ）の設定に従います。 **表示内容** 浮動小数点の 5 桁数字（単位を含む） （例えば 5.5445 Nm^3/min; 1.4359 Sm^3/h など）

機能説明：機能分類 MEASURING VALUES（測定値）	
HEAT FLOW （熱流量）	**必須条件** この機能は、以下の場合のみ有効です。 • SELECT FLUID （流体の種類）（→ 155 ページ）で、以下のオプションのどれかを選択した場合： – SATURATED STEAM（飽和蒸気） – SUPERHEATED STEAM（過熱蒸気） – WATER（水） – NATURAL GAS（天然ガス） – METHANE（メタン） – USER DEFINED LIQUID（ユーザ定義の液体） または • GAS 1/2（気体 1/2）で混合ガスを定義した場合。 **内容** 決定された熱流量が、ディスプレイに表示されます。 • 熱流量は、SELECT FLUID （流体の種類）機能で選択した流体と、測定温度を使用して算出されます。 • 単位は、UNIT HEAT FLOW （熱流量の単位）（→ 115 ページ）の設定に従います。 **表示内容** 浮動小数点の 5 桁数字（単位を含む） （例えば 1.2345 MW など）
DENSITY （密度）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で、GAS VOLUME（気体体積）または LIQUID VOLUME（液体体積）を選択した場合、使用することができません。 **内容** 決定された密度が、ディスプレイに表示されます。 • 密度は、SELECT FLUID （流体の種類）機能で選択した流体と、測定温度を使用して算出されます。 • 単位は、UNIT DENSITY （密度の単位）（→ 115 ページ）の設定に従います。 **表示内容** 浮動小数点の 5 桁数字（単位を含む） （例えば 1.2345 kg/dm³; 1.0015 SG 20 ℃ など）
CORRECTED DENSITY （基準密度）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で、GAS VOLUME（気体体積）または LIQUID VOLUME（液体体積）を選択した場合、使用することができません。 **内容** D MATING PIPE（内径誤差の補正）機能（→ 152 ページ）で入力した値が 0 ではない場合、基準密度がディスプレイに表示されます。 • 基準密度は、接続する配管の直径に対応した DENSITY（密度）機能（→ 110 ページ）の密度により算出されます。 • 単位は、UNIT DENSITY （密度の単位）（→ 115 ページ）の設定に従います。 **表示内容** 浮動小数点の 5 桁数字（単位を含む） （例えば 1.2345 kg/dm³; 1.0015 SG 20 ℃ など）

機能説明：機能分類 MEASURING VALUES（測定値）	
SPECIFIC ENTHALPY （比エンタルピー）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で、以下のオプションのどれかを選択した場合のみ使用できます。 • SATURATED STEAM（飽和蒸気） • WATER（水） • SUPERHEATED STEAM（過熱蒸気） • USER DEFINED LIQUID with DELTA HEAT option（熱変化量を設定したユーザー定義の液体） この機能は、″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で、以下のオプションを選択した場合、使用することができません。 • GAS VOLUME（気体体積） • LIQUID VOLUME（液体体積） **内容** 算出された比エンタルピーが、ディスプレイに表示されます。 • エンタルピーは、SELECT FLUID （流体の種類）機能で選択した流体と、測定温度を使用して算出されます。 • 単位は、UNIT SPECIFIC ENTHALPY （比エンタルピーの 単位）（→ 116 ページ）の設定に従います。 • 本機器から出力されるエンタルピーは、沸騰液体の、IAPWS-IF97 による三重点における比エンタルピーを示します。つまり、沸騰液体の比内部エンタルピー + 比エンタルピーが、三重点でゼロに設定されます。この結果、比エンタルピーは三重点で 0.611783 J/g-1 になります。 • USER DEFINED LIQUID with DELTA HEAT（熱変化量を設定したユーザー定義の液体）を選択した場合、比熱が表示されます：$c_p \cdot \Delta T = E \div (q \cdot \rho (T))$ **表示内容** 浮動小数点の 5 桁数字 （例えば 5.1467 kJ/kg など）
CALCULATED SATURATED STEAM PRESSURE （飽和蒸気圧）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で、SATURATED STEAM（飽和蒸気）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** 計算された蒸気圧（飽和蒸気のもの）が、ディスプレイに表示されます。 • 飽和蒸気圧 は、SELECT FLUID （流体の種類）機能（→ 155 ページ）で選択した流体と、測定温度を使用して算出されます。 • 単位は、UNIT SPECIFIC ENTHALPY （比エンタルピーの 単位）（→ 116 ページ）の設定に従います。 **表示内容** 浮動小数点の 5 桁数字 （例えば 1.2345 kg/dm³; 1.0015 SG 20 ℃ など）
Z FACTOR （Z ファクタ）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で、以下のオプションを選択した場合のみ使用できます。 • COMPRESSED AIR（圧縮空気） • CARBON DIOXIDE（二酸化炭素） • AGA NX-19 • AGA8-DC92 • ISO 12213-2 • AGA8 Gross Method 1 • SGERG-88 **内容** 算出された Z ファクタが、ディスプレイに表示されます。 実存気体の定数 Z は、実存気体が、気体の一般法則（p・V ÷ T = 一定、Z = 1）を正確に満たす理想気体とどのくらい異なるか表します。この実存気体定数は、実存気体が液化点から離れるほど値 1 に近づきます。 - COMPRESSED AIR（圧縮空気）、AGA8-DC92、ISO 12213-2、AGA8 Gross Method 1 または SGERG-88 が選択されている場合は、計算された圧縮係数がディスプレイに表示されます。 - NATURAL GAS AGA NX-19（天然ガス AGA NX-19）が選択されている場合は、″超圧縮係数″がディスプレイに表示されます。 **表示内容** 浮動小数点の 5 桁数字 例；0.9467

機能説明：機能分類 MEASURING VALUES（測定値）	
VORTEX FREQUENCY （渦周波数）	**内容** この機能を使用して、現在の渦発生周波数を確認します。 この機能は、カルマン渦の発生が正常に検出されているか確認する、動作チェックの目的で使用します。 **表示内容** 浮動小数点の 5 桁数字（Hz 単位を含む）
FLOW VELOCITY （流速）	**内容** この機能を使用して、機器を通過する流体の流速を確認します。流速は、現在の流量と機器の断面積より計算されます。 使用する単位については、″UNIT LENGTH （長さの単位）″ の設定に従います (→ 117 ページ)。 **表示内容** 浮動小数点の 5 桁数字、単位の表示：m/s

11.3 SYSTEM UNITS（単位の選択）

機能説明：機能分類 SYSTEM UNITS（単位の選択）	
UNIT VOLUME FLOW （体積流量の単位）	**内容** 体積流量に必要な表示単位を選択するための機能です。 ここで設定した単位は、以下の項目で有効となります。 • 流量表示 • 電流出力（20 mA の割当） • 周波数出力（パルス値；最低値、最高値；オン値 / オフ値） • ローフローカットオフーオン値 • シミュレーション測定値 積算計の単位は、ここで選択されるオプションとは別にあり、UNIT TOTALIZER （積算計の単位）機能（→ 128 ページ）で選択します。 時間の単位として、以下の単位を任意に選択可： s = 秒 , m = 分 , h = 時間 , d = 日 **選択項目** SI： 立方センチメートル → cm^3/s; cm^3/min; cm^3/h; cm^3/d 立方デシメートル → dm^3/s; dm^3/min; dm^3/h; dm^3/d 立方メートル→ m^3/s; m^3/min; m^3/h; m^3/d ミリリットル→ ml/s; ml/min; ml/h; ml/d リットル → l/s; l/min; l/h; l/d ヘクトリットル → hl/s; hl/min; hl/h; hl/d メガリットル → Ml/s; Ml/min; Ml/h; Ml/d（+MEGA） 米国： 立法センチメートル → cc/s; cc/min; cc/h; cc/d エーカーフット → af/s; af/min; af/h; af/d 立方フット → ft^3/s; ft^3/min; ft^3/h; ft^3/d 液体オンス → ozf/s; ozf/min; ozf/h; ozf/d ガロン → gal/s; gal/min; gal/h; gal/d キロガロン → kgal/s; kgal/min; kgal/h; kgal/d メガガロン → Mgal/s; Mgal/min; Mgal/h; Mgal/d バレル（公称流体：31.5 ガロン / バレル）→ bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/d（+NORM.） バレル（ビール：31.5 ガロン / バレル）→ bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/d（+BEER） バレル（石油化学：42.0 ガロン / バレル）→ bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/d（+PETR.） バレル（充填タンク：55.0 ガロン / バレル）→ bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/d（+TANK） 英国（単位の最初に ″imp.″ を表示）： ガロン → gal/s; gal/min; gal/h; gal/d メガガロン → Mgal/s; Mgal/min; Mgal/h; Mgal/d バレル（ビール：36.0 ガロン / バレル）→ bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/d（+BEER） バレル（石油化学：42.0 ガロン / バレル）→ bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/d（+PETR.） 任意単位： この項目は、体積単位が TEXT ARBITRARY VOLUME UNIT（任意体積単位のテキスト）機能（→ 118 ページ）で定義されていない場合、表示されません。 **初期設定：** 付属のパラメーター一覧を参照
UNIT TEMPERATURE （温度の単位）	**内容** 温度に必要な表示単位を選択するための機能です。 **選択項目** ℃（セルシウス） K（ケルビン） °F（華氏） R（ランキネ） **初期設定：** 国によって異なります（→ 192 ページ）

機能説明：機能分類 SYSTEM UNITS（単位の選択）	
UNIT MASS FLOW （質量流量の単位）	**内容** 質量流量に必要な表示単位を選択するための機能です。 ここで設定した単位は、以下の項目で有効となります。 • 流量表示 • 電流出力（20 mA の割当） • 周波数出力（パルス値；最低値、最高値；オン値 / オフ値） • ローフローカットオフーオン値 • 測定値シミュレーション 時間の単位として、以下の単位を任意に選択可： s = 秒 , m = 分 , h = 時間 , d = 日 **選択項目** SI： グラム → g/s; g/min; g/h; g/d キログラム→ kg/s; kg/min; kg/h; kg/d トン→ t/s; t/min; t/h; t/d 米国： オンス → oz/s；oz/min；oz/h；oz/d ポンド→ lb/s; lb/min; lb/h; lb/d メガポンド → Mlb/s; Mlb/min; Mlb/h; Mlb/d トン→ ton/s; ton/min; ton/h; ton/d **初期設定：** 付属のパラメーター一覧を参照
UNIT CORRECTED VOLUME FLOW （基準体積流量の単位）	**内容** 基準体積流量に必要な表示単位を選択するための機能です。 ここで設定した単位は、以下の項目で有効となります。 • 流量表示 • 電流出力（20 mA の割当） • 周波数出力（パルス値；最低値、最高値；オン値 / オフ値） • ローフローカットオフーオン値 • 測定値シミュレーション 時間の単位として、以下の単位を任意に選択可： s = 秒 , m = 分 , h = 時間 , d = 日 **選択項目** SI： 基準リットル → Nl/ 時間単位 基準立法メートル → Nm^3/ 時間単位 米国： 標準立方メートル → Sm^3/s；Sm^3/min；Sm^3/h；Sm^3/d 標準立方フィート → Scf/s; Scf/min; Scf/h; Scf/d **初期設定：** 付属のパラメーター一覧を参照

機能説明：機能分類 SYSTEM UNITS（単位の選択）	
UNIT HEAT FLOW （熱流量の単位）	**内容** 熱流量に必要な表示単位を選択するための機能です。 ここで設定した単位は、以下の項目で有効となります。 • 流量表示 • 電流出力（20 mA の割当） • 周波数出力（パルス値；最低値、最高値；オン値 / オフ値） • ローフローカットオフーオン値 • 測定値シミュレーション 時間の単位として、以下の単位を任意に選択可： s = 秒 , m = 分 , h = 時間 , d = 日 **選択項目** SI： kW MW kJ/ 時間単位 MJ/ 時間単位 GJ/ 時間単位 kcal/ 時間単位 Mcal/ 時間単位 Gcal/ 時間単位 米国： トン kBtu/ 時間単位 MBtu/ 時間単位 GBtu/ 時間単位 **初期設定：** 付属のパラメーター一覧を参照
UNIT DENSITY （密度の単位）	**内容** 密度に必要な表示単位を選択するための機能です。 **選択項目** SI： g/cm³ g/cc kg/dm³ kg/l kg/m³ SD* 4 ℃ , SD 15 ℃ , SD 20 ℃ SG* 4 ℃ , SG 15 ℃ , SG 20 ℃ 米国： lb/ft³ lb/US gal lb/US bbl NORM（公称流体） lb/US bbl BEER（ビール） lb/US bbl PETR.（石油化学） lb/US bbl TANK（充填タンク） 英国（単位の最初に ″imp.″ を表示）： lb/imp. gal lb/imp. bbl BEER（ビール） lb/imp. bbl PETR.（石油化学） **初期設定：** 国によって異なります（→ 192 ページ） * SD = 比密度、SG = 比重 比密度は、水の密度に対する割合です（水温 = 4、15、20 ℃時）。

機能説明：機能分類 SYSTEM UNITS（単位の選択）	
UNIT SPECIFIC HEAT CAPACITY （比熱容量の単位）	**内容** USER DEFINED LIQUID（ユーザー定義の液体）の比熱容量に必要な表示単位を選択するための機能です。 **選択項目** SI： kWh/(kg*K) kJ/(kg*K) kcal/(kg*°C) 米国： Btu/(lb*°F) Btu/(lb*°R) カナダ： CTU/(lb*°C) CHU/(lb*°C) **初期設定：** 国によって異なります（→ 192 ページ）
UNIT SPECIFIC ENTHALPY （比エンタルピーの単位）	**内容** 飽和蒸気、過熱蒸気、または水の比エンタルピーに必要な表示単位を選択するための機能です。 **選択項目** SI： kWh/kg kJ/kg MJ/kg kcal/kg 米国： Btu/lb **初期設定：** 国によって異なります（→ 192 ページ）
UNIT CALORIFIC VALUE MASS （熱量の単位）	**内容** 質量に基づく真発熱量に必要な表示単位を選択するための機能です。 **選択項目** SI： kJ/kg MJ/kg kWh/kg MWh/kg 米国： Btu/lb **初期設定：** MJ/kg（SI 単位） Btu/lb（米国単位）

機能説明：機能分類 SYSTEM UNITS（単位の選択）	
UNIT CALORIFIC VALUE CORRECTED VOLUME （熱量の単位、基準体積）	**内容** 基準体積に基づく真発熱量に必要な表示単位を選択するための機能です。 **選択項目** SI： kJ/Nm^3 MJ/Nm^3 kWh/Nm^3 MWh/Nm^3 米国： kJ/Sm^3 MJ/Sm^3 kWh/Sm^3 MWh/Sm^3 Btu/Scf **初期設定：** MJ/Nm^3（SI 単位） Btu/Scf（米国単位）
UNIT PRESSURE （圧力の単位）	**内容** 圧力および相対圧力に必要な表示単位を選択するための機能です。 **選択項目** bara（bar 絶対圧） psia（1 平方インチ当たりのポンド 絶対圧） kPa a（キロパスカル 絶対圧） MPa a（メガパスカル 絶対圧） kg/cm^2 a（1 平方センチメートル当たりのキログラム 絶対圧） mmH20(4 ℃) a（ミリメートル水柱 絶対圧） inH20(39.2 °F) a（インチ水柱 絶対圧） mmHg(0 ℃) a（ミリメートル水銀柱 絶対圧） inHg(39.2 °F) a（インチ水銀柱 絶対圧） **初期設定：** 付属のパラメーター一覧を参照
UNIT LENGTH （長さの単位）	**内容** 長さを表示する単位を選択します。機能 ″NOMINAL DIAMETER （呼び口径）″ では、ここで設定した単位が使用されます（→ 183 ページ）。 ここで設定した単位は、以下の項目で作用します。 • ケーブル長を入力する単位（→ 184 ページ） • 現場指示計の流速の単位（→ 112 ページ） **選択項目** MILLIMETER（ミリメートル） INCH（インチ） **初期設定：** 国によって異なります（→ 192 ページ）

11.4 SPECIAL UNITS（特殊な単位）

機能説明：SPECIAL UNITS （特殊な単位）	
TEXT ARBITRARY VOLUME UNIT （任意体積単位のテキスト）	**内容** 任意の体積単位／体積流量単位のテキストを入力するための機能です。時間単位は、機能 ″UNIT VOLUME FLOW （体積流量の単位）″ で選択されます（→ 113 ページ）。 この機能を使用して設定した体積単位は、機能（→ 113 ページ）の選択項目として登録されます（UNIT VOLUME FLOW （体積流量の単位））。 **ユーザー入力** xxxx（最大 4 文字） 使用可能な文字は、A-Z、0-9、+、-、小数点、空白、下線です。 **初期設定：** ″_ _ _ _″（テキストなし）
FACTOR ARBITRARY VOLUME （任意体積単位）	**必須条件** この機能は、機能 ″TEXT ARBITRARY VOLUME UNIT （任意体積単位のテキスト）″ （→ 118 ページ）で任意の体積単位を設定している場合に限り有効です。 **内容** 設定した任意の体積単位に量の重みづけ（時間なし）を行う機能です。 重みづけは、リットル単位を基準に行います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 任意の体積単位のテキスト／リットル
TEXT ARBITRARY MASS （任意の質量単位のテキスト）	**内容** 任意の質量流量単位のテキストを入力するための機能です。設定はテキストのみ可能で、時間単位は、機能 ″UNIT MASS FLOW （質量流量の単位）″ で選択されます（→ 114 ページ）。 この機能を使用して設定した質量流量単位は、機能（→ 114 ページ）の選択項目として登録されます（UNIT MASS FLOW （質量流量の単位））。 **選択項目** xxxx（最大 4 文字） 使用可能な文字は、A-Z、0-9、+、-、小数点、空白、下線です。 **初期設定：** ″_ _ _ _″（テキストなし）
FACTOR ARBITRARY MASS （任意質量単位）	**必須条件** この機能は、機能 ″TEXT ARBITRARY MASS （任意の質量単位のテキスト）″ （→ 118 ページ）で任意の体積単位を設定している場合に限り有効です。 **内容** 設定した任意の質量流量単位に量の重みづけ（時間なし）を行う機能です。 重みづけは、キログラム単位を基準に行います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 任意の質量単位のテキスト / キログラム
TEXT ARBITRARY CORRECTED VOLUME （任意の基準体積単位のテキスト）	**内容** 任意の体積単位／基準体積流量の単位のテキストを入力するための機能です。時間単位は、機能 ″UNIT CORRECTED VOLUME FLOW （基準体積流量の単位）″ で選択されます（→ 114 ページ）。 この機能を使用して設定した基準体積の単位は、機能（UNIT CORRECTED VOLUME FLOW （基準体積流量の単位））の選択項目として登録されます。 **選択項目** xxxx（最大 4 文字） 使用可能な文字は、A-Z、0-9、+、-、小数点、空白、下線です。 **初期設定：** ″_ _ _ _″（テキストなし）

機能説明：SPECIAL UNITS （特殊な単位）	
FACTOR ARBITRARY CORRECTED VOLUME（任意の基準体積の単位）	**必須条件** この機能は、機能 ″TEXT ARBITRARY CORRECTED VOLUME （任意の基準体積単位のテキスト）″ （→ 118 ページ）で任意の体積単位を設定している場合に限り有効です。 **内容** 設定した任意の基準体積の単位に量の重みづけ（時間なし）を行う機能です。重みづけは、ノルマルリューベ単位を基準に行います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 任意の基準体積単位のテキスト / ノルマルリューベ

11.5 QUICK SETUP COMMISSIONING（クイックセットアップ）

機能説明：機能分類 QUICK SETUP COMMISSIONING（クイックセットアップ）	
QUICK SETUP COMMISSIONING（基本クイックセットアップ）	**内容** 通常測定に必要なパラメータのみを系統的に設定する機能です（クイックセットアップ）。 ″基本機能″クイックセットアップによる設定については、62 ページを参照してください。 **選択項目** NO（イイエ） YES（ハイ） **初期設定：** NO（イイエ）

11.6 OPERATION（オペレーション）

機能説明：機能分類 OPERATION（オペレーション）	
LANGUAGE （言語）	**内容** 表示部に使用されるすべてのメッセージの言語を選択する機能です。 スタートアップ時に（⊟）キーを同時に押すと、使用言語が ENGLISH（英語）にリセットされます。 **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） NEDERLANDS（オランダ語） NORSK（ノルウェー語） SVENSKA（スウェーデン語） SUOMI（フィン語） PORTUGUES（ポルトガル語） POLSKI（ポーランド語） CESKI（チェコ語） **グラフィックディスプレイでは、次の言語も使用可能：** CHINESE（中国語） 日本語 RUSSIAN（ロシア語） **初期設定：** 国によって異なります（→ 192 ページ以降）
ACCESS CODE （アクセスコード）	**内容** 不意な変更を防ぐため、すべての設定は保護されています。新たに設定したり変更したりするためには、指定されたコードを入力してロック状態を解除しなければなりません。任意の機能で ⊟ キーを同時に押すと、この機能に自動的に切り替わります。プログラミングモードがロックされている場合は、アクセスコード入力指示が画面に表示されます。 この機能を使用して指定されたコードを入力し、設定の入力および変更ができる状態にします。（プライベートコードの初期設定 = 73、→ 121 ページ） アクセスコードは、機能 ″DEFINE PRIVATE CODE （プライベートコード）″ を使用して、任意のコードに変更可能です。 • プッシュスイッチに触れない時間が 60 秒間続くと、設定変更のプロテクトがかかりホーム画面に戻ります。 • プライベートコード以外のコードを入力すると、プロテクトがかかった状態にすぐに戻ります。 • プライベートコードを紛失した場合には、弊社ヘルプデスクまでお問い合わせください。 **ユーザー入力** 0 ～ .9999 までの最大 4 桁数字
DEFINE PRIVATE CODE （プライベートコード）	**内容** この機能を使用して、プライベートコードを設定します。 • プライベートコードとして ″0″ を設定すると、プロテクト解除のロックがかかり常に設定変更ができるようになります。 • 目的とする設定の入力および変更を終えてから、プライベートコードを設定してください。いったんアクセスコードを変更するとプロテクトがかかり、プライベートコードを変更できなくなります。こうして、認可された作業員のみが機器を操作できるようになっています。 **ユーザー入力** 0 ～ .9999 までの最大 4 桁数字 **初期設定：** 73
STATUS ACCESS （アクセス ステータス）	**内容** この機能を使用して、現在の機能マトリクスへのアクセス状態をディスプレイ上で確認します。 **表示内容** ACCESS CUSTOMER（ユーザーアクセス）; パラメータ変更可 LOCKED（ロック）; パラメータ変更不可

機能説明：機能分類 OPERATION（オペレーション）	
ACCESS CODE COUNTER（アクセス カウンタ）	**内容** この機能を使用して、プライベートコード、サービスコードまたは ″0″ を入力して、何回ロック解除を行ったかを確認します。 **表示内容** 整数 **初期設定：** 0
ACTIVATION CODE NATURAL GAS（天然ガスオプション用の認証コード）	**内容** ″Natural gas AGA NX-19/AGA8-DC92/ISO 12213-2/AGA8 Gross Method 1/ SGERG-88″ などの天然ガスのソフトウェアオプションを選択するために、認証コードを入力するための機能です（アンプ基板を交換した場合に限り必要になります）。 このオプション付きで機器をご購入された場合、認証コードは、電子部品ケースのカバーにあるサービス銘板に表示されています。 **ユーザー入力** 0 ～ . 99999999 までの 8 桁数字
ACTIVATION CODE EXTENDED DIAGNOSTICS（認証コード拡張診断）	**内容** ソフトウェアオプション ″ 診断機能 ″ の認証コードを入力するための機能です（アンプ基板を交換した場合に限り必要になります）。 このオプション付きで機器をご購入された場合、認証コードは、電子部品ケースのカバーにあるサービス銘板に表示されています。 **ユーザー入力** 0 ～ . 99999999 までの 8 桁数字

11.7 USER INTERFACE（ユーザーインターフェース）

機能説明：機能分類 USER INTERFACE（ユーザーインターフェース）	
ASSIGN LINE 1 （1 行目の割当）	**内容** 表示部の 1 行目に指定されるパラメータを設定する機能です。 このパラメータは通常測定時に表示されます。 • 機能分類 SYSTEM UNITS（単位の選択）（→ 113 ページ）で適切な単位を選択します。 • 現場指示計では、積算計 1 が "I" で、積算計 2 が "II" で表示されます。 **選択項目** OFF（オフ） VOLUME FLOW（体積流量） VOLUME FLOW IN %（体積流量 %） TEMPERATURE（温度） MASS FLOW（質量流量） MASS FLOW IN %（質量流量 %） CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量） CORRECTED VOLUME FLOW IN %（基準体積流量 %） HEAT FLOW（熱流量） HEAT FLOW IN %（熱流量 %） TOTALIZER 1（積算計 1） TOTALIZER 2（積算計 2） **初期設定：** • VOLUME FLOW（体積流量） （注文時に LIQUID VOLUME（液体体積）または GAS VOLUME（気体体積）が流体として指定された場合、あるいは指定データがない場合） • 上記以外は MASS FLOW（質量流量）

機能説明：機能分類 USER INTERFACE（ユーザーインターフェース）	
ASSIGN LINE 2 （2 行目の割当）	**内容** 表示部の 2 行目に指定されるパラメータを設定する機能です。 このパラメータは通常測定時に表示されます。 • 機能分類 SYSTEM UNITS（単位の選択）（→ 113 ページ）で適切な単位を選択します。 • 現場指示計では、積算計 1 が "I" で、積算計 2 が "II" で表示されます。 • SELECT FLUID （流体の種類）機能（→ 155 ページ）で SATURATED STEAM（飽和蒸気）が選択されている場合に限って、CALCULATED SATURATED STEAM PRESSURE（飽和蒸気圧）が表示されます。 • HART INPUT（HART 入力）機能（→ 179 ページ）で TEMPERATURE（温度）または TEMPERATURE 72（温度 72）が選択されている場合に限って、TEMPERATURE（EXTERNAL）（外部温度）が表示されます。 • HART INPUT（HART 入力）機能（→ 179 ページ）で PRESSURE（圧力）または PRESSURE 72（圧力 72）が選択されている場合に限って、PRESSURE（EXTERNAL）（外部圧力）が表示されます。 • HART INPUT（HART 入力）機能（→ 179 ページ）で DENSITY（密度）または DENSITY 72（密度 72）が選択されている場合に限って、DENSITY（EXTERNAL）（外部密度）が表示されます。 **選択項目** OFF（オフ） VOLUME FLOW（体積流量） VOLUME FLOW IN %（体積流量 %） BARGRAPH VOLUME FLOW IN %（バーグラフ体積流量 %） TEMPERATURE（温度） CALCULATED SATURATED STEAM PRESSURE（飽和蒸気圧） TOTALIZER 1（積算計 1） TOTALIZER 2（積算計 2） タグ番号 OPERATING/SYSTEM CONDITIONS（システムの状態） MASS FLOW（質量流量） MASS FLOW IN %（質量流量 %） BARGRAPH MASS FLOW IN %（バーグラフ質量流量 %） CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量） CORRECTED VOLUME FLOW IN %（基準体積流量 %） BARGRAPH CORRECTED VOLUME FLOW IN %（バーグラフ基準体積流量 %） HEAT FLOW（熱流量） HEAT FLOW IN %（熱流量 %） BARGRAPH HEAT FLOW IN %（バーグラフ熱流量 %） VELOCITY（流速） VELOCITY IN %（流速 %） BARGRAPH VELOCITY IN %（バーグラフ流速 %） TEMPERATURE （EXTERNAL）（外部温度） PRESSURE（EXTERNAL）（外部圧力） DENSITY（EXTERNAL）（外部密度） **初期設定：** TEMPERATURE（温度）
100%-VALUE LINE 1 （1 行目 100% の値）	**必須条件** この機能は、機能 "ASSIGN LINE 1 （1 行目の割当）"（→ 123 ページ）で、以下の項目のうちの 1 つを選択している場合に限って使用することができます。 • VOLUME FLOW IN %（体積流量 %） • MASS FLOW IN %（質量流量 %） • CORRECTED VOLUME FLOW IN %（基準体積流量 %） • HEAT FLOW IN %（熱流量 %） **内容** この機能を使用して、表示部に示されるパラメータの 100% 値を入力します。 VALUE 20 mA （20 mA の値）→ 131 ページ **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 10 l/ 秒（体積流量） 10 kg/h（質量流量） 10 Nm³/h（基準体積流量） 10 kW（熱流量）

機能説明：機能分類 USER INTERFACE（ユーザーインターフェース）	
100%-VALUE LINE 2 （2 行目 100% の値）	**必須条件** この機能は、機能 ″ASSIGN LINE 2 （2 行目の割当）″（→ 124 ページ）で、以下の項目のうちの 1 つを選択している場合に限って使用することができます。 • VOLUME FLOW IN %（体積流量 %） • MASS FLOW IN %（質量流量 %） • CORRECTED VOLUME FLOW IN %（基準体積流量 %） • HEAT FLOW IN %（熱流量 %） • VELOCITY IN %（流速 %） • BARGRAPH VOLUME FLOW IN %（バーグラフ体積流量 %） • BARGRAPH MASS FLOW IN %（バーグラフ質量流量 %） • BARGRAPH CORRECTED VOLUME FLOW IN %（バーグラフ基準体積流量 %） • BARGRAPH HEAT FLOW IN %（バーグラフ熱流量 %） • BARGRAPH VELOCITY IN %（バーグラフ流速 %） **内容** この機能を使用して、表示部に示されるパラメータの 100% 値を入力します。 VALUE 20 mA （20 mA の値）→ 131 ページ **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 10 l/ 秒（体積流量） 10 kg/h（質量流量） 10 Nm³/h（基準体積流量） 10 kW（熱流量）
FORMAT （フォーマット）	**内容** 1 行目に表示される数値の小数点以下の桁数を設定する機能です。 • この機能は、画面に表示される測定値の形式を設定するものです。小数点以下の最大桁数を変更したことで測定精度が影響を受けることはありません。 • 計算された小数点以下の桁数は、この設定および工業単位によって異なるため、常に表示されるとは限りません。例えば、測定値と工業単位の間（例：1.2 → kg/h）に矢印（→）が表示されている場合、画面表示できる以上の小数点以下の桁数を計算していることを示します。 **選択項目** XXXXX. - XXXX.X - XXX.XX - XX.XXX -X.XXXX **初期設定：** X.XXXX
DISPLAY DAMPING （表示の遅延）	**内容** 激しく変化する流量に対する表示の応答を設定する機能です。早く応答させる場合には時定数を小さく、遅く応答させる場合には時定数を大きく設定します。 • 時定数を 0 s に設定すると、遅延なしに応答します。 • 応答時間は 機能 ″FLOW DAMPING （流量ダンピング）″ の時定数にも依存します（→ 182 ページ）。 • ディスプレイダンピングは、流量の表示だけに影響します。 • 温度表示のダンピングは、この設定の影響を受けません。 **ユーザー入力** 0 ～ 100 s **初期設定：** 5 s
CONTRAST LCD （LCD コントラスト）	**内容** 液晶画面の明るさを調整する機能です。 スタートアップ時に（⇅）キーを同時に押すと使用言語は英語に、LCD コントラストは工場出荷状態にリセットされます。 **ユーザー入力** 10 ～ 100% **初期設定：** 50%

機能説明：機能分類 USER INTERFACE（ユーザーインターフェース）	
TEST DISPLAY （ディスプレイテスト）	**内容** この機能を使用して、現場指示計の操作性とピクセルを確認します。 操作手順： 1. 機能 ″TEST DISPLAY（ディスプレイテスト）″ の設定を ON（オン）にしてください。 2. 1 行目と 2 行目のピクセル全てが最低 0.75 秒間暗くなります。 3. 1 行目と 2 行目のそれぞれのフィールドで、最低 0.75 秒間 ″ 8 ″ が表示されます。 4. 1 行目と 2 行目のそれぞれのフィールドで、最低 0.75 秒間 ″ 0 ″ が表示されます。 5. 1 行目と 2 行目の両方で最低 0.75 秒間何も表示されません（空白表示）。 6. テストが終了すると現場指示計はテスト前の状態に戻り、機能 ″TEST DISPLAY（ディスプレイテスト）″ の設定は OFF（オフ）になります。 **選択項目** OFF（オフ） ON（オン） **初期設定：** OFF（オフ）

11.8 TOTALIZER 1 and 2（積算計 1 と 2）

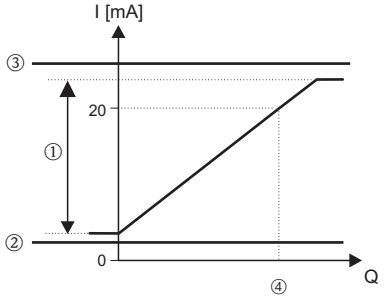
機能説明：機能分類 TOTALIZER 1 and 2（積算計 1 と 2）	
ASSIGN TOTALIZER （積算計の割当）	**内容** この機能を使用して、積算計に測定パラメータを割り当てます。 • 選択項目を変更した場合、積算計をリセットするかどうかプロンプトが示されます。新しく選択した選択項目が適用される前に、このプロンプトを確認する必要があり、積算計が値 ″0″ にリセットされます。 • 選択項目を変更した場合は、それに適合するように UNIT TOTALIZER （積算計の単位）機能（→ 128 ページ）で関連単位を調整する必要があります！ • OFF を選択した場合は、ASSIGN TOTALIZER （積算計の割当）機能（→ 127 ページ）だけが機能分類 TOTALIZER 1 または 2（積算計 1 または 2）に表示されます。 **選択項目（積算計 1 と 2）：** OFF（オフ） VOLUME FLOW（体積流量） MASS FLOW（質量流量） CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量） HEAT FLOW（熱流量） **初期設定（積算計 1）：** • VOLUME FLOW（体積流量） （注文時に LIQUID VOLUME（液体体積）または GAS VOLUME（気体体積）が流体として指定された場合、あるいは指定データがない場合） • 上記以外は MASS FLOW（質量流量） **初期設定（積算計 2）：** VOLUME FLOW（体積流量）
SUM （合計）	**内容** この機能を使用して、測定開始からの積算値を確認します。 • エラー発生時の積算計の応答は、機能 ″FAILSAFE MODE （フェールセーフモード）″ で設定します（→ 129 ページ）。 • 現場指示計では、積算計 1 が ″I″ で、積算計 2 が ″II″ で表示されます。 **表示内容** 浮動小数点の最大 7 桁数字、単位の表示 （例：15467.04 m³）
OVERFLOW TOT. （オーバーフロー合計）	**内容** 積算値が積算計の表示できる上限を超えると、オーバーフロー分としてデータを蓄積します。この機能を使用して、測定開始から積算計に蓄積されているオーバーフロー値を確認します。 積算値は、浮動小数点の最大 7 桁数字で表示されます。この機能を使用して、7 桁以上の数字（＞ 9,999,999）に達した積算値をオーバーフロー分として確認します。この結果、実際の積算流量は、機能 ″SUM （合計）″ （→ 127 ページ）で表示される値と、機能 ″OVERFLOW（オーバーフロー）″ で表示される値の合計となります。 **表示内容** 単位を含むベキ乗の整数 （例：2 E7 kg） **例** オーバーフロー 2 回分の読み値：2 E7 kg（= 20,000,000 kg） 機能 ″SUM（合計）″ の表示：196 845.7 kg 従って、測定開始からの実際の積算値は、20,196,845.7 kg

機能説明：機能分類 TOTALIZER 1 and 2（積算計 1 と 2）	
UNIT TOTALIZER （積算計の単位）	**内容** 積算計の単位を設定する機能です。 **選択項目** SI： 立方センチメートル → cm^3 立方デシメートル → dm^3 立方メートル → m^3 ミリリットル → ml リットル → l ヘクトリットル → hl メガリットル → Ml 米国： 立方センチメートル → cc エーカーフット → af 立方フット → ft^3 液体オンス → ozf ガロン → gal キロガロン → US Kgal メガガロン → Mgal バレル（公称流体：31.5 ガロン / バレル）→ bbl（+NORM.FL.） バレル（ビール：31.5 ガロン / バレル）→ bbl（+BEER） バレル（石油化学：42.0 ガロン / バレル）→ bbl PETR. バレル（充填タンク：55.0 ガロン / バレル）→ bbl（+TANK） 英国（単位の最初に ″imp.″ を表示）： ガロン → imp. gal/… メガガロン → imp. Mgal/… バレル（ビール：36.0 ガロン / バレル）→ imp. bbl/…BEER バレル（石油化学：34.97 ガロン / バレル）→ imp. bbl/…PETR. 任意単位： 機能 ″TEXT ARBITRARY VOLUME UNIT （任意体積単位のテキスト）″ で任意の体積単位を設定した場合のみ、その単位がここに表示されます（→ 118 ページ）。 **初期設定：** 国によって異なります（→ 192 ページ以降） **選択した項目（ASSIGN TOTALIZER（積算計の割当）= MASS FLOW（質量流量））** SI → g、kg、t 米国 → oz、lb、ton、Mlb **初期設定：** 国によって異なります（→ 192 ページ以降） **選択した項目（ASSIGN TOTALIZER（積算計の割当）= CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量））** SI → Nl、Nm^3 米国 → Sm^3, Scf **初期設定：** 国によって異なります（→ 192 ページ以降） **選択した項目（ASSIGN TOTALIZER（積算計の割当）= HEAT FLOW（熱流量））** SI → kWh、MWh、kJ、MJ、GJ、kcal、Mcal、Gcal 米国 → kBtu、MBtu、GBtu、tonh **初期設定：** 国によって異なります（→ 192 ページ以降）
RESET TOTALIZER （積算計のリセット）	**内容** 積算計の現在の合計値およびオーバフロー値をゼロにリセットする機能です。 **選択項目** NO（イイエ） YES（ハイ） **初期設定：** NO（イイエ）

11.9 HANDLING TOTALIZER（積算計の処理）

機能説明：機能分類 HANDLING TOTALIZER（積算計の処理）	
RESET ALL TOTALIZERS（全積算計のリセット）	**内容** 両積算計の現在の合計値およびオーバフロー値をゼロにリセットする機能です。 **選択項目** NO（イイエ） YES（ハイ） **初期設定：** NO（イイエ）
FAILSAFE MODE（フェールセーフモード）	**内容** エラー発生時の積算計の応答を設定する機能です。 **選択項目** STOP（ストップ） エラーが発生した場合には、積算計は流量の積算を中止します。積算計はエラー発生直前最後の有効値で積算を中止します。 HOLD VALUE（ホールドされた値） 積算計はエラー発生直前最後の有効値に従って、流量の積算を続けます。 ACTUAL VALUE（実際の値） 積算計は現在検出されている流量に従い、積算を続けます。エラーは無視されます。 **初期設定：** STOP（ストップ）

11.10 CURRENT OUTPUT（電流出力）

機能説明：機能分類 CURRENT OUTPUT（電流出力）	
ASSIGN CURRENT （電流出力割当）	**内容** この機能を使用して、電流出力に測定パラメータを割り当てます。 **選択項目** VOLUME FLOW（体積流量） TEMPERATURE（温度） MASS FLOW（質量流量） CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量） HEAT FLOW（熱流量） CALCULATED SATURATED STEAM PRESSURE（飽和蒸気圧） FLOW VELOCITY （流速） TEMPERATURE （EXTERNAL）（外部温度） PRESSURE（EXTERNAL）（外部圧力） DENSITY（EXTERNAL）（外部密度） **初期設定：** 付属のパラメーター一覧を参照
CURRENT SPAN （出力電流範囲）	**内容** この機能を使用して、電流出力の範囲を設定します。NAMUR 推奨、もしくは米国標準のいずれかで出力電流の範囲を選択します。 **選択項目** 4-20 mA HART NAMUR 4-20 mA HART US **初期設定：** 付属のパラメーター一覧を参照 **出力電流、動作範囲および警報**  A0006213 **図 33: 出力電流、動作範囲および警報** A = 出力電流 ① = 動作範囲 ② = エラー発生時電流出力（MIN. 電流） ③ = エラー発生時電流出力（MAX. 電流） ④ = フルスケール値 Q = 流量 ✎ 注意！ • 測定値が測定レンジを越えた場合、注意メッセージが画面に表示されます（VALUE 20 mA （20 mA の値）機能 → 131 ページ）。 • エラー発生時の電流出力の応答については、機能 ″FAILSAFE MODE （フェールセーフモード）″（→ 129 ページ）に記載しています。

A	①	②	③
4-20 mA HART NAMUR	3.8 - 20.5 mA	3.5	22.6
4-20 mA HART US	3.9 - 20.8 mA	3.75	22.6

機能説明：機能分類 CURRENT OUTPUT（電流出力）	
VALUE 4 mA （4 mA の値）	**内容** この機能を使用して、4 mA の流量値を割り当てます。 ここで設定する値は、機能 "VALUE 20 mA （20 mA の値）"（→ 131 ページ）で入力する値よりも小さくする必要があります。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 付属のパラメータ一覧を参照
VALUE 20 mA （20 mA の値）	**内容** この機能を使用して、20 mA の流量値を割り当てます。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 付属のパラメータ一覧を参照
TIME CONSTANT （時定数）	**内容** この機能を使用して、激しく変化する流量に対する電流出力の応答性を設定します。早く応答させる場合には時定数を小さく、遅く応答させる場合には時定数を大きく設定します。 応答時間は、機能 "FLOW DAMPING （流量ダンピング）" の時定数にも依存します（→ 182 ページ）。 **ユーザー入力** 小数点固定 、0 ～ 100 s **初期設定：** 5 s
FAILSAFE MODE （フェールセーフモード）	**内容** この機能を使用して、エラー発生時の電流出力の応答を設定します。安全性への配慮から、エラー発生時の電流出力の応答を事前に設定しておくことを推奨します。この設定は電流出力のみに影響し、その他の出力や積算計などの表示には影響しません。 **選択項目** MIN. CURRENT（MIN. 電流） 機能（→ 130 ページ）の設定によります（CURRENT SPAN （出力電流範囲））。 電流範囲が、 4-20 mA HART NAMUR → 電流出力 = 3.6 mA 4-20 mA HART US → 電流出力 = 3.75 mA MAX. CURRENT（MAX. 電流） 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に従い、電流の出力を続けます。エラーは無視されます。 **初期設定：** MAX. CURRENT（MAX. 電流）
ACTUAL CURRENT （電流出力値）	**内容** この機能を使用して、現在の出力されている電流値を確認します。 **表示内容** 3.60 ～ 22.60 mA

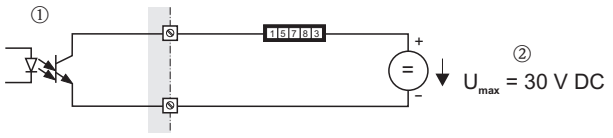
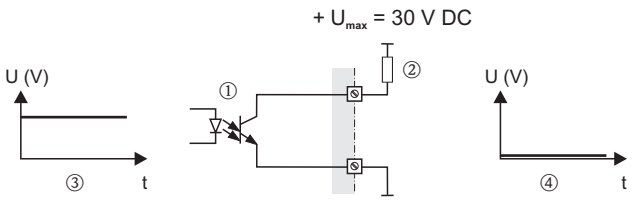
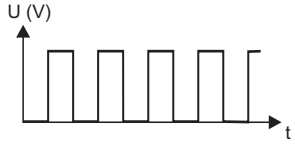
機能説明：機能分類 CURRENT OUTPUT（電流出力）	
SIMULATION CURRENT（電流シミュレーション）	**内容** 電流出力のシミュレーションを実行します。 • シミュレーションが作動中は注意メッセージ #611 ″SIMULATION CURRENT OUTPUT（電流シミュレーション中）″（→ 78 ページ）が表示されます。 • シミュレーションで出力する電流値は、機能 ″VALUE SIMULATION CURRENT （シミュレーション電流値）″ で任意に設定可能です（→ 132 ページ）。 • シミュレーション実行中でも機器は通常の測定を続行しています。つまり、現在の測定データは他の出力や表示部より出力されています。 ✎ 注意！ 停電等の電源異常が発生すると、設定は保存されません。 **選択項目** OFF（オフ） ON（オン） **初期設定：** OFF（オフ）
VALUE SIMULATION CURRENT（シミュレーション電流値）	**必須条件** この機能は、機能 ″SIMULATION CURRENT （電流シミュレーション）″（→ 132 ページ）で ON（オン）を選択している場合に限り有効です。 **内容** この機能を使用して、シミュレーションで出力する電流値を任意に設定します（例：12 mA）。これにより、外部入力機器や流量計自身の状態確認を行います。 ✎ 注意！ 停電等の電源異常が発生すると、設定は保存されません。 **手順** • シミュレーション電流値を入力し、E キーを押すとシミュレーションが始動します。 • もう一度 E キーを押すと、″End simulation NO/YES（シミュレーション終了 イイエ／ハイ）″ の選択が画面に現れます。 • NO（イイエ）を選ぶとシミュレーションはそのまま続行し、機能分類画面に戻ります。シミュレーションを中断するには、機能 ″SIMULATION CURRENT（電流シミュレーション）″ を OFF（オフ）にしてください。 • YES（ハイ）を選ぶとシミュレーションが中断し、機能分類画面に戻ります。 **ユーザー入力** 浮動小数点、3.60 ～ 22.60 mA **初期設定：** 3.60 mA

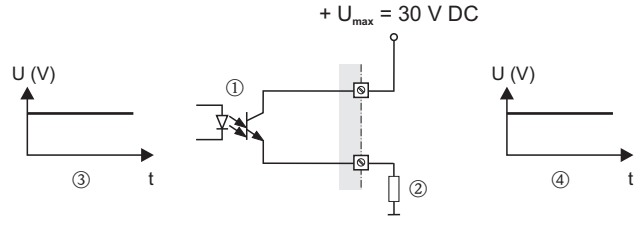
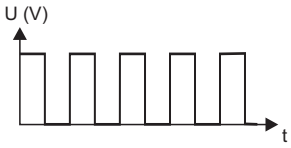
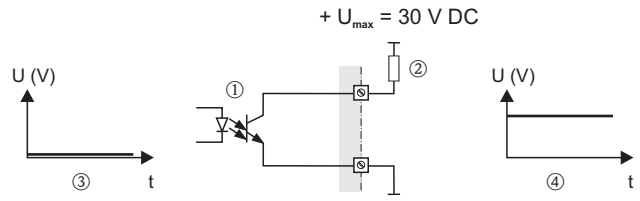
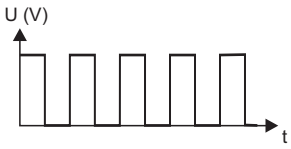
11.11 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）

機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
OPERATION MODE （出力モード）	**内容** この機能を使用して、出力機能を指定します（周波数出力、パルス出力、またはステータス出力）。この機能分類で利用できる機能は、選択する選択項目に応じて異なります。 • PFM を選択すると、機能分類 ″CURRENT OUTPUT（電流出力）″（→ 130 ページ）を選択できなくなります。 電流出力のシミュレーションが 4 mA の電流値で自動的に始まります。 変換器がパルス周波数変調（→ 38 ページ）で電気配線されている場合には、HART 通信が無効となります。 • VORTEX FREQUENCY（渦周波数）あるいは PFM を選択している場合には、渦パルスが直接使用されます。このとき、ローフローカットオフは有効になっています。 **選択項目** FREQUENCY（周波数） PULSE（パルス） STATUS（ステータス） VORTEX FREQUENCY（渦周波数）（→ 91 ページ） PFM（パルス周波数変調）（→ 91 ページ） **初期設定：** PULSE（パルス）
ASSIGN FREQUENCY （周波数の割当）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″（→ 133 ページ）で FREQUENCY（周波数）を選択している場合に限り有効です。 **内容** この機能を使用して、周波数出力に測定パラメータを割り当てます。 **選択項目** VOLUME FLOW（体積流量） TEMPERATURE（温度） MASS FLOW（質量流量） CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量） HEAT FLOW（熱流量） CALCULATED SATURATED STEAM PRESSURE（飽和蒸気圧） FLOW VELOCITY （流速） TEMPERATURE （EXTERNAL）（外部温度） PRESSURE（EXTERNAL）（外部圧力） DENSITY（EXTERNAL）（外部密度） **初期設定：** VOLUME FLOW（体積流量）
START VALUE FREQUENCY （周波数スタート値）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″（→ 133 ページ）で FREQUENCY（周波数）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、周波数出力の開始周波数を定義します。VALUE-fLOW（MIN. 周波数の値）機能で測定範囲の値を指定します。 例： 開始周波数 = 0 Hz、最低値 = 0 kg/h：すなわち、流量 0 kg/h で周波数 0 Hz が出力されます。 開始周波数 = 10 Hz、最低値 = 1 kg/h：すなわち、流量 10 kg/h で周波数 1 Hz が出力されます。 **ユーザー入力** 5 桁の固定小数点数 0 ～ 1000 Hz **初期設定：** 0 Hz

機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
END VALUE FREQUENCY （周波数終了値）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″（→ 133 ページ）で FREQUENCY（周波数）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、周波数出力の終了周波数を定義します。VALUE f HIGH（MAX. 周波数の値）機能（→ 135 ページ）で測定範囲の値を指定します。FREQUENCY 動作モードでは、出力信号は対称的です（オン / オフ比 = 1 ：1）。 例： 終了周波数 = 1000 Hz、最高値 = 1000 kg/h : すなわち、流量 1000 kg/h で周波数 1000 Hz が出力されます。 終了周波数 = 1000 Hz、最高値 = 3600 kg/h : すなわち、流量 1000 kg/h で周波数 3600 Hz が出力されます。 **ユーザー入力** 5 桁の固定小数点数 2 ～ 1000 Hz **初期設定：** 1000 Hz
VALUE f LOW （MIN. 周波数の値）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″（→ 133 ページ）で FREQUENCY（周波数）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、開始周波数に値を割り当てます。 ここで入力する値は、″VALUE f HIGH （MAX. 周波数の値）″（→ 135 ページ）に割り当てられた値よりも小さくする必要があります。負の値は、機能 ″ASSIGN FREQUENCY （周波数の割当）″（→ 133 ページ）で、TEMPERATURE（温度）を選択した場合に限って可能です。VALUE-f LOW（MIN. 周波数の値）および VALUE-f HIGH （MAX. 周波数の値）を指定することによって、必要なスパンを定義します。 単位は、機能分類 ″SYSTEM UNITS（単位の選択）″（→ 113 ページ）または ″MEASURING VALUES（VELOCITY）（測定値（流速））″ の設定に従います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 機能 ″ASSIGN FREQUENCY（周波数の割当）″ で選択した項目によって決まります。 - 0 [UNIT VOLUME FLOW（体積流量の単位）] - 0 ℃（UNIT TEMPERATURE（温度の単位）に変換） - 0 [UNIT MASS FLOW（質量流量の単位）] - 0 [UNIT CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量の単位）] - 0 [UNIT HEAT FLOW（熱流量の単位）] - 0 [VELOCITY（流速）] - 0 [UNIT PRESSURE（圧力の単位）]

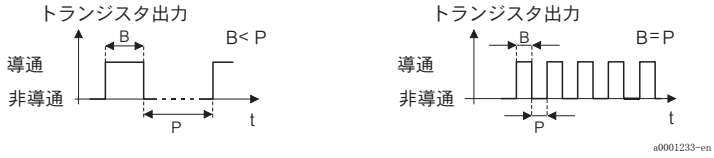
機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
VALUE f HIGH （MAX. 周波数の値）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″（→ 133 ページ）で FREQUENCY（周波数）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、終了周波数に値を割り当てます。 ここで入力する値は、″VALUE f LOW （MIN. 周波数の値）（→ 134 ページ）″ に割り当てられた値よりも大きくする必要があります。負の値は、機能 ″ASSIGN FREQUENCY （周波数の割当）″（→ 133 ページ）で、TEMPERATURE（温度）を選択した場合に限って可能です。VALUE-f LOW（MIN. 周波数の値）および VALUE-f HIGH （MAX. 周波数の値）を指定することによって、必要なスパンを定義します。 単位は、機能分類 ″SYSTEM UNITS（単位の選択）″（→ 113 ページ）または ″MEASURING VALUES（VELOCITY）（測定値（流速））″ の設定に従います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 機能 ″ASSIGN FREQUENCY（周波数の割当）″ で選択した項目によって決まります。 - 10 l/ 秒（UNIT VOLUME FLOW（体積流量の単位）に変換） - 200 ℃（UNIT TEMPERATURE（温度の単位）に変換） - 10 kg/h（UNIT MASS FLOW（質量流量の単位）に変換） - 10 Nm³/h（UNIT CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量の単位）に変換） - 10 kW（UNIT HEAT FLOW（熱流量の単位）に変換） - 10 m/s（VELOCITY（流速）の単位に変換） - 10 bara（PRESSURE（圧力）の単位に変換）

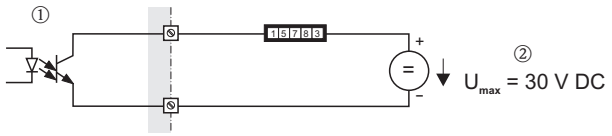
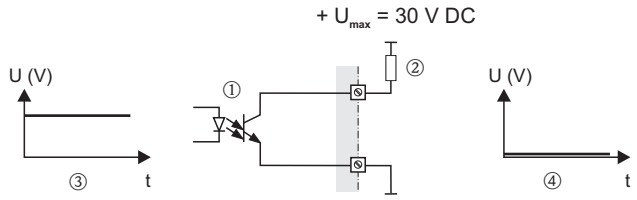
機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
OUTPUT SIGNAL （出力信号）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″（→ 133 ページ）で FREQUENCY（周波数）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、周波数の極性を設定します。 **選択項目** PASSIVE-POSITIVE（パッシブモード - プラス） PASSIVE-NEGATIVE（パッシブモード - マイナス） **初期設定：** PASSIVE-POSITIVE（パッシブモード - プラス） **説明** パッシブ = 外部電源によって周波数出力に電源が供給されます。 出力信号レベル（プラスまたはマイナス）を設定すると、静止状態（流量ゼロ）での周波数出力の動作が決まります。内部トランジスタは、次のように動作します。 • プラスを選択した場合、内部トランジスタはプラスの信号レベルで動作します。 • マイナスを選択した場合、内部トランジスタは、マイナスの信号レベル（0 V）で動作します。 ✎ 注意！ パッシブの出力設定の場合、周波数出力の出力信号レベルは外部回路によって決まります（例を参照）。 **パッシブな出力回路（パッシブ）の例** パッシブを選択した場合、周波数出力はオープンコレクタとして設定されます。  A0001225 ① オープンコレクタ ② 外部電源 ✎ 注意！ 25 mA（I_{max} = 250 mA ÷ 20 ms）までの直流用 **パッシブ - プラスの出力設定の例** 外部プルアップ抵抗の出力設定。 静止状態（流量ゼロ）における端子の出力信号レベルは、0 V となります。  a0004687 ① オープンコレクタ ② プルアップ抵抗 ③ ″プラス″の静止状態（流量ゼロ）でのトランジスタの動作 ④ 静止状態（流量ゼロ）における出力信号レベル 動作状態（流れがある場合）では、出力信号レベルは 0 V からプラスの電圧レベルまで変化します。  A0001975 （次のページに続く）

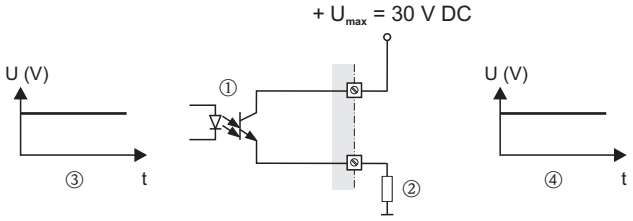
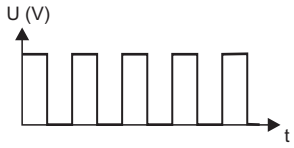
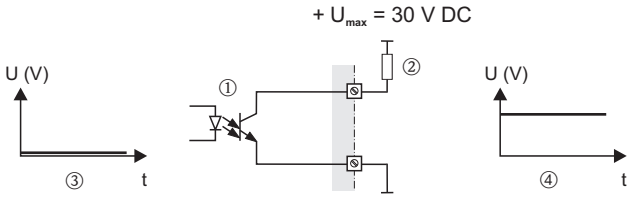
機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
OUTPUT SIGNAL （出力信号） （続き）	**パッシブ - プラスの出力設定の例** 外部プルダウン抵抗の出力設定。 静止状態（流量ゼロ）におけるプラスの電圧レベルは、プルダウン抵抗により測定されます。  A0004689 ① オープンコレクタ ② プルダウン抵抗 ③ ″プラス″の静止状態（流量ゼロ）でのトランジスタの動作 ④ 静止状態（流量ゼロ）における出力信号レベル 動作状態（流れがある場合）では、出力信号レベルはプラスの電圧レベルから 0 V まで変化します。  A0001981 **パッシブ - マイナスの出力設定の例** 外部プルアップ抵抗の出力設定。 静止状態（流量ゼロ）における端子の出力信号レベルは、プラスの電圧となります。  A0004690 ① オープンコレクタ ② プルアップ抵抗 ③ ″マイナス″の静止状態（流量ゼロ）でのトランジスタの動作 ④ 静止状態（流量ゼロ）における出力信号レベル 動作状態（流れがある場合）では、出力信号レベルはプラスの電圧レベルから 0 V まで変化します。  A0001981

機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
TIME CONSTANT （時定数）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″（→ 133 ページ）で FREQUENCY（周波数）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、激しく変化する流量に対する周波数出力の応答性を設定します。早く応答させる場合には時定数を小さく、遅く応答させる場合には時定数を大きく設定します。 **ユーザー入力** 浮動小数点数 0 〜 100 秒 **初期設定：** 5 s
FAILSAFE MODE （フェールセーフモード）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″（→ 133 ページ）で FREQUENCY（周波数）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、エラー発生時の周波数出力の応答を設定します。安全性への配慮から、エラー発生時の周波数出力の応答を事前に設定しておくことを推奨します。この設定は周波数出力のみに影響し、その他の出力や積算計などの表示には影響しません。 **選択項目** FALLBACK VALUE（フォールバック値） 0 Hz が出力されます。 FAIL LEVEL（フェールレベル） 機能 ″FAILSAFE VALUE （フェールセーフ時の値）″（→ 138 ページ）で設定した周波数を出力します。 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に従い、パルスの出力を続けます。エラーは無視されます。 **初期設定：** FALLBACK VALUE（フォールバック値）
FAILSAFE VALUE （フェールセーフ時の値）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″（→ 133 ページ）で FREQUENCY（周波数）を選択した場合と、機能 ″FAILSAFE MODE （フェールセーフモード）″（→ 138 ページ）で FAIL LEVEL（フェールレベル）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、本機器がエラーの場合に出力する周波数を定義します。 **ユーザー入力** 最大 4 桁の数字：0 〜 1250 Hz **初期設定：** 1250 Hz
ACTUAL FREQUENCY （周波数出力値）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″（→ 133 ページ）で FREQUENCY（周波数）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、現在の出力されているパルス数を確認します。 **表示内容** 0 〜 1250 Hz

機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
SIMULATION FREQUENCY （周波数シミュレーション）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″（→ 133 ページ）で FREQUENCY（周波数）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、周波数出力のシミュレーションを実行します。 • 注意メッセージ #″SIMULATION FREQUENCY OUTPUT″ は、シミュレーションが作動中であることを示します（→ 78 ページ）。 • シミュレーション実行中でも機器は通常の測定を続行しています。つまり、現在のデータは他の出力や表示部より出力されています。 ✎ 注意！ 停電等の電源異常が発生すると、設定は保存されません。 **選択項目** OFF（オフ） ON（オン） **初期設定：** OFF（オフ）
VALUE SIMULATION FREQUENCY （シミュレーション 周波数値）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″ （→ 133 ページ）で FREQUENCY（周波数）を選択した場合と、機能 ″SIMULATION FREQUENCY（周波数シミュレーション）″ （→ 139 ページ）で ON を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、周波数出力で出力する任意の周波数値（例えば 500 Hz）を指定します。これにより、外部入力機器や流量計自身の状態確認を行います。 ✎ 注意！ 停電等の電源異常が発生すると、設定は保存されません。 **手順** • シミュレーションは、周波数の値を入力し E キーを押すと始動します。 • もう一度 E キーを押すと、″End simulation NO/YES（シミュレーション終了 イイエ／ハイ）″ の選択が画面に現れます。 • NO（イイエ）を選ぶとシミュレーションはそのまま続行し、機能分類画面に戻ります。シミュレーションは、診断コード ″C 482- 2 Simulation Outp″ で中断できます。 • YES（ハイ）を選ぶとシミュレーションが中断し、機能分類画面に戻ります。 **ユーザー入力** 0 ～ 1250 Hz **初期設定：** 0 Hz
ASSIGN PULSE （パルスの割当）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″ で PULSE（パルス）を選択している場合に限り有効です（→ 133 ページ）。 **内容** この機能を使用して、パルス出力に測定パラメータを割り当てます。 **選択項目** VOLUME FLOW（体積流量） MASS FLOW（質量流量） CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量） HEAT FLOW（熱流量） **初期設定：** 付属のパラメータ一覧を参照

機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
PULSE VALUE （パルス値）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″ で PULSE（パルス）を選択している場合に限り有効です（→ 133 ページ）。 **内容** この機能を使用して、1 パルス当りの流量値を設定します。パルス数は外部積算計で積算できます。こうすることにより、測定開始よりの積算流量を記録することができます。 最大流量のときのパルス周波数が 100 Hz を超えないように、パルス値を決定してください。 使用する単位については、機能分類 ″SYSTEM UNITS（単位の選択）″ の設定に従います（→ 113 ページ）。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 付属のパラメーター一覧を参照
PULSE WIDTH （パルス幅）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″ で PULSE（パルス）を選択している場合に限り有効です（→ 133 ページ）。 **内容** この機能を使用して、出力するパルスのパルス幅を設定します。 外部積算計（例：機械式積算計、PLC 等）が処理できるパルス幅を設定してください。 設定したパルス幅を維持できない場合（パルス間隔 P < 設定したパルス幅 B）、約 5 秒のバッファ／アイドリングタイムの後にシステムエラーメッセージ ″#359 RANGE PULSE （パルス オーバーフロー）″ が発生します（→ 76 ページ）。入力したパルス値（→ 140 ページ、機能 ″PULSE VALUE （パルス値）″）および現在の流量値に従って出力されるパルス数が大きすぎると、パルス幅を維持できない原因となります。 パルス幅（B）は**必ず**ここで設定した値で出力されます。パルス同士の間隔（P）は自動的に設定されます。しかし、パルスどうしの間隔（P）は、パルス幅（B）より等しいか長くなければなりません。  B = 設定したパルス幅（この図は、ポジティブパルスの例です） P = パルス間隔 **ユーザー入力** 5 ～ 2000 ms **初期設定：** 20 ms

機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
OUTPUT SIGNAL （出力信号）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″ で PULSE（パルス）を選択している場合に限り有効です（→ 133 ページ）。 **内容** この機能を使用して、パルス出力の極性を設定します。 **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） **初期設定：** PASSIVE-POSITIVE（パッシブモード－プラス） **説明** パッシブ = 外部電源によってパルス出力に電源が供給されます。 出力信号レベル（プラスまたはマイナス）を設定すると、静止状態（流量ゼロ）でのパルス出力の動作が決まります。内部トランジスタは、次のように動作します。 • プラスを選択した場合、内部トランジスタはプラスの信号レベルで動作します。 • マイナスを選択した場合、内部トランジスタは、マイナスの信号レベル（0 V）で動作します。 注意！ パッシブの出力設定の場合、パルス出力の出力信号レベルは外部回路によって決まります（例を参照）。 **パッシブな出力回路（パッシブ）の例** パッシブを選択した場合、パルス出力はオープンコレクタとして設定されます。  A0001225 ① オープンコレクタ ② 外部電源 注意！ 25 mA（I_{max} = 250 mA ÷ 20 ms）までの直流用 **パッシブ - プラスの出力設定の例** 外部プルアップ抵抗の出力設定。 静止状態（流量ゼロ）における端子の出力信号レベルは、0 V となります。  a0004687 ① オープンコレクタ ② プルアップ抵抗 ③ ″プラス ″の静止状態（流量ゼロ）でのトランジスタの動作 ④ 静止状態（流量ゼロ）における出力信号レベル 動作状態（流れがある場合）では、出力信号レベルは 0 V からプラスの電圧レベルまで変化します。 A0001975 （次のページに続く）

機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
OUTPUT SIGNAL （出力信号） （続き）	**パッシブ - プラスの出力設定の例** 外部プルダウン抵抗の出力設定。 静止状態（流量ゼロ）におけるプラスの電圧レベルは、プルダウン抵抗により測定されます。  A0004689 ① オープンコレクタ ② プルダウン抵抗 ③ ″プラス″の静止状態（流量ゼロ）でのトランジスタの動作 ④ 静止状態（流量ゼロ）における出力信号レベル 動作状態（流れがある場合）では、出力信号レベルはプラスの電圧レベルから 0 V まで変化します。  A0001981 **パッシブ - マイナスの出力設定の例** 外部プルアップ抵抗の出力設定。 静止状態（流量ゼロ）における端子の出力信号レベルは、プラスの電圧となります。  A0004690 ① オープンコレクタ ② プルアップ抵抗 ③ ″マイナス″の静止状態（流量ゼロ）でのトランジスタの動作 ④ 静止状態（流量ゼロ）における出力信号レベル 動作状態（流れがある場合）では、出力信号レベルはプラスの電圧レベルから 0 V まで変化します。 A0001981

機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
FAILSAFE MODE （フェールセーフモード）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″ で PULSE（パルス）を選択している場合に限り有効です（→ 133 ページ）。 **内容** この機能を使用して、エラー発生時のパルス出力の応答を設定します。安全性への配慮から、エラー発生時のパルス出力の応答を事前に設定しておくことを推奨します。この設定はパルス出力のみに影響し、その他の出力や積算計などの表示には影響しません。 **選択項目** FALLBACK VALUE（フォールバック値） 出力は、0 パルスとなります。 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に従い、パルスの出力を続けます。エラーは無視されます。 **初期設定：** FALLBACK VALUE（フォールバック値）
ACTUAL PULSE （パルス出力値）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″ で PULSE（パルス）を選択している場合に限り有効です（→ 133 ページ）。 **内容** この機能を使用して、現在の出力されているパルス数を確認します。 **表示内容** 0 ～ 100 P/s
SIMULATION PULSE （パルス シミュレーション）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″ で PULSE（パルス）を選択している場合に限り有効です（→ 133 ページ）。 **内容** この機能を使用して、パルス出力のシミュレーションを実行します。注意メッセージ #631 ″SIM. PULSE″（→ 78 ページ）は、シミュレーションが作動中であることを示します。両シミュレーション共、パルスはデューティー比 1（オン / オフの比 = 1 ：1）で出力されます。シミュレーション実行中でも機器は通常の測定を続行しています。つまり、現在のデータは他の出力や表示部より出力されています。 ✎ 注意！ 停電等の電源異常が発生すると、設定は保存されません。 **手順** • CONTINUOUSLY（連続パルス）を選択し、E キーで確認すると、シミュレーションが開始します。 • もう一度 E キーを押すと、″End simulation NO/YES（シミュレーション終了 イイエ／ハイ）″ の選択が画面に現れます。 • NO（イイエ）を選ぶとシミュレーションはそのまま続行し、機能分類画面に戻ります。シミュレーションを中断するには、機能 ″SIMULATION PULSE （パルス シミュレーション）″ を OFF（オフ）にしてください。 • YES（ハイ）を選ぶとシミュレーションが中断し、機能分類画面に戻ります。 **選択項目** OFF（オフ） COUNTDOWN（規定パルス数） 機能 ″VALUE SIMULATION PULSE （シミュレーション パルス値）″ （→ 144 ページ）で設定したパルス数を出力します。 CONTINUOUSLY（連続パルス） 機能 ″PULSE WIDTH （パルス幅）″（→ 140 ページ）で設定したパルス幅で、パルスを連続出力します。CONTINUOUSLY（連続パルス）を選択し、E キーで確認すると、シミュレーションが開始します。 **初期設定：** OFF（オフ）

機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
VALUE SIMULATION PULSE （シミュレーション パルス値）	**必須条件** この機能は、機能 ″SIMULATION PULSE （パルス シミュレーション）″ で COUNTDOWN（規定パルス数）を選択している場合に限り有効です（→ 143 ページ）。 **内容** この機能を使用して、シミュレーションで出力するパルス数を任意に設定します（例：50）。これにより、外部入力機器や流量計自身の状態確認を行います。パルス信号は、機能 ″PULSE WIDTH （パルス幅）″（→ 140 ページ）で設定したパルス幅で出力されます。パルスは、デューティー比 1（オン / オフの比 = 1 ：1）で出力されます。 注意！ 停電等の電源異常が発生すると、設定は保存されません。 **手順** • シミュレーションは、パルス数を入力し E キーを押すと始動します。指定したパルスが伝送されても、表示は 0 のままです。 • もう一度 E キーを押すと、″End simulation NO/YES（シミュレーション終了 イイエ／ハイ）″ の選択が画面に現れます。 • NO（イイエ）を選ぶとシミュレーションはそのまま続行し、機能分類画面に戻ります。シミュレーションを中断するには、機能 ″SIMULATION PULSE （パルス シミュレーション）″ を OFF（オフ）にしてください。 • YES（ハイ）を選ぶとシミュレーションが中断し、機能分類画面に戻ります。 **ユーザー入力** 0 ～ 10000 **初期設定：** 0
ASSIGN STATUS （ステータスの割当）	**必須条件** この機能は、機能 ″OPERATION MODE （出力モード）″ で STATUS（ステータス）を選択している場合に限り有効です（→ 133 ページ）。 **内容** この機能を使用して、ステータス出力の割り当てを設定します。 • ステータス出力の動作はノーマルクローズ（b 接点）であるため、正常測定時では出力が閉（トランジスタ導通）となります。 • ステータス出力のスイッチ特性に関する情報を十分に確認し（→ 148 ページ）、その指示に従ってください。 • ステータス割り当てを OFF（オフ）にすると、機能 ″ASSIGN STATUS （ステータスの割当）″ 以外の機能が表示されなくなります。 **選択項目** OFF（オフ） ON（オン）－通常の測定モード FAULT MESSAGE（アラームメッセージ） NOTICE MESSAGE（注意メッセージ） FAULT MESSAGE & NOTICE MESSAGE（アラームメッセージと注意メッセージ） LIMIT VOLUME FLOW（体積流量リミット値） LIMIT MASS FLOW（質量流量リミット値） LIMIT CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量リミット値） LIMIT HEAT FLOW（熱流量リミット値） LIMIT TOTALIZER 1（積算計 1 リミット値） LIMIT TOTALIZER 2（積算計 2 リミット値） LIMIT CALCULATED SATURATED STEAM PRESSURE（飽和蒸気圧リミット値） LIMIT VELOCITY （流速リミット値） LIMIT TEMPERATURE（EXTERNAL）（外部温度リミット値） LIMIT PRESSURE（EXTERNAL）（外部圧力リミット値） LIMIT DENSITY（EXTERNAL）（外部密度リミット値） **初期設定：** FAULT MESSAGE（アラームメッセージ）

機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
ON-VALUE （オンの値）	**必須条件** この機能は、機能 ″ASSIGN STATUS （ステータスの割当）″（→ 144 ページ）でリミット値を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、ステータス出力のスイッチがオンになる（ステータス出力を閉にする）値を設定します。スイッチオン値は、スイッチオフ値より大きくても小さくても構いません。正の値だけが可能です（例外：LIMIT TEMPERATURE（温度リミット値））。 単位は、機能分類 ″SYSTEM UNITS（単位の選択）″（→ 113 ページ）または ″MEASURING VALUES（VELOCITY）（測定値（流速））″ の設定に従います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 [単位] **初期設定：** 機能 ″ASSIGN STATUS（ステータスの割当）″ で選択した項目によって決まります。 - LIMIT VOLUME FLOW（体積流量リミット値）に設定した場合、→ 192 ページ以降の表を参照してください - LIMIT TEMPERATURE（温度リミット値）に設定した場合：180 ℃ （UNIT TEMPERATURE （温度の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT MASS FLOW（質量流量リミット値）に設定した場合：10 kg/h （UNIT MASS FLOW （質量流量の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量リミット値）に設定した場合：10 Nm³/h （UNIT CORRECTED VOLUME FLOW （基準体積流量の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT HEAT FLOW（熱流量リミット値）に設定した場合：10 kW （UNIT HEAT FLOW （熱流量の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT TOTALIZER 1（積算計 1 リミット値）に設定した場合：0 （UNIT TOTALIZER 1（積算計 1 の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT TOTALIZER 2（積算計 2 リミット値）に設定した場合：0 （UNIT TOTALIZER 2（積算計 2 の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT CALCULATED SATURATED STEAM PRESSURE（飽和蒸気圧リミット値）に設定した場合：10 bar a （UNIT PRESSURE （圧力の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT VELOCITY（流速リミット値）に設定した場合：10 m/s （VELOCITY（流速）の単位で選択した単位に変換されます） - LIMIT TEMPERATURE（EXTERNAL）（外部温度リミット値）に設定した場合：180 ℃ （UNIT TEMPERATURE （温度の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT PRESSURE（EXTERNAL）（外部圧力リミット値）に設定した場合：10 bar a （UNIT PRESSURE （圧力の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT DENSITY（EXTERNAL）（外部密度リミット値）に設定した場合：8 kg/m³ （UNIT DENSITY （密度の単位）で選択した単位に変換されます）

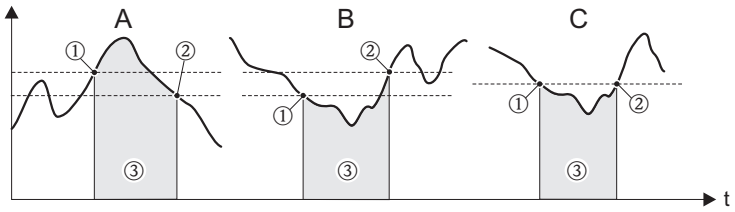
機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
OFF-VALUE （オフの値）	**必須条件** この機能は、機能 ″ASSIGN STATUS （ステータスの割当）″（→ 144 ページ）でリミット値を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、ステータス出力のスイッチがオフになる（ステータス出力を開にする）値を設定します。スイッチオン値は、スイッチオフ値より大きくても小さくても構いません。正の値だけが可能です（例外：LIMIT TEMPERATURE（温度リミット値））。 単位は、機能分類 ″SYSTEM UNITS（単位の選択）″（→ 113 ページ）または ″MEASURING VALUES（VELOCITY）（測定値（流速））″ の設定に従います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 [単位] **初期設定：** 機能 ″ASSIGN STATUS（ステータスの割当）″ で選択した項目によって決まります。 - LIMIT VOLUME FLOW（体積流量リミット値）に設定した場合、→ 192 ページ以降の表を参照してください - LIMIT TEMPERATURE（温度リミット値）に設定した場合：170 ℃ （UNIT TEMPERATURE （温度の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT MASS FLOW（質量流量リミット値）に設定した場合：9 kg/h （UNIT MASS FLOW （質量流量の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量リミット値）に設定した場合：9 Nm³/h （UNIT CORRECTED VOLUME FLOW （基準体積流量の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT HEAT FLOW（熱流量リミット値）に設定した場合：9 kW （UNIT HEAT FLOW （熱流量の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT TOTALIZER 1（積算計 1 リミット値）に設定した場合：0 （UNIT TOTALIZER 1（積算計 1 の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT TOTALIZER 2（積算計 2 リミット値）に設定した場合：0 （UNIT TOTALIZER 2（積算計 2 の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT CALCULATED SATURATED STEAM PRESSURE（飽和蒸気圧リミット値）に設定した場合：9 bar a （UNIT PRESSURE （圧力の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT VELOCITY（流速リミット値）に設定した場合：9 m/s （VELOCITY（流速）の単位で選択した単位に変換されます） - LIMIT TEMPERATURE（EXTERNAL）（外部温度リミット値）に設定した場合：170 ℃ （UNIT TEMPERATURE （温度の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT PRESSURE（EXTERNAL）（外部圧力リミット値）に設定した場合：9 bar a （UNIT PRESSURE （圧力の単位）で選択した単位に変換されます） - LIMIT DENSITY（EXTERNAL）（外部密度リミット値）に設定した場合：7 kg/m³ （UNIT DENSITY （密度の単位）で選択した単位に変換されます）
TIME CONSTANT （時定数）	**必須条件** この機能は、機能 ″ASSIGN STATUS （ステータスの割当）″（→ 144 ページ）で、リミット値（積算計 1 または 2 のリミット値を除く）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、激しく変化する流量に対する電流出力の応答性を設定します。早く応答させる場合には時定数を小さく、遅く応答させる場合には時定数を大きく設定します。 ステータス出力の応答速度を設定するのは、流量の絶え間ない変化に従ってステータス出力が断続的にオン／オフするのを防ぐためです。 応答時間は 機能 ″FLOW DAMPING （流量ダンピング）″ の時定数にも依存します（→ 182 ページ）。 **ユーザー入力** 0 ～ 100 s **初期設定：** 0 s

機能説明：機能分類 PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）	
ACTUAL STATUS OUTPUT （ステータス出力の状態）	**必須条件** この機能は、機能 "OPERATION MODE （出力モード）" で STATUS（ステータス）を選択している場合に限り有効です（→ 133 ページ）。 **内容** この機能を使用して、現在のステータス出力の状態をディスプレイ上で確認します。 **表示内容** NOT CONDUCTIVE（非導通） CONDUCTIVE（導通）
SIMULATION SWITCH POINT （オン／オフ シミュレーション）	**必須条件** この機能は、機能 "OPERATION MODE （出力モード）" で STATUS（ステータス）を選択している場合に限り有効です（→ 133 ページ）。 **内容** この機能を使用して、ステータス出力のシミュレーションを実行します。 注意メッセージ #641 "SIMULATION STATUS OUTPUT（シミュレーションステータス出力）"（→ 78 ページ）は、シミュレーションが作動中であることを示します。シミュレーション実行中でも機器は通常の測定を続行しています。つまり、現在のデータは他の出力や表示部より出力されています。 ✎ 注意！ 停電等の電源異常が発生すると、設定は保存されません。 **選択項目** OFF（オフ） ON（オン） **初期設定：** OFF（オフ）
VALUE SIMULATION SWITCH POINT （シミュレーション オン／オフ）	**必須条件** この機能は、機能 "SIMULATION SWITCH POINT （オン／オフ シミュレーション）" で ON（オン）を選択している場合に限り有効です（→ 147 ページ）。 **内容** この機能を使用して、シミュレーション実行中のステータス出力の状態（オン／オフ）を設定します。これにより、外部入力機器や流量計自身の状態確認を行います。シミュレーション中にステータス出力のスイッチング動作を変更することができます。 **手順** • ⊞、⊟ キーを同時に押すと、"NOT CONDUCTIVE（非導通）" あるいは "CONDUCTIVE（導通）" のメッセージが画面に表示されます。必要なスイッチング動作を選択し、Ⓔ キーでシミュレーションを開始します。 • もう一度 Ⓔ キーを押すと、"End simulation NO/YES（シミュレーション終了 イイエ／ハイ）" の選択が画面に現れます。 • NO（イイエ）を選ぶとシミュレーションはそのまま続行し、機能分類画面に戻ります。シミュレーションを中断するには、機能 "SIMULATION SWITCH POINT （オン／オフ シミュレーション）" を OFF（オフ）にしてください。 • YES（ハイ）を選ぶとシミュレーションが中断し、機能分類画面に戻ります。 ✎ 注意！ 停電等の電源異常が発生すると、設定は保存されません。 **ユーザー入力** NOT CONDUCTIVE（非導通） CONDUCTIVE（導通） **初期設定：** NOT CONDUCTIVE（非導通）

11.12 ステータス出力の応答

一般情報
ステータス出力にリミット値を割り当てした場合（→ 144 ページ、機能 ″ASSIGN STATUS （ステータスの割当）″）、機能 ″ON-VALUE （オンの値）″（→ 145 ページ）、″OFF-VALUE （オフの値）″（→ 146 ページ）で任意の測定パラメータにおけるスイッチ特性を設定する必要があります。
指定した測定変数が各々の設定値に達すると、ステータス出力は下図に示されるように応答します。

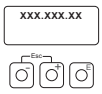
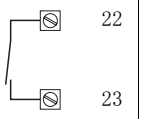
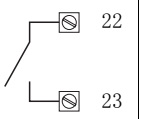
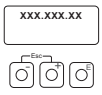
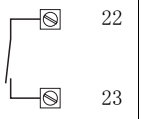
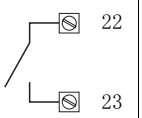
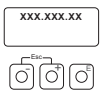
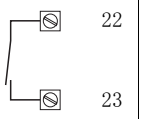
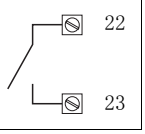
ステータス出力にリミット値を設定した場合
測定パラメータがリミット値を上回るあるいは下回ると、ステータスの出力は設定した状態に切り換わります。
アプリケーション：流量あるいはプロセス関連の境界条件の監視。

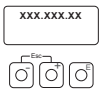
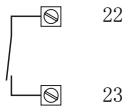
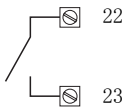
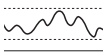
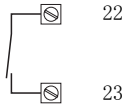
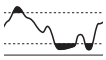
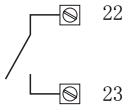


A0001235

① スイッチオンの値 ≤ スイッチオフの値（上限値の監視）
② スイッチオンの値 > スイッチオフの値（下限値の監視）
③ ステータス出力のスイッチオフ（非導通）

ステータス出力のスイッチング動作

機能	状態		オープンコレクタ（トランジスタ）	
オン（測定モード）	測定モード		CONDUCTIVE（導通）	
	測定不可（電源異常時）		NOT CONDUCTIVE（非導通）	
アラームメッセージ	システム OK		CONDUCTIVE（導通）	
	エラー（システムまたはプロセスエラー）の発生 ➞ フェールセーフモード（入出力および積算計）		NOT CONDUCTIVE（非導通）	
注意メッセージ	システム OK		CONDUCTIVE（導通）	
	エラー（システムまたはプロセスエラー）の発生 ➞ 測定続行		NOT CONDUCTIVE（非導通）	

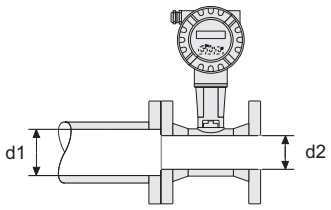
機能	状態		オープンコレクタ（トランジスタ）	
アラームメッセージあるいは注意メッセージ	システム OK		CONDUCTIVE（導通）	
	エラー（システムまたはプロセスエラー）の発生 アラーム → フェールセーフモード 注意 → 測定続行		NOT CONDUCTIVE（非導通）	
リミット値 • 体積流量 • 積算計	測定パラメータがリミット値の範囲内にある		CONDUCTIVE（導通）	
	測定パラメータがリミット値の上限値あるいは下限値を超える		NOT CONDUCTIVE（非導通）	

11.13 COMMUNICATION（通信）

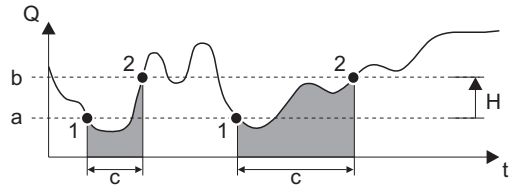
機能説明：機能分類 COMMUNICATION（通信）	
TAG NAME （タグ番号）	**内容** この機能を使用して、機器にタグを入力します。タグの確認および編集は現場指示計、HART プロトコルのどちらからでも行えます。 **ユーザー入力** A-Z 、0-9 、+ 、- 、および句読点を含む最大 8 文字を入力可 **初期設定：** "--------"（テキストなし）
TAG DESCRIPTION （タグの説明）	**内容** この機能を使用して、タグの説明を機器に入力します。タグの説明の確認および編集は現場指示計、HART プロトコルのどちらからでも行えます。 **ユーザー入力** A-Z 、0-9 、+ 、- 、および句読点を含む最大 16 文字を入力可 **初期設定：** "----------------"（テキストなし）
FIELDBUS ADDRESS （バスアドレス）	**内容** 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。 定電流 4 mA でアドレス 1 ～ 15 に対応します。 **ユーザー入力** 0 ～ 15 **初期設定：** 0
WRITE PROTECTION （上書き禁止）	**内容** この機能を使用して、機器のデータを上書き可能かどうか確認します。 上書き禁止の設定変更は、アンプ基板上の DIP スイッチで行います（→ 59 ページ）。 **表示内容** OFF（オフ）= データの上書き可 ON（オン）= データの上書き不可 **初期設定：** OFF（オフ）
BURST MODE （バーストモード）	**必須条件** この機能は、機能 "HART INPUT （HART 入力）"（→ 179 ページ）で OFF（オフ）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、機能 "BURST MODE CMD （バーストモード CMD）"（→ 151 ページ）で選択したプロセス変数を周期的にデータ変換して、より高速の通信を実現します。 注意！ 機能 "BURST MODE（バーストモード）" が作動している場合は、機能分類 "HART INPUT （HART 入力）" は作動しません。 **選択項目** OFF（オフ） ON（オン） **初期設定：** OFF（オフ）

機能説明：機能分類 COMMUNICATION（通信）	
BURST MODE CMD （バーストモード CMD）	**必須条件** この機能は、機能 "BURST MODE （バーストモード）"（→ 150 ページ）で OFF（オフ）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能は、バーストモードで HART マスタに周期的に送信するプロセス値を選択するために使用します。 **選択項目** CMD 1 1 次測定パラメータ（例えば 体積流量） CMD 2 電流と測定範囲のパーセンテージ CMD 3 = 電流と 4 つの（事前設定済み）プロセス変数 (HART コマンド No. 51 を参照（→ 55 ページ)) **初期設定：** CMD 1
MANUFACTURER ID （製造者 ID）	**内容** 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。 **表示内容：** 17（16 進法では 11）は弊社
DEVICE ID （デバイス ID）	**内容** この機能を使用して、16 進法形式でデバイス ID を確認します。 **表示内容：** 57（10 進法では 87）はプロワール 73

11.14 PROCESS PARAMETER（プロセスパラメータ）

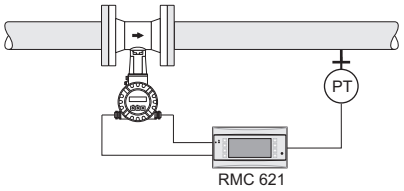
機能説明：機能分類 PROCESS PARAMETER（プロセスパラメータ）	
D MATING PIPE （内径誤差の補正）	**内容** 本機器は内径の誤差を補正することができます。この補正は配管の実際の内径（図 1、d1 参照）を入力することにより行います。 取付配管の内径（d1）と流量計の内径（d2）に違いが存在すると、流速分布が乱れる恐れがあります。取付配管の内径と流量計の内径の違いは、次の場合に発生します。 • 取付配管と流量計の定格圧力が異なる場合 • ANSI 規格で取付配管と流量計の Schedule が異なる場合（例：Schedule 40 の代わりに Schedule 80 を選択） この機能を使用して、取付配管の実際の内径（d1）を入力し機器の K- ファクタに生じる誤差を補正します。  上図の例では、d1 > d2 d1 = 取付配管の内径 d2 = 流量計の内径 • 設定値に ″0″ を入力すると、内径誤差の補正は無効となります。 • 使用する単位については、機能 ″UNIT LENGTH （長さの単位）″ の設定に従います（→ 117 ページ）。 • 取付配管の内径と流量計の内径の誤差補正は、配管と流量計の呼び口径が同じクラスの場合のみ行うことができます（例：50 A / 2″）。 • 機器のプロセス接続の内径が取付配管の内径と異なる場合、1 mm の違いごとに 0.1% o.f.（読み値）の不確かさが付加されることを考慮してください。 • 内径誤差の補正は、以下に示す制限値の範囲内でのみ可能です（以下の範囲内で実験済み）。 フランジ接続 15 A（½″）：内径の ± 20 % 25 A（1″）：内径の ± 15 % 40 A（1½″）：内径の ± 12 % 50 A（2″）：内径の ± 10% ウエハ接続 15 A（½″）：内径の ± 15 % 25 A（1″）：内径の ± 12 % 40 A（1½″）：内径の ± 9 % 50 A（2″）以上：内径の ± 8% **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0

機能説明：機能分類 PROCESS PARAMETER（プロセスパラメータ）	
ASSIGN LOW FLOW CUT OFF （LF カットオフの割当）	**内容** ローフローカットオフを作動させるプロセス変数を選択するための機能です。 選択した流体に対して計算することができない選択項目（例えば、飽和蒸気の基準体積）を選択した場合、ローフローカットオフは考慮されません。 **選択項目** OFF（オフ） VOLUME FLOW（体積流量） MASS FLOW（質量流量） CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量） HEAT FLOW（熱流量） REYNOLDS NUMBER（レイノルズ数）* * このオプションは、以下の場合には使用することができません。 - 機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で GAS VOLUME（気体体積）または LIQUID VOLUME（液体体積）を選択した場合 - 機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で REAL GAS（実存気体）を選択した場合 - 機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″ （→ 155 ページ）で、″GAS MIXTURE（混合ガス）″ のある一つの成分に対して OTHER（その他）を選択した場合 - 機能 ″SELECT FLUID（流体の種類）″（→ 155 ページ）で、（AGA8-DC92、ISO 12213-2、AGA8 Gross Method 1、SGERG-88）のうち、どれか一つの天然ガスの式を選択した場合 **初期設定：** VOLUME FLOW（体積流量）
ON-VALUE LOW FLOW CUT OFF （LF カットオフ ON の値）	**必須条件** この機能は、機能 ″ASSIGN LOW FLOW CUT OFF （LF カットオフの割当）″（→ 153 ページ）で OFF（オフ）を選択した場合、使用することができません。 **内容** この機能を使用して、ローフローカットのスイッチオン値を設定します。 使用する単位については、機能分類 ″SYSTEM UNITS（単位の選択）″ の設定に従います（→ 113 ページ）。 **機能 "ASSIGN LOW FLOW CUT OFF（LF カットオフの割当）"（→ 153 ページ）で VOLUME FLOW（体積流量）、MASS FLOW（質量流量）、CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量）、または HEAT FLOW（熱流量）が選択されている場合：** 設定値に ″0″ 以外を指定すると、ローフローカットオフが作動します。 ローフローカットオフがオンになると、白抜きのプラス記号が現場指示計に表示されます。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 通常の測定レンジ以下 **機能 "ASSIGN LOW FLOW CUT OFF（LF カットオフの割当）"（→ 153 ページ）で REYNOLDS NUMBER（レイノルズ数）が選択されている場合：** ここで入力したレイノルズ数を下回った場合、ローフローカットオフが作動します。ローフローカットオフが作動すると、反転したプラス符号が現場指示計に表示されます。 **ユーザー入力** 4000 ～ 99999 **初期設定：** 20000

機能説明：機能分類 PROCESS PARAMETER（プロセスパラメータ）	
OFF-VALUE LOW FLOW CUT OFF （LF カットオフ OFF の値）	**内容** この機能を使用して、ローフローカットを解除する値を設定します。 動作開始の値からの正のヒステリシスとして、スイッチオフの値を入力します。  a0001245 **図 34: ローフローカット オフ 動作の例** Q 流量 [体積 / 時間] t 時間 a ON-VALUE LOW FLOW CUTOFF（LF カットオフ ON の値）= 20 m³/h b OFF-VALUE LOW FLOW CUTOFF（LF カットオフ OFF の値）= 10% c ローフローカットオフ作動中 1 20 m³/h でローフローカットオフ ON 2 22 m³/h でローフローカットオフ OFF H ヒステリシス **ユーザー入力** 0 ～ 100 % **初期設定：** 50%
VELOCITY WARNING （アラーム 流速）	**内容** この機能を使用して、流速のモニタリング機能を作動させます。 流速が、機能 ″LIMIT VELOCITY （流速 リミット値）″（→ 154 ページ）で設定した値を上回ると、注意メッセージ ″#421 FLOW RANGE（流速レンジ）″（→ 79 ページ）が画面に表示されます。 **選択項目** OFF（オフ）- この機能を無効とします。 ON（オン） **初期設定：** OFF（オフ）
LIMIT VELOCITY （流速 リミット値）	**内容** 流速値の上限（流速 リミット値）を設定します。 機能 ″VELOCITY WARNING （アラーム 流速）″（→ 154 ページ）をオンにした場合、流速がこの上限値を上回ると、エラーメッセージが画面に表示されます。 使用する単位については、″UNIT LENGTH （長さの単位）″ の設定に従います（→ 117 ページ）。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 75 m/s

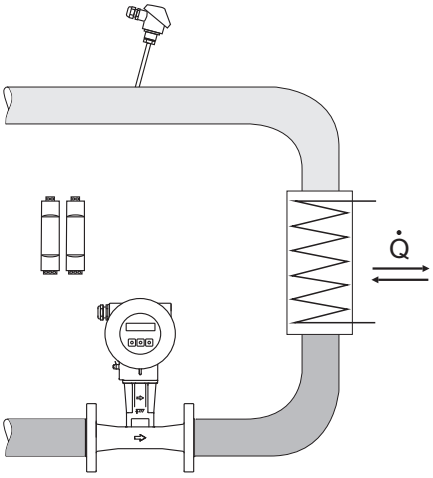
11.15 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）

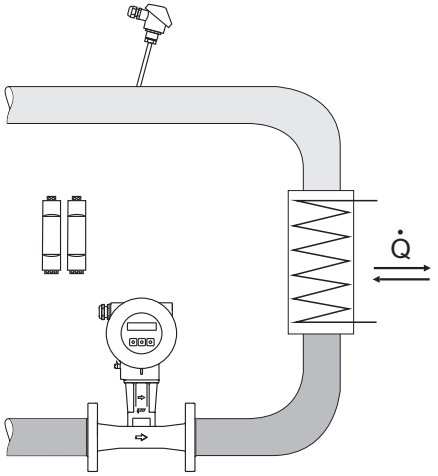
機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
SELECT FLUID （流体の種類）	✎ 注意！ 流体の変更は、クイックセットアップの設定のみで行うことをお勧めします（→ 62 ページ）。クイックセットアップの設定において、新たに選択した流体に合うように、すべての関連パラメータを調整することができます。 **選択項目** SATURATED STEAM（飽和蒸気） SUPERHEATED STEAM（過熱蒸気） WATER（水）（可能な体積および温度測定のみ） COMPRESSED AIR（圧縮空気）（液体の場合、データは表示されません） ARGON（アルゴン）（液体の場合、データは表示されません） CARBON DIOXIDE（二酸化炭素）（液体の場合、データは表示されません） METHANE（メタン）（液体の場合、データは表示されません） NITROGEN（窒素） OXYGEN（酸素）（液体の場合、データは表示されません） NATURAL GAS（天然ガス）（オプションとしてのみ使用可能。″ACTIVATION CODE NATURAL GAS （天然ガスオプション用の認証コード）″（→ 122 ページ）；液体の場合は、データが表示されません。） GAS MIXTURE（混合ガス）（液体の場合、データは表示されません） USER DEFINED LIQUID（ユーザ指定の液体） GAS VOLUME（気体体積）（可能な体積および温度測定のみ） LIQUID VOLUME（液体体積）（可能な体積および温度測定のみ） SATURATED STEAM DELTA HEAT（飽和蒸気の熱変化量）（注記にご留意ください） WATER DELTA HEAT（水の差エネルギー）（注記にご留意ください） REAL GAS（実存気体） **初期設定：** 付属のパラメータ一覧を参照 **選択できる流体についての情報** **選択された流体：SATURATED STEAM（飽和蒸気）** 用途： 流体の質量流量および熱量の計算 計算変数： 質量流量、熱流量、密度、比エンタルピーは、測定された体積流量と温度から計算されます。国際標準 IAPWS-IF97（ASME 蒸気データ）による飽和蒸気曲線を使用します。 計算式： • 質量流量：$m = q \cdot \rho (T)$ • 熱量：$E = q \cdot \rho (T) \cdot h_D (T)$ m = 質量流量 E = 熱量 q = 体積流量（測定値） h_D = 比エンタルピー T = プロセス温度（測定値） ρ = 密度* * IAPWS-IF97（ASME）による飽和蒸気曲線より （次のページに続く）

機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
SELECT FLUID （流体の種類） （続き）	**選択された流体：GAS VOLUME（気体体積）または LIQUID VOLUME（液体体積）** 用途： 測定された体積流量と温度を 外部フローコンピュータ（例えば RMC621）が利用できるようにします。 外部圧力伝送器（PT）と組み合わせて、 一定ではない圧力で流量を計算することができます。 計算変数： 本機器には無し；フローコンピュータで計算が行われます。 適用例：  A0001983 **選択された流体：SUPERHEATED STEAM（過熱蒸気）** 用途： 流体の質量流量および熱量の計算 ✎ 注意！ 配管中のプロセス圧力（p）が、プロセス変数と測定範囲リミット値の計算に必要です。このプロセス圧力は、外部圧力センサ（例えば、セラバー M、配線の詳細 → 35 ページ以降参照）から HART INPUT （HART 入力）（→ 179 ページ以降参照）を経由して読み取ることもできます。また機能 ″OPERATING PRESSURE （運転圧力）″（→ 162 ページ）に固定値として入力することもできます。 この計算は、以下のように行われます。 • 飽和点に達するまでは、過熱蒸気を前提とした計算を行います。飽和点より 2 ℃ を超えると、注意メッセージ ″#525 WET STEAM ALARM（湿り蒸気アラーム）″（→ 79 ページ）がトリガされます。このアラームは、機能 ″WET STEAM ALARM （湿り蒸気アラーム）″（→ 168 ページ）を使用して、オフすることができます。 • 温度がさらに下がると、0 ℃ までの飽和蒸気を前提とした計算を行います。この目的に測定パラメータを圧力とする方が好ましい場合は、機能 ″SATURATED STEAM PARAMETER （飽和蒸気パラメータ）″（→ 169 ページ）で選択できます。 • 0 ℃ を下回ると、0 ℃ の飽和蒸気を前提とした計算が継続されます。 計算変数： 質量流量、熱流量、密度、比エンタルピーは、測定された体積流量と温度から計算されます。国際標準 IAPWS-IF97（ASME 蒸気データ）による飽和蒸気曲線を使用します。 計算式： • 質量流量：$m = q \cdot \rho (T, p)$ • 熱量：$E = q \cdot \rho (T, p) \cdot h_D (T, p)$ m = 質量流量 E = 熱量 q = 体積流量（測定値） h_D = 比エンタルピー T = プロセス温度（測定値） p = プロセス圧力（→ 162 ページ） ρ = 密度* * 測定温度と指定圧力に対する IAPWS-IF97（ASME）による蒸気データに基づく （次のページに続く）

機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
SELECT FLUID （流体の種類） （続き）	**選択された流体：WATER（水）** 用途： 水の流れにおける熱量の計算。例えば、熱交換器の戻りにおける残留熱を決定するためなど。 ✎ 注意！ 配管中のプロセス圧力（p）が、プロセス変数と測定範囲リミット値の計算に必要です。このプロセス圧力は、外部圧力センサ（例えば、セラバー M、配線の詳細 → 35 ページ参照）から HART INPUT （HART 入力）（→ 179 ページ参照）を経由して読み取ることもできます。また機能 ″OPERATING PRESSURE （運転圧力）″ （→ 162 ページ）に固定値として入力することもできます。 計算変数： 質量流量、熱流量、密度、比エンタルピーは、測定された体積流量、測定された温度、および指定されたプロセス圧力から計算されます。 国際標準 IAPWS-IF97（ASME 蒸気データ）による水のデータを使用します。 計算式： • 質量流量：$m = q \cdot \rho (T, p)$ • 熱量：$E = q \cdot \rho (T, p) \cdot h (T)$ • 基準体積流量：$q_{ref} = q \cdot (\rho (T, p) \div \rho_{ref})$ m = 質量流量 E = 熱量 q = 体積流量（測定値） q_{ref} = 基準体積流量 h = 比エンタルピー T = プロセス温度（測定値） p = プロセス圧力（→ 162 ページ） ρ = 密度* ρ_{ref} = 基準密度（→ 164 ページ） * 測定温度と指定圧力に対する IAPWS-IF97（ASME）による水のデータに基づく **選択された流体：USER-DEFINED LIQUID（ユーザ定義の液体）** 用途： ユーザ定義の液体の質量流量の計算。熱媒体油など。 計算変数： 質量流量、密度、基準体積流量、および熱量は、測定された体積流量と温度から計算されます。熱量を計算するには、比熱容量または総熱量を入力する必要があります。 計算式： • 質量流量：$m = q \cdot \rho (T)$ • 密度：$\rho = \rho_1 (T_1) \div (1 + \beta_p \cdot [T - T_1])$ • 基準体積流量：$q_{ref} = q \cdot (\rho (T) \div \rho_{ref})$ • 熱量：$E = q \cdot \rho (T) \cdot c_p \cdot \Delta T$ （熱変化量） 熱量：$E = q \cdot \rho (T) \cdot h$（燃焼時） m = 質量流量 q = 体積流量（測定値） q_{ref} = 基準体積流量 T = プロセス温度（測定値） $T_1 = \rho_1$ の値が適用される温度（→ 161 ページ）* ρ = 密度 ρ_{ref} = 基準密度（→ 164 ページ） $\rho_1 = T_1$ の値が適用される温度（→ 162 ページ）* β_p = この液体の T_1 での膨張係数（→ 162 ページ）* * 値の可能な組合わせ→ 170 ページの表を参照してください。 （次のページに続く）

機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
SELECT FLUID （流体の種類） （続き）	**選択された液体**：COMPRESSED AIR（圧縮空気）、ARGON（アルゴン）、CARBON DIOXIDE（二酸化炭素）、METHANE（メタン）、NATURAL GAS（天然ガス）、NITROGEN（窒素）、OXYGEN（酸素）、GAS MIXTURE（混合ガス）、REAL GAS（実存気体） 用途： 気体の質量流量と基準体積流量の計算 ✎ 注意！ 配管中のプロセス圧力（p）が、プロセス変数と測定範囲リミット値の計算に必要です。このプロセス圧力は、外部圧力センサ（例えば、セラバー M、配線の詳細 → 35 ページ参照）から HART INPUT （HART 入力）（→ 179 ページ参照）を経由して読み取ることもできます。また機能 ″OPERATING PRESSURE （運転圧力）″ （→ 162 ページ）に固定値として入力することもできます。 計算変数： 質量流量、密度、基準体積流量は、測定された体積流量、測定された温度、および指定したプロセス圧力から、本機器に保存されているデータを使用して計算されます。 ✎ 注意！ • NX-19 規格は、比密度が 0.554 ～ 0.75 の天然ガスに適しています。この比密度は、天然ガスの基準密度と空気の基準密度の比を表します（→ 164 ページ）。 • AGA8、ISO 12213-2、SGERG-88 の式は、配管で供給される適正な構成の天然ガスに対応しています（→ 195 ページ）。 計算式： • 質量流量：$m = q \cdot \rho (T, p)$ • 密度（実存気体）：$\rho (T, p) = \rho_{ref} (p \div p_{ref}) \cdot (T_{ref} \div T) \cdot (Z_{ref} \div Z)$ • 基準体積流量：$q_{ref} = q \cdot (\rho (T, p) \div \rho_{ref})$ m = 質量流量 q = 体積流量（測定値） q_{ref} = 基準体積流量 T = プロセス温度（測定値） T_{ref} = 基準温度（→ 163 ページ） p = プロセス圧力（→ 162 ページ） p_{ref} = 基準圧力（→ 163 ページ） ρ = 密度 ρ_{ref} = 基準密度（→ 164 ページ）* Z = 運転 Z ファクタ（→ 163 ページ）* Z_{ref} = 基準 Z ファクタ（→ 165 ページ）* * この機能の値は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″ （→ 155 ページ）で REAL GAS（実存気体）を選択している場合に限って使用されます。 プロワール 73 では、これらの値が他の気体に対して常に有効です。 （次のページに続く）

機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
SELECT FLUID （流体の種類） （続き）	**選択された流体：SATURATED STEAM DELTA HEAT（飽和蒸気の差エネルギー）** 必須条件： この機能では、HART が使用可能であり、かつバーストモード動作中である外部温度変換器の温度値を、プロワール 73 の HART 入力機能により読み込む必要があります。配線の詳細については 39 ページを参照してください。 用途：  A0001809 計算変数： 1. 飽和蒸気の質量流量と、負荷から導き出される熱の計算（復水内の残りのエネルギーが考慮されます） 2. 飽和蒸気の質量流量と、ボイラへの復水に与えられる熱の計算 計算式： • 質量流量：m = q・ρ（T73）（プロワール 73 設置点） • 熱変化量：E = q・ρ（T73）・（h（T73）− h（T2）） m = 質量流量 E = 熱変化量 q = 体積流量（測定値） ρ（T73）= 密度* h（T73）= 飽和蒸気の比エンタルピー * h（T2）= 復水の比エンタルピー * * 測定温度に対する水と飽和蒸気のデータに基づく（IAPWS-IF97（ASME）準拠） 注意！ • この測定モードでは、プロワール 73 が蒸気側に設置されていることが必須になります。 • 温度差の符号が変化すると、エラーメッセージ "#524 SIGN DELTA HEAT" が表示されます（→ 78 ページ）。 • プロワール 73 は、温度差の符号の変化に対応できません。 （次のページに続く）

機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
SELECT FLUID （流体の種類） （続き）	**選択された流体**：WATER DELTA HEAT（水の差エネルギー） 必須条件： この機能では、HART が使用可能であり、かつバーストモード動作中である外部温度変換器の温度値を、プロワール 73 の HART 入力機能により読み込む必要があります。配線の詳細については 39 ページ以降を参照してください。 用途：  A0001809 計算変数： 1. 水の質量流量と、負荷から導き出される熱の計算 2. 水の質量流量と加えられた熱の計算（水は冷却液として作用する） プロワール 73 の設置位置を、INSTALLATION POINT（設置場所）機能に設定します。 計算式： • 質量流量：m = q・ρ（T73）（プロワール 73 設置点） • 熱変化量：E = q・ρ（T73）・h（T73）－ h（T2）） m = 質量流量 E = 熱変化量 q = 体積流量（測定値） ρ（T73）= 密度* h（T73）= 機器設置位置の比エンタルピー h（T2）= T2 の比エンタルピー * 測定温度に対する水と飽和蒸気のデータに基づく（IAPWS-IF97（ASME）準拠） ✎ 注意！ • 温度差の符号が変化すると、エラーメッセージ ″#524 SIGN DELTA HEAT″ が表示されます。→ 78 ページ • プロワール 73 では、温度差の符号の変化に対応できません。

機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
NATURAL GAS EQUATION （天然ガスの式）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で NATURAL GAS（天然ガス）を選択した場合に限って使用することができます。流体の変更は、クイックセットアップの設定のみで行うことをお勧めします（→ 62 ページ）。クイックセットアップの設定において、新たに選択した流体に合うように、すべての関連パラメータを調整することができます。 **内容** この機能を使用して、天然ガスの質量流量の計算に使用する基準を選択します。 **選択項目** NATURAL GAS AGA NX-19（天然ガス AGA NX-19） NATURAL GAS AGA8-DC92（天然ガス AGA8-DC92） NATURAL GAS ISO 12213-2（天然ガス ISO 12213-2） NATURAL GAS AGA8 Gross Method 1（天然ガス AGA8 Gross Method 1） NATURAL GAS SGERG-88（天然ガス SGERG-88） **初期設定：** NATURAL GAS AGA NX-19（天然ガス AGA NX-19）
ERROR → TEMPERATURE （エラー時の温度）	**内容** この機能を使用して、DSC センサの不具合で温度測定ができなくなった場合に、温度値を入力します。 温度測定が失敗した場合、本機器は、ここに入力した温度値を使用して運転し続けます。 単位は、機能 ″ UNIT TEMPERATURE （温度の単位）″ の設定に従います（→ 113 ページ）。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 20 ℃
TEMPERATURE VALUE （温度値）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で USER DEFINED LIQUID（ユーザ定義の液体）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、ユーザ定義の液体の運転密度を計算するために、機能 ″DENSITY VALUE （密度値）″（→ 162 ページ）で入力した液体密度に対する液体温度を入力します（計算式については、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″ を参照）。 • 単位は、UNIT TEMPERATURE （温度の単位）（→ 113 ページ）の設定に従います。 • この機能の値を変更した場合は、積算計をリセットするようにしてください。 • TEMPERATURE VALUE（温度値）、DENSITY VALUE（密度値）、EXPANSION COEFFICIENT （熱膨張係数）の各機能のサンプル値が記載された表が 170 ページにあります。 ✎ 注意！ この機能の温度入力値を変更しても、使用可能な流体温度の範囲は変化しません。流体温度範囲の仕様を必ず遵守してください（→ 95 ページ）。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 293.15 K（20 ℃）

機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
DENSITY VALUE （密度値）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で USER DEFINED LIQUID（ユーザ定義の液体）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、ユーザ定義の液体の運転密度を計算するために、機能 ″TEMPERATURE VALUE（温度値）″ で設定した液体温度に対する液体密度を入力します（計算式については、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″ を参照）。 • 単位は、UNIT DENSITY （密度の単位）（→ 115 ページ）の設定に従います。 • この機能の値を変更した場合は、積算計をリセットするようにしてください。 • TEMPERATURE VALUE（温度値）、DENSITY VALUE（密度値）、EXPANSION COEFFICIENT （熱膨張係数）の各機能のサンプル値が記載された表が 170 ページにあります。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 1.0000 kg/dm³
EXPANSION COEFFICIENT （膨張係数）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で USER DEFINED LIQUID（ユーザ定義の液体）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** • この機能を使用して、ユーザー定義の液体の運転密度を計算するための膨張係数を入力します（計算式については、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″ を参照）。 単位は、機能 ″ UNIT TEMPERATURE （温度の単位）″ の設定に従います（→ 113 ページ）。 • この機能の値を変更した場合は、積算計をリセットするようにしてください。 • 膨張係数は、アプリケータを使用して決定することができます（″ 流体特性 ″ タブ）。アプリケータは、流量計の選択およびプランニングのためのエンドレスハウザー社製ソフトウェアです。このソフトウェアは、インターネット（www.endress.com/applicator）でも ローカル PC インストール用 CD-ROM からでも入手することができます。 • 温度と密度について、2 組の値が分かっている場合（温度 T_1 時に密度 ρ_1、温度 T_2 時に密度 ρ_2 ）、膨張係数を以下のように計算することができます： $\beta_p = ((\rho_1 \div \rho 2) - 1) \div (T_1 - T_2)$ • TEMPERATURE VALUE（温度値）、DENSITY VALUE（密度値）、EXPANSION COEFFICIENT （膨張係数）の各機能のサンプル値が記載された表が 170 ページにあります。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字（単位を含む）（10^{-4} ・ 1/UNIT TEMPERATURE（温度の単位）） **初期設定：** 2.0700 [10^{-4} ・ 1/K]（20 ℃ における水の膨張係数）
OPERATING PRESSURE （運転圧力）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で、以下のオプションを選択した場合、使用することができません。 • GAS VOLUME（気体体積） • LIQUID VOLUME（液体体積） • SATURATED STEAM（飽和蒸気） • この機能は、機能 ″HART INPUT″（→ 179 ページ）で PRESSURE（圧力）を選択している場合、使用することができません。 **内容** この機能を使用して、運転時の密度を計算するための流体圧力を入力します（計算式については、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″ → 155 ページを参照）。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 10 bara

機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
OPERATING-Z-FACTOR （運転 Z ファクタ）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で REAL GAS（実存気体）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、運転条件下、例えば平均温度において、予想される気体の Z ファクタを入力します（計算式については、SELECT FLUID （流体の種類）を参照）。実存気体の定数 Z は、実存気体が、気体の一般法則（p・V ÷ T = 一定、Z = 1）を正確に満たす理想気体とどのくらい異なるか表します。 この実存気体定数は、実存気体が液化点から離れるほど値 1 に近づきます。 Z ファクタは、アプリケータを使用して決定することができます（→ 73 ページ）。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 1.000
REFERENCE PRESSURE （基準圧力）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で、以下のオプションを選択した場合に限って使用することができます。 • COMPRESSED AIR（圧縮空気） • CARBON DIOXIDE（二酸化炭素） • NITROGEN（窒素） • OXYGEN（酸素） • GAS MIXTURE（混合ガス） • ARGON（アルゴン） • METHANE（メタン） • NATURAL GAS（天然ガス） • REAL GAS（実存気体） **内容** この機能を使用して、基準密度を計算する流体の基準圧力を入力します。 基準体積流量を計算する際に、この設定が必要となります（→ 109 ページ）。 単位は、機能 ″UNIT PRESSURE （圧力の単位）″ の設定に従います（→ 117 ページ）。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字（入力値 > 0 であること） **初期設定：** 1.013 bara
REFERENCE TEMPERATURE （基準温度）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で、以下のオプションのどれかを選択した場合のみ使用できます。 • COMPRESSED AIR（圧縮空気） • CARBON DIOXIDE（二酸化炭素） • NITROGEN（窒素） • OXYGEN（酸素） • GAS MIXTURE（混合ガス） • ARGON（アルゴン） • METHANE（メタン） • NATURAL GAS（天然ガス） • REAL GAS（実存気体） **内容** この機能を使用して、基準密度を計算する流体の基準温度を入力します。基準体積流量を計算する際に、この設定が必要となります（→ 109 ページ）。 単位は、機能 ″UNIT TEMPERATURE （温度の単位）″ の設定に従います（→ 113 ページ）。 ✎ 注意！ この機能の温度入力値を変更しても、使用可能な流体温度の範囲は変化しません。流体温度範囲の仕様を必ず遵守してください（→ 95 ページ）。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 273.15 K

機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
REFERENCE DENSITY （基準密度）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で以下のオプションを選択した場合、使用することができません。 • GAS VOLUME（気体体積） • LIQUID VOLUME（液体体積） • SATURATED STEAM DELTA HEAT（飽和蒸気の熱変化量） • SATURATED STEAM（飽和蒸気） • SUPERHEATED STEAM（過熱蒸気） **内容** 上記以外の流体では、この機能を使用すると、基準密度を表示、または入力することができます。 • 単位は、UNIT DENSITY （密度の単位）（→ 115 ページ）の設定に従います。 • この機能の値を変更した場合は、積算計をリセットするようにしてください。 **ユーザー入力** REAL GAS（実存気体）または USER DEFINED LIQUID（ユーザ定義の液体）を選択した場合は、気体または液体の基準密度を入力してください。基準体積流量を計算する際に、この設定が必要となります。 **表示内容** • COMPRESSED AIR（圧縮空気）、WATER（水）、WATER DELTA HEAT（水の差エネルギー）、ARGON（アルゴン）、CARBON DIOXIDE（二酸化炭素）、METHANE（メタン）、NITROGEN（窒素）、OXYGEN（酸素）、NATURAL GAS（天然ガス）、GAS MIXTURE（混合ガス）を選択した場合、機能 ″REFERENCE TEMPERATURE（基準温度）″（→ 163 ページ）および ″REFERENCE PRESSURE（基準圧力）″（→ 163 ページ）に入力した値に基づいて、プロワール 73 で計算された基準密度が表示されます。 • 上記以外の場合、″1″ が表示されます。
ENERGY CALCULATION （エネルギー計算）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で USER DEFINED LIQUID（ユーザ定義の液体）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、エネルギーの計算方法を設定します。 **選択項目** • DELTA HEAT（熱変化量） • COMBUSTION（燃焼） • NONE（なし） **初期設定：** NONE（なし）
SPECIFIC HEAT CAPACITY （比熱容量）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で USER DEFINED LIQUID（ユーザ定義の液体）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** ユーザ定義の液体の比熱容量を定義するための機能です。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 単位は、UNIT SPECIFIC HEAT CAPACITY （比熱容量の単位）（→ 116 ページ）の設定に従います。

機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
REFERENCE COMBUSTION TEMPERATURE（基準燃焼温度）	**必須条件** この機能は、機能 ″NATURAL GAS EQUATION（天然ガスの式）″（→ 161 ページ）で、NATURAL GAS AGA8-DC92（天然ガス AGA8-DC92 ）または NATURAL GAS ISO 12213-2（天然ガス ISO 12213-2）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、熱流量を計算する天然ガスの基準燃焼温度を入力します。単位は、機能 ″ UNIT TEMPERATURE （温度の単位）″ の設定に従います（→ 113 ページ）。 ✎ 注意！ この機能の温度入力値を変更しても、使用可能な流体温度の範囲は変化しません。流体温度範囲の仕様を必ず遵守してください（→ 95 ページ）。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 国によって異なります（→ 196 ページ以降）
REFERENCE-Z-FACTOR（基準 Z ファクタ）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で REAL GAS（実存気体）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、基準条件下の気体の Z ファクタを入力します。機能 ″REFERENCE PRESSURE （基準圧力）″（→ 163 ページ）および ″REFERENCE TEMPERATURE （基準温度）″（→ 163 ページ）で定義された値が、基準条件として適用されます（計算式については、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″ を参照）。 実存気体の定数 Z は、実存気体が、気体の一般法則（p・V ÷ T = 一定、Z = 1）を正確に満たす理想気体とどのくらい異なるか表します。この実存気体定数は、実存気体が液化点から離れるほど値 1 に近づきます。 Z ファクタは、アプリケータを使用して決定することができます。アプリケータは、流量計の選択およびプランニングのためのエンドレスハウザー社製ソフトウェアです。このソフトウェアは、インターネット（www.endress.com/applicator）でも ローカル PC インストール用 CD-ROM からでも入手することができます。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 1.0000
SPECIFIC DENSITY（比密度）	**必須条件** - この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で NATURAL GAS（天然ガス）を選択した場合に限って使用することができます。 - 機能 ″NATURAL GAS EQUATION （天然ガスの式）″（→ 161 ページ）で、NATURAL GAS AGA NX-19（天然ガス AGA NX-19）、NATURAL GAS AGA8 Gross Method 1（天然ガス AGA8 Gross Method 1）、または NATURAL GAS SGERG-88（天然ガス SGERG-88）を選択すると、天然ガスの比密度が設定されます。 - 機能 ″NATURAL GAS EQUATION （天然ガスの式）″（→ 161 ページ）で、NATURAL GAS AGA8-DC92（天然ガス AGA8-DC92）または NATURAL GAS ISO 12213-2（天然ガス ISO 12213-2）を選択すると、天然ガスの比密度が表示されます。 **内容** この機能を使用して、天然ガスの比密度を設定します。 （基準条件での天然ガス密度と空気密度の比；ISO 14532-2003 準拠の ″ 相対密度 ″ に相当） • 機能 ″SPECIFIC DENSITY（比密度）″、″MOLE-% N_2（N_2 モル % ）″ および ″MOLE-%-CO_2（CO_2 モル %）″ で入力した値が相互に依存します。このために、これらの機能の一方で値を変更した場合は、もう一方の機能の値をそれに従って調節するようにしてください。 • NX-19 規格では、特定のパラメータの組合せ（比密度、圧力、温度、モル % 窒素、モル % 二酸化炭素）が定義されておらず、エラーメッセージ #412 が発行されます。このような場合には、NX-19 規格で質量流量を計算することはできません。 **ユーザー入力 / ユーザーインターフェース** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0.6640

機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
MOLE-% N_2 (N_2 モル %)	**必須条件** この機能は、機能 "NATURAL GAS EQUATION （天然ガスの式）"（→ 161 ページ）で NATURAL GAS AGA NX-19（天然ガス AGA NX-19）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における窒素モル % を入力します。 • 機能 "SPECIFIC DENSITY （比密度）"（→ 165 ページ）、"MOLE-% N_2（N_2 モル %）"（→ 166 ページ）および "MOLE-%-CO_2 （CO_2 モル %）"（→ 166 ページ）で入力した値が相互に依存します。このために、これらの機能の一方で値を変更した場合は、もう一方の機能の値をそれに従って調節するようにしてください。 • NX-19 規格によると、窒素の最大モル % は 15% です。 • NX-19 規格では、特定のパラメータの組合せ（比密度、圧力、温度、モル % 窒素、モル % 二酸化炭素）が定義されておらず、エラーメッセージ #412 が発行されます。このような場合には、NX-19 規格で質量流量を計算することはできません。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0.0000%
MOLE-%-CO_2 (CO_2 モル %)	**必須条件** この機能は、機能 "NATURAL GAS EQUATION （天然ガスの式）"（→ 161 ページ）で、以下のオプションを選択した場合に限って使用することができます。 • NATURAL GAS AGA NX-19（天然ガス AGA NX-19） • NATURAL GAS AGA8 Gross Method 1（天然ガス AGA8 Gross Method 1） • NATURAL GAS SGERG-88（天然ガス SGERG-88） **内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における二酸化炭素モル % を入力します。 • "SPECIFIC DENSITY （比密度）"（→ 165 ページ）、"MOLE-% N_2（N_2 モル %）"（NATURAL GAS AGA NX-19（天然ガス AGA NX-19）のみ）（→ 166 ページ）、"MOLE-% H_2（H_2 モル %）"（NATURAL GAS AGA8 Gross Method 1（天然ガス AGA8 Gross Method 1）および NATURAL GAS SGERG-88（天然ガス SGERG-88）のみ）（→ 166 ページ）、および "MOLE-%-CO_2 （CO_2 モル %）"（→ 166 ページ）で入力した値が相互に依存します。このために、これらの機能の一方で値を変更した場合は、もう一方の機能の値をそれに従って調節するようにしてください。 • NX-19 規格によると、二酸化炭素の最大モル % は 15% です。 • NX-19 規格では、特定のパラメータの組合せ（比密度、圧力、温度、モル % 窒素、モル % 二酸化炭素）が定義されておらず、エラーメッセージ #412 が発行されます。このような場合には、NX-19 規格で質量流量を計算することはできません。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0.0000%
MOLE-% H_2 (H_2 モル %)	**必須条件** この機能は、機能 "NATURAL GAS EQUATION（天然ガスの式）"（NATURAL GAS EQUATION （天然ガスの式）→ 161 ページ）で、NATURAL GAS AGA8-DC92（天然ガス AGA8-DC92 ）または NATURAL GAS SGERG-88（天然ガス SGERG-88）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における水素モル % を入力します。 機能 "SPECIFIC DENSITY （比密度）"（→ 165 ページ）、"MOLE-% H_2（H_2 モル %）"（→ 166 ページ）および "MOLE-%-CO_2 （CO_2 モル %）"（→ 166 ページ）で入力した値が相互に依存します。このために、これらの機能の一方で値を変更した場合は、もう一方の機能の値をそれに従って調節するようにしてください。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0.0000%

機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
REFERENCE GROSS CALORIFIC VALUE （基準総熱量）	**必須条件** この機能は、機能 ″NATURAL GAS EQUATION（天然ガスの式）″（→ 161 ページ）で、NATURAL GAS AGA8 Gross Method 1（天然ガス AGA8 Gross Method 1）または NATURAL GAS SGERG-88（天然ガス SGERG-88）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、天然ガスの基準総熱量を入力します。以下の基準条件が適用されます：基準温度 0 ℃、基準圧力 1.013 bar（絶対圧）、基準燃焼温度 25 ℃ **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **単位** 単位は ″UNIT CALORIFIC VALUE CORRECTED VOLUME（熱量の単位、基準体積）機能の設定に従います。 **初期設定：** 34 MJ/Nm^3
TYPE CALORIFIC VALUE （熱量の単位）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で、以下のオプションを選択した場合に限って使用することができます。 • NATURAL GAS（天然ガス） • METHANE（メタン） • USER-DEFINED LIQUID（ユーザ定義の液体） • GAS MIXTURE（混合ガス） **内容** この機能を使用して、真発熱量および総熱量の測定モードを定義します。 • ″単位質量あたり″（例：MJ/kg ） • ″単位基準体積あたり″（例：kBtu/SCF） **選択項目** MASS（質量） CORRECTED VOLUME（基準体積） **初期設定：** CORRECTED VOLUME（基準体積）
GROSS CALORIFIC VALUE （総熱量）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″ で、以下のオプションを選択した場合に限って使用することができます。 • METHANE（メタン） • ENERGY CALCULATION（エネルギー計算）機能で COMBUSTION（燃焼）を選択した USER DEFINED LIQUID（ユーザー定義の液体） • GAS MIXTURE（混合ガス） NATURAL GAS EQUATION（天然ガスの式）機能で、以下のオプションを選択した場合も本機能が使用できます。 • AGA NX-19 • AGA8-DC92 • ISO 12213-2 **内容** • USER DEFINED LIQUIDS（ユーザ定義の液体）の熱流量の計算で使用する総熱量も入力できます。 • 上記以外の気体に対しても、総熱量が表示されます。総熱量は、ISO 6976-1995 に準拠して計算されます。 注意！ 適切な基準燃焼温度が入力されているかどうか確認してください（→ 165 ページ）。 **ユーザー入力 / ユーザーインターフェース** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 40MJ/kg ; 単位は機能 ″UNIT CALORIFIC VALUE MASS（熱量の単位）″ または ″UNIT CALORIFIC VALUE CORRECTED VOLUME（熱量の単位、基準体積）″ の設定に従います。

機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
NET CALORIFIC VALUE （真発熱量）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″ で、以下のオプションを選択した場合に限って使用することができます。 • METHANE（メタン） • ENERGY CALCULATION（エネルギー計算）機能で COMBUSTION（燃焼）を選択した USER DEFINED LIQUID（ユーザー定義の液体） • GAS MIXTURE（混合ガス） NATURAL GAS EQUATION（天然ガスの式）機能で、以下のオプションを選択した場合も本機能が使用できます。 • AGA NX-19 • AGA8-DC92 • ISO 12213-2 **内容** • USER DEFINED LIQUIDS（ユーザ定義の液体）の熱流量の計算で使用する真発熱量も入力できます。 • 上記以外の気体に対しても、真発熱量が表示されます。 真発熱量は、ISO 6976-1995 に準拠して計算されます。 ✎ 注意！ 適切な基準燃焼温度が入力されているかどうか確認してください （→ 165 ページ）。 **ユーザー入力 / ユーザーインターフェース** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 40MJ/kg ; 単位は機能 ″UNIT CALORIFIC VALUE MASS（熱量の単位）″ または ″UNIT CALORIFIC VALUE CORRECTED VOLUME（熱量の単位、基準体積）″ の設定に従います。
CALORIFIC VALUE -> ENERGY （熱量 -> エネルギー）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″ で、以下のオプションを選択した場合に限って使用することができます。 • NATURAL GAS（天然ガス） • METHANE（メタン） • USER-DEFINED LIQUID（ユーザ定義の液体） • GAS MIXTURE（混合ガス） **内容** この機能を使用して、（エネルギーの）熱流量の計算に、総熱量または真発熱量のいづれかを使用するか定義します。 水の発生を想定していないので、真発熱量を通常使用します。 総熱量は、凝縮ボイラのアプリケーションにより多く使用されます。 **選択項目** GROSS CALORIFIC VALUE（総熱量） NET CALORIFIC VALUE（真発熱量） **初期設定：** NET CALORIFIC VALUE（真発熱量）
WET STEAM ALARM （湿り蒸気アラーム）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で、SUPERHEATED STEAM（過熱蒸気）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** 蒸気用途において、温度が飽和蒸気曲線に対して 2 ℃以内になった場合、エラーメッセージ ″#525 WET STEAM ALARM″（→ 79 ページ）が表示されます。 **選択項目** OFF（オフ） ON（オン） **初期設定：** ON（オン）

機能説明：機能分類 FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）	
INSTALLATION POINT（設置位置）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で WATER DELTA HEAT（水の差エネルギー）を選択した場合、または機能 ″SELECT FLUID（流体の種類）″ で USER DEFINED LIQUID（ユーザ定義の液体）を選択し、かつ機能 ″ENERGY CALCULATION（エネルギー計算）″ で DELTA HEAT（熱変化量）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、機器の設置位置（温水側 / 冷水側）を設定します。詳細は、→ 160 ページを参照してください。 **選択項目** COLD SIDE WARM SIDE **初期設定：** WARM SIDE
SATURATED STEAM PARAMETER（飽和蒸気パラメータ）	**必須条件** この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で、SATURATED STEAM（飽和蒸気）または SUPERHEATED STEAM（過熱蒸気）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、流体として飽和蒸気を選択した場合に、どのパラメータを使用して密度およびエンタルピーを計算するかを設定します。 **選択項目** PRESSURE（圧力） TEMPERATURE（温度） **初期設定：** TEMPERATURE（温度）

11.16 機能 "TEMPERATURE VALUE（温度値）"、"DENSITY VALUE（密度値）"、および EXPANSION COEFFICIENT（膨張係数）のサンプル値

プロセス温度が "温度値" 列の値に近づくほど、ユーザー定義の液体に対する密度の計算（→ 157 ページ）が良好な結果になります。プロセス温度が "温度値" 列の値から大きく逸脱している場合は、膨張係数は、162 ページの式に従って計算するようにしてください。

流体（液体）	温度 [K]	密度 [kg/m3]	膨張係数 [10^{-4} 1/K]
空気	123.15	594	18.76
アンモニア	298.15	602	25
アルゴン	133.15	1028	111.3
n- ブタン	298.15	573	20.7
二酸化炭素	298.15	713	106.6
塩素	298.15	1398	21.9
シクロヘキサン	298.15	773	11.6
n- デカン	298.15	728	10.2
エタン	298.15	315	175.3
エチレン	298.15	386	87.7
n- ヘプタン	298.15	351	12.4
n- ヘキサン	298.15	656	13.8
塩化水素	298.15	796	70.9
i- ブタン	298.15	552	22.5
メタン	163.15	331	73.5
窒素	93.15	729	75.3
n- オクタン	298.15	699	11.1
酸素	133.15	876	95.4
n- ペンタン	298.15	621	16.2
プロパン	298.15	493	32.1
塩化ビニル	298.15	903	19.3
表値の出典：Carl L. Yaws（2001）：Matheson Gas Data Book、第 7 版			

11.17 GAS 1/2（気体 1/2）

機能説明：機能分類 GAS 1/2（気体 1/2）

必須条件
この機能は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）で GAS MIXTURE（混合ガス）を選択した場合に限って使用することができます。

内容
- この機能を使用して、最大 8 種類から成る混合ガスの構成を設定します。
- 使い方全般：
  - 最初に、気体の構成要素数を設定します。
  - 混合ガスとして設定した気体成分は、全体で 100.00 Vol.-% である必要があります。
  - 気体の種類および相当する Vol-% 値の入力順序は任意です。
  - 特定の気体が一覧にない場合は、以下の手順を実行してください。
    - 実存気体の式を使用して気体を設定します。
    - 以下の機能の OTHER（その他）に入っていない Vol.-% を入力します：″OPERATING-Z-FACTOR（運転 Z ファクタ）″（OTHER）（その他）（→ 163 ページ）、″REFERENCE-Z-FACTOR （基準 Z ファクタ）″（OTHER）（その他）（→ 165 ページ）、および ″REFERENCE DENSITY （基準密度）″（OTHER）（その他）（→ 164 ページ）
  - NOT DEFINED（未定義）オプションを設定した場合は、演算には使用されません。
  - 現在の混合ガスは、GAS 1/2（気体 1/2）機能で確認できます。
- 設定例

a. 気体の構成要素数：1
気体の種類：AIR（空気）
モル % 1：100.00%

b. 気体の構成要素数：3
気体の種類：ARGON（アルゴン）
モル % 1：004.00%
気体の種類：OXYGEN（酸素）
モル % 1：093.00%
気体の種類：NITROGEN（窒素）
モル % 1：003.00%

c. 気体の構成要素数：5
気体の種類：CARBON DIOXIDE（二酸化炭素）
モル % 1：036.00%
気体の種類：METHANE（メタン）
モル % 1：060.00%
気体の種類：NITROGEN（窒素）
モル % 1：002.00%
気体の種類：CARBON MONOXIDE（一酸化炭素）
モル % 1：001.00%
気体の種類：OTHER（その他）
モル % 1：001.00%
OPERATING-Z-FACTOR （運転 Z ファクタ）
1.0000
REFERENCE-Z-FACTOR （基準 Z ファクタ）
1.0000
REFERENCE DENSITY （基準密度）
1.293 kg/m^3

NUMBER OF GASES （気体の構成要素数）	**内容** この機能を使用して、混合ガスで使用する気体の構成要素数を入力します。 **ユーザー入力** 1 ～ 8 **初期設定：** • プロワール 73 を混合比の指示付きでご注文頂いた場合は、パラメータの一覧が付属します。 • 上記以外の場合、初期設定は ″1″ です。

機能説明：機能分類 GAS 1/2（気体 1/2）	
GAS TYPE 1 （気体の種類 1） GAS TYPE 1（気体の種類 1 ～ 8）	**内容** この機能を使用して、気体の種類 1 を選択します。 **選択項目** AIR（空気） AMMONIA（アンモニア） ARGON（アルゴン） BUTANE（ブタン） CARBON DIOXIDE（二酸化炭素） CARBON MONOXIDE（一酸化炭素） CHLORINE（塩素） ETHANE（エタン） ETHYLENE（エチレン） HELIUM 4（ヘリウム 4） HYDROGEN NORMAL（水素） HYDROGEN CHLORIDE（塩化水素） HYDROGEN SULFIDE（硫化水素） KRYPTON（クリプトン） METHANE（メタン） NEON（ネオン） NITROGEN（窒素） OXYGEN（酸素） PROPANE（プロパン） SULFUR DIOXIDE（二酸化硫黄） VINYL CHLORIDE（塩化ビニル） XENON（キセノン） OTHER（その他） NOT USED（未使用） **初期設定：** • プロワール 73 を混合比の指示付きでご注文頂いた場合は、パラメータの一覧が付属します。 • 上記以外の場合、初期設定は ″AIR（空気）″ です。
MOLE % GAS 1 （気体 1 のモル %）	**内容** この機能を使用して、″GAS TYPE 1 （気体の種類 1）″ で選択した気体の モル % を確認します。 **表示内容** 000.00 % ～ 100.00 % **初期設定：** • プロワール 73 を混合比の指示付きでご注文頂いた場合は、パラメータの一覧が付属します。 • 上記以外の場合、初期設定は ″0 %″ です。
GAS TYPE N （気体の種類 N）	**必須条件** この機能は、機能 ″NUMBER OF GASES （気体の構成要素数）″（→ 171 ページ）で選択した気体の構成要素数が n 未満の場合、使用することができません（n の最大値は 8 ）。 **内容** この機能を使用して、気体の構成要素数 n を設定します（最大 8）。 **選択項目** ″GAS TYPE 1 （気体の種類 1）″ のオプション **初期設定：** • プロワール 73 を混合比の指示付きでご注文頂いた場合は、パラメータの一覧が付属します。 • 上記以外の場合、初期設定は ″NOT DEFINED（未定義）″ です。
MOLE % GAS N （気体 N のモル %）	**内容** この機能を使用して、″GAS TYPE N （気体の種類 N）″ で選択した気体の モル % を確認します（最大 8）。 **表示内容** 000.00 % ～ 100.00 % **初期設定：** • プロワール 73 を混合比の指示付きでご注文頂いた場合は、パラメータの一覧が付属します。 • 上記以外の場合、初期設定は ″0 %″ です。

機能説明：機能分類 GAS 1/2（気体 1/2）	
Z-FACTOR（OTHER） （Z ファクタ（その他））	**必須条件** この機能は、機能 ″GAS TYPE 1（気体の種類 1 ～ 8）″（→ 172 ページ）で、OTHER（その他）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、OTHER（その他）オプションを選択した場合の実存気体ファクタ（圧縮係数）を入力します。 ファクタは、温度および圧力の関数としてではなく、固定値でのみ入力できます。 機能 ″GAS TYPE 1（気体の種類 1 ～ 8）″ に OTHER（その他）を複数回割り当てた場合、センサは各割当の合計を内部計算します。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** • プロワール 73 を混合比の指示付きでご注文頂いた場合は、パラメータの一覧が付属します。 • 上記以外の場合、初期設定は ″1″ です。
REFERENCE Z-FACTOR（OTHER） 基準 Z ファクタ（その他）	**必須条件** この機能は、機能 ″GAS TYPE 1（気体の種類 1 ～ 8）″（→ 172 ページ）で、OTHER（その他）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、OTHER（その他）オプションを選択した場合の基準実存気体のファクタ（圧縮係数）を入力します。 ファクタは、温度および圧力に依存しない固定値で入力できます。 機能 ″GAS TYPE 1（気体の種類 1 ～ 8）″ に OTHER（その他）を複数回割り当てた場合、センサは各割当の合計を内部計算します。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** • プロワール 73 を混合比の指示付きでご注文頂いた場合は、パラメータの一覧が付属します。 • 上記以外の場合、初期設定は ″1″ です。
REFERENCE DENSITY（OTHER） （基準密度（その他））	**必須条件** この機能は、機能 ″GAS TYPE 1（気体の種類 1 ～ 8）″（→ 172 ページ）で、OTHER（その他）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、OTHER（その他）の基準密度を設定します。 単位は、UNIT DENSITY （密度の単位）（→ 115 ページ）の設定に従います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字（単位を含む） **初期設定：** • プロワール 73 を混合比の指示付きでご注文頂いた場合は、パラメータの一覧が付属します。 • 上記以外の場合、初期設定は ″1″ です。
CHECK VALUES （値チェック）	**必須条件** この機能は、モル % にエラーが発生した場合に限って使用することができます。 **内容** 入力データの合計が 100 % でない場合、MIXTURE NOT 100 %（混合物 100 % 未満 ）が表示されます。入力データの確認および修正を行い、″SAVE CHANGES（変更の保存）″（→ 174 ページ）で YES （ハイ）を選択してください。 **表示内容** MIXTURE NOT 100%（混合比が 100 % でない）

機能説明：機能分類 GAS 1/2（気体 1/2）	
SAVE CHANGES （変更の保存）	**内容** この機能を使用して、機能分類 ″ 気体 ″ で入力したデータの保存方法、および流量計測に対するデータ使用について設定します。 **選択項目** CANCEL（キャンセル） 変更したパラメータは、機能分類 ″ 気体 ″ に保存されますが、流量計算には使用しません。 あとで機能分類 ″ 気体 ″ を有効にできます。有効にするには、機能分類 ″ 気体 ″ の設定画面で入力データを確認し、YES （ハイ）を選択して機能分類 ″ 気体 ″ を有効にします。 YES（ハイ） 変更したパラメータは、機能分類 ″ 気体 ″ に保存されて、流量計算に使用されます。 DISCARD（破棄） 変更したパラメータは保存されません。これまでのデータが引き続き有効データとして残り、流量計の計算に使用されます。

11.18 NG AGA8-DC92/ISO 12213-2

以下の気体の副成分および微量成分のモル % は、表右側の気体に割り当てられます。

気体の副成分および微量成分	割当て
酸素	酸素
アルゴン、ネオン、クリプトン、キセノン	アルゴン
硫化水素	硫化水素
笑気（亜酸化窒素）	二酸化炭素
アンモニア	メタン
エチレン、アセチレン、メントール（メチルアルコール）、シアン化水素（シアン化水素酸）	エタン
プロピレン、プロパジエン、メタンチオール（メチルメルカプタン）	プロパン
ブタン、ブタジエン、硫化カルボニル（炭素オキシ硫化物）、二酸化硫黄	n- ブタン
ネオペンタン、ペンテン、ベンゼン、シクロペンタン、二硫化炭素	n- ペンタン
C_6 - 全異性体、シクロヘキサン、トルエン、メチルシクロペンタン	n- ヘキサン
C_7 - 全異性体、エチルシクロペンタン、メチルシクロヘキサン、シクロヘプタン、エチルベンゼン、キシレン	n- ヘプタン
C_8 - 全異性体、エチルシクロヘキサン	n- オクタン
C_9 - 全異性体	n- ノナン
C_{10} - 全異性体および高級炭化水素	n- デカン

機能説明：機能分類 NG AGA8-DC92/ISO 12213-2	
注意！ 未定義の気体成分の合計が 0.01 モル % 未満にならないようにしてください。	
MOLE % CH_4 (CH_4 モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物におけるメタンモル % を入力します。(最低 70%; アプリケーション ″拡張範囲″: 最低 50 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定**： 100 %
MOLE % N_2 (N_2 モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における窒素モル % を入力します。(最高 20%; アプリケーション ″拡張範囲″: 最高 50 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定**： 0 %
MOLE % CO_2 (CO_2 モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における二酸化炭素モル % を入力します。(最高 20%; アプリケーション ″拡張範囲″: 最高 30 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定**： 0 %
MOLE % C_2H_6 (C_2H_6 モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物におけるエタンモル % を入力します。(最高 10%; アプリケーション ″拡張範囲″: 最高 20 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定**： 0 %

機能説明：機能分類 NG AGA8-DC92/ISO 12213-2	
MOLE % C_3H_8 (C_3H_8 モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物におけるプロパンモル % を入力します。(最高 3.5%; アプリケーション〝拡張範囲〟: 最高 5 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
MOLE % H_2O (H_2 モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における水蒸気モル % を入力します。(最大 0.015 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
MOLE % H_2S (H_2S モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における硫化水素モル % を入力します。(最大 0.02 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
MOLE % H_2 (H_2 モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における水素モル % を入力します。(最大 10 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
MOLE % CO (CO モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における一酸化炭素モル % を入力します。(最大 3 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
MOLE % O_2 (O_2 モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における酸素モル % を入力します。(最大 0.02 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
MOLE % i-C_4H_{10} (i-C_4H_{10} モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における i- ブタンモル % を入力します。(i-C_4H_{10} と n-C_4H_{10} の積算値：最大 1.5 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
MOLE % n-C_4H_{10} (n-C_4H_{10} モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における n- ブタンモル % を入力します。(i-C_4H_{10} と n-C_4H_{10} の積算値：最大 1.5 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %

機能説明：機能分類 NG AGA8-DC92/ISO 12213-2	
MOLE % i-C_5H_{12} (i-C_5H_{12} モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における i- ペンタン（イソペンタン）モル % を入力します。(i-C_5H_{12} と n-C_5H_{12} の積算値：最大 0.5 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
MOLE % n-C_5H_{12} (n-C_5H_{12} モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における n- ペンタンモル % を入力します。(i-C_5H_{12} と n-C_5H_{12} の積算値：最大 0.5 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
MOLE % n-C_6H_{14} (n-C_6H_{14} モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における n- ヘキサンモル % を入力します。(最大 0.1 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
MOLE % n-C_7H_{16} (n-C_7H_{16} モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における n- ヘプタンモル % を入力します。(最大 0.05 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
MOLE % n-C_8H_{18} (n-C_8H_{18} モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における n- オクタンモル % を入力します。(n- オクタン、n- ノナンおよび n- デカンの積算値：最大 0.05 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
MOLE % n-C_9H_{20} (n-C_9H_{20} モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における n- ノナンモル % を入力します。(n- オクタン、n- ノナンおよび n- デカンの積算値：最大 0.05 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
MOLE % n-$C_{10}H_{22}$ (n-$C_{10}H_{22}$ モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物における n- デカンモル % を入力します。(n- オクタン、n- ノナンおよび n- デカンの積算値：最大 0.05 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
MOLE % He (He モル %)	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物におけるヘリウムモル % を入力します。(最大 0.5 %) **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %

機能説明：機能分類 NG AGA8-DC92/ISO 12213-2	
MOLE % Ar （Ar モル %）	**内容** この機能を使用して、計測対象の天然ガス混合物におけるアルゴンモル % を入力します。（最大 0.02 %） **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0 %
CHECK VALUES （値チェック）	**必須条件** この機能は、混合ガスが 100 % でない場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、入力したガス混合比データをチェックします。 **選択項目** OK MIXTURE NOT 100%（混合比が 100 % でない）
SAVE CHANGES （変更の保存）	**必須条件** この機能は、機能 ″CHECK VALUES （値チェック）″ （→ 173 ページ）で MiXTURE NOT 100%（混合比が 100 % でない）が表示された場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、混合ガステーブルの変更を確定します。 停電等の電源異常が発生すると、設定は保存されません。 **選択項目** CANCEL（キャンセル） 変更したパラメータは保存されますが、流量計算には使用しません。 YES（ハイ） 変更したパラメータは保存されて、流量計算に使用されます。 DISCARD（破棄） 変更したパラメータは保存されません。これまでのデータが引き続き有効データとして残り、流量計の計算に使用されます。

11.19 HART INPUT（HART 入力）

機能説明：機能分類 HART INPUT（HART 入力）

プロワールでは、HART INPUT 機能により、外部の圧力、温度、または密度の値を読み込むことができます。この外部の値は、毎秒最大 3 つの値まで読み込むことができます。配線の詳細については 39 ページを参照してください。

必須条件
- このモードでは、HART が使用可能でも、バーストモードに対応していない変換器には使用することはできません（例えば、iTemp 162）。
- 機能分類 ″
  ″HART INPUT（HART 入力）″ は、機能 ″BURST MODE （バーストモード）″（→ 150 ページ）で、″OFF″ を選択した場合に限って使用することができます。

HART INPUT
（HART 入力）

内容
この機能は、入力変数を選択するために使用します。

選択項目
OFF（オフ）
PRESSURE（圧力）
TEMPERATURE（温度）
DENSITY（密度）
TEMPERATURE 72（温度 72）
PRESSURE 72（圧力 72）
DENSITY 72（密度 72）

初期設定：
OFF（オフ）

注意！
プロワール 73 変換器を、プロワール 72 計測器本体および DSC センサと共に使用する場合は、PRESSURE 72（圧力 72）、TEMPERATURE 72（温度 72）、または DENSITY 72（密度 72）を選択します。上記が選択されている場合は、プロワール 73 の流体の温度測定は無視されます。
使用するセンサ、または機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）の設定に従って、オプションを選択します。
下記に示すもの以外の設定は、機能 ″SELECT FLUID （流体の種類）″（→ 155 ページ）と共に使用することができません。

プロワール 73 - センサ [ﾌﾟﾛﾜｰﾙ 73 - ｾﾝｻ][1]:

SELECT FLUID（流体の種類）	DENSITY（密度）[3]	PRESSURE（圧力）	TEMPERATURE（温度）	SELECTION（選択）
WATER（水）、USER DEFINED LIQUID（ユーザ定義の液体）	X	–	–	DENSITY（密度）
SATURATED STEAM（飽和蒸気）、SUPERHEATED STEAM（過熱蒸気）、COMPRESSED AIR（圧縮空気）、NATURAL GAS AGA NX-19（天然ガス AGA NX-19）、CARBON DIOXIDE（二酸化炭素）、NITROGEN（窒素）、OXYGEN（酸素）	X	X	–	PRESSURE（圧力）or DENSITY（密度）
SATURATED STEAM DELTA HEAT（飽和蒸気の熱変化量）、WATER DELTA HEAT（水の熱変化量）	–	–	X	TEMPERATURE（温度）

プロワール 72 - センサ [ﾌﾟﾛﾜｰﾙ 72 - ｾﾝｻ]

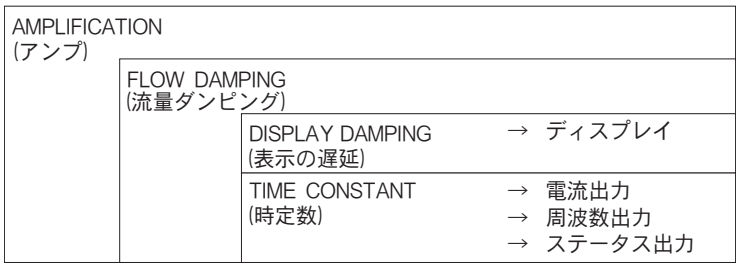
SELECT FLUID（流体の種類）	DENSITY*** （密度）***	PRESSURE（圧力）	TEMPERATURE（温度）	SELECTION（選択）
SATURATED STEAM（飽和蒸気）	X	X（温度なし）	X**（圧力なし）	DENSITY 72（密度 72）、TEMPERATURE 72（温度 72）または PRESSURE 72（圧力 72）
WATER（水）、USER DEFINED LIQUID（ユーザ定義の液体）	X	–	X**	DENSITY 72（密度 72）または TEMPERATURE 72（温度 72）
SUPERHEATED STEAM（過熱蒸気）、COMPRESSED AIR（圧縮空気）、CARBON DIOXIDE（二酸化炭素）、NITROGEN（窒素）、OXYGEN（酸素）、REAL GAS（実存気体）、GAS MIXTURE（混合ガス）	X	選択不可		DENSITY 72（密度 72）

1) 内部温度測定は、K ファクタを補償するために使用します。
2) 外部温度測定は、K ファクタを補償するために使用します。
3) 熱流量の出力は、密度値が読み込まれる場合には行うことができません。

機能説明：機能分類 HART INPUT（HART 入力）	
HART INPUT VALUE （HART 入力値）	**必須条件** この機能は、機能 ″HART INPUT （HART 入力）″（→ 179 ページ）で OFF（オフ）を選択した場合、使用することができません。 **内容** この機能を使用して、機能 ″HART INPUT （HART 入力）″ から読み込んだ値をディスプレイに表示します。 ゲージ圧力を読み込んだ場合は、機能 ″AMBIENT PRESSURE（周囲圧力）″（→ 180 ページ）により絶対圧力に変換されます。 **表示内容** 浮動小数点の 5 桁数字（単位を含む） 単位は、以下の機能に従います。 • UNIT TEMPERATURE （温度の単位）（→ 113 ページ） • UNIT DENSITY （密度の単位）（→ 115 ページ） • UNIT PRESSURE （圧力の単位）（→ 117 ページ） **初期設定：** OFF（オフ）
PRESSURE TYPE （圧力タイプ）	**必須条件** この機能は、機能 ″HART INPUT （HART 入力）″ （→ 179 ページ）で、PRESSURE（圧力）または PRESSURE 72（圧力 72）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、圧力値の読み込みを絶対圧で行うか、ゲージ圧で行うか選択します。 **選択項目** GAUGE（ゲージ圧） ABSOLUTE（絶対圧） **初期設定：** ABSOLUTE（絶対圧）
AMBIENT PRESSURE （周囲圧力）	**必須条件** この機能は、機能 ″PRESSURE TYPE （圧力タイプ）″（→ 180 ページ）で GAUGE（ゲージ圧）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、周囲圧力を入力します。 単位は、UNIT PRESSURE （圧力の単位）（→ 117 ページ）の設定に従います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 1.0000
ERROR VALUE TEMPERATURE （エラー時の温度）	**必須条件** この機能は、機能 ″HART INPUT （HART 入力）″ （→ 179 ページ）で、″TEMPERATURE（温度）″ または ″TEMPERATURE 72（温度 72）″ を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、読み込まれるプロセス変数温度に対するエラー発生時の値を定義します。プロワールで外部温度変換器から有効な値が受信されない場合、プロセス変数が、この機能で入力した ″エラー値 ″ にセットされ、エラーメッセージ #520 ～ #523 （→ 77 ページ）のうちの 1 つが表示されます。 単位は、UNIT TEMPERATURE （温度の単位）（→ 113 ページ）の設定に従います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 75 ℃

機能説明：機能分類 HART INPUT（HART 入力）	
ERROR VAL. PRESS （エラー時の圧力）	**必須条件** この機能は、機能 ″HART INPUT （HART 入力）″ （→ 179 ページ）で、PRESSURE（圧力）または PRESSURE 72（圧力 72）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、読み込まれるプロセス変数圧力に対するエラー発生時の値を定義します。プロワールで外部温度変換器から有効な値が受信されない場合、プロセス変数が、この機能で入力した ″エラー値 ″にセットされ、エラーメッセージ #520 ～ #523 （→ 77 ページ）のうちの 1 つが表示されます。 この機能では、絶対圧力を入力します。機能 ″PRESSURE TYPE（圧力タイプ）″ で GAUGE（ゲージ圧）が選択されている場合、ゲージ圧は ″AMBIENT PRESSURE（周囲圧力）″ の値を使用して計算されます。 単位は、UNIT PRESSURE （圧力の単位）（→ 117 ページ）の設定に従います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 10 bar a
ERROR VALUE DENS （エラー時の密度）	**必須条件** この機能は、機能 ″HART INPUT （HART 入力）″ （→ 179 ページ）で、DENSITY（密度）または DENSITY 72（密度 72）を選択した場合に限って使用することができます。 **内容** この機能を使用して、読み込まれるプロセス変数密度に対するエラー発生時の値を定義します。プロワールで外部温度変換器から有効な値が受信されない場合、プロセス変数が、この機能で入力した ″エラー値 ″にセットされ、エラーメッセージ #520 ～ #523 （→ 77 ページ）のうちの 1 つが表示されます。 単位は、UNIT DENSITY （密度の単位）（→ 115 ページ）の設定に従います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 1 kg/l
TIMEOUT HART COMMUNICATION （HART 通信のタイムアウト）	**必須条件** この機能は、機能 ″HART INPUT （HART 入力）″（→ 179 ページ）で OFF（オフ）を選択した場合、使用することができません。 **内容** この機能を使用して、HART を介した通信が欠落した、または不完全な場合に、エラーメッセージ ″#523 TIMEOUT HART COM（HART 通信のタイムアウト）″ （→ 77 ページ）が表示されるまでの時間を、秒単位で設定します。 **ユーザー入力** 0 ～ 100 s **初期設定：** 60 s

11.20 SYSTEM PARAMETER（システムパラメータ）

機能説明：機能分類 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）	**内容** この機能を使用して、測定を中断します。例えば配管内の洗浄の際などにこの機能を使用します。 この機能は、機器の機能および出力すべてに対し有効です。 ポジティブゼロリターンが作動している場合、注意メッセージ #601 (→ 78 ページ）が表示されます。 **選択項目** OFF（オフ） ON（オン）（流量が 0 の時の出力信号が出力されます） **初期設定：** OFF（オフ）
FLOW DAMPING （流量ダンピング）	**内容** フィルタの感度を設定する機能です。突発的な信号（例：固体あるいは気泡を含む流体による）に関して、流量測定信号の感度を下げることができます。 設定値を大きくすると機器の応答時間も増加します。 流量ダンピングは、以下の機能および出力で有効となります。  A0005914-en **ユーザー入力** 0 ～ 100 s **初期設定：** 1 s

11.21 SENSOR DATA（センサ データ）

機能説明：機能分類 SENSOR DATA（センサ データ）	
K- ファクタや呼び口径など、センサ固有のデータ全ては工場出荷時に設定されます。 ☝ 警告！ 設定データの変更は、計測システム全般にわたる機能および測定精度に大きく影響を与えます。通常の状況下では、これらの設定データは絶対に変更しないでください。 これらの機能についてご質問がございましたら、弊社ヘルプデスクにお問い合わせください。	
K-FACTOR （K- ファクタ）	**内容** この機能を使用して、現在のセンサの K- ファクタを確認します。 K- ファクタは、銘板上、センサおよび校正試験成績書からも確認できます。 **表示内容** 例；100 P/l（パルス／リットル）
K-FACTOR COMPENSATED （補正 K- ファクタ）	**内容** この機能を使用して、現在のセンサの補正 K- ファクタを確認します。 以下の項目が補正されます。 • センサの温度変化による熱膨張（→ 183 ページ、機能 ″TEMPERATURE COEFFICIENT （温度係数）″）。 • 取付配管と流量計の内径差（→ 152 ページ） **表示内容** 例；102 P/l（パルス／リットル）
NOMINAL DIAMETER （呼び口径）	**内容** この機能を使用して、センサの呼び口径を確認します。 **表示内容** 例；DN 25（25 A）
METER BODY MB （測定管の種類）	**内容** この機能を使用して、測定管の種類を確認します。 • この機能を使用して、呼び口径とセンサの種類を決定します。 • ″METER BODY MB（測定管の種類）″ は、付属の図書類及び銘板で確認できます。 **表示内容** 例；71
TEMPERATURE COEFFICIENT （温度係数）	**内容** この機能を使用して、K- ファクタの温度変化係数を確認します。プロセス温度が変化すると、測定管は材質によって決まった膨張率で膨張します。 測定管の膨張は、K- ファクタの値に影響を及ぼします。 **表示内容** 4.8800 × 10^{-5} / K（ステンレス鋼）

機能説明：機能分類 SENSOR DATA（センサ データ）	
AMPLIFICATION （アンプ部）	**内容** 機器は、あらゆるプロセス条件下においても最適な状態で測定できるように設定されています。 しかし、プロセス条件によっては、激しい配管振動などの外乱が正常な測定を阻害することがあります。このような場合には、この機能を使用して測定感度を変更します。また、測定レンジ限界で測定を行っている場合にも、この機能を使用して機器をその条件に最適な設定状態にします。以下の手順に従い、アンプを変更することができます。 • 流体が低流量で低密度、そして配管の振動など正常な計測を阻害する要因（配管の振動等）が少ない場合には、アンプに大きい値を入力します。 • 流体が高流量で高密度、そして正常な計測を阻害する要因（配管の振動等）が大きい場合には、アンプに小さい値を入力します。 ✎ 注意！ アンプに不適切な値を入力すると、以下の機能が悪影響を受けます。 • 測定レンジが縮小し、低流量側が検出されなかったり画面に表示されなかったりします。このような場合には、アンプの設定値を大きくしてください。 • 流量ゼロにも関わらず流量信号が検出されるなど、測定信号以外の信号が検出されています。このような場合には、アンプの設定値を小さくしてください。 **選択項目** 1 ～ 5（1 = アンプ効果最小、5 = アンプ効果最大） **初期設定：** 3
OFFSET T-SENSOR （T- センサ オフセット）	**内容** この機能を使用して、温度センサのゼロオフセット値を入力します。この機能に入力した値は、測定された温度値に追加されます。 **ユーザー入力** -10 ～ 10 ℃（機能 ″UNIT TEMPERATURE （温度の単位）″（→ 113 ページ）で選択した単位に変換されます） **初期設定：** 0.00 ℃
CABLE LENGTH （ケーブル長）	**内容** この機能を使用して、分離型のケーブル長を入力します。 ✎ 注意！ • ケーブル長 0 m は、コンパクトバージョンに対して指定します。 • 本機器を接続するために供給されたケーブルを短く切断する場合は、新しいケーブル長をこの機能で入力する必要があります。 ケーブル長は、入力する値がメートル単位なので四捨五入します。 例：新しいケーブル長 = 7.81 m ¨ 入力する値 = 8 m • ケーブル仕様に対応しないケーブルを使用する場合は、この機能に入力する値を計算する必要があります。 「ケーブル仕様」セクションの注記→ 35 ページ **ユーザー入力** 0-30 m **単位** 単位は、機能 ″UNIT LENGTH（長さの単位）″ の設定に従います（→ 117 ページ）： • 機能 ″UNIT LENGTH（長さの単位）″ で ″mm″ を選択 → m • 機能 ″UNIT LENGTH（長さの単位）″ で ″inch″ を選択 → ft **初期設定：** • コンパクトバージョン：0 m • 分離型：10 m：10 m • 分離型：30 m：30 m

11.22 SUPERVISION（監視）

機能説明：機能分類 SUPERVISION（監視）	
ACTUAL SYSTEM CONDITION （現在の状態）	**内容** この機能を使用して、現在の機器の状態をディスプレイ上で確認します。 **表示内容** ″SYSTEM OK（システム OK）″、もしくは アラーム／注意メッセージが最優先順で表示されます。
PREVIOUS SYSTEM CONDITIONS （これまでの状態）	**内容** この機能を使用して、過去に発生したアラームおよび注意メッセージのうち、最新のものより 16 件確認します。
ASSIGN SYSTEM ERROR （システムエラーの割当）	**内容** この機能を使用して、すべてのシステムエラーおよびそれに関連するエラーの分類（アラームメッセージあるいは注意メッセージ）を確認します。個々のシステムエラーを選択すると、そのエラーの分類を変更することができます。 • ⊞ または ⊟ キーを使用して、システムエラーの選択を行います。 • Ⓔ キーを 2 回押すと、機能 ″ERROR CATEGORY（エラーの分類）″ が表示されます。 • この機能から抜けるには、⊟ キーを同時に押す、もしくは システムエラーのリスト内の ″CANCEL（キャンセル）″ を選択してください。 **表示内容** システムエラーのリスト
ERROR CATEGORY （エラーの分類）	**内容** この機能を使用して、システムエラーが注意メッセージあるいはアラームメッセージのどちらかに分類するかを設定します。″FAULT MESSAGE（アラームメッセージ）″ を選択すると、すべての出力が設定したフェールセーフモードに従って応答します。 • Ⓔ キーを 2 度押すと、機能 ″ASSIGN SYSTEM ERROR （システムエラーの割当）″ が画面に表示されます（→ 185 ページ）。 • この機能から抜けるには、⊟ キーを同時に押してください。 **選択項目** NOTICE MESSAGES（注意 メッセージ）– 表示のみに影響 FAULT MESSAGE（アラーム メッセージ）－出力と表示に影響
ASSIGN PROCESS ERROR （プロセスエラーの割当）	**内容** すべてのプロセスエラーがディスプレイに表示されます。個々のプロセスエラーを選択すると、そのエラーの分類を変更することができます。 • ⊞ または ⊟ キーを使用して、システムエラーの選択を行います。 • Ⓔ キーを 2 度押すと、機能 ″ERROR CATEGORY （エラーの分類）″ が画面に表示されます（→ 185 ページ）。 • この機能から抜けるには、⊟ キーを同時に押す、もしくはプロセスエラーのリスト内の ″CANCEL（キャンセル）″ を選択してください。 **表示内容** プロセスエラーのリスト
ERROR CATEGORY （エラーの分類）	**内容** この機能を使用して、プロセスエラーが注意メッセージあるいはアラームメッセージのどちらに分類するかを設定します。″FAULT MESSAGE（アラーム メッセージ）″ を選択すると、すべての出力が設定したフェールセーフモードに従って応答します。 • Ⓔ キーを 2 度押すと、機能 ″ASSIGN SYSTEM ERROR （システムエラーの割当）″ が画面に表示されます（→ 185 ページ）。 • この機能から抜けるには、⊟ キーを同時に押してください。 **選択項目** NOTICE MESSAGES（注意 メッセージ）– 表示のみに影響 FAULT MESSAGE（アラーム メッセージ）－出力と表示に影響

機能説明：機能分類 SUPERVISION（監視）	
ALARM DELAY （アラーム遅延設定）	**内容** この機能を使用して、アラームメッセージまたは注意メッセージが画面に表示されるのに必要なエラー継続時間を設定します。エラーの設定とタイプに応じて、この設定はディスプレイ、電流出力、周波数出力に作用します。 ✎ 注意！ この機能を作動させると、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応じた時間だけ遅延します。したがって、こ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かどうか事前に十分確認してください。アラームメッセージおよび注意メッセージを遅延なく表示させるには、設定値を 0 秒にしてください。 **ユーザー入力** 0 ～ 100 s（秒単位で設定可） **初期設定：** 0 s
SYSTEM RESET （システム リセット）	**内容** この機能を使用して、機器のシステムを再起動（リセット）します。 **選択項目** NO（イイエ） 機器は再起動しません。 RESTART SYSTEM（システムのリスタート） 電源を切断せず、システムを再起動します。すべてのデータ（機能）は変更されません。 RESET DELIVERY（リセット デリバリー） 電源を切断せず、システムを再起動します。すべてのデータ（機能）は初期設定の状態にリセットされます（センサデータを除きます）。 **初期設定：** NO（イイエ）
TROUBLESHOOTING （トラブルシューティング）	**内容** この機能を使用して、データまたはチェックサムエラーを確認します。 データまたはチェックサムエラーが発生した場合、(# 029, # 111 → 75 ページ)、関連するエラーブロックがこの機能で表示されて、エラーブロックは初期設定の状態にリセットされます。 この機能でエラーブロックを選択すると、システムエラーのみが通知されます。 **表示内容** CANCEL（キャンセル） データまたはチェックサムエラーが発生したエラーブロックが、ディスプレイに表示されます。
OPERATION HOURS （稼働時間）	**内容** この機能を使用して、機器の稼働時間を確認します。 **表示内容** 経過した稼働時間により表示形式が変化します。 稼働時間 < 10 時間 → 表示形式 = 0 ：00 ：00（hr ：min ：sec） 稼働時間 10 ～ 10,000 時間 → 表示形式 = 0000 ：00（hr ：min） 稼働時間 > 10,000 時間 → 表示形式 = 000000（hr）

11.23 SIMULATION SYSTEM（シミュレーション）

機能説明：機能分類 SIMULATION SYSTEM（シミュレーション）	
SIMULATION FAILSAFE MODE （シミュレーション フェールセーフ）	**内容** この機能を使用して、エラー発生時に入出力および積算計のすべてが、設定したフェールセーフモードに対応した応答をするか確認します。シミュレーション作動中は、#691 ″SIMULATION FAILSAFE（フェールセーフ シミュレーション中）″ が画面に表示されます（→ 78 ページ）。 **選択項目** OFF（オフ） ON（オン） **初期設定：** OFF（オフ）
SIMULATION MEASURAND （測定値 シミュレーション）	**内容** この機能を使用して、入出力および積算計のすべてが、設定した流量に対し正しい応答をするか確認します。シミュレーション作動中は、#692 ″SIMULATION MEASURAND（測定値 シミュレーション中）″ が画面に表示されます（→ 78 ページ）。 注意！ • 測定値 シミュレーション実行中は、通常の測定はできません。 • 停電等の電源異常が発生すると、設定は保存されません。 **選択項目** OFF（オフ） VOLUME FLOW （体積流量） TEMPERATURE （温度） MASS FLOW （質量流量） CORRECTED VOLUME FLOW （基準体積流量） HEAT FLOW （熱流量） FLOW VELOCITY （流速） CALCULATED SATURATED STEAM PRESSURE （飽和蒸気圧） **初期設定：** OFF（オフ）
VALUE SIMULATION MEASURAND （シミュレーション測定値）	**必須条件** この機能は、機能 ″SIMULATION MEASURAND （測定値 シミュレーション）″ を実行している場合に限り有効です（→ 187 ページ）。 **内容** この機能を使用して、シミュレーションする測定値を任意に設定します（例：12 dm^3/s）。これにより、流量計自身に割り当てた機能、および外部入力機器の状態確認を行います。 単位は、SIMULATION MEASURAND （測定値 シミュレーション）機能で選択した項目によって決まり、関連機能（UNIT VOLUME FLOW（体積流量の単位）、UNIT TEMPERATURE（温度の単位）、UNIT MASS FLOW（質量流量の単位）、UNIT PRESSURE（圧力の単位）など）に従います（→ 113 ページ）。 注意！ 停電等の電源異常が発生すると、設定は保存されません。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字 **初期設定：** 0

11.24 SENSOR VERSION（センサ）

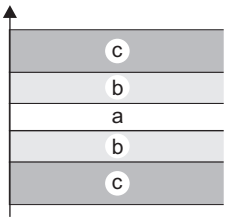
機能説明：機能分類 SENSOR VERSION（センサ）	
SERIAL NUMBER （シリアルナンバー）	**内容** この機能を使用して、センサのシリアル番号を確認します。
SENSOR TYPE （センサ タイプ）	**内容** この機能を使用して、センサの種類（例；PROWIRL F）を確認します。
SERIAL NUMBER DSC SENSOR （シリアルナンバー DSC センサ）	**内容** この機能を使用して、DSC センサのシリアル番号を確認します。

11.25 AMPLIFIER VERSION（アンプ部）

機能説明：機能分類 AMPLIFIER VERSION（アンプ部）	
DEVICE SOFTWARE （デバイスソフトウェア）	**内容** この機能を使用して、現在のデバイスソフトウェアのバージョンを確認します。
HARDWARE REVISION NUMBER AMPLIFIER （アンプ HW 改訂番号）	**内容** この機能を使用して、アンプ基板のハードウェアの改訂番号を確認します。
SOFTWARE REVISION NUMBER AMPLIFIER （アンプ SW 改訂番号）	**内容** この機能を使用して、アンプ基板のソフトウェアの改訂番号を確認します。 電子部品ケースのカバーにあるサービス銘板にも、アンプのソフトウェア改訂番号が記載されています。
HARDWARE REVISION NUMBER I/O MODULE （I/O HW 改訂番号）	**内容** この機能を使用して、入出力モジュールのハードウェアの改訂番号を確認します。

11.26 EXTENDED DIAGNOSTIC（診断機能）

機能説明：機能分類 EXTENDED DIAGNOSTIC（診断機能）	
MIN T FLUID （MIN 流体温度）	**内容** 最後にリセット（RESET T FLUID （リセット 流体温度）→ 189 ページ）が行われたときからの最低流体温度を表示します。 **表示内容** 5 桁の浮動小数点（単位と符号を含む） （例えば 95.3 ℃）
MAX T FLUID （MAX 流体温度）	**内容** 最後にリセット（RESET T FLUID （リセット 流体温度）→ 189 ページ）が行われたときからの最高流体温度を表示します。 **表示内容** 5 桁の浮動小数点（単位と符号を含む） （例えば 218.1 ℃）
RESET T FLUID （リセット 流体温度）	**内容** MIN T FLUID （MIN 流体温度）（→ 189 ページ）機能と MAX T FLUID （MAX 流体温度）機能の値をリセットします（→ 189 ページ）。 **選択項目** NO（イイエ） YES（ハイ） **初期設定：** NO（イイエ）
WARN T FLUID LO （アラーム 流体温度 LO）	**内容** この機能を使用して、流体温度を監視するための下限値を入力します。このリミット値は、機器故障またはプロセスの過冷却を防止するために、本機器の流体温度の変化を知らせるアラームメッセージを生成するために使用されます。 単位は、UNIT TEMPERATURE （温度の単位）（→ 113 ページ）の設定に従います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字（符号を含む） **初期設定：** -202 ℃
WARN T FLUID HI （アラーム 流体温度 HI）	**内容** この機能を使用して、流体温度を監視するための上限値を入力します。このリミット値は、機器故障またはプロセスの過熱を防止するために、本機器の流体温度の変化を知らせるアラームメッセージを生成するために使用されます。 単位は、UNIT TEMPERATURE （温度の単位）（→ 113 ページ）の設定に従います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字（符号を含む） **初期設定：** 402 ℃
TEMPRTRE ELECTR （電子機器温度）	**内容** 現在測定されている電子基板の温度が、ディスプレイに表示されます。 **表示内容** 4 桁の浮動小数点（単位と符号を含む） （例えば -23.5 ℃、160.0 °F、295.4 K など）
MIN T ELECTRONCS （MIN 電子機器温度）	**内容** 最後にリセットが（RESET T ELECTR.（リセット 電子機器温度）→ 190 ページ）行われたときからの、最低電子基板温度です。 **表示内容** 5 桁の浮動小数点（単位と符号を含む） （例えば 20.2 ℃）

機能説明：機能分類 EXTENDED DIAGNOSTIC（診断機能）	
MAX T ELECTRONCS（MAX 電子機器温度）	**内容** 最後にリセットが（RESET T ELECTR.（リセット 電子機器温度）→ 190 ページ）行われたときからの、最高電子基板温度です。 **表示内容** 5 桁の浮動小数点（単位と符号を含む） （例えば 65.3 ℃）
RESET T ELECTR.（リセット 電子機器温度）	**内容** MIN T ELECTRONCS （MIN 電子機器温度）（→ 189 ページ）機能と MAX T ELECTRONCS （MAX 電子機器温度）機能の値をリセットします（→ 190 ページ）。 **選択項目** NO（イイエ） YES（ハイ） **初期設定：** NO（イイエ）
WARN T ELECTR. LO（アラーム 電子機器温度 LO）	**内容** この機能を使用して、電子基板温度を監視するための下限値を入力します。このリミット値は、機器故障またはプロセスの過冷却を防止するために、本機器の流体温度の変化を知らせるアラームメッセージを生成するために使用されます。 単位は、UNIT TEMPERATURE （温度の単位）（→ 113 ページ）の設定に従います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字（符号を含む） **初期設定：** −52 ℃
WARN T ELECTR. HI（アラーム 電子機器温度 HI）	**内容** この機能を使用して、電子基板温度を監視するための上限値を入力します。このリミット値は、機器故障またはプロセスの過熱を防止するために、本機器の流体温度の変化を知らせるアラームメッセージを生成するために使用されます。 単位は、UNIT TEMPERATURE （温度の単位）（→ 113 ページ）の設定に従います。 **ユーザー入力** 浮動小数点の 5 桁数字（符号を含む） **初期設定：** 86 ℃
SENSOR DIAGN.（センサ診断）	**内容** この機能を使用して、DSC センサの静電容量式信号を監視します。本システムでは、DSC センサの静電容量式信号が領域のどこにあるかをチェックしています。  A0001986 a = 適正信号 b = 測定不良前の警報 → エラーメッセージ #395 DSC SENS LIMIT（→ 76 ページ） c = 測定不良 → エラーメッセージ #394 DSC SENS DEFCT（→ 76 ページ） **選択項目** NO（イイエ） YES（ハイ） **初期設定：** NO（イイエ）

機能説明：機能分類 EXTENDED DIAGNOSTIC（診断機能）	
REYNOLDS-NO. （レイノルズ数）	**必須条件** • この機能は、機能 "SELECT FLUID （流体の種類）"（→ 155 ページ）で、以下のオプションを選択した場合に限って使用することができます。 – SATURATED STEAM（飽和蒸気） – SUPERHEATED STEAM（過熱蒸気） – NATURAL GAS AGA NX-19（天然ガス AGA NX-19） – ARGON（アルゴン） – METHANE（メタン） – WATER（水） – COMPRESSED AIR（圧縮空気） – CARBON DIOXIDE（二酸化炭素） – NITROGEN（窒素） – OXYGEN（酸素） • 本機能は、以下の場合使用できません。 – 機能 "SELECT FLUID （流体の種類）"（→ 155 ページ）で REAL GAS（実存気体）を選択した場合 – 機能 "GAS 1/2（気体 1/2）"（→ 171 ページ）で、気体の種類の OTHER（その他）に属する気体を選択した場合 **内容** レイノルズ数が、ディスプレイに表示されます。レイノルズ数は、選択した流体と、測定温度を使用して算出されます。 **表示内容** 8 桁の固定小数点数（例えば 25800）
REYNOLDS WARNING （アラーム レイノルズ数）	**必須条件** • この機能は、機能 "SELECT FLUID （流体の種類）"（→ 155 ページ）で、以下のオプションを選択した場合に限って使用することができます。 – SATURATED STEAM（飽和蒸気） – SUPERHEATED STEAM（過熱蒸気） – NATURAL GAS AGA NX-19（天然ガス AGA NX-19） – NATURAL GAS AGA8-DC92（天然ガス AGA8-DC92） – NATURAL GAS ISO 12213-2（天然ガス ISO 12213-2） – WATER（水） – COMPRESSED AIR（圧縮空気） – CARBON DIOXIDE（二酸化炭素） – NITROGEN（窒素） – OXYGEN（酸素） • 本機能は、以下の場合使用できません。 – 機能 "SELECT FLUID （流体の種類）"（→ 155 ページ）で REAL GAS（実存気体）を選択した場合 – 機能 "GAS 1/2（気体 1/2）"（→ 171 ページ）で、気体の種類の OTHER（その他）に属する気体を選択した場合 **内容** この機能を使用して、レイノルズ数の監視を行います。 監視作動中にレイノルズ数 < 20 000 が判定された場合は、注意メッセージ #494 RE < 20 000 が表示されます（→ 79 ページ）。 • レイノルズ数 < 20 000 の場合、精度が低下します。 • 流量ゼロでは、アラームメッセージはありません。 • この注意メッセージは、機能 "ASSIGN LOW FLOW CUT OFF （LF カットオフの割当）"（→ 153 ページ）で、REYNOLDS NO.（レイノルズ数）を選択した場合は表示されません。 **選択項目** OFF（オフ）– この機能を無効とします。 ON（オン） **初期設定：** OFF（オフ）

12 初期設定

12.1 SI 単位（米国とカナダは除く）

12.1.1 温度、密度、比エンタルピー、長さの単位

	単位		単位
温度	℃	長さ	mm
密度	kg/m³	比エンタルピー	kWh/kg

12.1.2 言語

国	言語	国	言語
オーストラリア	英語	ルクセンブルク	フランス語
オーストリア	ドイツ語	マレーシア	英語
ベルギー	英語	オランダ	オランダ語
チェコ	チェコ語	ノルウェー	ノルウェー語
デンマーク	英語	ポーランド	ポーランド語
英国	英語	ポルトガル	ポルトガル語
フィンランド	フィン語	シンガポール	英語
フランス	フランス語	南アフリカ	英語
ドイツ	ドイツ語	スペイン	スペイン語
香港	英語	スウェーデン	スウェーデン語
ハンガリー	英語	スイス	ドイツ語
インド	英語	タイ王国	英語
イタリア	イタリア語	その他の国	英語

12.1.3 積算計 1 + 2 の単位

積算計の割当	単位	積算計の割当	単位
体積流量	m³	基準体積流量	Nm³/m
質量流量	kg	熱流量	kWh

12.1.4 スイッチオンポイントとスイッチオフポイント

下表の初期設定値は、dm³/s 単位で与えられています。これ以外を ″UNIT VOLUME FLOW （体積流量の単位）″（→ 113 ページ）で選択した場合には、それに従った設定値が表示されます。

呼び口径		気体		液体	
DIN/JIS[mm]	ANSI[inch]	オンの値 [dm^3/s]	オフの値 [dm^3/s]	オンの値 [dm^3/s]	オフの値 [dm^3/s]
15	½″	7.7	6.3	1.5	1.2
25	1″	38	31	4.6	3.8
40	1½″	94	77	11	9.2
50	2″	160	130	19	15
80	3″	350	290	42	35
100	4″	610	500	73	60
150	6″	1400	1100	170	140
200	8″	2700	2200	320	260
250	10″	4200	3400	500	410
300	12″	6000	4900	720	590

12.2 US 単位（米国とカナダのみ）

12.2.1 温度、密度、比エンタルピー、長さの単位

	単位		単位
温度	°F	長さ	inch
密度	lb/ft³	比エンタルピー	Btu/lb

12.2.2 積算計 1 + 2 の単位

積算計の割当	単位	積算計の割当	単位
体積流量	US gal	基準体積流量	Sm³/ft
質量流量	lb	熱流量	KBtu

12.2.3 言語

国	言語
米国	英語
カナダ	英語

12.2.4 スイッチオンポイントとスイッチオフポイント

下表の初期設定値は、dm³/s 単位で与えられています。これ以外を ″UNIT VOLUME FLOW （体積流量の単位）″
（→ 113 ページ）で選択した場合には、それに従った設定値が表示されます。

呼び口径		気体		液体	
DIN/JIS[mm]	ANSI[inch]	オンの値 [US Gal/min]	オフの値 [US Gal/min]	オンの値 [US Gal/min]	オフの値 [US Gal/min]
15	½″	120	100	24	19
25	1″	610	500	73	60
40	1½″	1500	1200	180	150
50	2″	2500	2000	300	240
80	3″	5600	4600	6700	550
100	4″	9700	7900	1200	950
150	6″	22000	18000	2600	2200
200	8″	42000	35000	5100	4100
250	10″	67000	54000	8000	6500
300	12″	95000	78000	11000	9400

13 付録

13.1 各成分気体のモル分率リミット値

成分気体	標準モル分率	拡張アプリケーション（精度は低下）
メタン	最低 70%	最低 50%
窒素	最高 20%	最高 50%
二酸化炭素	最高 20%	最高 30%
エタン	最高 10%	最高 20%
プロパン	最高 3.5%	最高 5%
ブタン	最高 1.5%	最高 1.5%
ペンタン	最高 0.5%	最高 0.5%
ヘキサン	最高 0.1%	最高 0.1%
ヘプタン	最高 0.05%	最高 0.05%
オクタン以上	最高 0.05%	最高 0.05%
水素	最高 10%	最高 10%
一酸化炭素	最高 3%	最高 3%
ヘリウム	最高 0.5%	最高 0.5%
水	最高 0.015%	最高 0.015%
気体の副成分および微量成分		
エチレン	最高 0.1%	最高 0.1%
ベンゼン	最高 0.05%	最高 0.05%
トルエン	最高 0.02%	最高 0.02%
アルゴン	最高 0.02%	最高 0.02%
硫化水素	最高 0.02%	最高 0.02%
酸素	最高 0.02%	最高 0.02%
未定義の気体成分	最高 0.01%	最高 0.01%
比重 / 相対密度	0.55 ～ 0.80	0.55 ～ 0.90
基準総熱量	30 ～ 45 MJ/m3	20 ～ 48 MJ/m3
圧力	最大 120 bar（絶対圧）	最大 120 bar（絶対圧） （AGA8-DC92 および ISO 12213-2： 最大 650 bar（絶対圧））
温度	263 ～ 338 K	263 ～ 338 K （AGA8-DC92 および ISO 12213-2：225 ～ 350 K）

13.2 標準規格

ISO 15112 に基づき、天然ガス体積を天然ガス質量に変換する規格は、各国で以下のように使用されています。

国	SGERG-88	AGA8-DC92
ベルギー	x [mm]	
中国		x [mm]
フランス	x [mm]	
ドイツ *	x [mm]	
オランダ	x [mm]	x [mm]
ハンガリー	x [mm]	x [mm]
イタリア		x [mm]
ロシア **		x [mm]
英国	x [mm]	x [mm]
米国		x [mm]

* ドイツでは DVGW G486 および PTB に基づき , SGERG-88 および AGA8-DC92 規格が使用されています。
** ロシアでは GOST 30319-2、SGERG および AGA8-DC92 規格が使用されています。

各国の基準温度は以下の通りです。

国	T1（基準燃焼温度）	T2（基準温度、基準体積流量）
オーストリア、ベルギー、 デンマーク、ドイツ、 イタリア、ルクセンブルク、 オランダ、ポーランド、 ロシア、スウェーデン、スイス	25 ℃	0 ℃（ロシアでは 20 ℃ で T2 も使用）
中国	20 ℃	0 ℃ または 20 ℃
ブラジル	20 ℃	20 ℃
フランス、日本	0 ℃	0 ℃
オーストラリア、カナダ、 チェコ共和国、ハンガリー、 インド、アイルランド、 マレーシア、メキシコ、 南アフリカ、英国	15 ℃	15 ℃
スロバキア	25 ℃	15 ℃
米国、ベネズエラ	60 °F	60 °F

索引

記号

(OTH.)（その他）機能 173

数字

100%-VALUE LINE 1（100% 値 1 行目）機能 124
100%-VALUE LINE 2（100% 値 2 行目）機能 125
20mA VALUE（20 mA の値）機能 131
4mA VALUE（4 mA の値）機能 131

A

ACCESS CODE COUNTER（アクセス カウンタ）機能 122
ACTUAL STATUS OUTPUT（ステータス OUT の状態）機能 147
ACTUAL SYSTEM CONDITION（現在の状態）機能..... 185
ALARM DELAY（アラーム遅延設定）機能 186
AMBIENT PRESSURE（周囲圧力）機能 180
AMPLIFICATION（アンプ部）機能 184
AMPLIFIER VERSION（アンプ部）機能分類 188

B

BURST MODE CMD （バーストモード CMD）機能 151
BURST MODE（バーストモード）機能 150

C

CABLE LENGTH（ケーブル長）機能 184
CALORIFIC VALUE -> ENERGY（熱量 -> ENERGY）機能 168
CE マーク（適合宣言）..... 22
CHECK VALUES（値チェック）機能 173, 178
COMMUNICATION（通信）機能分類 150
CONTRAST LCD（LCD コントラスト）機能 125
CORRECTED DENSITY（基準密度）..... 110
CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量）機能 109
CORRECTION FACTOR（補正ファクタ）機能 183
C-Tick マーク 22
CURRENT SPAN（出力電流範囲）機能 130

D

D MATING PIPE（内径誤差の補正）機能..... 152
DD ファイル 50
DEFINE PRIVATE CODE（プライベートコード）機能..... 121
DEVICE SOFTWARE（デバイス ソフトウェア）機能 188
DIAGNOSTIC（診断）拡張 機能分類..... 189

E

ENERGY CALCULATION（エネルギー計算）機能..... 164
ERROR -> TEMPERATURE（エラー時の温度）機能 161
EXPANSION COEFFICIENT（膨張係数）機能 162
EXPANSION COEFFICIENT（膨張係数）サンプル値 170
EXTENDED DIAGNOSTIC（診断機能）機能分類 189

F

FACTOR ARBITRARY CORRECTED VOLUME（任意の基準体積の単位）機能..... 119
FACTOR ARBITRARY MASS（任意質量単位）機能..... 118
FACTOR ARBITRARY VOLUME UNIT（任意体積単位）機能 118
FIELDBUS ADDRESS（バスアドレス）機能 150
FieldCare..... 49, 73
FLOW VELOCITY（流速）機能 112
FORMAT（フォーマット）機能..... 125
FXA193 73

G

GROSS CALORIFIC VALUE（総熱量）機能 167

H

HANDLING TOTALIZER（積算計の処理）機能分類 129
HARDWARE REVISION NUMBER AMPLIFIER（アンプ HW 改訂番号）機能..... 188
HARDWARE REVISION NUMBER I/O-MODULE（I/O HW 改訂番号）機能..... 188
HART
DD ファイル..... 50
HART INPUT VALUE（HART 入力値）機能 180
HART INPUT（HART 入力）機能 179
エラーメッセージ 52
コマンド 52
コマンド番号..... 52
電気配線 42
ハンドヘルドターミナル DXR 375..... 49
モデム..... 42
HART INPUT（HART 入力）機能分類..... 179

I

INSTALLATION POINT（設置位置）機能 169

K

K-FACTOR COMPENSATED（補正 K- ファクタ）機能.... 183
K-FACTOR（K- ファクタ）機能..... 183

L

LANGUAGE（言語）機能..... 121
LCD CONTRAST（LCD コントラスト）機能..... 125
LIMIT VELOCITY（流速 リミット値）機能 154

M

MANUFACTURER ID（製造者 ID）機能 151
MASS FLOW（質量流量）機能..... 109
MEASURING VALUES（測定する値）機能分類 109
METER BODY MB（測定管の種類）機能..... 183

N

NATURAL GAS EQUATION（天然ガスの式）機能 161
NET CALORIFIC VALUE（真発熱量）機能..... 168
NG AGA8-DC92/ISO 12213-2
CHECK VALUES（値チェック）機能..... 178
MOLE % Ar（Ar モル %）機能..... 178
MOLE % C2H6（C2H6 モル %）機能..... 175
MOLE % C3H8（C3H8 モル %）機能..... 176
MOLE % CH4（CH4 モル %）機能..... 175
MOLE % CO（CO モル %）機能..... 176
MOLE % CO2（CO2 モル %）機能..... 175
MOLE % H2（H2 モル %）機能 176
MOLE % H2O（H2O モル %）機能 176
MOLE % H2S（H2S モル %）機能 176
MOLE % He（He モル %）機能..... 177
MOLE % i-C4H10（i-C4H10 モル %）機能 176
MOLE % i-C5H12（i-C5H12 モル %）機能 177
MOLE % N2（N2 モル %）機能 175
MOLE % n-C10H22（n-C10H22 モル %）機能 177
MOLE % n-C4H10（n-C4H10 モル %）機能..... 176

MOLE % n-C5H12（n-C5H12 モル %）機能 177
MOLE % n-C6H14（n-C6H14 モル %）機能 177
MOLE % n-C7H16（n-C7H16 モル %）機能 177
MOLE % n-C8H18（n-C8H18 モル %）機能 177
MOLE % n-C9H20（n-C9H20 モル %）機能 177
MOLE % O2（O2 モル %）機能 176
NG AGA8-DC92/ISO 12213-2 機能分類 175
SAVE CHANGES（変更の保存）機能 178
NOMINAL DIAMETER（呼び口径）機能 183
NUMBER OF GASES（気体の構成要素数）機能 171

O
OFFSET T-SENSOR（T- センサ オフセット）機能 184
OVERFLOW TOT. （オーバーフロー合計）機能 127

P
POSITIVE ZERO RETURN（ポジティブ ゼロリターン）機能 182
PRESSURE TYPE（圧力タイプ）機能 180
PREVIOUS SYSTEM CONDITIONS（これまでの状態）機能 185
PROCESS PARAMETER（プロセスパラメータ）機能分類 152
PULSE, FREQUENCY, STATUS（パルス、周波数、ステータス）機能分類 133

Q
QUICK SETUP COMMISSION（クイックセットアップ）機能分類 120
QUICK SETUP COMMISSIONING（基本クイックセットアップ）機能 120

R
REFERENCE GROSS CALORIFIC VALUE（基準総熱量）機能. 167

S
SATURATED STEAM PARAMETER （飽和蒸気パラメータ）機能 169
SATURATED STEAM PRESSURE（飽和蒸気圧）機能 111
SAVE CHANGES（変更の保存）機能 174, 178
SELECT FLUID（流体の種類）機能... 155, 156, 157, 158, 159, 160
SENSOR DATA（センサデータ）機能分類 183
SENSOR DIAGN. （センサ診断）機能 190
SENSOR TYPE（センサ タイプ）機能 188
SENSOR VERSION（センサ）機能分類 188
SERIAL NUMBER DSC-SENSOR（シリアルナンバー DSC センサ）機能 188
SERIAL NUMBER（シリアル番号）機能 188
SIL（機能安全）..... 17, 101
SIMULATION MEASURAND（測定値 シミュレーション）機能 187
SPECIAL UNITS（特殊な単位）機能分類 118
SPECIFIC DENSITY（比密度）機能 165
SPECIFIC ENTHALPY（比エンタルピー）機能 111
SPECIFIC HEAT CAPACITY （比熱容量）機能 164
STATUS ACCESS（アクセス ステータス）機能 121
SUM（合計）機能 127
SUPERVISION（監視）機能分類 185
SYSTEM ERROR ASSIGNMENT（システムエラーの割当）機能 185
SYSTEM PARAMETER（システムパラメータ）機能分類 ... 182

T
TEMPERATURE VALUE（温度値）サンプル値 170
TEST DISPLAY（ディスプレイテスト）機能 126
TEXT ARBITRARY CORRECTED VOLUME（任意の基準体積単位のテキスト）機能 118
TEXT ARBITRARY MASS（任意の質量単位のテキスト）機能 118
TEXT ARBITRARY VOLUME UNIT（任意体積単位のテキスト）機能 118
TIME CONSTANT（時定数）機能 131, 146
TIMEOUT HART COMMUNICATION（HART 通信のタイムアウト）機能 181
TROUBLESHOOTING（トラブルシューティング）機能 ... 186
TYPE CALORIFIC VALUE（熱量の単位）機能 167

U
USER INTERFACE（ユーザーインターフェース）機能分類.... 123

V
VELOCITY WARNING（アラーム 流速）機能 154
VOLUME FLOW（体積流量）機能 109
VORTEX FREQUENCY（渦周波数）機能 112

W
WARN T ELECTR. HI （アラーム 電子機器温度 HI）機能 190
WARN T ELECTR. LO （アラーム 電子機器温度 LO）機能 190
WARN T FLUID HI （アラーム 流体温度 HI）機能 189
WARN T FLUID LO （アラーム 流体温度 LO）機能 189
WET STEAM ALARM（湿り蒸気アラーム）機能 168
WRITE PROTECTION（上書き禁止）機能 150

Z
Z FACTOR（Z ファクタ）機能 111
Z ファクタ
運転 163
基準 165
表示 111
Z-FACTOR (OTHER)（Z ファクタ（その他））機能 173

ア
アクセサリ 70
値
DENSITY VALUE （密度値）機能 162
NET CALORIFIC VALUE（真発熱量）機能 168
TEMPERATURE VALUE （温度値）機能 161
VALUE 20 mA（20 mA の値）機能 131
VALUE 4 mA（4 mA の値）機能 131
VALUE SIMULATION CURRENT（シミュレーション電流値）機能 132
VALUE SIMULATION MEASURAND（シミュレーション測定値）機能 187
VALUE SIMULATION PULSE（シミュレーション パルス値）機能 144
VALUE SIMULATION SWITCH POINT（シミュレーション オン / オフ）機能 147
圧力
圧力損失 97
機器指令（PED）..... 101
アプリケータ（選択 / 設定ソフトウェア）..... 73
アラーム信号 91

安全
安全記号 ... 18
安全注意事項 ... 17
安全記号 ... 18

ウ

運転
OPERATING PRESSURE （運転圧力）機能 ... 162
OPERATING-Z-FACTOR（運転 Z ファクタ）機能 ... 163
運転条件 ... 95

エ

エラー値
ERROR VALUE DENSITY（エラー時の密度）機能 ... 181
ERROR VALUE PRESS（エラー時の圧力）機能 ... 181
ERROR VALUE TEMPERATURE（エラー時の温度）機能 ... 180
エラーの種類 (システムエラー、プロセスエラー) ... 48
エラーの分類
ERROR CATEGORY（エラーの分類）機能 システムエラー ... 185
ERROR CATEGORY（エラーの分類）機能 プロセスエラー ... 185
エラーメッセージ
エラーの種類 (システム、プロセスエラー) ... 48
エラーメッセージの確認 ... 48
エラーメッセージの種類 ... 48
システムエラー ... 75
表示 ... 48

オ

欧州圧力機器指令 European (PED) ... 101
オーダーコード
アクセサリ ... 70
センサ ... 19
分離型センサ ... 20
オフの値
OFF-VALUE LOW FLOW CUTOFF (LF カットオフ OFF の値）機能 ... 154
OFF-VALUE（オフの値）ステータス出力機能 ... 146
オペレーション
OPERATION HOURS（稼働時間）機能 ... 186
OPERATION MODE（出力モード）機能 ... 133
OPERATION（オペレーション）機能分類 ... 121
温度
TEMPERATURE COEFFICIENT（温度係数）機能 ... 183
TEMPERATURE VALUE （温度値）機能 ... 161
TEMPERATURE（温度）機能 ... 109
温度範囲
周囲温度レンジ ... 95
保管温度 ... 95
流体温度範囲 ... 96
オンの値
ON-VALUE LOW FLOW CUTOFF (LF カットオフ ON の値）機能 ... 153

カ

空気と水の周波数範囲 ... 98
下流側 ... 28
関連資料 ... 102

キ

規格およびガイドライン ... 101
機器
DEVICE ID（デバイス ID）機能 ... 151
機器変数 ... 51
機器名称 ... 19
機能説明 ... 106
機器外部の洗浄 ... 69
危険な物質 ... 18
技術仕様一覧 ... 89
基準
REF. DENSITY (OTH.)（基準密度（その他））機能 ... 173
REF. Z-FCT. （基準 Z ファクタ）... 173
REFERENCE COMBUSTION TEMPERATURE （基準燃焼温度）機能 ... 165
REFERENCE DENSITY（基準密度）機能 ... 164
REFERENCE PRESSURE（基準圧力）機能 ... 163
REFERENCE TEMPERATURE（基準温度）機能 ... 163
REFERENCE-Z-FACTOR（基準 Z ファクタ）機能 ... 165
基準条件 ... 93
気体 1/2
CHECK VALUES（値チェック）機能 ... 173
GAS 1/2（気体 1/2）機能分類 ... 171
GAS TYPE 1（気体の種類 1）機能 ... 172
GAS TYPE N（気体の種類 N）機能 ... 172
MOLE % GAS 1（気体 1 のモル %）機能 ... 172
MOLE % GAS N（気体 N のモル %）機能 ... 172
NUMBER OF GASES（気体の構成要素数）機能 ... 171
REF. DENSITY (OTH.)（基準密度（その他））機能 ... 173
REF. Z-FCT. （基準 Z ファクタ）... 173
SAVE CHANGES（変更の保存）機能 ... 174
Z-FACTOR (OTHER)（Z ファクタ（その他））機能 ... 173
気体の種類
GAS TYPE 1（気体の種類 1）機能 ... 172
GAS TYPE N（気体の種類 N）機能 ... 172
機能 ... 46
機能安全 (SIL) ... 101
機能分類
AMPLIFIER VERSION（アンプ部）... 188
COMMUNICATION（通信）... 150
CURRENT OUTPUT（電流出力）... 130
EXTENDED DIAGNOSTIC（診断機能）... 189
FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）... 155
GAS 1/2 (気体 1/2) ... 171
HANDLING TOTALIZER（積算計の処理）... 129
HART INPUT (HART 入力) ... 179
MEASURING VALUES（測定する値）... 109
NG AGA8-DC92/ISO 12213-2 ... 175
OPERATION（オペレーション）... 121
PROCESS PARAMETER（プロセスパラメータ）... 152
QUICK SETUP COMMISSIONING （クイックセットアップ）... 120
SENSOR DATA（センサ データ）... 183
SENSOR VERSION（センサ）... 188
SIMULATION SYSTEM（シミュレーション）... 187
SPECIAL UNITS（特殊な単位）... 118
SUPERVISION（監視）... 185
SYSTEM PARAMETER（システムパラメータ）... 182
SYSTEM UNITS（単位の選択）... 113
TOTALIZER 1 and 2（積算計 1 と 2）... 127
USER INTERFACE（ユーザーインターフェース）... 123
機能分類を参照
機能マトリクス一覧 ... 106
基本機能
クイックセットアップ ... 62

ク

クイックセットアップ 基本機能
チャート 62
繰返し性 (リピータビリティ) 94

ケ

計算
CALCULATED SATURATED STEAM PRESSURE（飽和蒸気圧）機能 111
MASS FLOW（質量流量）機能 109
ケーブル仕様 93
ケーブル仕様（分離型） 35
現場指示計
表示部を参照

コ

交換
基板（取付／取り外し） 84
センサシール 69
コード
ACCESS CODE COUNTER（アクセス カウンタ）機能 122
ACCESS CODE（アクセスコード）機能 121
DEFINE PRIVATE CODE（プライベートコード）機能 121
コード入力 (機能マトリクス) 47
コミュボックス FXA195 (電気配線) 42

サ

サービス用銘板 21
最高温度
MAX T ELECTRONCS （MAX 電子機器温度）機能 190
MAX T FLUID（MAX 流体温度）機能 189
材質 100
最低温度
MIN T ELECTRONCS （MIN 電子機器温度）機能 189
MIN T FLUID （MIN 流体温度）機能 189

シ

シール
材質 100
センサシールの交換 69
流体温度範囲 96
システム
SYSTEM RESET（システム リセット）機能 186
SYSTEM UNITS（単位の選択）機能分類 113
システムエラーメッセージ 75
システム構成 19, 89
システムの状態
ACTUAL SYSTEM CONDITION（現在の状態）機能 185
PREVIOUS SYSTEM CONDITIONS（これまでの状態）機能 185
実際の値
ACTUAL CURRENT（電流出力値）機能 131
ACTUAL FREQUENCY（周波数出力値）機能 138
ACTUAL PULSE（パルス出力値）機能 143
質量 100
時定数
周波数出力 138
ステータス出力 146
電流出力 131
シミュレーション
SIMULATION CURRENT（電流シミュレーション）機能 132
SIMULATION FAILSAFE MODE（シミュレーション フェールセーフ）機能 187
SIMULATION FREQUENCY（周波数シミュレーション）機能 139
SIMULATION MEASURAND（測定値 シミュレーション）機能 187
SIMULATION PULSE（パルス シミュレーション）機能 143
SIMULATION SWITCH POINT（オン／オフ シミュレーション）機能 147
SIMULATION SYSTEM（シミュレーション）機能分類 187
VALUE SIMULATION MEASURAND（シミュレーション 測定値）機能 187
周囲温度 95
周囲温度の影響 95
周波数 / パルス / ステータス出力 機能 133
周波数出力
ACTUAL FREQUENCY（周波数出力値）機能 138
ASSIGN FREQUENCY（周波数の割当）機能 133
END VALUE FREQUENCY（周波数終了値）機能 134
FAILSAFE MODE（フェールセーフモード）機能 138
FAILSAFE VALUE（フェールセーフ時の値）機能 138
OUTPUT SIGNAL（出力信号）機能 136
SIMULATION FREQUENCY（周波数シミュレーション）機能 139
START VALUE FREQUENCY（周波数スタート値）機能 133
TIME CONSTANT（時定数）機能 138
VALUE SIMULATION FREQUENCY（シミュレーション 周波数値）機能 139
VALUE-f HIGH （MAX. 周波数の値）機能 135
VALUE-f LOW（MIN. 周波数の値）機能 134
修理 18
出力 91
出力信号 91
OUTPUT SIGNAL（出力信号）周波数出力機能 136
OUTPUT SIGNAL（出力信号）パルス出力機能 141
周波数出力 91
電流出力 91
特性 91
パルス / ステータス出力 91
出力、一般 91
上流側 28
上流側／下流側直管長 95
初期設定
SI 単位 192
US 単位 194
シリアル番号 19, 20

ス

スイッチオンポイント
ON-VALUE（オンの値）ステータス出力機能 145
ステータス出力
ACTUAL STATUS OUTPUT（ステータス OUT の状態）機能 147
ASSIGN STATUS（ステータスの割当）機能 144
OFF-VALUE（オフの値）機能 146
ON-VALUE（オンの値）機能 145
SIMULATION SWITCH POINT（オン／オフ シミュレーション）機能 147
TIME CONSTANT（時定数）機能 146
VALUE SIMULATION SWITCH POINT（シミュレーション オン／オフ）機能 147
一般情報 148

スイッチング動作 148
リミット値 148
スペアパーツ 83

セ

性能特性 93
整流器 29, 103
積算計
ASSIGN TOTALIZER（積算計の割当）機能 127
FAILSAFE MODE（フェールセーフモード）機能 129
OVERFLOW TOT.（オーバーフロー合計） 127
RESET ALL TOTALIZERS（全積算計のリセット）機能 129
RESET TOTALIZER（積算計のリセット）機能 128
SUM（合計）機能 127
TOTALIZER 1 and 2（積算計 1 と 2）機能分類 127
UNIT TOTALIZER（積算計の単位）機能 128
接続
電気配線を参照 34
設置
設置状況を参照
設置状況
外形寸法 24
確認（チェックリスト） 33
上流側 / 下流側直管長 28
センサ長 30
耐振動性 29
取付位置 24
設置状況の確認（チェックリスト） 33
設置条件 95
設定
新しい電子基板のインストール後 61
機器への電源供給 60
センサ運搬 23
センサの断熱 27
洗浄
機器外部 69

ソ

操作
DD ファイル 50
FieldCare 49
HART ハンドヘルドターミナル 42
一般情報 47
機能マトリクス 46
操作上の安全性 17
操作ソフトウェア 49
表示および操作の概要 45
測定原理 89
測定原理／システム構成 89
測定誤差 93
測定の応答時間 94
測定パラメータ 89
測定レンジ 89
ソフトウェア
REVISION NUMBER AMPLIFIER （アンプ SW 改訂番号）機能 188
アンプ表示 60
スタートアップメッセージ 60
測定運転開始 60
ソフトウェアの履歴 88
ソフトウェアの履歴 88

タ

耐振動性 95
タグ
TAG DESCRIPTION（タグの説明）機能 150
TAG NAME（タグ番号）機能 150
単位
UNIT CALORIFIC VALUE CORRECTED VOLUME（熱量の単位、基準体積）機能 117
UNIT CALORIFIC VALUE MASS（熱量の単位）機能 116
UNIT CORRECTED VOLUME FLOW（基準体積流量の単位）機能 114
UNIT DENSITY（密度の単位）機能 115
UNIT FLOW（流量の単位）機能 113
UNIT HEAT FLOW（熱流量の単位）機能 115
UNIT LENGTH（長さの単位）機能 117
UNIT MASS FLOW（質量流量の単位）機能 114
UNIT PRESSURE（圧力の単位）機能 117
UNIT SPEC. HEAT FLOW（比熱容量の単位）機能 116
UNIT SPECIFIC ENTHALPY（比エンタルピーの単位）機能 116
UNIT TEMPERATURE（温度の単位）機能 113
UNIT TOTALIZER（積算計の単位）機能 128
ダンピング
FLOW DAMPING（流量ダンピング） 182

チ

遅延
DISPLAY DAMPING（表示の遅延）機能 125
注文情報 102

ツ

通信 (HART)
機器変数 51
コマンドの種類 49
プロセス変数 51
通信（HART） 49
操作オプション 49

テ

ディスプレイ
100%-VALUE LINE 1（100% 値 1 行目） 124
100%-VALUE LINE 2（100% 値 2 行目）機能 125
ASSIGN LINE 1（1 行目の割当）機能 123
ASSIGN LINE 2（2 行目の割当）機能 124
CONTRAST LCD（LCD コントラスト）機能 125
DISPLAY DAMPING（表示の遅延）機能 125
FORMAT（フォーマット）機能 125
TEST DISPLAY（ディスプレイテスト）機能 126
適合宣言（CE マーク） 22
電気的絶縁性 92
電気配線
HART ハンドヘルドターミナル 42
ケーブル仕様（分離型） 35
コミュボックス FXA195 42
端子の割当 41
配線状況の確認 44
分離型の配線 34
変換器の配線 35
保護等級 43
電源（電源電圧） 93
電源故障時／停電時 93
電源電圧 93
電子機器
MAX T ELECTRONCS （MAX 電子機器温度）機能 190
MIN T ELECTRONCS （MIN 電子機器温度）機能 189
RESET T ELECTR.（リセット 電子機器温度）機能 190
TEMPRTRE ELECTR.（電子機器温度）機能 189

WARN T ELECTR. HI （アラーム 電子機器温度 HI）機能 190
WARN T ELECTR. LO （アラーム 電子機器温度 LO）機能 190
電子基板の取付／取り外し
Ex-d バージョン 86
非防爆、防爆（ Ex i/IS、Ex n ） 84
電磁適合性 (EMC) 95
電線管接続口 93
技術データ 93
保護等級 43
電流出力
ACTUAL CURRENT（電流出力値）機能 131
ASSIGN CURRENT（電流出力割当）機能 130
CURRENT OUTPUT（電流出力）機能分類 130
CURRENT SPAN（出力電流範囲）機能 130
FAILSAFE MODE（フェールセーフモード）機能 131
SIMULATION CURRENT（電流シミュレーション）機能 132
TIME CONSTANT（時定数）機能 131
VALUE 20 mA（20 mA の値）機能 131
VALUE 4 mA（4 mA の値）機能 131
VALUE SIMULATION CURRENT（シミュレーション電流値）機能 132
電気配線 41

ト

登録商標 22
トラブルシューティング 74
取付
分離型変換器 32
取付状況
取付方向 (垂直 , 水平) 25
取付方法 30, 95
センサの取付 30

ナ

内径
D MATING PIPE（内径誤差の補正）機能 152
誤差補正 152
流れ
FLOW COMPUTER（フローコンピュータ）機能分類 155
FLOW DAMPING（流量ダンピング）機能 182
FLOW VELOCITY（流速）機能 112
流れ方向 , 設置 25
流量制限 97

ニ

入力 89
任意体積単位
FACTOR ARBITRARY VOLUME UNIT （任意体積単位）機能 118
TEXT ARBITRARY VOLUME UNIT（任意体積単位のテキスト）機能 118
認証 22
認証コード
ACTIVATION CODE EXTENDED DIAGNOSTICS（認証コード拡張診断） 122
ACTIVATION CODE NATURAL GAS（認証コード天然ガス）機能 122
認定 22

ネ

熱
HEAT FLOW（熱流量）機能 110
断熱 27

ノ

納品内容確認 23

ハ

廃棄 88
配線
電気配線を参照
パルス
PULSE VALUE（パルス値）機能 140
PULSE WIDTH（パルス幅）機能 140
パルス出力
ACTUAL PULSE（パルス出力値）機能 143
ASSIGN PULSE（パルスの割当）機能 139
FAILSAFE MODE（フェールセーフモード）機能 143
OUTPUT SIGNAL（出力信号）機能 141
PULSE VALUE（パルス値）機能 140
PULSE WIDTH（パルス幅）機能 140
SIMULATION PULSE（パルス シミュレーション）機能 143
VALUE SIMULATION PULSE(シミュレーション パルス値) 機能 144

ヒ

表示部
現場指示計 45
現場指示計の回転 31
表示部および操作の概要 45

フ

フィールドチェック TM 73
フェールセーフモード
FAILSAFE MODE（フェールセーフモード）周波数出力機能 138
FAILSAFE MODE（フェールセーフモード）積算計機能 129
FAILSAFE MODE（フェールセーフモード）電流出力機能 131
FAILSAFE MODE（フェールセーフモード）パルス出力機能 143
SIMULATION FAILSAFE MODE（シミュレーション フェールセーフ）機能 187
エラーに対する出力の状態 82
負荷 92
プログラミングモード
無効化 47
有効化 47
プロセスエラー
ASSIGN PROCESS ERROR（プロセスエラーの割当）機能 185
定義 48
メッセージの無いプロセスエラー 80

ヘ

変換器
ハウジングの回転 31
変換器の配線 35
返却 18, 88

ホ

防爆認定 101
防爆補足説明書 17
ホーム画面 (運転モード表示) 45
保管 23
　温度 95
　条件 23
保護等級 95

ミ

密度
　DENSITY（密度）機能、表示内容 110
　SPECIFIC DENSITY（比密度）機能 165
　UNIT DENSITY（密度の単位）機能 115
密度値
　DENSITY VALUE （密度値）機能 162
　DENSITY VALUE（密度値）サンプル値 170

メ

銘板
　センサ (一体型) 19
　センサ (分離型) 20
　..... 19
メンテナンス 69

モ

モル %
　MOLE % Ar (Ar モル %) 機能 178
　MOLE % C2H6（C2H6 モル %）機能 175
　MOLE % C3H8（C3H8 モル %）機能 176
　MOLE % CH4（CH4 モル %）機能 175
　MOLE % CO（CO モル %）機能 176
　MOLE % CO2（CO2 モル %）機能 175
　MOLE % GAS 1（気体 1 のモル %）機能 172
　MOLE % GAS N（気体 N のモル %）機能 172
　MOLE % H2（H2 モル %）機能 176
　MOLE % H2O（H2O モル %）機能 176
　MOLE % H2S（H2S モル %）機能 176
　MOLE % He（He モル %）機能 177
　MOLE % i-C4H10（i-C4H10 モル %）機能 176
　MOLE % i-C5H12（i-C5H12 モル %）機能 177
　MOLE % N2（N2 モル %）機能 175
　MOLE % n-C10H22（n-C10H22 モル %）機能 177
　MOLE % n-C4H10（n-C4H10 モル %）機能 176
　MOLE % n-C5H12（n-C5H12 モル %）機能 177
　MOLE % n-C6H14（n-C6H14 モル %）機能 177
　MOLE % n-C7H16（n-C7H16 モル %）機能 177
　MOLE % n-C8H18（n-C8H18 モル %）機能 177
　MOLE % n-C9H20（n-C9H20 モル %）機能 177
　MOLE % O2（O2 モル %）機能 176
　MOLE-% CO2（CO2 モル %）機能 166
　MOLE-% H2（H2 モル %）機能 166
　MOLE-% N2（N2 モル %）機能 166

ヨ

用途 17, 89

リ

リセット
　RESET ALL TOTALIZERS（全積算計のリセット）
　機能 129
　RESET T ELECTR. （リセット 電子機器温度）機能 190
　RESET T FLUID （リセット 流体温度）機能 189
　RESET TOTALIZER（積算計のリセット）機能 128
　SYSTEM RESET（システム リセット）機能 186
リミット値
　OFF-VALUE（オフの値）機能 146
　ON-VALUE（オンの値）機能 145
リモート操作 101
流体
　MAX T FLUID (MAX 流体温度) 機能 189
　MIN T FLUID （MIN 流体温度）機能 189
　RESET T FLUID （リセット 流体温度）機能 189
　WARN T FLUID HI （アラーム 流体温度 HI）機能 189
　WARN T FLUID LO （アラーム 流体温度 LO）機能 189
　圧力範囲 97
　温度範囲 96

レ

レイノルズ数
　REYNOLDS NO.（レイノルズ数）機能 191
　REYNOLDS WARNING （アラーム レイノルズ数）
　機能 191

ロ

ローフローカットオフ 92
　ASSIGN LOW FLOW CUT OFF （LF カットオフの割当）
　機能 153
　OFF-VALUE LOW FLOW CUTOFF
　（LF カットオフ OFF の値）機能 154
　ON-VALUE LOW FLOW CUTOFF
　（LF カットオフ ON の値）機能 153

ワ

割当
　ASSIGN CURRENT（電流出力割当）機能 130
　ASSIGN FREQUENCY（周波数の割当）機能 133
　ASSIGN LINE 1（1 行目の割当）機能 123
　ASSIGN LINE 2（2 行目の割当）機能 124
　ASSIGN LOW FLOW CUT OFF （LF カットオフの割当）
　機能 153
　ASSIGN PROCESS ERROR （プロセスエラーの割当）
　機能 185
　ASSIGN PULSE （パルスの割当）機能 139
　ASSIGN STATUS（ステータスの割当）機能 144
　ASSIGN TOTALIZER（積算計の割当）機能 127
　ASSIGNMENT SYSTEM ERROR（システムエラーの割当）
　機能 185

●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 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

04.10/ マーコムグループ

BA094D/33/JA/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。