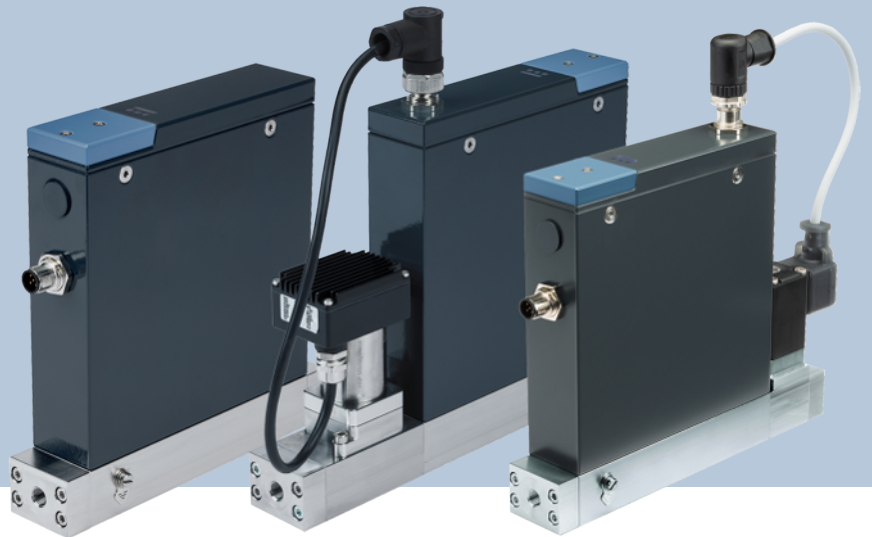


タイプ 8756

液体用質量流量計 / 質量流量コントローラ



取扱説明書

技術的変更を行うことがあります。

© Bürkert SAS 2020-2025

Technical documentation 2511/06_JPja__318136203_81064793610875659 / Original EN

目次

1	本説明書について	7
1.1	記号	7
1.2	用語と略語	8
1.3	メーカー	8
2	安全	9
2.1	使用目的	9
2.2	安全注意事項	9
3	製品説明	13
3.1	製品の構造	13
3.2	製品の識別	19
3.2.1	銘板	19
3.2.2	較正プレート	19
3.2.3	適合マーク	20
3.2.4	装置上の記号とマーク	20
3.3	表示エレメント	20
3.3.1	ステータス表示	20
3.3.2	NAMUR mode	21
3.3.3	ネットワークステータス表示	21
3.3.4	通信表示	22
3.4	機能	22
3.4.1	büSサービスインターフェース	22
3.4.2	ポンプ	22
3.4.3	制御バルブ	23
3.4.4	カスタマイズされたアクチュエータ	24
3.4.5	メモリーカード	25
4	テクニカルデータ	26
4.1	規格および指令	26
4.2	動作条件	27
4.3	流体データ	30
4.3.1	校正条件	30
4.3.2	作動媒体	31
4.3.3	密度測定	32

4.3.4	温度測定	33
4.3.5	質量流量測定	35
4.3.6	圧力損失	40
4.4	電気データ	43
4.5	通信	51
4.5.1	産業用イーサネット：EtherCAT	51
4.5.2	産業用イーサネット：EtherNet/IP	52
4.5.3	産業用イーサネット：Modbus TCP	52
4.5.4	産業用イーサネット：PROFINET IO	53
4.6	機械データ	53
5	流体接続	54
5.1	可能な媒体接続	55
5.2	取付け手順	55
5.2.1	G1/8" めねじ接続	57
5.2.2	NPT1/8" めねじ接続	57
5.2.3	おねじ式真空フィッティングによる接続	57
5.2.4	おねじ式クランプリング接続による接続	58
5.2.5	クランプ接続	58
6	電氣的接続部	59
6.1	補足資料	59
6.2	büS/CANopenタイプ	59
6.2.1	BürkertのbüS延長ケーブル付き	59
6.2.2	BürkertのbüSケーブル付き	60
6.2.3	CANopenケーブル付き	61
6.3	製品タイプ「アナログ」を接続する	63
6.3.1	デジタル入力	65
6.3.2	リレー出力	66
6.4	産業用イーサネットタイプを接続する	68
6.5	ネットワークパラメータの変更	69
6.5.1	製品ウェブサーバーを介して	69
6.5.2	ソフトウェア「Bürkertコミュニケーター」を使用	71
6.6	機能アースを接続する	71
6.7	外部アクチュエータの接続	72
6.7.1	Bürkertバルブとの接続例	73
7	試運転	74

7.1	コミッショニング	74
7.2	ポンプを損傷することなく、パイプラインを満たします	76
8	Bürkertコミュニケーターによる構成	77
8.1	設定ツール	77
8.2	Bürkertコミュニケーターとの接続	77
8.3	機能	80
8.3.1	空のパイプ検知	80
8.3.2	気泡検出	80
8.3.3	カットオフ	81
8.3.4	パイプラインから気泡を洗い流します	81
8.3.5	アクチュエーターを構成します	83
8.4	CANopen通信またはbùS通信を設定する	83
8.5	データ転送速度の向上	84
8.6	動作状態	85
8.7	通常モード	85
8.7.1	アナログタイプ	87
8.7.2	産業用イーサネットタイプ	87
8.7.3	bùS/CANopenタイプ	87
8.8	制御パラメータの最適化 (MFC)	88
8.9	基準値のソースを選択する	89
8.10	通信なしの基準値	90
8.11	bùSモードとCANopenモードの切り替え	91
9	メンテナンス	92
9.1	メモリーカードを交換してください。	92
9.2	製品の滅菌消毒	93
9.3	蒸気による装置の滅菌	93
10	故障	94
10.1	ステータスインジケーターが赤色です	94
10.2	ステータスインジケーターはオレンジ色です	95
10.3	ステータスインジケーターは黄色です	96
10.4	ステータスインジケーターは青色です	98
10.5	ステータスインジケーターはオフです	98
10.6	ステータスインジケーターが点滅します	98
10.7	ステータスインジケーターが定期的に消灯します	98
10.8	交換用装置が不良装置の値を何も採用しません	99

10.9	交換用装置が不良装置の値をすべて採用しません	99
10.10	質量流量なし	99
10.11	不安定な測定値	100
10.12	基準値が0%ですが、媒体は流れ続けます	101
10.13	基準値が0%で質量流量はありませんが、ゼロでない質量流量が測定されます	101
10.14	基準値に達していません	102
10.15	装置出口でのガス抜きまたは気泡発生	103
10.16	ネットワークステータス表示	104
11	取り外し	105
11.1	分解	105
12	スペアパーツ、アクセサリ	106
12.1	電気アクセサリ	106
12.2	取り付けアクセサリ	108
12.3	追加のソフトウェア	108
13	ロジスティクス	109
13.1	輸送、保管	109
13.2	返品	109
13.3	廃棄処分	109

1 本説明書について

本説明書は、製品の重要な一部であり、安全に設置および操作いただけるようご案内するためのものです。説明書に記載されている注意事項や指示には、本製品の使用において必ず従ってください。

- ▶ 製品を初めて使用する前に、安全に関する章をよくお読みになり、それに従ってください。
- ▶ 製品の作業を行う前に、説明書の該当セクションをよくお読みになり、遵守してください。
- ▶ 説明書は今後の参考のために保管し、次のユーザーに渡してください。
- ▶ ご不明な点がございましたら、Bürkert社営業所にお問い合わせください。



製品に関する詳しい情報は、[製品](#)をご覧ください。

- ▶ 検索バーに銘板の商品番号を入力します。

本説明書の図は、製品タイプによって異なる場合があります。

1.1 記号



危険！

死亡または重傷を負う可能性のある危険を警告します。



警告！

死亡または重傷につながる可能性のある危険を警告します。



注意！

軽傷または軽度の怪我を引き起こす可能性のある危険を警告します。

注意！

製品またはシステムの重大な損傷に関する警告。



重要な追加情報、ヒントおよび推薦事項を示します。



本説明書あるいは他の文書の情報の参照指示です。

- ▶ 実施すべき作業手順を示します。

✓ 結果を示します。

Menu ソフトウェアテキストを示します。

1.2 用語と略語

本説明書で使用されている用語と略語は、次の定義を表しています。

装置	タイプ8756
MFM	質量流量メータ
MFC	質量流量コントローラ
büS	Bürkertが開発したCANopenプロトコルに基づく通信バス
bar	相対圧力の単位
bar abs	絶対圧の単位
爆発危険領域	爆発危険領域
Ex認可	爆発危険領域の認可

1.3 メーカー

Bürkert SAS

20, rue du Giessen

67220 TRIEMBACH-AU VAL

FRANCE

お問い合わせ先は[連絡先](#)でご確認いただけます。



さらに詳しい情報や追加製品が必要ですか？

▶ [eShop](#)で製品ポートフォリオ全体をご覧ください。

2 安全

2.1 使用目的

MFM装置は、液体の質量流量の測定を行うように設計されています。

MFC装置は、液体の質量流量の測定と調整を行うように設計されています。

許可された媒体はテクニカルデータ [▶ 26]に記載されています。

安全で欠陥のない操作のための前提条件は、適切な輸送、保管、設置、コミッショニング、操作およびメンテナンスです。

この取扱説明書は装置の一部です。本製品は、この取扱説明書に記載された方法でのみ使用するよう設計されています。本取扱説明書、契約文書、または銘板に記載されていない装置の使用は、重傷や死亡事故、装置の損傷、財産損害、環境や周囲への危険を引き起こすおそれがあります。

- ▶ 本製品の設置、操作、保守を行うことができるのは、訓練を受けた専門技術者のみです。安全注意事項 [▶ 9]の人員の資格を参照して下さい。
- ▶ 製品は、Bürkertが推奨する、もしくは承認する場合にのみ、他社の製品やコンポーネントと組み合わせて使用してください。
- ▶ 製品は、技術的に完璧な状態でのみ使用してください。
- ▶ 装置は屋内でのみ使用してください。
- ▶ この種の爆発危険領域において使用が認可された装置のみを使用してください。これらの装置は、型式ラベルにATEXラベルが貼付されています。ご使用の際は、型式ラベルの記載事項と、装置の納入範囲に含まれる爆発危険領域に関する指示を必ず遵守してください。
- ▶ 装置を開けないでください。
- ▶ 振動のある危険エリアでは装置を使用しないでください。

2.2 安全注意事項

装置で作業する人員の資格

製品が不適切に使用されると、重傷や死亡事故につながるおそれがあります。事故を避けるため、製品を操作するすべての方は、以下の最低要件を満たす必要があります。

- ▶ 本説明書の範囲内で、装置の作業を安全な方法で行ってください。
- ▶ 装置を使用する際の危険を認識し、回避してください。

- ▶ 説明書を理解し、説明書に記載されている情報を適切に実行してください。

オペレータの責任

オペレータは、現地の安全規則をスタッフに関するものも含めて遵守する責任を負います。

- ▶ 技術上の一般規則を遵守してください。
- ▶ 製品は地域の規制に従って設置してください。
- ▶ 装置の使用場所に起因する危険は、適切な運用指示により、事業者が回避できるようにする必要があります。

静電気による危険がある部品およびアセンブリ

製品には帯電した静電気 (ESD) に過敏に反応する電子部品が含まれています。静電気を帯びた人員や物品との接触はこれらの部品の損傷につながります。最悪の場合は、この部品が直ちに破壊されたり、試運転後に故障したりします。

- ▶ 急激な静電気放電による損傷の可能性を最小限に抑えるか、または回避するために、EN 61340-5-1 の要件を満たしてください。
- ▶ 電子部品を電源電圧投入時に接触させないでください。

電気コンポーネントによる感電

通電部品に触れると、重大な感電を引き起こす可能性があります。その結果、人が重傷を負ったり死亡したりする恐れがあります。

- ▶ 装置またはシステムでの作業に先立って、電圧のスイッチを切ってください。再度電源がオンにならないようにします。
- ▶ 現行の電気製品に関する事故防止規則および安全規則を遵守してください。

変更やその他の改造、スペアパーツおよびアクセサリ

製品の変更、誤った設置、承認されていない製品やコンポーネントの使用は、事故や怪我につながる可能性があります。

- ▶ 製品に変更を加えないでください。
- ▶ 製品に物理的負荷をかけないでください。
- ▶ 使用する製品またはコンポーネントの取扱説明書を遵守してください。
- ▶ 製品は、Bürkertが推奨する、もしくは承認する場合にのみ、製品やコンポーネントと組み合わせて使用してください。

Bürkertの要件を満たさないスペアパーツやアクセサリは、製品の動作上の安全性を損ない、事故を引き起こす可能性があります。

- ▶ 動作上の安全性を確保するために、Bürkertの純正部品のみを使用してください。

適切な輸送、保管、設置、コミッショニング、メンテナンスの後にのみ運転してください

不適切な輸送、保管、設置、コミッショニング、メンテナンスは、製品の使用上の安全性を脅かし、事故を引き起こすおそれがあります。その結果、人員の重傷や死亡事故につながるおそれがあります。

- ▶ 本説明書に記載されている作業のみを実行してください。
- ▶ 適切なツールを使用して、作業を実行してください。
- ▶ その他の作業は、Bürkertのみが行うことができます。

装置での作業

停止していない装置での作業、不正なスイッチオン、またはシステムの制御されていない起動は、事故を引き起こす可能性があります。その結果、人が重傷を負ったり死亡したりする恐れがあります。

- ▶ 作業は停止した装置に対してのみ実行してください。
- ▶ 正しい手順と方法で製品やプロセスを起動してください。不正に電源供給や加圧が生じない様に保護処置をしてください。
- ▶ プロセスを中断した後は、製品を制御できる状態で再起動してください。順序を遵守してください。
 1. 電気または空圧供給を適用してください。
 2. 流体を適用します。

技術的限界値と流体

技術的限界値への不適合や不適切な流体により、装置が損傷し、漏れを引き起こす可能性があります。その結果、事故が発生したり、人が重傷を負ったり死亡したりする恐れがあります。

- ▶ 限界値を遵守して下さい。テクニカルデータ [▶ 26]および銘板の情報を参照してください。
- ▶ テクニカルデータ [▶ 26]章に記載されている流体接続部にのみ流体を注入してください。
- ▶ 使用する流体の安全データシートを遵守してください。

爆発危険領域では、承認された製品のみを使用してください。

爆発危険領域で使用される可能性のある製品には、Exマークが付いています。これらの製品の納入品には、Exマークの付いた補足説明書が付属しています。

- ▶ 爆発の危険性のあるエリアでは、当該エリアで承認された製品のみ使用してください。
- ▶ 爆発危険領域で使用するための製品の情報を遵守してください。

- ▶ 爆発危険領域で使用するためのExマークの付いた補足説明書を守ってください。
- ▶ このExマークと補足説明書がない製品は、いかなる状況下でも爆発危険領域で使用しないでください。

圧力下の流体

加圧された流体は、人に重傷を負わせる可能性があります。過圧または圧力衝撃により、装置またはラインが破裂する可能性があります。欠陥のある空気圧ラインや、しっかりと固定されていないラインは、緩んで動き回ることがあります。

- ▶ 装置またはシステムの使用前に圧力を抜いてください。ラインのエア抜きまたは排出を行ってください。
- ▶ 流体の許容された圧力範囲を遵守してください。
- ▶ 流体の許容された温度範囲を遵守してください。

高温の表面と火災の危険

装置の表面は、高速切り替え駆動部や高温の流体によって高温になることがあります。

- ▶ 適切な手袋を着用してください。
- ▶ 可燃性の材料や流体を製品から遠ざけてください。

3 製品説明

3.1 製品の構造

MFMアナログ | モジュラーアクチュエータ用MFCアナログ

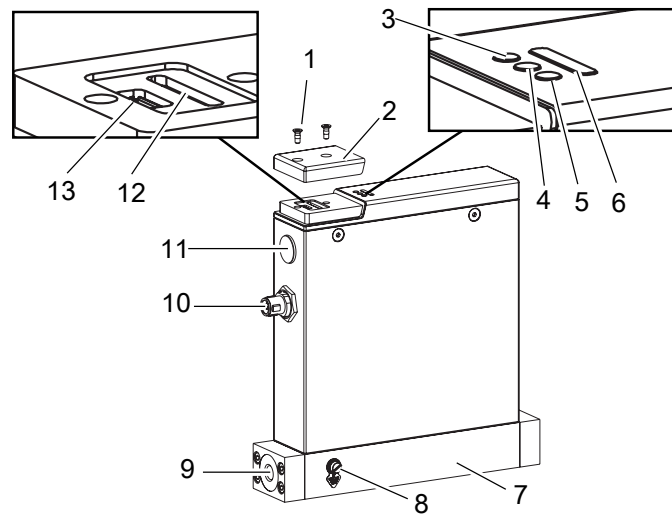


図 1: タイプの例

1 ねじ	2 カバー
3 不使用	4 不使用
5 不使用	6 ステータス表示
7 基本ブロック	8 機能アース接続
9 流体接続	10 電気接続部
11 電気接続 - M12	12 メモリーカード用差込スロット
13 busインターフェース	

MFM büS/CANopen | モジュラーアクチュエータ用MFC büS/CANopen

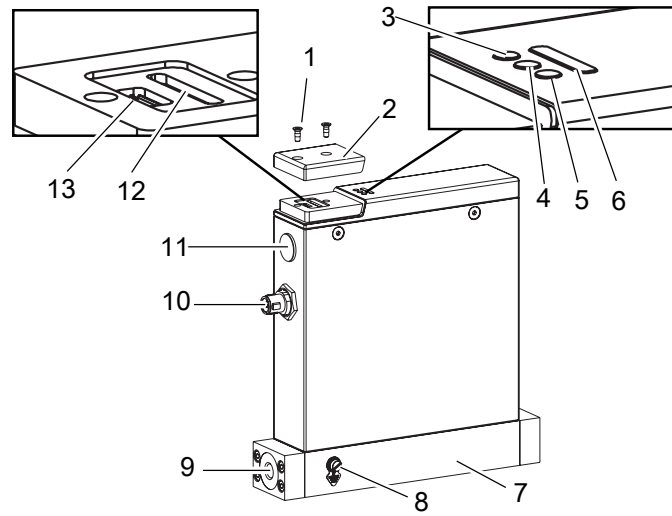


図 2: タイプの例

1 ねじ	2 カバー
3 不使用	4 不使用
5 不使用	6 ステータス表示
7 基本ブロック	8 機能アース接続
9 流体接続	10 電気接続部
11 不使用	12 メモリーカード用差込スロット
13 büSインターフェース	

MFM 産業用イーサネット | モジュラーアクチュエータ用MFC産業用イーサネット

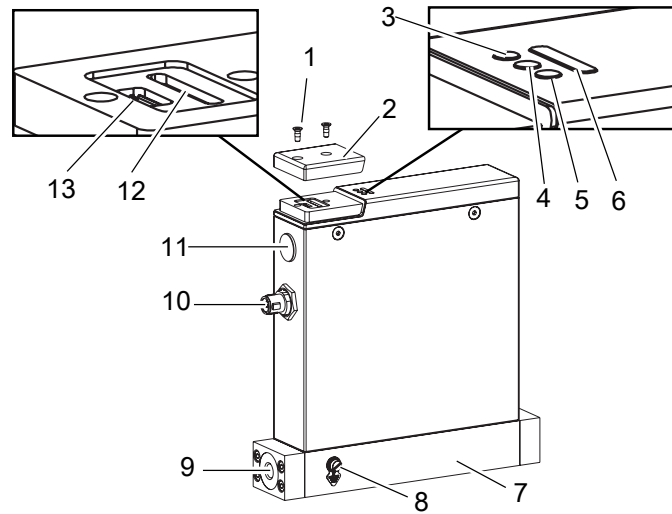


図 3: タイプの例

1 ねじ	2 カバー
3 ステータスインジケータ - ETHポート1	4 通信表示
5 ステータスインジケータ - ETHポート2	6 ステータス表示
7 基本ブロック	8 機能アース接続
9 流体接続	10 電気接続部
11 電気接続 - 2 x M8	12 メモリーカード用差込スロット
13 bUSインターフェース	

比例バルブ付きMFCアナログ | MFCアナログ式 (ポンプ付き)

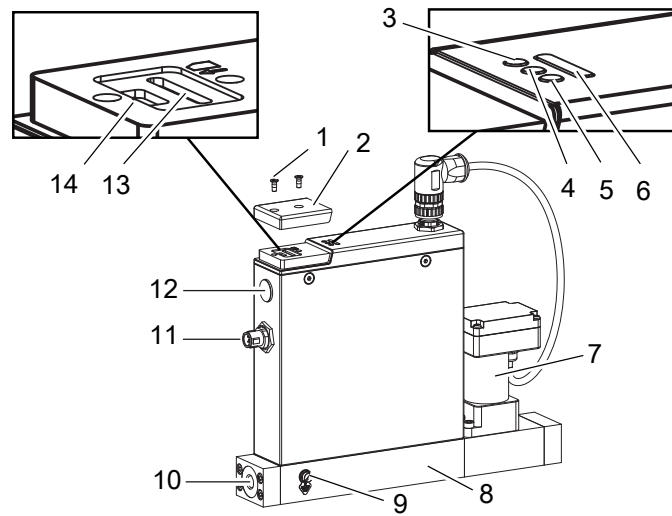


図 4: タイプの例

1 ねじ	2 カバー
3 不使用	4 不使用
5 不使用	6 ステータス表示
7 アクチュエータ	8 基本ブロック
9 機能アース接続	10 流体接続
11 電気接続部	12 電気接続 - M12
13 メモリーカード用差込スロット	14 būsインターフェース

MFC büS/CANopen (比例弁付き) | ポンプ付きMFC büS/CANopen

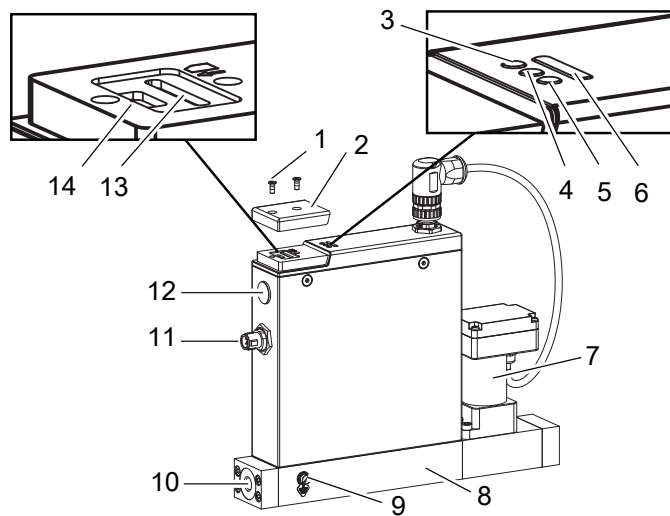


図 5: タイプの例

1 ねじ	2 カバー
3 不使用	4 不使用
5 不使用	6 ステータス表示
7 アクチュエータ	8 基本ブロック
9 機能アース接続	10 流体接続
11 電気接続部	12 不使用
13 メモリーカード用差込スロット	14 büSインターフェース

産業用イーサネット対応 (比例弁付き) | ポンプ付きMFC産業用イーサネット

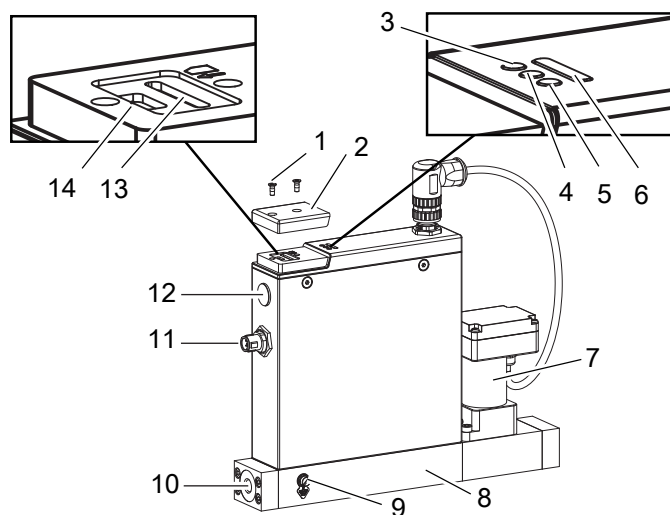


図 6: タイプの例

1 ねじ	2 カバー
3 ステータスインジケータ - ETHポート1	4 通信表示
5 ステータスインジケータ - ETHポート2	6 ステータス表示
7 アクチュエータ	8 基本ブロック
9 機能アース接続	10 流体接続
11 電気接続部	12 電気接続 - 2 x M8
13 メモリーカード用差込スロット	14 būsインターフェース

3.2 製品の識別

3.2.1 銘板

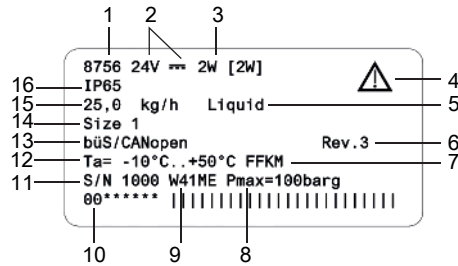


図 7: 型式ラベルの例 型式8756

1 タイプ	2 動作電圧
3 消費電力	4 注記：取扱説明書を遵守してください
5 較正流体	6 Bürkert内部バージョン
7 シール材	8 最大動作圧力
9 製造コード	10 注文番号
11 シリアル番号	12 周囲温度
13 プロトコル	14 センサーサイズ
15 公称質量流量 (Q公称)	16 保護等級

3.2.2 較正プレート

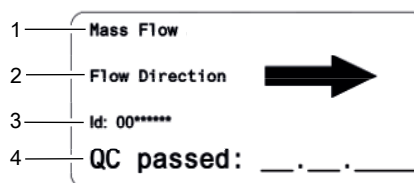


図 8: 校正ラベルの例

1 タイプ	2 流量方向
3 注文番号	4 製造コード

3.2.3 適合マーク

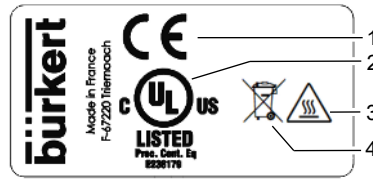


図 9: 適合性ラベル

1 CE認証マーク	2 米国および/またはカナダの認証マーク
3 警告：高温の表面	4 廃棄処分に関する注記

3.2.4 装置上の記号とマーク



アース端子



直流

産業用イーサネットタイプ

DC-B0-58-FF-FF-FF MACアドレスマークの例

ETH1、ETH2 Ethernet接続

3.3 表示エレメント

3.3.1 ステータス表示

ステータスインジケータは、NAMUR勧告NE 107に基づき色が変わります。[NAMUR mode \[▶ 21\]](#)をご参照ください。

ステータスインジケータの色は次のことを示します：

- 装置診断機能の有効/無効装置の診断機能は有効化されており、無効にすることはできません。
- 診断機能が有効な場合、ステータスインジケータは診断イベントが生成されたかどうかを示します。複数の診断イベントが生成された場合、ステータスインジケータは最も優先度の高い診断イベントを示します。

ステータスインジケータが点滅している場合、Bürkertコミュニケーターソフトウェアなどのマンマシンインターフェースで装置が選択されています。

▶ ステータスインジケータが示す問題を解決するには、[故障 \[▶ 94\]](#)をご参照ください。

3.3.2 NAMUR mode

ステータス表示には、NAMUR推奨107 (NE 107) に基づいて装置とその周辺機器のステータスが表示されます。

異なるメッセージがある場合、ステータス表示は常に最も優先度の高いメッセージのカラーを示します (赤 = 故障 = 最高の優先度)。

色	色コード	ステータス信号	説明
赤	5	障害	装置またはその周辺機器の誤作動により、通常モードができません。
オレンジ	4	機能チェック	装置で作業が行われているため、通常の運転は一時的に不可能です。
黄	3	仕様外	装置の環境条件またはプロセス条件が、指定された範囲内にありません。装置内部の診断により、装置内部またはプロセス特性に問題があることが示されています。
青	2	メンテナンス要件	製品は通常モードですが、すぐに機能が制限されます。 ▶ 製品のメンテナンス
緑	1	診断がアクティブ	装置はエラーなく動作しており、診断はアクティブです。
白	0	診断機能が無効	装置は電源が入っており、診断機能は無効です。

表 1: NE 107 に準拠したステータスインジケータ

3.3.3 ネットワークステータス表示

産業用イーサネットタイプ

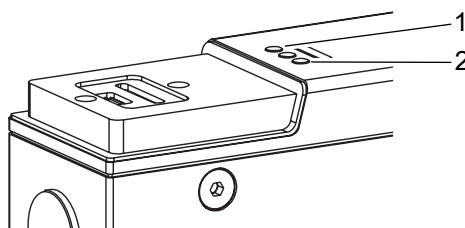


図 10: LEDの位置と説明

1 Ethernetポート1

2 Ethernetポート2

3.3.4 通信表示

産業用イーサネットタイプ

このLEDは、装置と内蔵プログラマブルコントローラ間の通信ステータスを示します。

LEDインジケータ	説明	意味
緑	運転	PLCへの接続が有効です。
赤	エラー	PLCへの接続は無効です。

表 2: 通信インジケータの説明

3.4 機能

3.4.1 büSサービスインターフェース

アナログタイプ | 産業用イーサネットタイプ

サービス-büSインターフェースは、Bürkertコミュニケータを用いた装置の短期メンテナンスに使用されます。

BürkertコミュニケータはWindows上で動作します。[Bürkertコミュニケータとの接続 \[▶ 77\]](#)をご参照ください。

オプション品として提供されているUSB-büSインターフェースセットが必要です。[スペアパーツ、アクセサリ \[▶ 106\]](#)をご参照ください。

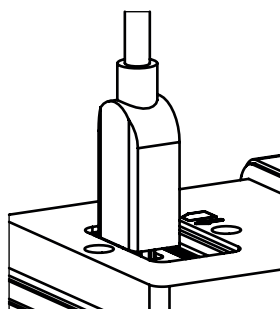


図 11: büSスティック、装置の関連コネクタに挿入

3.4.2 ポンプ

ポンプ付きMFC

ポンプはマイクロアニュラーギアポンプです。

注意！

マイクロアニュラーギアポンプは完全な密閉構造ではありません。

- ▶ 漏洩に起因する可能性のある問題を回避するため、ポンプが停止しているときは媒体が流れないことを確認してください。静圧を考慮してください。

注意！

ポンプが吸込圧により損傷する危険性があります。

- ▶ 吸込圧力は可能な限り低く、常に200 mbar未満でなければなりません。

ポンプの耐用時間は約8,000～10,000時間です。この値は、以下の基準によって異なります。

- ポンプの空運転時間
- ポンプ速度
- 使用される媒体
- 背圧


3.4.3 制御バルブ

比例弁付きMFC

コントロールバルブは、直動式で常時閉の比例弁です。

コントロールバルブは、以下の条件が満たされた場合に密閉機能を提供します。

- 装置が指定された圧力範囲内で使用されていること。
- 装置に、FKM、FFKMまたはEPDMなどの軟質材料でできた弁座シールが装備されていること。

 弁座シールがPCTFEなどの硬質材料できている場合、コントロールバルブは密閉されないことがあります。

シート公称幅が0.05 mmまたは0.1 mmの弁には、硬質材料できた弁座シールが採用されています。

不安定な測定値が発生する可能性があります。不安定な測定値 [▶ 100]をご参照ください。

3.4.4 カスタマイズされたアクチュエータ

モジュラーアクチュエータ用MFC

装置は、以下のアクチュエータと組み合わせることができます。

- 比例バルブ
- ポンプ

アクチュエータを選定する際は、以下の装置基本データに留意してください。

- 公称流量
- 入口圧力

アクチュエータを構成します [▶ 83]をご参照ください。

3.4.5 メモリーカード



メモリーカードが不良であるか、紛失した場合は、新しいものを購入するためにBürkert営業所にお問い合わせください。

装置には、挿入されたメモリーカードが付属して納入される場合があります。装置に電源が投入されると、2つの可能性があります。

- 挿入されたメモリーカードに装置固有のデータが含まれている場合、装置はこのデータを自動的に採用します。納入時、メモリーカードには装置固有の情報がプリロードされています。保存されたデータを表示するには、ファイル Device Description File をご参照ください。
- 挿入されたメモリーカードが空の場合、装置は自身のデータをカードに保存します。新しいメモリーカードは空です。

ファイルDevice Description Fileをダウンロードするには：

- ▶ [タイプ 8756](#)ページにアクセスしてください
- ▶ **ダウンロード**>**ソフトウェア**までスクロールしてください

メモリーカードに保存されたデータは、同じ商品番号を持つ別の装置に転送することができます。例えば、故障した装置のデータを交換用の装置に転送することができます。

büS-/CANopenタイプ

büS/CANopenタイプは、メモリーカードが使用されていない場合、構成クライアントをサポートします。

- ▶ Bürkertコミュニケーターでこの機能を有効にするには、以下の項目に移動してください。

General settings > Parameter > Act as a configuration client > Yes

詳細については、「ソフトウェアマニュアル | 集中設定管理」をご参照ください。

- ▶ [タイプ 8756](#)ページにアクセスしてください
- ▶ **ダウンロード**>**ユーザーマニュアル**までスクロールしてください

4 テクニカルデータ

4.1 規格および指令

本製品は、市場投入時に適用される法的要件に準拠し、関連する欧州指令/規制および整合規格に従って開発および試験されています。適合性は文書化されており、必要な場合は証拠によって裏付けられています。

EU適合宣言は、ホームページcountry.burkert.comの各モデルの裏面に記載されています

4.2 動作条件

MFM

周囲温度	-10 ~ +70 °C
保管温度	-10 ~ +70 °C
保護等級 (EN 60529/IEC 60529)	IP65 ¹⁾
使用高度	海拔2000 mまで
流体温度	-10 °C ~ +70 °C、液体状態のみ
流体	清潔で均質な液体
動作圧力	Gねじ込み式 (内ねじ) FFKMまたはPCTFE : 最大100 bar 金属 : 最大50 bar
動作圧力	NPTねじ込み式 (内ねじ) FFKMまたはPCTFE : 最大100 bar 金属 : 最大50 bar
動作圧力	雄ねじ式真空ねじ接続 最大50 bar
動作圧力	雄ねじ式クランプリング接続 最大50 bar
動作圧力	クランプ接続 最大25 bar
相対湿度	55 °Cで最大95% (結露なし)

¹⁾ 正しく接続されたケーブルまたはプラグとソケット、Bürkertにより検証済み、ULによる評価なし。

ポンプ付き MFC

周囲温度	-10 ~ +60 °C
保管温度	-10 ~ +70 °C
保護等級 (EN 60529 / IEC 60529)	IP40 ¹⁾
使用高度	海拔2000 mまで
流体温度	-10 °C ~ +60 °C、液体状態のみ
流体	清潔で均質な液体
動作圧力 (入口圧力)	0 bar
動作圧力 (出口圧力)	最大10 bar
相対湿度	55 °Cで最大95% (結露なし)

比例弁付き MFC

周囲温度	-10 ~ +50 °C
保管温度	-10 ~ +70 °C
保護等級 (EN 60529/IEC 60529)	IP65 ¹⁾
使用高度	海拔2000 mまで
流体温度	-10 °C ~ +60 °C、液体状態のみ
流体	清潔で均質な液体
動作圧力 (入口圧力)	最大5 bar
相対湿度	55 °Cで最大95% (結露なし)

モジュラーアクチュエータ用MFC

周囲温度	-10 ~ +70 °C
保管温度	-10 ~ +70 °C
保護等級 (EN 60529/IEC 60529)	IP65 ¹⁾
使用高度	海拔2000 mまで
流体温度	-10 °C ~ +70 °C、液体状態のみ
流体	清潔で均質な液体
動作圧力	Gねじ込み式 (内ねじ) FFKMまたはPCTFE : 最大100 bar 金属 : 最大50 bar
動作圧力	NPTねじ込み式 (内ねじ) FFKMまたはPCTFE : 最大100 bar 金属 : 最大50 bar
動作圧力	雄ねじ式真空ねじ接続 最大50 bar
動作圧力	雄ねじ式クランプリング接続 最大50 bar
動作圧力	クランプ接続 最大25 bar
相対湿度	55 °Cで最大95% (結露なし)

4.3 流体データ

4.3.1 校正条件

MFM

校正流体	水
校正流体の温度	25 °C
校正圧力	4 bar

ポンプ付きMFC

校正流体	水
校正流体の温度	25 °C
校正圧力	4 bar

比例弁付きMFC

校正流体	水
校正流体の温度	25 °C
校正圧力	4 bar

モジュラーアクチュエータ用MFC

校正流体	水
校正流体の温度	25 °C
校正圧力	4 bar

4.3.2 作動媒体

MFM

最大粒度	10 µm
最小動的粘度	0.3 mPa.s
最大動的粘度	1500 mPa.s 圧力損失を考慮に入れてください。圧力損失の章を参照してください。

ポンプ付きMFC

最大粒度	10 µm
最小動的粘度	0.3 mPa.s
最大動的粘度	200 mPa.s、流量範囲は縮小します。8 kg/hの流量の場合、流体粘度は最大50 mPa.sにしてください。 圧力損失を考慮に入れてください。圧力損失の章を参照してください。

比例弁付きMFC

最大粒度	10 µm
最小動的粘度	0.3 mPa.s
最大動的粘度	40 mPa.s、流量範囲を縮小した場合。 圧力損失を考慮に入れてください。圧力損失の章を参照してください。
最大背圧	入口圧力の50%

モジュラーアクチュエータ用MFC

最大粒度	10 µm
最小動的粘度	0.3 mPa.s
最大動的粘度	1500 mPa.s
	圧力損失を考慮に入れてください。圧力損失の章を参照してください。

4.3.3 密度測定

MFM

密度範囲	0 ~ 5 kg/l
測定精度	DN1: ±0.005 kg/l (質量流量値が1.5 kg/h以上の場合) DN2: ±0.005 kg/l (質量流量値が5.7 kg/h以上の場合)
再現性	DN1: ±0.0025 kg/l (質量流量値が1.5 kg/h以上の場合) DN2: ±0.0025 kg/l (質量流量値が5.7 kg/h以上の場合)

ポンプ付きMFC

密度範囲	0 ~ 5 kg/l
測定精度	±0.005 kg/l (質量流量値が1.5 kg/h以上の場合)
再現性	±0.0025 kg/l (質量流量値が1.5 kg/h以上の場合)

比例弁付きMFC

密度範囲	0 ~ 5 kg/l
測定精度	±0.005 kg/l (質量流量値が1.5 kg/h以上の場合)
再現性	±0.0025 kg/l (質量流量値が1.5 kg/h以上の場合)

モジュラーアクチュエータ用MFC

密度範囲	0 ~ 5 kg/l
測定精度	DN1: ± 0.005 kg/l (質量流量値が 1.5 kg/h 以上の場合) DN2: ± 0.005 kg/l (質量流量値が 5.7 kg/h 以上の場合)
再現性	DN1: ± 0.0025 kg/l (質量流量値が 1.5 kg/h 以上の場合) DN2: ± 0.0025 kg/l (質量流量値が 5.7 kg/h 以上の場合)

4.3.4 温度測定

MFM

温度範囲	-10 ~ +70 °C
測定精度	DN1: ± 1.0 kg/l (質量流量値が 1.5 kg/h 以上の場合) DN2: ± 1.0 kg/l (質量流量値が 5.7 kg/h 以上の場合)
再現性	DN1: ± 0.5 kg/l (質量流量値が 1.5 kg/h 以上の場合) DN2: ± 0.5 kg/l (質量流量値が 5.7 kg/h 以上の場合)

ポンプ付きMFC

温度範囲	-10 ~ +60 °C
測定精度	± 1.0 kg/l (質量流量値が 1.5 kg/h 以上の場合)
再現性	± 0.5 kg/l (質量流量値が 1.5 kg/h 以上の場合)

比例弁付きMFC

温度範囲	-10 ~ +60 °C
測定精度	± 1.0 kg/l (質量流量値が 1.5 kg/h 以上の場合)
再現性	± 0.5 kg/l (質量流量値が 1.5 kg/h 以上の場合)

モジュラーアクチュエータ用MFC

温度範囲	-10 ~ +70 °C
測定精度	DN1: ±1.0 kg/l (質量流量値が1.5 kg/h以上の場合) DN2: ±1.0 kg/l (質量流量値が5.7 kg/h以上の場合)
再現性	DN1: ±0.5 kg/l (質量流量値が1.5 kg/h以上の場合) DN2: ±0.5 kg/l (質量流量値が5.7 kg/h以上の場合)

4.3.5 質量流量測定

MFM

最大流量	DN1: 30 kg/h DN2: 150 kg/h
メータ標準流量	DN1: 工場出荷時設定30 kg/h (最小値はQnom= 1 kg/hまで低減可能) DN2: 工場出荷時設定150 kg/h (最小値はQnom= 5 kg/hまで低減可能)
測定可能な最小質量流量	DN1: 工場出荷時設定0.05 kg/h (0.01 kg/h まで低減可能) DN2: 工場出荷時設定0.25 kg/h (0.05 kg/h まで低減可能)
1分間のウォームアップ時間後の測定精度	DN1 : 測定値の±0.1%または±1.4 g/h。 1.4 g/h = ゼロ点安定性 ²⁾ DN2 : 測定値の±0.1%または±10 g/h。 10 g/h = ゼロ点安定性 ³⁾
最大測定範囲	1:3000 測定範囲は、装置のQnomとQminの比として定義されます。以下の図を参照してください。 DN1: Qmin = 0.05 kg/h DN2: Qmin = 0.25 kg/h
再現性	DN1 : 測定値の±0.05%または±0.7 g/h。 DN2 : 測定値の±0.05%または±5 g/h。
応答時間 (t95%)	< 750 ms 応答時間は、使用する流体によって異なります

²⁾ ゼロ点は較正条件下の水に適用されます。流量が1.4 kg/h未満および別の流体については、Bürkertまでお問い合わせください。

³⁾ ゼロ点は較正条件下の水に適用されます。流量が15 kg/h未満および別の流体については、Bürkertまでお問い合わせください。

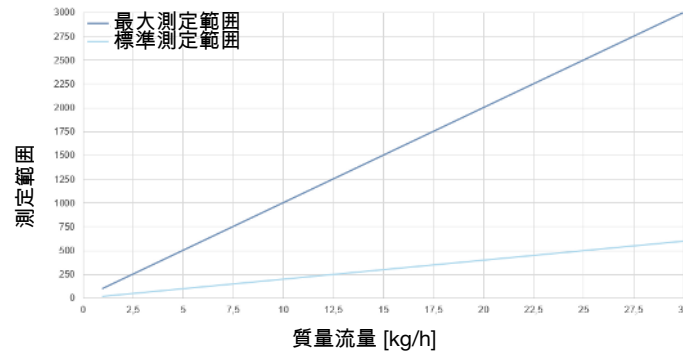


図 12: 公称流量による測定範囲 (DN1の場合)

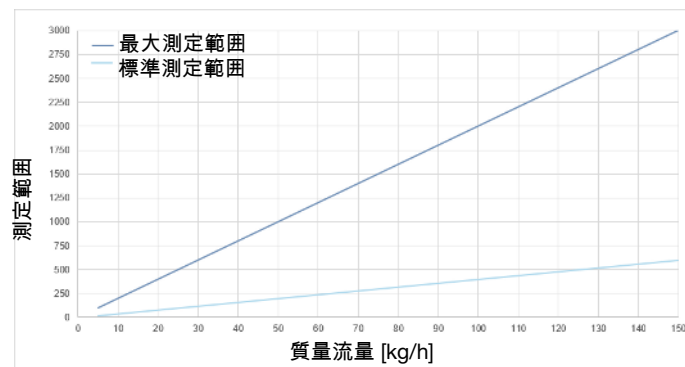


図 13: 公称流量による測定範囲 (DN2の場合)

ポンプ付きMFC

質量流量範囲	工場出荷時設定 : 8 kg/h 要望に応じてより高い値も可能、最低2 kg/h まで低減可能
1分間のウォームアップ時間後の測定精度	測定値の $\pm 0.2\% + \pm 0.0014 \text{ kg/h}$ $Q_{\min} < 0.3 \text{ kg/h}$ の場合、制御精度が低下する可能性があります。 1.4 g/h = ゼロ点安定性
最大測定範囲	1:160 測定範囲は、装置の Q_{nom} と Q_{min} の比として定義されます。 $Q_{\text{min}} = 0.05 \text{ kg/h}$ 。以下の図を参照してください。
設定時間 (t95%)	<1秒、20 °Cの水の場合 設定時間は、使用する流体によって異なります

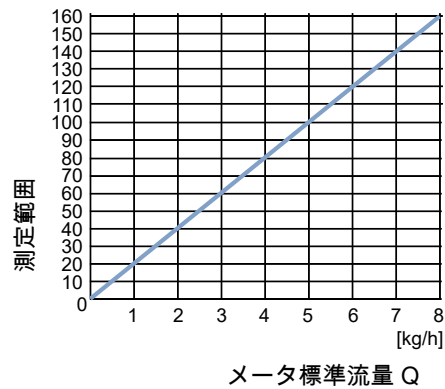


図 14: 公称流量による測定範囲

比例弁付き MFC

質量流量範囲	工場出荷時設定 : 25 kg/h 最小4 kg/hまで低減可能
1分間のウォームアップ時間後の制御精度	測定値の± 0.5%または ±0.012 kg/hr。最大値に注意してください。
最大測定範囲	> 1:300 測定範囲は、装置のQnomとQminの比として定義されます。Qmin = 0.08 kg/h。以下の図を参照してください。
設定時間 (t95%)	< 2秒、20 °C の水、背圧なし、ただし流量速度 > 1 kg/hの場合 設定時間は、使用する流体によって異なります

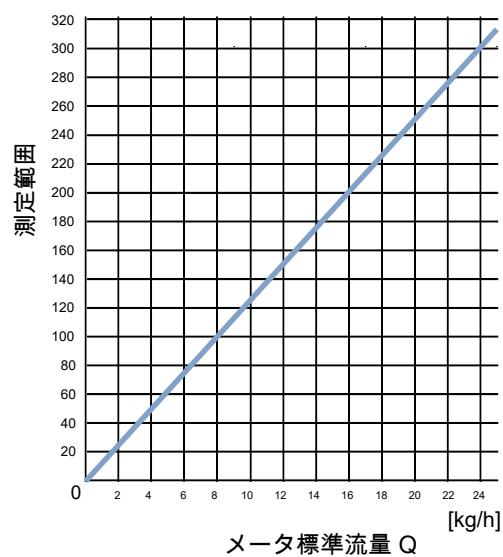


図 15: 公称流量による測定範囲

モジュラーアクチュエータ用MFC

最大流量	DN1: 30 kg/h DN2: 150 kg/h
メータ標準流量	DN1: 工場出荷時設定30 kg/h (最小値はQnom= 1 kg/hまで低減可能) DN2: 工場出荷時設定150 kg/h (最小値はQnom= 5 kg/hまで低減可能)
測定可能な最小質量流量	DN1: 工場出荷時設定0.05 kg/h (0.01 kg/h まで低減可能) DN2: 工場出荷時設定0.25 kg/h (0.05 kg/h まで低減可能)
1分間のウォームアップ時間後の測定精度	DN1 : 測定値の±0.1%または±1.4 g/h。 1.4 g/h = ゼロ点安定性 ⁴⁾ DN2 : 測定値の±0.1%または±10 g/h。 10 g/h = ゼロ点安定性 ⁵⁾
最大測定範囲	1:3000 測定範囲は、装置のQnomとQminの比として定義されます。以下の図を参照してください。 DN1: Qmin = 0.05 kg/h DN2: Qmin = 0.25 kg/h
再現性	DN1 : 測定値の±0.05%または±0.7 g/h。 DN2 : 測定値の±0.05%または±5 g/h。
応答時間 (t95%)	< 750 ms 応答時間は、使用する流体によって異なります

⁴⁾ ゼロ点は較正条件下の水に適用されます。流量が1.4 kg/h未満および別の流体については、Bürkertまでお問い合わせください。

⁵⁾ ゼロ点は較正条件下の水に適用されます。流量が15 kg/h未満および別の流体については、Bürkertまでお問い合わせください。

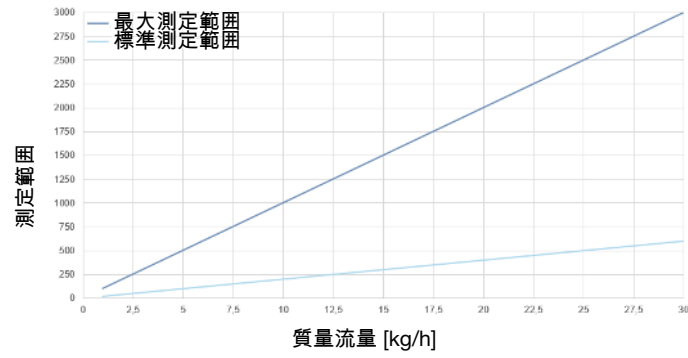


図 16: 公称流量による測定範囲 (DN1の場合)

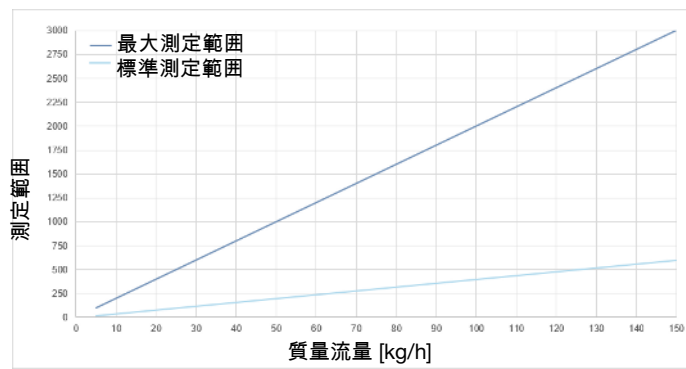


図 17: 公称流量による測定範囲 (DN2の場合)

4.3.6 圧力損失

MFM

MFMには、以下のパラメータによって決定される圧力損失があります。

- 流量値
- 媒体接続部のサイズ
- 媒体接続の種類
- 装置ベースブロックのサイズ
- 媒体の種類

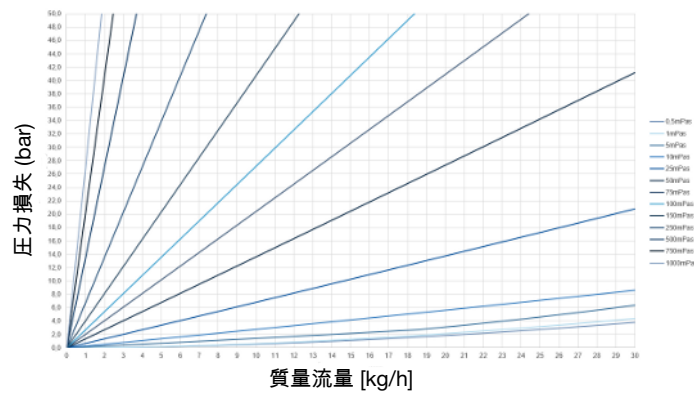


図 18: DN1用圧力損失図

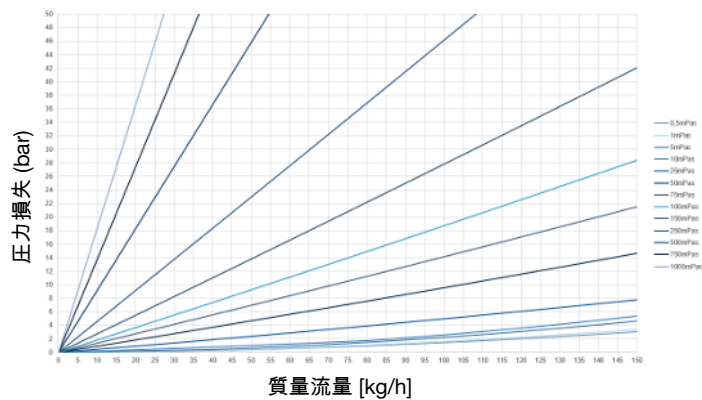


図 19: DN2用圧力損失図

ポンプ付きMFC

ポンプ付きMFCには、媒体によって決定される圧力損失があります。

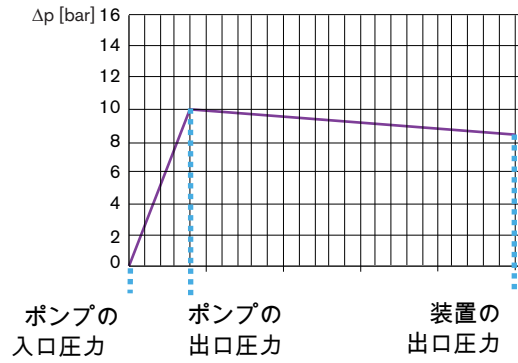


図 20: ポンプ付きMFCを介した20 °Cの水に関する圧力損失図

比例弁付きMFC

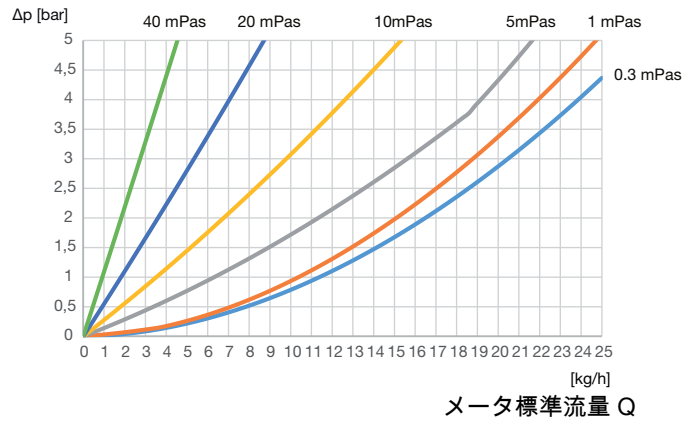


図 21: 圧力損失図、比例弁付きMFC

モジュラーアクチュエータ用MFC

モジュラーアクチュエータ用MFCには、以下のパラメータによって決定される圧力損失があります。

- 流量値
- 媒体接続部のサイズ
- 媒体接続の種類
- 装置ベースブロックのサイズ
- 媒体の種類
- アクチュエータ

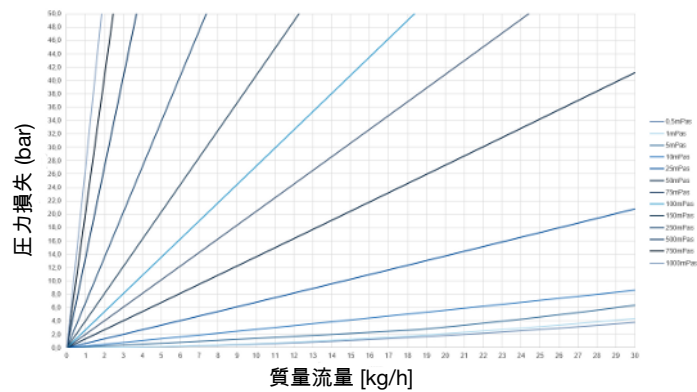


図 22: DN1用圧力損失図

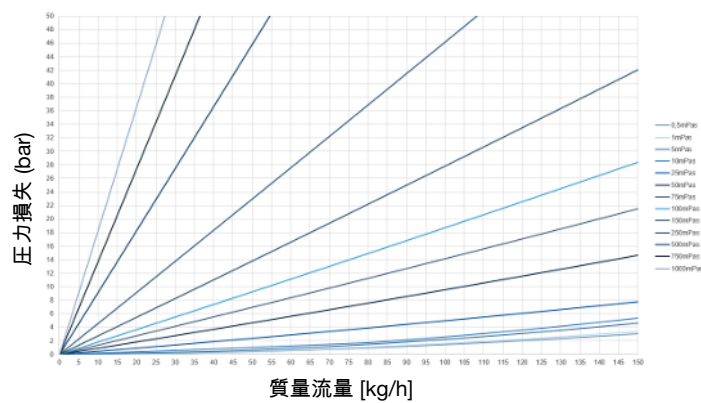


図 23: DN2用圧力損失図

4.4 電気データ

MFMアナログ

動作電圧	24 V \pm 10%
消費電力	<2 W
測定値のアナログ入力 0/4 ~ 20 mA	最大入力インピーダンス : 200 Ω 分解能 : 5 μ A
測定値のアナログ入力 0 ~ 5/10 V	最小入力インピーダンス : 20 k Ω 分解能 : 2.5 mV
測定値のアナログ出力 0/4 ~ 20 mA	最大ループインピーダンス : 動作電圧24 V DC時で600 Ω 分解能 : 20 μ A
測定値のアナログ出力 0 ~ 5/10 V	最大電流 : 20 mA 分解能 : 10 mV
デジタル入力	<ul style="list-style-type: none"> レベル1を有効化するには0~0.2 V レベル2を有効化するには1~4 V レベル3を有効化するには5~28 V
リレー出力タイプ	1つのオープナーと1つのクローザーを持つ切替リレー。両接点とも無電位
最大定格出力	1 A、30 V、30 VA
電気接続	<ul style="list-style-type: none"> M12プラグ、5ピン、Aコーディング M12ソケット、5ピン、Aコーディング サービスbüSインターフェース
フィールド配線端子に接続するケーブルの最低温度測定 :	75 °C

MFM 産業用イーサネット

動作電圧	24 V \pm 10%
消費電力	<2 W
通信インターフェース	産業用イーサネット : PROFINET、EtherNet/IP、EtherCAT、Modbus TCP
電気接続	<ul style="list-style-type: none">• M12プラグ、5ピン、Aコーディング• 2 M8ソケット、4ピン、Dコーディング• サービスbùSインターフェース
フィールド配線端子に接続するケーブルの最低温度測定 :	75 °C

MFM bùS/CANopen

動作電圧	24 V \pm 10%
消費電力	<2 W
通信インターフェース	bùSおよびCANopen。通信タイプは、ソフトウェア「Bürkertコミュニケーター」で選択できます。
電気接続	M12プラグ、5ピン、Aコーディング
フィールド配線端子に接続するケーブルの最低温度測定 :	75 °C

MFCアナログ式 (ポンプ付き)

動作電圧	24 V \pm 10% 残留リップル<2%
消費電力	< 67 W
標準消費電力	水の場合は16 W、流量の場合は8 kg/h
測定値のアナログ入力 0/4 ~ 20 mA	最大入力インピーダンス：200 Ω 分解能：5 μ A
測定値のアナログ入力 0 ~ 5/10 V	最小入力インピーダンス：20 k Ω 分解能：2.5 mV
測定値のアナログ出力 0/4 ~ 20 mA	最大ループインピーダンス：動作電圧24 V DC時で600 Ω 分解能：20 μ A
測定値のアナログ出力 0 ~ 5/10 V	最大電流：20 mA 分解能：10 mV
デジタル入力	<ul style="list-style-type: none"> レベル1を有効化するには0~0.2 V レベル2を有効化するには1~4 V レベル3を有効化するには5~28 V
リレー出力タイプ	1つのオープナーと1つのクローザーを持つ切替リレー。両接点とも無電位
最大定格出力	1 A、30 V、30 VA
電気接続	<ul style="list-style-type: none"> M12プラグ、5ピン、Aコーディング M12ソケット、5ピン、Aコーディング サービスbüSインターフェース
フィールド配線端子に接続するケーブルの最低温度測定：	75 °C

ポンプ付きMFC産業用イーサネット

動作電圧	24 V \pm 10% 残留リップル<2%
消費電力	< 67 W
標準消費電力	水の場合は16 W、流量の場合は8 kg/h
通信インターフェース	産業用イーサネット：PROFINET、EtherNet/IP、EtherCAT、 Modbus TCP
電気接続	<ul style="list-style-type: none">• M12プラグ、5ピン、Aコーディング• 2 M8ソケット、4ピン、Dコーディング• サービスbùSインターフェース
フィールド配線端子に接続するケーブルの最低温度測定：	75 °C

ポンプ付きMFC bùS/CANopen

動作電圧	24 V \pm 10% 残留リップル<2%
消費電力	< 67 W
標準消費電力	水の場合は16 W、流量の場合は8 kg/h
通信インターフェース	bùSおよびCANopen。通信タイプは、ソフトウェア「Bürkertコミュニケーター」で選択できます。
電気接続	M12プラグ、5ピン、Aコーディング
フィールド配線端子に接続するケーブルの最低温度測定：	75 °C

比例バルブ付きMFCアナログ

動作電圧	24 V \pm 10% 残留リップル<2%
消費電力	< 18 W
標準消費電力	水の場合は10 W、流量の場合は25 kg/h
測定値のアナログ入力 0/4 ~ 20 mA	最大入力インピーダンス：200 Ω 分解能：5 μ A
測定値のアナログ入力 0 ~ 5/10 V	最小入力インピーダンス：20 k Ω 分解能：2.5 mV
測定値のアナログ出力 0/4 ~ 20 mA	最大ループインピーダンス：動作電圧24 V DC時で600 Ω 分解能：20 μ A
測定値のアナログ出力 0 ~ 5/10 V	最大電流：20 mA 分解能：10 mV
デジタル入力	<ul style="list-style-type: none"> レベル1を有効化するには0~0.2 V レベル2を有効化するには1~4 V レベル3を有効化するには5~28 V
リレー出力タイプ	1つのオープナーと1つのクローザーを持つ切替リレー。両接点とも無電位
最大定格出力	1 A、30 V、30 VA
電気接続	<ul style="list-style-type: none"> M12プラグ、5ピン、Aコーディング M12ソケット、5ピン、Aコーディング サービスbüSインターフェース
フィールド配線端子に接続するケーブルの最低温度測定：	75 °C

産業用イーサネット対応 (比例弁付き)

動作電圧	24 V \pm 10% 残留リップル<2%
消費電力	< 18 W
標準消費電力	水の場合は10 W、流量の場合は25 kg/h
通信インターフェース	産業用イーサネット : PROFINET、EtherNet/IP、EtherCAT、 Modbus TCP
電気接続	<ul style="list-style-type: none">• M12プラグ、5ピン、Aコーディング• 2 M8ソケット、4ピン、Dコーディング• サービスbùSインターフェース
フィールド配線端子に接続するケーブルの最低温度測定 :	75 °C

MFC bùS/CANopen (比例弁付き)

動作電圧	24 V \pm 10% 残留リップル<2%
消費電力	< 18 W
標準消費電力	水の場合は10 W、流量の場合は25 kg/h
通信インターフェース	bùSおよびCANopen。通信タイプは、ソフトウェア「Bürkertコミュニケーター」で選択できます。
電気接続	M12プラグ、5ピン、Aコーディング
フィールド配線端子に接続するケーブルの最低温度測定 :	75 °C

モジュラーアクチュエータ用MFCアナログ

動作電圧	24 V \pm 10%
消費電力	< 2 W PLUS < 30 W (アクチュエータの消費電力)
PWM信号 (駆動出力)	オープンコレクタ、22 k Ω のプルアップ抵抗とフリーホイールダイオード、いずれも24 V
測定値のアナログ入力 0/4 ~ 20 mA	最大入力インピーダンス : 200 Ω 分解能 : 5 μ A
測定値のアナログ入力 0 ~ 5/10 V	最小入力インピーダンス : 20 k Ω 分解能 : 2.5 mV
測定値のアナログ出力 0/4 ~ 20 mA	最大ループインピーダンス : 動作電圧24 V DC時で600 Ω 分解能 : 20 μ A
測定値のアナログ出力 0 ~ 5/10 V	最大電流 : 20 mA 分解能 : 10 mV
アナログ出力 (駆動出力)	0 ~ 10 V アナログ信号
デジタル入力	<ul style="list-style-type: none"> レベル1を有効化するには0 ~ 0.2 V レベル2を有効化するには1 ~ 4 V レベル3を有効化するには5 ~ 28 V
デジタル出力 (駆動出力)	5 V デジタル信号
リレー出力タイプ	1つのオープナーと1つのクローザーを持つ切替リレー。両接点とも無電位
最大定格出力	1 A、30 V、30 VA
電気接続	<ul style="list-style-type: none"> M12プラグ、5ピン、Aコーディング M12ソケット、5ピン、Aコーディング サービスbüSインターフェース
フィールド配線端子に接続するケーブルの最低温度測定 :	75 °C

モジュラーアクチュエータ用MFC産業用イーサネット

動作電圧	24 V \pm 10%
消費電力	< 2 W PLUS < 30 W (アクチュエータの消費電力)
PWM信号 (駆動出力)	オープンコレクタ、22 k Ω のプルアップ抵抗とフリーホイールダイオード、いずれも24 V
アナログ出力 (駆動出力)	0 ~ 10 V アナログ信号
デジタル出力 (駆動出力)	5 V デジタル信号
通信インターフェース	産業用イーサネット : PROFINET、EtherNet/IP、EtherCAT、Modbus TCP
電気接続	<ul style="list-style-type: none"> • M12プラグ、5ピン、Aコーディング • 2 M8ソケット、4ピン、Dコーディング • サービスb\ddot{u}Sインターフェース
フィールド配線端子に接続するケーブルの最低温度測定 :	75 $^{\circ}$ C

モジュラーアクチュエータ用MFC b \ddot{u} S/CANopen

動作電圧	24 V \pm 10%
消費電力	< 2 W PLUS < 30 W (アクチュエータの消費電力)
PWM信号 (駆動出力)	オープンコレクタ、22 k Ω のプルアップ抵抗とフリーホイールダイオード、いずれも24 V
アナログ出力 (駆動出力)	0 ~ 10 V アナログ信号
デジタル出力 (駆動出力)	5 V デジタル信号
通信インターフェース	b \ddot{u} SおよびCANopen。通信タイプは、ソフトウェア「Bürkertコミュニケーションケーター」で選択できます。
電気接続	M12プラグ、5ピン、Aコーディング
フィールド配線端子に接続するケーブルの最低温度測定 :	75 $^{\circ}$ C

4.5 通信

4.5.1 産業用イーサネット : EtherCAT

EtherCAT

Ethernetインターフェース ポート 1、ポート2	ポート1: EtherCAT入力 ポート2: EtherCAT出力
--------------------------------	--------------------------------------

非周期通信 (CoE)	SDO
---------------	-----

タイプ	複合スレーブ
-----	--------

FMMU	8
------	---

同期マネージャー	4
----------	---

伝送速度	100 Mbit/s
------	------------

データトランスポート層	Ethernet II, IEEE 802.3
-------------	-------------------------

EtherCAT®は、ドイツのBeckhoff Automation GmbHがライセンスを保有する登録商標および特許技術です。

4.5.2 産業用イーサネット : EtherNet/IP

定義済みの標準オブジェクト	IDオブジェクト (0x01) メッセージルーターオブジェクト (0x02) アセンブリオブジェクト (0x04) 接続マネージャ (0x06) DLRオブジェクト (0x47) QoSオブジェクト (0x48) TCP/IPインターフェースオブジェクト (0xF5) Ethernetリンクオブジェクト (0xF6)
DHCP	サポートあり
BOOTP	サポートあり
伝送速度	10および100 Mb/s
二重モード	半二重、全二重、自動ネゴシエーション
MDIモード	MDI、MDI-X、Auto-MDI-X
データトランスポート層	Ethernet II、IEEE 802.3
Address Conflict Detection (ACD)	サポートあり
DLR (リングトポロジ)	サポートあり
CIPリセットサービス	IDオブジェクトリセットサービス タイプ0とタイプ1

4.5.3 産業用イーサネット : Modbus TCP

Modbus機能コード	1、2、3、4、16
伝送速度	10および100 Mb/s
データトランスポート層	Ethernet II、IEEE 802.3

4.5.4 産業用イーサネット : PROFINET IO

トポロジー検出	LLDP、SNMP V1、MIB2、Physical Device
最小サイクル時間	2 ms
IRT	サポートなし
MRP流体冗長性	MRPクライアント (サポートあり)
その他のサポートされている機能	DCP、VLANプライオリティタギング、Shared Device
伝送速度	100 Mb/s
データトランスポート層	Ethernet II、IEEE 802.3
PROFINET IO仕様	V2.43
アプリケーションリレーションズ (AR)	装置はIO-AR (x 2)、スーパーバイザーAR (x 1) およびスーパーバイザーDA AR (x 1) までを同時に処理できます。

4.6 機械データ

寸法	データシート参照
基本ブロック	ステンレス鋼316 I
ハウジング	塗装済みアルミニウム、ステンレス鋼
シール	銘板を参照
ステータス表示	ポリカーボネート
流体と接触する部品 (センサー)	ステンレス鋼1.4404

MFM合金 C22

基本ブロック	Alloy C22
流体と接触する部品 (センサー)	Alloy C22

比例弁付きMFC

流体と接触する部品	ステンレス鋼303、ステンレス鋼434、ステンレス鋼301 素材は各比例バルブによって異なります
-----------	---

5 流体接続



装置やシステムでの作業時の怪我の危険や物的損害

- ▶ 装置やシステムでの作業前に、第安全 [▶ 9]章を読み、遵守してください。
-

5.1 可能な媒体接続

MFM

- DIN ISO228/1 に準拠したGねじ込み式接続 (内ねじ)
- ASME/ANSI B 1.20.1 に準拠したNPTねじ込み式接続 (内ねじ)
- 雄ねじ式真空ねじ接続
- 雄ねじ式クランプリング接続
- クランプ接続

MFM合金 C22

- 雄ねじ式クランプリング接続

MFC

- DIN ISO228/1 に準拠したGねじ込み式接続 (内ねじ)
- ASME/ANSI B 1.20.1 に準拠したNPTねじ込み式接続 (内ねじ)
- 雄ねじ式真空ねじ接続
- 雄ねじ式クランプリング接続
- クランプ接続

5.2 取付け手順



注意！

MFMでの漏れによる怪我の危険。

- ▶ 低質量流量で高圧の場合、システムが密閉されていることを確認してください。この密閉性が、誤った測定や流体の漏れを防ぎます。
- ▶ しっかりとした設置を行うために、以下の手順に従ってください。本製品の媒体接続に適合した直径で、表面が滑らかなパイプラインを使用してください。

⚠ 注意！

ポンプ付きMFCでの漏れによる怪我の危険。

- ▶ 本製品の媒体接続に適合した直径で、表面が滑らかなパイプラインを使用してください。
- ▶ 漏れによる潜在的な問題を回避するために、ポンプのスイッチをオフにしたときに流体が流れないように確認することが重要です。静圧を考慮する必要があります。

⚠ 注意！

比例バルブ付きMFCでの漏れによる怪我の危険。

- ▶ 本製品の媒体接続に適合した直径で、表面が滑らかなパイプラインを使用してください。

注意！

汚染による誤動作。

- ▶ 汚染された流体を使用する場合、装置の前にフィルターを取り付けます。このフィルターにより、装置の問題のない機能が保証されます。[流体データ \[▶ 30\]](#)を参照してください。

注意！

MFCポンプの損傷による誤作動。

- ▶ 製品の前にメッシュフィルターを取り付けてください。メッシュサイズは10 µm以下にしてください。Bürkertのフィルタータイプ KF01 を使用してください。

注意！

液体中のガスのキャビテーションと脱ガスは避けてください。

- ▶ キャビテーションと脱ガスを回避するために、流体が均質な液体であり、ライン内の圧力が十分に高いことを確認してください。
- ▶ 製品をパイプラインに設置するときは、製品の較正プレートに示されている流量方向を守ってください。
- ▶ 外付けポンプを使用する場合は、製品の前にポンプを設置してください。

注意！

- ▶ 流量が脈動してはならないため、設置時にポンプを使用しないでください。

流量調整には、流入距離も流出距離も必要ありません。

- ▶ 製品は、以下の図に示すように、水平または垂直パイプラインに設置する必要があります。

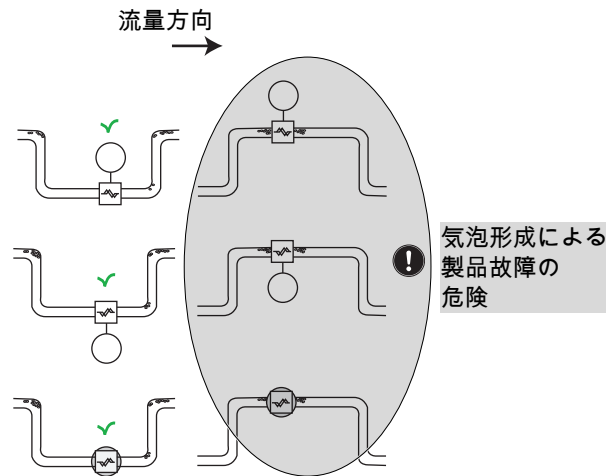


図 24: 水平方向の設置位置

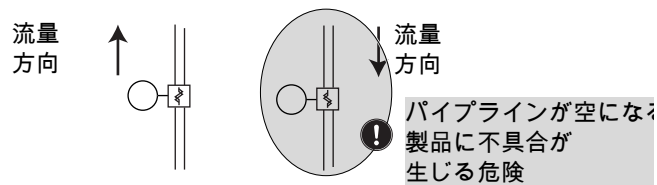


図 25: 垂直方向の設置位置

5.2.1 G1/8" めねじ接続

- ▶ スレッド接続を閉じる保護キャップを取り外します。
- ▶ 製品の片側で媒体接続を行います。
- ▶ 使用するねじ接続については、メーカーの指示に従ってください。
- ▶ 使用するねじ接続については、メーカーのトルク値に従ってください。
- ▶ 製品の反対側でも同じように媒体接続を行ってください。

5.2.2 NPT1/8" めねじ接続

- ▶ 製品の片側で媒体接続を行います。
- ▶ 使用するねじ接続については、メーカーの指示に従ってください。
- ▶ 使用するねじ接続については、メーカーのトルク値に従ってください。
- ▶ 製品の反対側でも同じように媒体接続を行ってください。

5.2.3 おねじ式真空フィッティングによる接続

- ▶ 接続を閉じる保護キャップを取り外します。

- ▶ 製品の片側で流体接続を行います。
- ▶ 使用するねじ接続については、メーカーの指示に従ってください。
- ▶ **注意！ 流体接続シールの損傷を避けるために、必ず2番目のレンチで六角部をロックしてください。**
使用するねじ接続については、メーカーのトルク値に従ってください。
- ▶ 製品の反対側でも同じように流体接続を行ってください。

5.2.4 おねじ式クランプリング接続による接続

- ▶ 装置の片側で媒体接続を行います。
- ▶ 使用するねじ接続については、メーカーの指示に従ってください。
- ▶ **注意！ 媒体接続シールの損傷を避けるために、必ず2番目のレンチで六角部をロックしてください。**
使用するねじ接続については、メーカーのトルク値に従ってください。
- ▶ Alloy C22タイプの場合：ねじ接続を基本ブロックに接続し、20 Nmのトルクで締めます。
- ▶ 装置の反対側でも同じように媒体接続を行ってください。

5.2.5 クランプ接続

- ▶ スレッド接続を閉じる保護キャップを取り外します。
- ▶ 製品の片側で流体接続を行います。
- ▶ 使用するねじ接続については、メーカーの指示に従ってください。
- ▶ 製品の反対側でも同じように流体接続を行ってください。

6 電気的接続部



装置やシステムでの作業時の怪我の危険や物的損害

- ▶ 装置やシステムでの作業前に、第安全 [▶ 9]章を読み、遵守してください。

6.1 補足資料

製品に関するその他の資料:

- ▶ [タイプ 8756](#)ページにアクセスしてください
- ▶ [ダウンロード](#)までスクロールしてください
- ▶ または、型式ラベルの商品番号を検索バーに入力してください。

6.2 büS/CANopenタイプ

注意！

UL認可バージョンは、以下のいずれかの方法で供給する必要があります。

- ▶ 「Limited Energy Circuit」(LEC)、UL/IEC 61010-1に準拠
- ▶ 「Limited Power Source」(LPS)、UL/IEC 60950に準拠
- ▶ UL認可済み過電流保護付きSELV/PELV、UL/IEC 61010-1に準拠した設計、表18 (例: ブロック PM-0124-020-0)
- ▶ NEC-クラス-2-パワーサプライ

6.2.1 BürkertのbüS延長ケーブル付き



装置の正しい操作のための要件: 配線ガイド | büS/EDIPをご参照ください。

- ▶ [タイプ 8756](#)ページにアクセスしてください
- ▶ [ダウンロード](#)>[ユーザーマニュアル](#)までスクロールしてください

装置の配線には、BürkertのbüS延長ケーブルを使用してください。

- ▶ 嵌合ソケットを5ピンオス側コネクタにねじ込んでください。嵌合ソケットの製造元が指定した締め付けトルクで締め付けてください。

- ▶ 装置の機能アースを行ってください。機能アースを接続する [▶ 71]をご参照ください。

6.2.2 BürkertのbüSケーブル付き



装置の正しい操作のための要件：配線ガイド | büS/EDIPをご参照ください。

- ▶ [タイプ 8756](#)ページにアクセスしてください
- ▶ [ダウンロード](#) > [ユーザーマニュアル](#)までスクロールしてください

装置の配線には、BürkertからbüSケーブルと嵌合ソケットを入手できます。

BürkertのbüSケーブルを使用する場合は、導体の信号に留意してください。

büSケーブル導体の色	信号
赤	24 V ===
黒	GND
白	CAN_H
青	CAN_L

表 3: büSケーブル導体の信号

注意！

お客様独自の嵌合ソケットを使用する場合は、装置の正常な動作のため、以下の要件を遵守してください。

- ▶ シールド接続付きの嵌合ソケットを使用してください。
- ▶ büSケーブルが嵌合ソケットを通過することを確認してください。Bürkertから入手可能なbüSケーブルは、外径が8.2 mmです。

5ピンM12オス側コネクタ (Aコード)	ピン	割り当て
	1	シールド
	2	24 V \equiv
	3	GND
	4	CAN_H
	5	CAN_L
	6	コードラグ

M12ねじ山はFEに内部接続されています

表 4: 装置の5ピンM12オス側コネクタ (Aコード) のピン割り当て

- ▶ 嵌合ソケットを配線してください。嵌合ソケットの製造元が指定した指示を遵守してください。
- ▶ 各導体を適切なピンに挿入してください。
- ▶ ケーブルシールドのより線を取り、ピン1に挿入してください。
- ▶ 嵌合メス側コネクタを5ピンオス側コネクタに、嵌合ソケットの製造元が指定したトルクでねじ込んでください。
- ▶ 装置の機能アースを行ってください。機能アースを接続する [▶ 71]をご参照ください。

6.2.3 CANopenケーブル付き



装置を正しく操作するための要件。

- ▶ シールドされたCANopenケーブルを使用してください。ケーブルシールドには、編組シールドまたはフォイルシールドでも構いません。

Bürkertソケットは、装置の配線に利用可能です。

注意！

- 装置を正しく操作するための要件。
- ▶ シールド接続のあるソケットを使用してください。
 - ▶ 嵌合ソケットのメーカーから提供されたケーブルとワイヤの仕様を遵守してください。

5ピンM12プラグ (Aコード)	差込ピン	ピン割り当て
 <p>M12スレッドは内部でFEに接続されています</p>	1	シールド
	2	24 V \equiv
	3	GND
	4	CAN_H
	5	CAN_L
	6	コーディングフラグ

表 5: ピン割り当て、装置の5ピンM12プラグ (Aコード)

- ▶ 嵌合ソケットを配線します。嵌合ソケットについては、メーカーの指示に従ってください。
- ▶ 各導体を適切なプラグピンに挿入します。
- ▶ ケーブルシールドの1つの編組を取り、その編組をプラグピン1に挿入します。
- ▶ 嵌合ソケットのメーカーが指定したトルクで、嵌合ソケットを5ピンプラグにねじ込みます。
- ▶ 装置の機能接地を接続します。機能アースを接続する [▶ 71]を参照してください

6.3 製品タイプ「アナログ」を接続する



装置の正しい操作のための要件。

- ▶ シールドケーブルを使用してください。ケーブルシールドは、編組シールドまたはフォイルシールドのいずれかを使用できます。

注意！

装置の正しい操作のための要件。

- ▶ ユニオンナットでシールド接続の伝達を行う嵌合ソケットを使用してください。
- ▶ ユニオンナットでシールド接続の伝達を行う嵌合オス側コネクタを使用してください。
- ▶ 金属製の嵌合オス側コネクタと嵌合ソケットを使用してください。
- ▶ 嵌合メス側またはオス側コネクタの製造元が指定したケーブルと導体の仕様を遵守してください。

注意！

UL認可バージョンは、以下のいずれかの方法で供給する必要があります。

- ▶ 「Limited Energy Circuit」(LEC)、UL/IEC 61010-1に準拠
- ▶ 「Limited Power Source」(LPS)、UL/IEC 60950に準拠
- ▶ UL認可済み過電流保護付きSELV/PELV、UL/IEC 61010-1に準拠した設計、表18 (例：ブロック PM-0124-020-0)
- ▶ NEC-クラス-2-パワーサプライ

MFM

5ピンM12オス側コネクタ	ピン	割り当て
	1	アナログ出力用のGND
	2	24 V ===
	3	GND
	4	接続されていません
	5	測定値のアナログ出力
	6	コードラグ

M12ねじ山はFEに内部接続されています

表 6: 装置の5ピンM12オス側コネクタ (Aコード) のピン割り当て

MFC

5ピンM12オス側コネクタ	ピン	割り当て
	1	アナログ出力および基準値入力用のGND
	2	24 V ===
	3	GND
	4	基準値入力
	5	測定値のアナログ出力
	6	コードドラグ

M12ねじ山はFEに内部接続されています

表 7: 装置の5ピンM12オス側コネクタ (Aコード) のピン割り当て

- ▶ M12オス側コネクタのピン割り当てに従って、嵌合ソケットを配線してください。嵌合ソケットの製造元が指定した指示を遵守してください。
- ▶ ケーブルシールドを嵌合ソケットに接続してください。
- ▶ 嵌合ソケットを5ピンオス側コネクタに、嵌合ソケットの製造元が指定したトルクでねじ込んでください。

5ピンM12ソケット	ピン	割り当て
	1	デジタル入力用のGND
	2	デジタル入力 +
	3	リレー - 基準接点
	4	リレー - オープナー (ブレイク接点)
	5	リレー - クロージャー (メーク接点)
	6	コードドラグ

M12ねじ山はFEに内部接続されています

表 8: 装置の5ピンM12ソケットのピン割り当て

- ▶ M12ソケットのピン割り当てに従って、嵌合オス側コネクタを配線してください。嵌合オス側コネクタの製造元が指定した指示を遵守してください。
- ▶ ケーブルシールドを嵌合オス側コネクタに接続してください。
- ▶ 嵌合オス側コネクタを5ピンソケットに、嵌合オス側コネクタの製造元が指定したトルクでねじ込んでください。
- ▶ 装置の機能アースを行ってください。機能アースを接続する [▶ 71]をご参照ください。

6.3.1 デジタル入力

5ピンM12ソケットには、デジタル入力があります。デジタル入力は、機能をリモートでトリガするために使用されます。

MFMで利用可能な機能

- アクティブな媒体のトータイザをリセットします。

デフォルトの割り当て

Reset totalizer

MFCで利用可能な機能

- アクティブな媒体のトータイザをリセットします。
- Autotune機能を開始します。
- アクチュエータのリモート制御をトリガするか、装置によるアクチュエータの制御をトリガします。
- 基準値を選択します。

デフォルトの割り当て

Start autotune

▶ デジタル入力を介してリモートでトリガする機能を選択するには、Bürkertコミュニケーターソフトウェアを使用してください。使用可能な機能のうち、デジタル入力に関連付けられるのは1つだけです。

機能には、1、2、または3つの可能なスイッチングレベルがあります。機能に複数のスイッチングレベルがある場合、各スイッチングレベルは異なるアクションをトリガします。以下の表は、スイッチングレベルに関連付けられたアクションと、各レベルがどのようにアクティブ化されるかを示します。

MFM

機能	レベル 1 ⁶⁾	レベル 2 ⁷⁾	レベル 3 ⁸⁾
Reset totalizer	未使用	未使用	機能をトリガします

表 9: 切り替えレベルによってトリガーされるアクション

6) 有効化：デジタル入力をデジタル入力のアースに短絡する

7) 有効化：1~4 V $\overline{=}$ (または：接続されていません)

8) 有効化：5~28 V $\overline{=}$

MFC

機能	レベル 1 ⁶⁾	レベル 2 ⁷⁾	レベル 3 ⁸⁾
Start autotune	未使用	未使用	機能をトリガします
Actuator control	アクチュエータの閉鎖をトリガします	定格運転モードをトリガします	アクチュエータの開放をトリガします
Set-point value source	Open-loop control modeをトリガーします	Analog set-point value sourceをトリガーします	Stored set-point activeをトリガーします
Close actuator	未使用	機能をトリガします	機能をトリガします
Reset totalizer	未使用	未使用	機能をトリガします

表 10: 切り替えレベルによってトリガーされるアクション

6.3.2 リレー出力

5ピンM12ソケットには、リレー出力があります。

MFM

リレーのスイッチングにより、以下の事象を示すことができます。

- 警告メッセージが生成されました。例えば、供給電圧が高すぎる場合、警告メッセージが生成されます。
- 故障メッセージが生成されました。例えば、センサの故障が検出された場合、故障メッセージが生成されます。

デフォルトの割り当て

Empty pipe detected

Gas bubbles in the system

MFC

リレーのスイッチングにより、以下の事象を示すことができます。

- 警告メッセージが生成されました。例えば、供給電圧が高すぎる場合、警告メッセージが生成されます。
- 故障メッセージが生成されました。例えば、センサの故障が検出された場合、故障メッセージが生成されます。
- 基準値に到達できません。
- 装置はAutotuneを実行しています。
- **Set-point value source**が変更されました。

デフォルトの割り当て

基準値に到達できません。

- ▶ リレー出力に割り当てられた事象を選択するには、Bürkertコミュニケーターソフトウェアを使用してください。複数の事象をリレー出力に関連付けることができます。

6.4 産業用イーサネットタイプを接続する

注意！

製品を正しく操作するための要件。

- ▶ 十分な電力のあるパワーサプライを使用してください。
- ▶ Ethernetタイプの接続には、カテゴリCAT-5e以上のシールド付き産業用イーサネットケーブルのみを使用してください。
- ▶ 各ケーブルを機能アースに接続します。
- ▶ MFCでは、動作電圧の最大許容残留リップルに注意してください (残留リップル<2%)。

注意！

UL認可バージョンは、以下のいずれかの方法で供給する必要があります。

- ▶ 「Limited Energy Circuit」 (LEC)、UL/IEC 61010-1に準拠
- ▶ 「Limited Power Source」 (LPS)、UL/IEC 60950に準拠
- ▶ UL認可済み過電流保護付きSELV/PELV、UL/IEC 61010-1に準拠した設計、表18 (例：ブロックPM-0124-020-0)
- ▶ NEC-クラス-2-パワーサプライ

5ピンM12プラグ (Aコード)	ピン	ピン割り当て
	1	シールド
	2	24 V ===
	3	GND
	4	接続されていません
	5	接続されていません
	6	コーディングタップ

M12スレッドは内部でFEに接続されています

表 11: ピン割り当て、装置からの5ピンM12プラグ (Aコード)

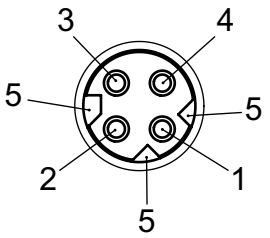
4ピン、M8ソケット (Dコード)	ピン	ピン割り当て
	1	Tx +
	2	Rx +
	3	Tx -
	4	Rx -
M8スレッドは内部でFEに接続されています	5	コーディングタップ

表 12: ピン割り当て、装置からのM8、4ピン (Dコード)

- ▶ EtherCAT以外のプロトコルを使用する場合は、Ethernetケーブルを2つのソケットのいずれかに接続してください。
- ▶ EtherCATプロトコルを使用する場合は、着信Ethernetケーブル (PLCからのケーブル) をETH1とマークされたソケットに接続し、発信EthernetケーブルをETH2とマークされたソケットに接続します。

6.5 ネットワークパラメータの変更

産業用イーサネットタイプ



産業用イーサネットのEtherNet/IPおよびModbusTCPタイプは、デフォルトのIPアドレスが192.168.1.100で共通です。ProfinetデバイスのデフォルトIPアドレスは0.0.0.0です。

- ▶ 装置の試運転前に、ネットワークパラメータを変更してください。
- ▶ 複数の装置を同じ産業用イーサネットネットワークに接続する必要がある場合は、一度に1台の装置を接続し、そのネットワークパラメータを変更してください。

6.5.1 製品ウェブサーバーを介して

注意！

デフォルトのパスワードによるセキュリティリスク。

不正なユーザーがウェブサーバーにログインし、パラメータを変更する可能性があります。

- ▶ デフォルトのパスワードを変更してください。
- ▶ ウェブサーバーが不要な場合は、Bürkertコミュニケーターを使用してアクセスを無効にしてください。

[Bürkertコミュニケーターによる構成 \[▶ 77\]](#)をご参照ください。

前提条件:

- 産業用イーサネットのタイプがEtherCATではないこと
- ウェブブラウザを搭載したデジタルデバイス (PC、タブレットなど)
- 場合により、USB-Ethernetアダプター
 - ▶ Ethernetケーブルを使用して、装置をデジタルデバイスに接続してください。あるいは、USB-Ethernetアダプターを使用して装置をPCに接続してください。
 - ▶ デジタルデバイスと装置に電源を投入してください。
 - ▶ 装置がUSB-Ethernetアダプターを介してデジタルデバイスに接続されている場合は、USB-EthernetアダプターのIPアドレスを設定してください。それ以外の場合は、デジタルデバイスのネットワークカードのIPアドレスを設定してください。
 - ▶ IPアドレスを192.168.1.xxxに変更してください (xxxは100と異なる値) 。
 - ▶ ウェブブラウザを開いてください。ウェブブラウザのアドレスバーに「192.168.1.100」を入力してください。
 - ✓ ウェブサーバーのスタートページが開きます。一部の装置データが表示されます。
 - ▶ 装置のネットワークパラメータを設定するために、ウェブサーバーセッションを開いてください。
 - ▶ 自動的にログインを求められない場合は、**Login** を選択してください。
 - ▶ **User name**: 管理者ログイン
 - ▶ **User password**: 管理者ログイン
 - ▶ **Login** をクリックしてください。
 - ▶ デフォルトのパスワードをカスタマイズされたパスワードに変更してください。
 - ▶ 装置のネットワークパラメータを変更してください。
 - ▶ **Industrial communication** > **Configuration** を選択してください。
 - ▶ パラメータを変更してください。
 - ▶ 変更を保存するには、**Apply** を選択してください。
 - ▶ パラメータをアップデートするには、**Restart** を選択してください。
 - ✓ 装置が再起動します。
 - ✓ 装置のネットワークパラメータが変更されました。

6.5.2 ソフトウェア「Bürkertコミュニケーター」を使用

- ▶ 装置をBürkertコミュニケーターソフトウェアに接続してください。Bürkertコミュニケーターによる構成 [▶ 77]をご参照ください。
 - ▶ 装置のネットワークパラメータを変更してください。
 - ▶ **Industrial communication** > **Parameter** を選択してください。
 - ▶ パラメータを変更してください。
 - ▶ パラメータをアップデートするには、装置を再起動してください。
- ✓ 装置が再起動します。
- ✓ 装置のネットワークパラメータが変更されました。

6.6 機能アースを接続する



警告！

静電気放電による発火および火災の危険性。

装置の静電気放電が発生すると、可燃性ガスの蒸気が発火するおそれがあります。

- ▶ 静電気の蓄積を防ぐために、ハウジングを機能接地に接続します。
- ▶ 機能接地が接続されていない場合、EMC指令の要件は満たされません。

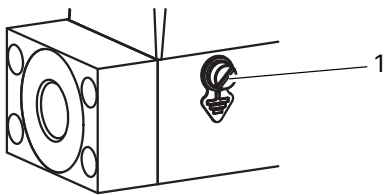


図 26: 機能アース接続用M4ねじの位置

1 M4ねじ

- ▶ 使用する緑/黄色のアースケーブルは、できるだけ短くする必要があります。また、ケーブルの断面は、少なくとも電源電圧ケーブルの断面に対応している必要があります。
- ▶ サイズ6.5 mmのマイナスドライバーでM4ねじを緩めます。
- ▶ 機能アースの緑黄色のケーブルをケーブルラグでM4ねじに固定します。
- ▶ M4ねじを1.8~2 Nm (1.33~1.47 lb ft) のトルクで締め付けます。

6.7 外部アクチュエータの接続

モジュラーアクチュエータ用MFC

装置の配線には、Bürkertから嵌合オス側コネクタを入手できます。

8ピンM12ソケット	ピン	割り当て
	1	24 V
	2	GND
	3	0-10 V 出力
	4	0-10 V GND
	5	デジタル出力 (5Vレベル)
	6 ⁹⁾	PWM (オープンコレクタ)
	7	内部使用のみ
	8	接続されていません
	9	コードラグ
	ハウジング	FE

表 13: 8ピンM12ソケットのピン割り当て

- ▶ M12ソケットのピン割り当てに従って、嵌合オス側コネクタを配線してください。嵌合オス側コネクタの製造元が指定した指示を遵守してください。
- ▶ 嵌合オス側コネクタを8ピンソケットに、嵌合オス側コネクタの製造元が指定したトルクでねじ込んでください。

アクチュエーターを構成します [▶ 83]をご参照ください。

⁹⁾ 22 kΩプルアップ抵抗とフリーホイーリングダイオード (両方とも24 V、アクティブロー)。

6.7.1 Bürkertバルブとの接続例

バルブ	装置例	接続部
比例バルブ	タイプ2873	ピン1 と 6 を使用します。
開/閉バルブ	タイプ6727、6757、6013	ピン1 と 6 を使用します。
EVAバルブ	タイプ3280	電源供給にはピン 1 とピン 2 を使用します。 信号にはピン 6 または3+4を使用します (タイプに応じて)。
ポンプ		電源供給にはピン 1 とピン 2 を使用します。 信号にはピン5+6または3+4+5を使用します (タイプに応じて)。

7 試運転



装置やシステムでの作業時の怪我の危険や物的損害

- ▶ 装置やシステムでの作業前に、第安全 [▶ 9]章を読み、遵守してください。

7.1 コミッショニング



製品の機能は、工場で流体を使用してテストされます。残留流体が製品内に残っている場合があります。



メモリーカードに欠陥がある場合、または紛失した場合は、Bürkertの営業所から新しいメモリーカードを一枚購入してください。

MFM

- ▶ ゼロ点設定は必要ありません。
- ▶ パイプラインを流体で加圧します。
- ▶ パイプラインを流体で洗浄します。
- ▶ パイプラインを完全にエア抜きします。
- ▶ メモリーカードが挿入されているか確認してください。
- ▶ 製品に電圧を供給します。
- ▶ büS/CANopenタイプ: CANopen通信とbüS通信のどちらかを選択します。CANopen通信またはbüS通信を設定する [▶ 83]を参照してください

ポンプ付きMFC



パイプが空でエア抜きされ、ポンプが空運転すると、MFCのポンプが損傷する可能性があります。

- ▶ 基準値を0に設定します。
- ▶ パイプラインを満たします。ポンプを損傷することなく、パイプラインを満たします [▶ 76]を参照してください。
- ▶ メモリーカードが挿入されているか確認してください。
- ▶ 装置に電圧を供給します。

- ▶ büS/CANopenタイプ: CANopen通信とbüS通信のどちらかを選択します。CANopen通信またはbüS通信を設定する [▶ 83]を参照してください
- ▶ Autotune機能を実行します。制御パラメータの最適化 (MFC) [▶ 88]を参照してください

比例弁付きMFC

- ▶ ゼロ点設定は必要ありません。
- ▶ パイプラインを流体で加圧します。
- ▶ 比例バルブが完全に開いていることを確認してください。
- ▶ パイプラインを流体で洗浄します。
- ▶ パイプラインを完全にエア抜きします。
- ▶ パイプラインから気泡を洗い流します。パイプラインから気泡を洗い流します [▶ 81]を参照してください
- ▶ メモリーカードが挿入されているか確認してください。
- ▶ 製品に電圧を供給します。
- ▶ büS/CANopenタイプ: CANopen通信とbüS通信のどちらかを選択します。CANopen通信またはbüS通信を設定する [▶ 83]を参照してください
- ▶ Autotune機能を実行します。制御パラメータの最適化 (MFC) [▶ 88]を参照してください

モジュラーアクチュエータ用MFC

- ▶ ゼロ点設定は必要ありません。
- ▶ パイプラインを流体で加圧します。
- ▶ 接続されたアクチュエータはポンプです。アクチュエータを構成します [▶ 83]を参照してください。
- ▶ パイプラインを流体で洗浄します。
- ▶ パイプラインを完全にエア抜きします。
- ▶ メモリーカードが挿入されているか確認してください。
- ▶ 製品に電圧を供給します。
- ▶ büS/CANopenタイプ: CANopen通信とbüS通信のどちらかを選択します。CANopen通信またはbüS通信を設定する [▶ 83]を参照してください

7.2 ポンプを損傷することなく、パイプラインを満たします

ポンプ付きMFC

パイプに充填する際にポンプが損傷しないように、以下の手順に従ってください：

- ▶ 装置をソフトウェア「Bürkertコミュニケーター」に接続します。Bürkertコミュニケーターとの接続 [▶ 77]を参照してください
- ▶ 装置を選択してください。
- ▶ 媒体が流れることを確認してください。
- ▶ 全手順において、吸引圧力が200 mbarを超えないようにしてください。
- ▶ **Controller > Set-point value source > Open-loop control mode** を選択してください
 - ✓ ステータスインジケータはオレンジ色です。
 - ✓ チェック機能イベントが生成されます。
- ▶ **Actuator > Actuating variable** を選択してください
- ▶ 15%に設定してください。
- ▶ 60秒お待ちください。装置が依然としてパイプが空であると検知する場合は、Bürkertにお問い合わせください。
- ▶ **Controller > Set-point value source > Automatic** を選択してください

8 Bürkertコミュニケーターによる構成

8.1 設定ツール



MassFlowCommunicatorは、この装置と互換性のない別のPCソフトウェアです。
MassFlowCommunicatorソフトウェアは、装置の設定や操作に使用できません。

設定はタイプ8920 Bürkertコミュニケーターで行えます。Bürkertコミュニケーターに関する一般的な情報については、タイプ8920の取扱説明書を参照してください。

- ▶ [タイプ 8920](#) ページにアクセスしてください
- ▶ [ダウンロード](#) > [ユーザーマニュアル](#) までスクロールしてください

8.2 Bürkertコミュニケーターとの接続


アナログタイプ | 産業用イーサネットタイプ

- ▶ USB-büSインターフェースセット (商品番号00772551) を使用してください。
- ▶ タイプ8920 Bürkertコミュニケーターの最新版をダウンロードしてください。
- ▶ [タイプ 8920](#) ページにアクセスしてください
- ▶ [ダウンロード](#) > [ソフトウェア](#) までスクロールしてください
- ▶ BürkertコミュニケーターをPCにインストールしてください。インストール中は、büSスティックをPCに接続しないでください。
- ▶ USB-büSインターフェースセットの部品を組み立ててください。



図 27: USB-büSインターフェースセットの組み立て済み部品

- ▶ büSスティックの終端抵抗スイッチをONに設定してください。
- ▶ büSスティックをPCのUSBポートに挿入してください。

- ▶ デバイスに電力を供給してください。電氣的接続部 [▶ 59]をご参照ください。
- ▶ マイクロUSBコネクタを装置のbùSインターフェースに挿入してください。製品説明 [▶ 13]をご参照ください。
- ▶ bùSスティックのドライバーがPCに完全にインストールされるまでお待ちください。
- ▶ Bürkertコミュニケーターを起動してください。
- ▶ Bürkertコミュニケーターで「」をクリックし、デバイスとの通信を確立します。
✓ ウィンドウが開きます。
- ▶ **Connect via USB (bùS Stick)**を選択してください。
- ▶ ポートBürkert USB bùS stick を選択し、**Finish**をクリックして、装置リストに装置のシンボルが表示されるまでお待ちください。
- ▶ ナビゲーション領域で、装置に関連するシンボルをクリックします。装置メニューが表示されます。

bùS-/CANopenタイプ

- ▶ USB-bùSインターフェースセット (商品番号00772426) を使用してください。



図 28: USB-bùSインターフェースセット

1 終端抵抗スイッチ付きbùSスティック

- ▶ タイプ8920 Bürkertコミュニケーターの最新版をダウンロードしてください。
- ▶ [タイプ 8920](#)ページにアクセスしてください
- ▶ **ダウンロード>ソフトウェア**までスクロールしてください
- ▶ BürkertコミュニケーターをPCにインストールしてください。インストール中は、bùSスティックをPCに接続しないでください。

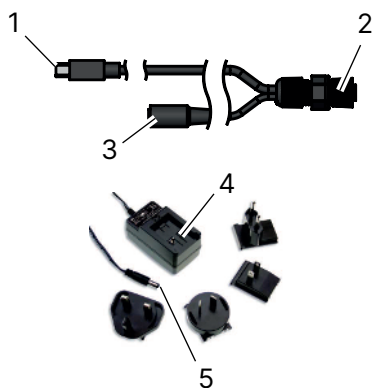



図 29: USB-büSインターフェースセットの電気接続部品

1 マイクロUSBコネクタ	2 5ピンM12ソケット
3 ジャックソケット	4 AC/DCアダプター
5 ジャック (オス) コネクタ	

- ▶ マイクロUSBプラグをbüSスティックに挿入してください。
- ▶ 適切な電源アダプタをAC/DCアダプターに挿入してください。
- ▶ AC/DCアダプターケーブルのジャックオス側コネクタを、M12ソケットケーブルのジャックソケットに接続してください。
- ▶ M12メソケットをbüSネットワークに接続してください。
- ▶ 装置がbüSネットワークに接続されており、büSの終端にある場合は、büSスティックスイッチを「ON」に設定してください。その後、büSスティックに内蔵されている終端抵抗が作動します。
- ▶ büSスティックをPCのUSBポートに挿入してください。
- ▶ PCにbüSスティックのWindowsドライバーが完全にインストールされるまでお待ちください。
- ▶ AC/DCアダプターを電源に接続してください。
- ▶ Bürkertコミュニケーターを起動してください。
- ▶ Bürkertコミュニケーターで「」をクリックし、デバイスとの通信を確立します。
✓ ウィンドウが開きます。
- ▶ **Connect via USB (büS Stick)**を選択してください。
- ▶ ポートBürkert USB büS stick を選択し、**Finish**をクリックして、装置リストに装置のシンボルが表示されるまでお待ちください。
- ▶ ナビゲーション領域で、装置に関連するシンボルをクリックします。装置メニューが表示されます。

8.3 機能

8.3.1 空のパイプ検知

パイプが空になったことを検知するために、装置は液体の密度値を監視します。

密度値が0.2 kg/l未満の場合、パイプは空であり、以下の警告が発せられます。

- 製品ステータス表示が黄色に点灯します。
- 仕様外のイベントが生成されます。

ポンプ付きMFC

- ▶ 必要に応じてパイプを充填します。ポンプを損傷することなく、パイプラインを満たします [▶ 76]を参照してください

8.3.2 気泡検出

装置は、液体中に気泡があることを検知します。

液中に気泡がある場合、以下の手段で警告が発せられます。

- 製品ステータス表示が黄色に点灯します。
- 仕様外のイベントが生成されます。

MFM

- ▶ 媒体圧力を上げます。
- ▶ 空気が飽和した流体は使用しないでください。
- ▶ 取付手順に従ってください。

ポンプ付きMFC

- ▶ パイプラインから気泡を洗い流します。パイプラインから気泡を洗い流します [▶ 81]を参照してください

比例弁付きMFC

- ▶ パイプラインから気泡を洗い流します。パイプラインから気泡を洗い流します [▶ 81]を参照してください

8.3.3 カットオフ

装置が設定された制限以下の質量流量値を測定した場合、装置はゼロ質量流量を送信します。

MFM

カットオフ制限	DN1: 0.05 kg/h
デフォルト値	DN2: 0.25 kg/h

ポンプ付きMFC

カットオフ制限	0.05 kg/h
デフォルト値	

比例弁付きMFC

カットオフ制限	0.02 kg/h
デフォルト値	

モジュラーアクチュエータ用MFC

カットオフ制限	DN1: 0.05 kg/h
デフォルト値	DN2: 0.25 kg/h

Bürkertコミュニケーターソフトウェアを使用してカットオフ制限を設定してください：

- ▶ 装置をBürkertコミュニケーターソフトウェアに接続してください。[Bürkertコミュニケーターとの接続](#)
▶ [77](#)をご参照ください。
- ▶ Bürkertコミュニケーターソフトウェアで、装置を選択してください。
 - ✓ ステータスインジケータが点滅します。
- ▶ **Sensor > Parameter > Advanced > Limit on low cutoff** を選択してください
- ▶ 表示されている範囲内でカットオフ制限を設定してください。
 - ✓ カットオフ制限が設定されました。

8.3.4 パイプラインから気泡を洗い流します

パイプ内に気泡がないことを確認するために、次の手順を実行してください：

ポンプ付きMFC

- ▶ パイプに充填してください。ポンプを損傷することなく、パイプラインを満たします [▶ 76]をご参照ください。
- ▶ 装置をBürkertコミュニケーターソフトウェアに接続してください。Bürkertコミュニケーターとの接続 [▶ 77]をご参照ください。
- ▶ 装置を選択してください。



警告！

媒体の流れによる負傷のリスク。

手順の実行中、質量流量値が公称流量値よりも高くなる可能性があります。

- ▶ 手順を実行する前に、質量流量値が増加しても危険が生じないことを確認してください。
- ▶ **Controller** > **Set-point value source** > **Open-loop control mode** を選択してください
 - ✓ ステータスインジケータはオレンジ色です。
 - ✓ チェック機能イベントが生成されます。
- ▶ **Actuator** > **Actuating variable** を選択してください
- ▶ 50%に設定 > 5秒待機 > 0%に設定 > 5秒待機。
- ▶ 60%に設定 > 5秒待機 > 0%に設定 > 5秒待機。
- ▶ 装置が依然としてパイプ内に気泡を検出する場合は、Bürkertに連絡してください。
- ▶ **Controller** > **Set-point value source** > **Automatic** を選択してください

比例弁付きMFC

- ▶ 装置が媒体で満たされていることを確認してください。
- ▶ 装置をBürkertコミュニケーターソフトウェアに接続してください。Bürkertコミュニケーターとの接続 [▶ 77]をご参照ください。
- ▶ 装置を選択してください。



警告！

媒体の流れによる負傷のリスク。

手順の実行中、質量流量値が公称流量値よりも高くなる可能性があります。

- ▶ 手順を実行する前に、質量流量値が増加しても危険が生じないことを確認してください。
- ▶ **Controller** > **Set-point value source** を選択 > **Open-loop control mode** を選択

✓ステータスインジケータはオレンジ色です。

✓チェック機能イベントが生成されます。

- ▶ **Actuator** > **Actuating variable** を選択してください
- ▶ 次のシーケンスを実行してください：100%に設定 > 5秒待機 > 0%に設定 > 5秒待機。
- ▶ 前のシーケンスを2回繰り返してください。
- ▶ 装置が依然としてパイプ内に気泡を検出する場合は、Bürkertに連絡してください。
- ▶ **Controller** > **Set-point value source** > **Automatic** を選択してください

8.3.5 アクチュエーターを構成します

モジュラーアクチュエータ用MFC

- ▶ 装置をBürkertコミュニケーターソフトウェアに接続してください。[Bürkertコミュニケーターとの接続 \[▶ 77\]](#)をご参照ください。
- ▶ 装置を選択してください。
- ▶ **Actuator** > **Parameter** > **Start-Up Wizard** を選択してください
 - ✓ステータスインジケータはオレンジ色です。
 - ✓チェック機能イベントが生成されます。
- ▶ 表示された入力アシスタントの指示に従ってください。

8.4 CANopen通信またはbùS通信を設定する

bùS-/CANopenタイプ

デジタル通信の定格運転モードを設定するには、次の手順を実行してください：

- ▶ 装置をBürkertコミュニケーターソフトウェアに接続してください。[Bürkertコミュニケーターとの接続 \[▶ 77\]](#)をご参照ください。
 - ▶ 装置を選択してください。
 - ▶ **General settings** > **Parameters** > **bùS** > **Advanced** > **Bus mode** を選択してください
 - ▶ デジタル通信の定格運転モードを選択してください。
 - ▶ 装置を再起動してください。
- ✓フィールドバスの定格運転モードが変更されました。

- ✓ フィールドバスの定格運転モードがbùSの場合、CANopen status は Operational に設定され、PDOはbùSに送信されます。
- ✓ フィールドバスの定格運転モードがCANopenの場合、CANopenネットワークマスタが装置をOperational に切り替えるまで、CANopen status は Pre-Op に設定されます。

8.5 データ転送速度の向上

bùS-/CANopenタイプ

データ伝送速度を向上させた場合、装置はより多くの周期的プロセスデータを提供します。

例えば、質量流量の実値はデフォルトでは100ミリ秒ごとに取得可能となります。データ伝送速度を向上させた場合、質量流量の実値は10ミリ秒ごとに取得可能となります。

- ▶ データ伝送速度がネットワーク内の複数の装置で同時に有効になっている場合は、バス負荷が50%を超えないことを確認してください。

データ伝送速度を向上させるには、次の手順を実行してください：

- ▶ バスネットワークに電力を供給してください。
- ▶ 装置をBürkertコミュニケーターソフトウェアに接続してください。Bürkertコミュニケーターとの接続 [▶ 77]をご参照ください。
- ▶ 装置リストのbùSスティックシンボルの上にPCマウスを移動させてください。バス負荷が45%より高い場合は、データ伝送速度を向上させないでください。
- ▶ バス負荷が45%以下の場合、データ伝送速度を向上させることができます。次の手順を実行してください：
 - ▶ 装置を選択してください。
 - ▶ **General settings > Parameter > PDO Configuration** を選択してください。
 - ▶ データ伝送速度を向上させるには、PDOの禁止時間を希望の値に変更してください（最小10ミリ秒）。**Apply and Save** で入力を確定してください。

✓ データ伝送速度が向上しました。

- ▶ デフォルトのデータ転送速度に戻すには、**Reset to default values** をクリックしてください。

8.6 動作状態

MFC

装置に初めて電源が投入されると、短い初期化フェーズに入り、その後、定格運転モードに切り替わります。通常モード [▶ 85]をご参照ください。

- ▶ 操作モードを変更するには、基準値のソースを変更してください。基準値のソースを選択する [▶ 89]をご参照ください。

装置が機能 **Analyze system** を実行する場合を除き、装置の再起動後も操作モードは保持されます。

8.7 通常モード

MFC

装置に初めて電源が投入されると、定格運転モードが有効になります。

ポンプ付きMFC

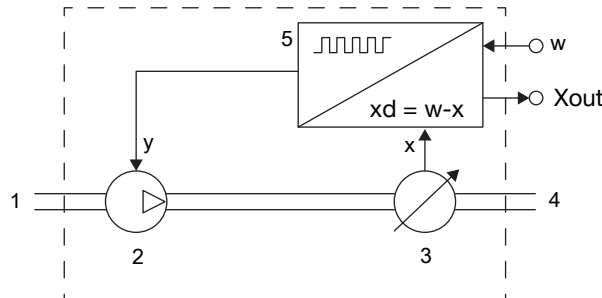


図 30: ポンプ付きMFCの機能図

1 流体入力	2 ポンプ
3 センサー	4 流体出力
5 Electronic	x 質量流量の測定値
y ポンプの基準位置	w 質量流量の基準値

センサは質量流量を測定し、測定値を x 基準値と比較します w。装置はアクチュエータの設定位置値を y 計算します。

- 基準位置値は y ポンプの速度を決定します。例えば、基準位置値が y 10%の場合、ポンプの速度は10%です。

基準値と流量の測定値の伝送方法は、w 装置によって異なります。

- ▶ 運転条件が変更された場合は、閉ループ制御パラメータを最適化してください。制御パラメータの最適化 (MFC) [▶ 88]をご参照ください。
- ▶ 操作モードを変更するには、基準値のソースを変更してください。基準値のソースを選択する [▶ 89]をご参照ください。

比例弁付きMFC



弁座シールがPCTFEなどの硬質材料できている場合、コントロールバルブは密閉されないことがあります。

シート公称幅が0.05 mmまたは0.1 mmの弁には、硬質材料でできた弁座シールが採用されています。

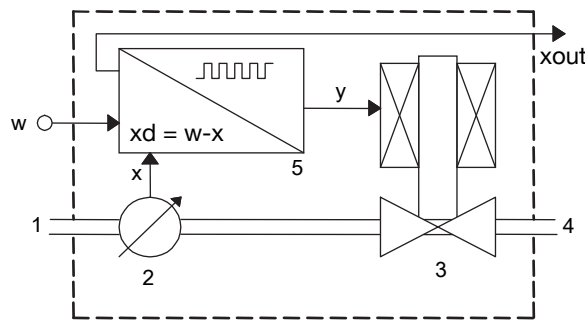


図 31: コントロールバルブ付きMFCの機能図

1 媒体入口	2 センサ
3 コントロールバルブ	4 媒体出口
5 電子機器	x 質量流量の測定値
y バルブの基準位置	w 質量流量の基準値

センサは質量流量を測定し、測定値を x 基準値と比較します w 。装置はアクチュエータの設定位置値を y 計算します。

- 基準位置値は y コントロールバルブの開度を決定します。例えば、基準位置値が y 10%の場合、コントロールバルブの開度は10%です。

基準値と流量の測定値の伝送方法は、 w 装置によって異なります。

- ▶ 運転条件が変更された場合は、閉ループ制御パラメータを最適化してください。制御パラメータの最適化 (MFC) [▶ 88]をご参照ください。
- ▶ 操作モードを変更するには、基準値のソースを変更してください。基準値のソースを選択する [▶ 89]をご参照ください。

8.7.1 アナログタイプ

パイプラインが空であることを装置が検知した場合、装置は調整できません。

ポンプ付きMFCの場合は、パイプを充填します。ポンプを損傷することなく、パイプラインを満たします
▶ 76を参照してください

動作電圧が印加された後、装置は短い初期化フェーズに切り替わり、その後通常の定格運転モードに切り替わります。アナログタイプの通常定格運転モードは定格運転モードAnalog setpointです。

- 基準値wは、次の表の範囲に従って基準値アナログ入力を介して転送されます。
- 流量の測定値は、次の表の範囲に従ってアナログ出力を介して転送されます。

アナログ出力範囲	入力および出力範囲の最小値	入力および出力範囲の最大値
4 ~ 20 mA	4 mA, w = 0%	20 mA, w = 100%
0 ~ 20 mA	0 mA, w = 0%	20 mA, w = 100%
0 ~ 5 V ===	0 V, w = 0%	5 V, w = 100%
0 ~ 10 V ===	0 V, w = 0%	10 V, w = 100%

表 14: アナログ入力範囲とアナログ出力範囲

8.7.2 産業用イーサネットタイプ

動作電圧の印加後、装置は短い初期化段階を経て、動作状態Automaticに切り替わります。

- ▶ 制御モード (基準値のソース) を変更するには、基準値のソースを選択する ▶ 89を参照してください
- ▶ 制御パラメータの変更には、ソフトウェア「Bürkertコミュニケーター」を使用します。

8.7.3 büS/CANopenタイプ

パイプラインが空であることを装置が検知した場合、装置は調整できません。

ポンプ付きMFCの場合は、パイプを充填します。ポンプを損傷することなく、パイプラインを満たします
▶ 76を参照してください

動作電圧の印加後、装置は短い初期化段階を経て、通常モードに切り替わります。büS/CANopenタイプの通常の動作状態はAutomaticです。基準値はフィールドバス経由で設定されます。

8.8 制御パラメータの最適化 (MFC)

MFC

装置の閉ループ制御パラメータは、Autotuneと呼ばれる機能によって、現在の運転条件に合わせて最適化することができます。

- 装置を初めて始動するときに、Autotune機能を実行してください。
- 運転条件が変更された場合は、Autotune機能を実行してください。

装置がパイプが空であることを検出した場合、Autotune機能を開始することはできません。

ポンプ付きMFCの場合は、パイプを充填します。ポンプを損傷することなく、パイプラインを満たします
▶ [76](#)を参照してください

Autotune実行中：

- ▶ MFCへの電力供給を中断しないでください。
- ▶ 供給圧力を一定に保ってください。



警告！

媒体の流れによる負傷のリスク。

Autotune機能の実行中、質量流量値が公称流量値よりも高くなる可能性があります。

- ▶ Autotune機能を実行する前に、質量流量値が増加しても危険が発生しないことを確認してください。
 - ▶ 次のいずれかの方法でAutotune機能をトリガしてください。
 - ▶ フィールドバス経由 (bùS/CANopenタイプ)、
 - ▶ フィールドバス経由 (産業用イーサネットタイプ)
 - ▶ デジタル入力経由 (アナログタイプ)、
 - ▶ Bürkertコミュニケーターを使用して。Bürkertコミュニケーターとの接続 ▶ [77](#)をご参照ください。
 - ✓ Autotuneが実行され、ステータスインジケータはオレンジ色です。
 - ✓ MFCは一時的にパイプ内の流量速度の調整を停止します。
 - ✓ 機能が完了すると、装置は以前の定格運転モードに戻ります。
 - ✓ 機能が正常に完了した場合、最適化された閉ループ制御パラメータは装置のハードメモリに転送されま
- す。

8.9 基準値のソースを選択する

MFC

プロセス基準値は、異なるソースによって設定することができます。一度にどのソースが有効であるかを選択することが可能です。基準値のソースは、操作中に変更することができます。

基準値のソースが変更された場合、装置の操作モードが変更されます。

基準値のソースを変更するには、Bürkertコミュニケーターでパラメータ **Set-point value source** の設定を変更してください。 [Bürkertコミュニケーターとの接続 \[▶ 77\]](#) をご参照ください。



装置が機能 **Analyze system** を実行する場合、または基準値源が手動設定値に設定されていた場合を除き、再起動後もパラメータ **Set-point value source** の設定は保持されます。

büS-/CANopenタイプ | 産業用イーサネットタイプ

代替的に関連するオブジェクトを変更することも可能です。ファイルDevice Description File を参照してください。

- ▶ [タイプ 8756](#) ページにアクセスしてください
- ▶ [ダウンロード](#) > [ソフトウェア](#) までスクロールしてください

パラメータ **Set-point value source** の可能な選択肢

タイプ büS/CANopen :	基準値はフィールドバスを介して設定されます。 Automatic
タイプ アナログ式 :	基準値はアナログ入力を介して設定されます。 Analog set-point value source
タイプ 産業用イーサネット :	基準値はフィールドバスを介して設定されます。異なるフィールドバスパティシパントが同時に装置の基準値を指定する場合、常に最後に設定された値が使用されます。 Automatic
Manual set-point value	テスト目的で手動で基準値を入力したり、他のフィールドバスパティシパントによって基準値が上書きされないようにしたりするため。
Stored setpoint	固定の基準値 (w) を使用するため。装置が再起動しても、固定の基準値は有効なままです。 通常モード [▶ 85] をご参照ください。
Open-loop control mode	基準位置 (y) をアクチュエータに直接設定するため。 メニュー Actuator > Parameter > Actuating variable で与えられた値が、使用される基準位置 (y) です。装置を再起動すると、基準位置 (y) はゼロに設定されます。 通常モード [▶ 85] をご参照ください。
Analyze system	装置は定格運転モードで動作しますが、事前に定義された時系列シーケンスと基準値に従います。Bürkert コミュニケータを使用してシステムを解析するために、結果として得られる図をプロセス値のグラフィック表示と組み合わせて使用してください。

8.10 通信なしの基準値

産業用イーサネットタイプ | büS-/CANopenタイプ

この機能により、外部の基準値提供装置 (例: PLC) との通信が途絶した場合でも、装置の基準値を指定することが可能になります。この機能が使用されると、基準値は一定に保たれます。



この機能を使用することにより、通信が途絶した場合でも媒体は流れ続けることができます。

▶ この機能を使用する際は、プロセスが安全であることを確認してください。

- ▶ この機能を使用するには、ファイル Device Description File を参照してください。
- ▶ [タイプ 8756](#) ページにアクセスしてください
- ▶ [ダウンロード](#) > [ソフトウェア](#) までスクロールしてください
- ▶ 構成は [Controller](#) > [Parameter](#) > [Setpoint](#) > [Advanced settings](#) > [Connection abort behaviour](#) から利用可能です

8.11 büSモードとCANopenモードの切り替え

büS-/CANopenタイプ

異なるデジタル通信モード (büS または CANopen) を選択するには、Bürkertコミュニケーターソフトウェアを使用してください。

- ▶ 装置をBürkertコミュニケーターソフトウェアに接続してください。 [Bürkertコミュニケーターとの接続 \[▶ 77\]](#) をご参照ください。
 - ▶ 装置を選択してください。
 - ▶ [General settings](#) > [Parameter](#) > [büS](#) > [Advanced](#) > [Bus mode](#) を選択してください
 - ▶ デジタル通信の定格運転モードを選択してください。
 - ▶ 装置を再起動してください。
- ✓ フィールドバスの定格運転モードが変更されました。
- ✓ フィールドバスの定格運転モードがbüSの場合、CANopen status は [Operational](#) に設定され、PDOは büSに送信されます。
- ✓ フィールドバスの定格運転モードがCANopenの場合、CANopenネットワークマスタが装置を [Operational](#) に切り替えるまで、CANopen status は [Pre-Op](#) に設定されます。

9 メンテナンス

ひどく汚染された流体を使用せず、装置が取扱説明書に従って使用されている場合、装置はメンテナンスフリーです。



装置やシステムでの作業時の怪我の危険や物的損害

- ▶ 装置やシステムでの作業前に、第安全 [▶ 9]章を読み、遵守してください。

9.1 メモリーカードを交換してください。

- ▶ 装置の電源を切ってください。
- ▶ TX8ドライバーを使用して、ハウジングのねじを緩めてください。ハウジングを取り外してください。

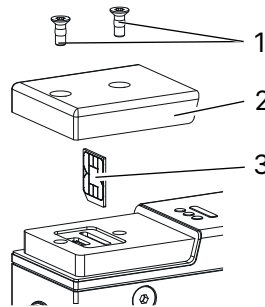


図 32: メモリーカードの挿入方向

1 ねじ

2 ハウジング

3 メモリーカード：挿入方向が正しいことを確認してください。

- ▶ 古いメモリーカードをスロットから取り外してください。
- ▶ メモリーカードの挿入方向にご注意ください。

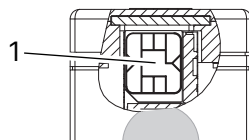


図 33: 断面図

1 挿入されたメモリーカード

- ▶ TX8ドライバーを使用して、ハウジングをトルク1.2 N·m (0.9 lbf·ft)でねじ込んでください。
- ▶ 新しいメモリカードにデータを書き込むために、装置を再起動してください。メモリカードに関連する可能性のある問題は [故障 \[▶ 94\]](#) に記載されています

büS-/CANopenタイプ

büS/CANopenタイプは、メモリカードが使用されていない場合、構成クライアントをサポートします。

- ▶ Bürkertコミュニケーターでこの機能を有効にするには、以下の項目に移動してください。

General settings > Parameter > Act as a configuration client > Yes

詳細については、「ソフトウェアマニュアル | 集中設定管理」をご参照ください。

- ▶ [タイプ 8756](#)ページにアクセスしてください
- ▶ **ダウンロード>ユーザーマニュアル**までスクロールしてください

9.2 製品の滅菌消毒

MFM



滅菌手順は、金属またはPCTFEのシールを備えたMFMにのみ有効です。

- ▶ 装置の電源を切ってください。
- ▶ 90°Cの水を最大30分間、装置に流してください。
- ▶ 装置を2時間冷ましてください。
- ▶ 装置を稼働させてください。

9.3 蒸気による装置の滅菌

MFM



滅菌手順は、FFKMのシールを備えたMFMにのみ有効です。

- ▶ 装置の電源を切ってください。
- ▶ 120°Cの蒸気を最大30分間、装置に流してください。
- ▶ 装置を2時間冷ましてください。
- ▶ 装置を稼働させてください。

10 故障

10.1 ステータスインジケータが赤色です

原因	解決方法
供給電圧がエラー範囲外です。装置が損傷する可能性があります。	<ul style="list-style-type: none">▶ 仕様内で装置を操作してください。▶ ステータスインジケータが変わらない場合は、装置をBürkertに送り返してください。
センサ、内部メモリ、または装置が不良です。	<ul style="list-style-type: none">▶ メンテナンスが必要です。▶ メーカーにお問い合わせください。
産業用イーサネットタイプ	
PLCへの適切な接続がありません。	<ul style="list-style-type: none">▶ 配線を確認してください。▶ PLCの状態を確認してください。
EtherCATタイプ	
	<ul style="list-style-type: none">▶ EtherCATプロトコルが使用される場合は、入力ケーブル（PLCからの受信）がETH1ポートに挿入され、出力ケーブルがETH2ポートに挿入されていることを確認してください。
büS-/CANopenタイプ	
bbüSエラーまたはCANopen-büSエラー（例：短絡）。	<ul style="list-style-type: none">▶ 配線を確認してください。
büS-/CANopenタイプ	
装置はbüSに接続されていますが、フィールドバスパティシパントを見つけることができません。	<ul style="list-style-type: none">▶ 配線を確認してください。▶ 他のフィールドバスパティシパントと装置を操作してください。

原因	解決方法
büS-/CANopenタイプ	
装置はbüSに接続されていますが、処理すべきプロセス値を見つけることができません。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ プロセス値が正しく割り当てられていることを確認してください。 ▶ 割り当てられたバスパティシパントのうち、不具合のあるものを確認してください。 ▶ 割り当てられたバスパティシパントが周期データを確実に提供するように確認してください。
MFC	
Autotuneが不正確であるか、または中止されました。装置の再起動後、エラーはリセットされます。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 媒体が装置内を流れることを確認してください。 ▶ 装置のQ_{nom}を確認してください。 ▶ Autotuneを再度開始してください。 <p>装置の再起動後、エラーはリセットされます。</p>

10.2 ステータスインジケータはオレンジ色です

原因	解決方法
校正手順が実行中です。	▶ 手順が完了するまでお待ちください。
büS-/CANopenタイプ	
装置はbüSに接続されており、割り当てられたフィールドバスパティシパントを検索中です。	▶ 装置が割り当てられたフィールドバスパティシパントを見つけるまでお待ちください。
büS-/CANopenタイプ	
装置はbüSに接続され、手動で設定されていますが、アドレスがありません。	▶ 装置がアドレスを割り当てるまで、最大1分間お待ちください。
PROFINETタイプ	
PLCが停止モードです。	▶ PLCを起動してください。
MFC	
Autotuneが実行中です。	▶ 手順が完了するまでお待ちください。

原因	解決方法
----	------

MFC

装置の操作モードは **Open-loop control mode**、**Manual set-point value** または **Analyze system** に設定されています。 [基準値のソースを選択する \[▶ 89\]](#) をご参照ください。

10.3 ステータスインジケータは黄色です



電源投入後、約15秒間黄色い状態が表示されます。装置が定格運転モードに到達するためにこの時間が必要です。この初期化後、装置は緑色の状態に変わります。

原因	解決方法
----	------

次のいずれかの値が仕様外です。センサまたは装置が損傷する可能性があります。

- 媒体温度
- 装置温度
- 供給電圧

▶ 仕様内で装置を操作してください。

ステータスインジケータが変わらない場合は、装置をBürkertに送り返してください。

装置がパイプが空であることを検出しました。

▶ パイプをベントしてください。

▶ パイプに媒体を完全に充填してください。

[試運転 \[▶ 74\]](#) をご参照ください。

原因	解決方法
装置が液体中に気泡を検出しました。	<p>MFM</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 媒体圧力を増加させてください。 <hr/> <p>MFM</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 空気で飽和した媒体を使用しないでください。 <hr/> <p>MFM</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 設置手順を遵守してください。 <hr/> <p>MFC</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ パイプから気泡を流してください。 <p>パイプラインから気泡を洗い流します [▶ 81]をご参照ください。</p>
büS-/CANopenタイプ	
他のフィールドバスパティシパントが同じノードIDを使用しています。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 各フィールドバスパティシパントに個別のノードIDを割り当てます。
産業用イーサネットタイプ	
Ethernetプロトコルの変更が実行中です。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 手順が完了するまでお待ちください。
MFC	
アクチュエータの基準位置が（ほぼ）100%に達しました。基準値に到達できません。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 入口圧力を上げるか、出口圧力を下げてください。 <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 媒体粘度が許容範囲内であることを確認してください。 <p>テクニカルデータ [▶ 26]をご参照ください。</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ▶ パイプ内の圧力低下が高すぎる場合は、圧力降下を減らしてください。 <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ▶ パイプに設置されているフィルタが汚れている場合は、フィルタを清掃してください。

10.4 ステータスインジケータは青色です

原因	解決方法
内部メモリにエラーがあります。	メンテナンスが必要です。 ▶ メーカーにお問い合わせください。

10.5 ステータスインジケータはオフです

原因	解決方法
装置に電源が供給されていません。	▶ 配線を確認してください。 ▶ 電圧供給が24 V ===であることを確認してください。 ▶ 電源が適切に動作していることを確認してください。

10.6 ステータスインジケータが点滅します

原因	解決方法
電源が適切に動作していません。	▶ 電源が適切に動作していることを確認してください。 最大10秒後、装置は自動的に以前の状態に戻ります。
装置はBürkertコミュニケータで選択されています。	最大10秒後、装置は自動的に以前の状態に戻ります。

10.7 ステータスインジケータが定期的に消灯します

原因	解決方法
電源電圧が断続的に低下し、装置が再起動します。	▶ 十分な出力電力を持つ電源を使用してください。
接続ケーブルの電圧降下が高すぎます。	▶ ケーブルの断面積を増やし、ケーブル長を短くしてください。

10.8 交換用装置が不良装置の値を何も採用しません

原因	解決方法
交換用装置の商品番号が、不良装置の商品番号と異なります。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 不良装置と同じ商品番号を持つ交換用装置を使用してください。 <p>値は、同じ商品番号を持つ装置間でのみ転送できます。</p>
メモリカードが不良です。装置はメモリカードに値を書き込むことができませんでした。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ メモリカードを交換してください。 <p>メモリーカードを交換してください。 [▶ 92]をご参照ください。</p>

10.9 交換用装置が不良装置の値をすべて採用しません

原因	解決方法
交換用装置の装置説明が、不良装置の装置構造と異なります。不良装置の既存の値のみを交換用装置が採用できます。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bürkertコミュニケーターを使用して、交換用装置の新しい値を構成してください。

10.10 質量流量なし

原因	解決方法
パイプが大きすぎるか、まだ完全にベントされていません。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ パイプをベントしてください。 ▶ パイプ直径を変更してください。
流量値がカットオフ制限を下回っています。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ カットオフ制限が高すぎる場合は、カットオフ制限の値を減らしてください。 <p>カットオフ [▶ 81]をご参照ください。</p>

MFC

装置は定格運転モードではありません。 動作状態 [▶ 85] を参照してください。 装置は、基準値のソースを選択する [▶ 89] に記載されている機能のいずれかを実行している可能性があります	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 装置が 基準値のソースを選択する [▶ 89] に記載されている機能のいずれかを実行していない場合は、問題の他の考えられる原因を確認してください。
--	---

原因	解決方法
MFC	
基準値がゼロ点シャットオフリミットより低いです。	▶ 基準値が公称流量の2%より高くなるまで増やしてください。

10.11 不安定な測定値

原因	解決方法
機能アース (FE) が正しく接続されていません。	▶ 機能アースを接続するには、できるだけ短い緑と黄色のケーブルを使用してください。 ケーブルの断面積は、電源ケーブルの断面積と少なくとも同等である必要があります。機能アースを接続する [▶ 71]をご参照ください。

MFC	
電圧供給の残留リップルが高すぎます。	▶ テクニカルデータ [▶ 26] に記載されている技術データに準拠した供給電圧を使用してください

MFC	
装置は、例えばポンプによって引き起こされる不安定な圧力供給の不規則性を補正する必要があります。	▶ 装置の前に適切な圧力レギュレーターを設置してください。 ▶ 圧力変動を吸収するためにスパーサタンクを設置してください。

MFC	
コントローラが不安定です。	▶ Autotune機能を実行して運転条件に適応させてください。

MFC	
流量信号にノイズが現れます	▶ Autotune機能を実行して運転条件に適応させてください。 ▶ 脱気された媒体を使用します。 ▶ 推奨される設置位置で装置を取り付けてください。 取付け手順 [▶ 55] をご参照ください。 ▶ 入口圧力を下げてください。 ▶ メーカーにお問い合わせください。

10.12 基準値が0%ですが、媒体は流れ続けます

原因	解決方法
モジュラーアクチュエータ用MFC 比例弁付きMFC	
接続されたアクチュエータは比例弁であり、動作圧力が比例弁の密閉圧力よりも高くなっています。	<ul style="list-style-type: none">▶ 動作圧力を減らしてください。▶ 欠陥を解消するために、装置をメーカーに返送してください。
モジュラーアクチュエータ用MFC ポンプ付きMFC	
接続されたアクチュエータはポンプであり、ポンプの上流に圧力がかかっています。圧力が媒体の流れを引き起こします。圧力は、媒体容器の誤った設置位置に起因する可能性があります。	<ul style="list-style-type: none">▶ ポンプの上流に圧力がかからないように媒体容器を設置してください。
MFC アナログ	
装置の定格運転モードが Open-loop control mode に設定されており、デジタル入力がアクチュエータの開口をトリガするため、アクチュエータが開いています。	<ul style="list-style-type: none">▶ 装置を定格運転モードに設定してください。▶ 通常の運転モード (MFC) および 基準値のソースを選択する [▶ 89] を参照してください。▶ デジタル入力の動作を確認してください。▶ デジタル入力 [▶ 65] をご参照ください。

10.13 基準値が0%で質量流量はありませんが、ゼロでない質量流量が測定されます

原因	解決方法
MFC	
装置の設置位置が誤っています。	<ul style="list-style-type: none">▶ 流体接続 [▶ 54] に推奨されている通りに装置を設置してください▶ Autotune機能を実行して運転条件に適応させてください。

原因	解決方法
MFC	
センサ内に気泡があります。アナログタイプのリレー出力は、センサ内に気泡がある場合にスイッチングするようにパラメータ設定できます。	▶ 気泡を除去するために装置をフラッシュしてください。

10.14 基準値に達していません

原因	解決方法
MFC	
メッシュフィルタが詰まっています。	▶ メッシュフィルタを清掃または交換してください。
	▶ Autotune機能を実行して運転条件に適応させてください。

ポンプ付きMFC | 比例弁付きMFC

出口圧力が高すぎます。	▶ パイプ直径とパイプ長が適合していることを確認してください。
	▶ 装置の後の媒体接続パイプが汚れている場合は、清掃してください。

ポンプ付きMFC

ポンプの吸引圧力が低すぎます。MFCと媒体容器の間の距離が高すぎます。媒体容器の位置がMFCに対して低すぎます。	▶ 必要な吸引圧力が200 mbar未満になるように媒体容器を配置してください。
--	--

比例弁付きMFC

入口圧力が低すぎます。	▶ 入口圧力を校正圧力まで上げてください。
	▶ パイプ直径とパイプ長が適合していることを確認してください。

モジュラーアクチュエータ用MFC

接続されたアクチュエータは比例弁であり、入口圧力が低すぎます。	▶ パイプ直径とパイプ長が適合していることを確認してください。
---------------------------------	---------------------------------

原因	解決方法
----	------

モジュラーアクチュエータ用MFC

接続されたアクチュエータは比例弁であり、出口圧力が高すぎます。

- ▶ パイプ直径とパイプ長が適合していることを確認してください。

モジュラーアクチュエータ用MFC

接続されたアクチュエータはポンプであり、ポンプの吸引圧力が低すぎます。

MFCと媒体容器の間の距離が高すぎます。媒体容器の位置がMFCに対して低すぎます。

- ▶ 必要な吸引圧力が200 mbar未満になるように媒体容器を配置してください。

10.15 装置出口でのガス抜きまたは気泡発生

原因	解決方法
----	------

ポンプ付きMFC

加圧された液体は高いガス溶解度を持っています。

- ▶ 可能であれば、液体圧力を減らしてください。
- ▶ 媒体に対する溶解度が低いガスで加圧してください。

比例弁付きMFC | モジュラーアクチュエータ用MFC

加圧された液体は高いガス溶解度を持っているか、またはコントロールバルブを通過する際の圧力降下によりガス抜きが発生します。

- ▶ 可能であれば、液体圧力を減らしてください。
- ▶ 媒体に対する溶解度が低いガスで加圧してください。
- ▶ 非加圧媒体をポンプで送ってください。

10.16 ネットワークステータス表示

LED表示	意味	処置
Link/Act LED (緑) が素早く点滅	上位プロトコル層に接続されてい ます。	-
Link/Act LED (緑) がゆっくり点滅 (再起動直後)	プロトコル層への接続を検索中で す。	-
Link/Act LED (緑) がゆっくり点滅 (再起動後20秒)	上位プロトコル層に接続されてい ません。	▶ ケーブルを確認してください。
Link/Act LED (緑) が点灯しませ ん。	ネットワークに接続されていま せん。	▶ ケーブルを確認してください。
Link LED (黄) が点灯	ネットワークに接続されていま す。	-
Link LED (黄) が点灯しません	ネットワークに接続されていま せん。	▶ ケーブルを確認してください。

表 15: LED表示の意味

11 取り外し

11.1 分解

- ▶ 設置内の媒体圧力を解放してください。
- ▶ 装置を蒸留水でフラッシュしてください。
- ▶ 設置内のフラッシング媒体圧力を解放してください。
- ▶ 装置の電源を切ってください。
- ▶ 嵌合ソケットと嵌合オス側コネクタを取り外してください。
- ▶ 媒体接続を取り外してください。

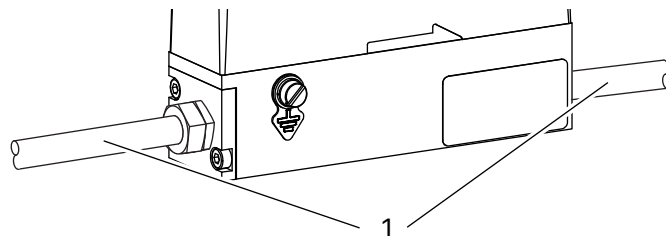


図 34: 媒体接続部、例えば内ねじ込み式接続

1 媒体接続

- ▶ 装置を取り外してください。

12 スペアパーツ、アクセサリ



誤った部品による物的損害および負傷の危険。

▶ Bürkertのオリジナルアクセサリとオリジナルスペアパーツのみを使用してください。



部品は、弊社のeShopで直接注文してください。

12.1 電気アクセサリ

▶ その他の付属品については、データシートを参照してください。

アナログタイプ

USB-büSインターフェース、電源なし	772551
ストレート5ピンM12ソケット	772416
ストレート5ピンM12プラグ	772417
角度付き5ピンM12ソケット	772418
メモリーカード	要望に応じて
M12プラグ (Aコード) とフリーケーブルエンド付き接続ケーブル、5 m	566923
M12プラグ (Aコード) とフリーケーブルエンド付き接続ケーブル、10 m	571393
M12ソケット (Aコード) とフリーケーブルエンド付き接続ケーブル、 5 m	560365
M12ソケット (Aコード) とフリーケーブルエンド付き接続ケーブル、 10 m	563108
角度付き8ピンM12プラグ	775070

産業用イーサネットタイプ

USB-büSインターフェース、電源なし	772551
ストレート5ピンM12ソケット	772416
角度付き5ピンM12ソケット	772418
メモリーカード	要望に応じて
M12ソケット (Aコード) とフリーケーブルエンド付き接続ケーブル、 5 m	560365
M12ソケット (Aコード) とフリーケーブルエンド付き接続ケーブル、 10 m	563108
角度付き8ピンM12プラグ	775070
アダプター M8 - M12 Dコード	576314

büS-/CANopenタイプ

USB-büSインターフェース (電源を含む)	772426
ストレート5ピンM12ソケット	772416
角度付き5ピンM12ソケット	772418
Yプラグ	772420
büSネットワークの個別に供給される2つのセグメントの接続用Yプラグ	772421
120オームの終端抵抗を備えた5ピンM12プラグ	772424
120オームの終端抵抗を備えた5ピンM12ソケット	772425
メモリーカード	要望に応じて
5ピンM12プラグ付きbüS延長ケーブル、0.1 m	772492
5ピンM12プラグ付きbüS延長ケーブル、0.2 m	772402
5ピンM12プラグ付きbüS延長ケーブル、0.5 m	772403
5ピンM12プラグ付きbüS延長ケーブル、1 m	772404
5ピンM12プラグ付きbüS延長ケーブル、3 m	772405
角度付き8ピンM12プラグ	775070

12.2 取り付けアクセサリ

合金C22クランプリング接続

907 203

12.3 追加のソフトウェア

Bürkertコミュニケーターソフトウェア

country.burkert.com からダウンロード

büS LabViewドライバー

country.burkert.com からダウンロード

タイプ büS /CANopen および産業用イーサネット

country.burkert.com からダウンロード

EDSファイル

13 ロジスティクス

13.1 輸送、保管

- ▶ 輸送および保管中は、元の梱包で装置を湿気や汚れから保護してください。
- ▶ 紫外線と直射日光を避けてください。
- ▶ 接続部がある場合は、保護キャップで損傷から保護してください。
- ▶ 許容保管温度を遵守してください。
- ▶ ケーブル、プラグ、外部フィルターおよび設置材料を取り外します。
- ▶ 汚染された装置を洗浄し、エア抜きします。

13.2 返品



有効な汚染申告がない限り、装置の作業や検査は行われません。

- ▶ 製品をBürkertに返送するには、Bürkertの販売拠点までご連絡ください。返品番号が必要となります。

13.3 廃棄処分

環境に配慮した廃棄処分



- ▶ 廃棄処分と環境に関する国内規制を遵守してください。
- ▶ 電気・電子機器は分別収集し、分別して処分してください。

詳しい情報は、country.burkert.comをご覧ください