

取扱説明書

コリオリ質量流量計

MASSMAX

MMM7050K (一体形ストレートシングルチューブ)
MMS7000F / MMC050F (分離形ストレートシングルチューブ)
MMM7150K (一体形微小流量・シングルチューブ)
MMS7100F / MMC050F (分離形微小流量・シングルチューブ)



このたびは弊社コリオリ質量流量計をご採用いただき、まことにありがとうございます。

この取扱説明書には本器の設置方法、取扱い上の注意事項等が記載されていますので、ご使用前に必ずご一読ください。

目次

	ページ		ページ
1. 使用前の注意事項	1	6.4. 電流出力の設定	54
		6.5. 周波数 / パルス出力の設定	57
2. 設置	3	6.6. 状態出力の設定	61
2.1. 設置場所及び配管上の設置位置	3	6.7. 外部入力機能の設定	63
2.2. MMS 7000 (ストレートタイプ)	3	6.8. システム制御機能の設定	64
2.3. MMS 7100 (Z形シングルタイプ)	8	6.9. テスト機能	66
2.4. サニタリーアプリケーション	10	6.10. 入出力のハード構成確認	67
2.5. 保温要領 (ヒーティング)	11	7. トラブルシューティング	68
2.6. NPT 継ぎ手と保温ジャケット	12	7.1. 自己診断調査機能	68
3. 変換器	13	7.2. エラーメッセージ	69
3.1. 変換器設置位置と配線ケーブル	13	7.3. 機能テストとトラブルシューティング	70
3.2. 電源の結線	13	7.4. ソフトウェアバージョン	71
3.3. 分離形センサケーブルの結線	15		
3.4. 危険場所 (防爆エリア) での設置	16		
3.5. 入出力信号の結線	17		
4. 運転	19		
4.1. 工場出荷時の設定	19		
4.2. 電源投入前の確認事項	19		
4.3. ゼロ点調整	20		
4.4. マグネット棒を使って変換器設定を変更・確認する。	21		
5. 変換器の設定について	22		
5.1. フロントパネルの機能と名称	22		
5.2. ボタン操作と設定の概要	23		
5.3. ボタン操作機能	24		
5.3.1 設定モードに入る方法	25		
5.3.2 設定モードの終了方法	25		
5.4. 設定項目一覧	28		
5.5. 積算値リセットとエラーメッセージの解除について	42		
6. 機能の設定	44		
6.1. 一般設定	44		
6.1.1 ゼロ点調整の操作	44		
6.1.2 スタンバイモード	45		
6.1.3 ローカットオフの設定	47		
6.1.4 時定数の設定	47		
6.2. 密度測定	48		
6.2.1 密度校正	48		
6.2.2 温度に対する水の密度表	50		
6.3. 測定値表示の設定	52		
6.3.1 サイクルディスプレイ機能	53		

1. 使用前の注意事項

取扱説明書について

このたびは MASSMAX 質量流量計を採用いただき、誠にありがとうございます。
この取扱説明書には本器の設置方法や取扱い上の注意事項が記載されています。
ご使用前に必ずお読みのうえ、正しくお使いください。

また本書は大切に保存し、いつでも再読できるようにしてください。

目次を参照し詳細内容を確認してください。

製品内容と返却について

MASSMAX 質量流量計は液体の質量流量及び密度・温度を測定します。
また変換器の換算機能により質量積算流量や体積流量も測定が可能です。

* 密度および体積流量を高精度で測定する場合は測定現場での調整が必要になります。

また修理・再校正等により弊社へ返却していただく際は安全証明書の提出をお願いいたします。これが提出されない場合速やかな作業処理が行えなくなりますので、ご協力をお願いいたします。

CE / EMC 指令適合

MASSMAX シリーズは EU EMC と PED Directives に関する指令に適合しています。
MASSMAX はヨーロッパの Ex-Standards(ATEX)に適合しています。



梱包品の内容

開梱の際は必ず輸送品箱及び内部計器に損傷がないことを確認してください。
輸送中の破損については、必ず運送会社に連絡してください。
本品は次の内容にて納入されます。

1. 質量流量計 MASSMAX
 一体形の場合：本体一式
 分離型の場合：変換器、検出器、センサー信号ケーブル
2. 分離型変換器用壁掛けマウント（一体形には付属されません）
3. 取扱説明書（本書1冊）
4. 設定データシート（1枚）
5. カバー開閉用工具
6. マグネット棒（変換器のカバーを開けずに設定変更をする場合に使用します）

製品受領後ご注文の内容に合わせて、内容・数量をご確認ください。
万一、内容に相違や不足があった場合は速やかにお買い求めさきへご連絡ください。
なお、配管用ボルト、ナット、ガスケット等はお客様にてご用意ください。
（別途ご注文いただいた場合は添付されます。）

2. 設置

2.1 設置場所及び配管上の設置位置

MASSMAX 質量流量計 MMM 7050/51K/F と MMM 7150/51K/F は高精度で再現性の良い流量計です。コリオリ質量流量計は自ら振動を行いコリオリ力を検出する測定原理の特性から、一般的に振動の影響が受けやすい流量計とされてきました。

MASSMAX は流量計本体の周辺に設備配管振動があってもデジタルフィルター及び独自のセンサー処理技術 AST (Adaptive Sensor Technology) によりそれら外部振動の影響を受けることなく流量の測定が可能です。

一体型の他分離型、防爆及び非防爆形も各々ラインアップしています。

また測定管をシングルチューブデザインにすることによりキャビテーションの発生や気泡が溜まりにくい構造になっています。また流速に影響されることなく高精度で測定ができます。

2.2 MMS 7000 (ストレートタイプ)

以下に示す設置要領は実用的な設置例です。設置前に必ず確認してください。

また寸法その他詳細仕様についてはテクニカルガイダンスまたは納入仕様書を参照してください。

MASSMAX は従来の質量流量計のような難しい設置は必要ありません。

しかしながら正しい測定を行っていただくためには取付位置の選定等最低限の考慮は必要です。測定管内が常に液体で満たされる位置に設置してください。

- 1) 流量計の上下直管長は必要ありません。
- 2) 取付配管が流量計の重さで曲がらないようサポートを取ることをお奨めします。
- 3) 流量計検出部にサポートをUボルト等で取っても問題ありません。
- 4) 流れ方向は水平・垂直・斜め等どちらの方向でも測定が可能です。

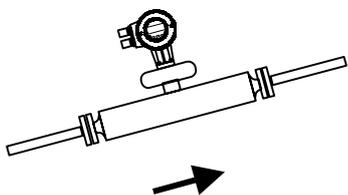
測定上もっとも推奨する流れ方向は下から上です。



垂直取付
(流れ方向下から上推奨)



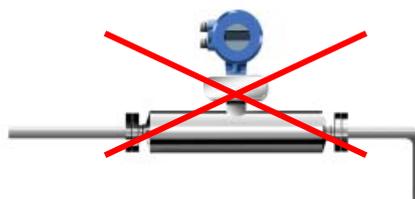
水平取付
(流れ方向左右どちらでも可標準設定では左 右)



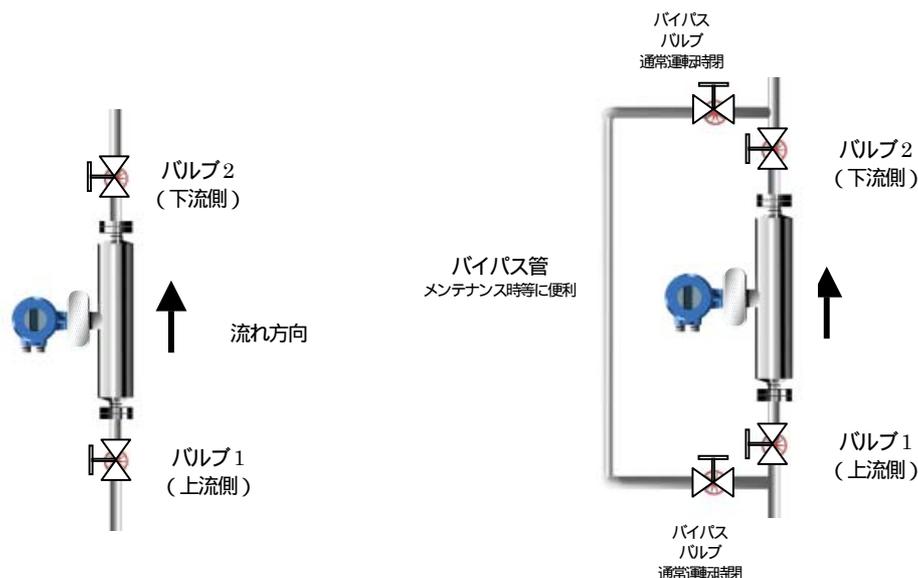
斜め取付
(勾配のある場所での設置も可)

流れ方向

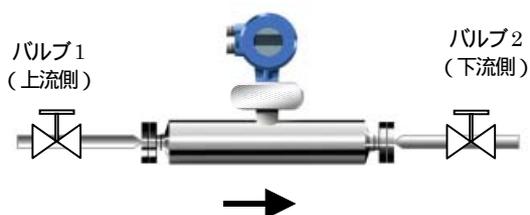
右図のように流量計下流側直後に垂直に液体が落ちるような場所への設置は避けてください。サイホン現象の影響で測定誤差を招きます。また空気やガス溜まりが多い配管上の一番高い場所での取付も避けてください。



良好な測定精度を得るためにはゼロ点調整を確実に行うことが重要です。下図のように流量計前後にバルブを設置すると流れが確実に停止し、より良い状態でのゼロ点調整が可能です。



ゼロ点調整を行う際は流量計上流側にポンプがかかる場合は必ず上図バルブ1を閉めてゼロ点調整を行ってください。上図右はバイパス管を設置した例です。流量計メンテナンス時等設備の運転を停止させることなく流量計の取り外しができ便利です。



水平設置でのゼロ点調整は下流側バルブ2を閉めてから上流側バルブ1を閉めると確実に液封ができ、正確なゼロ点調整が可能になります。

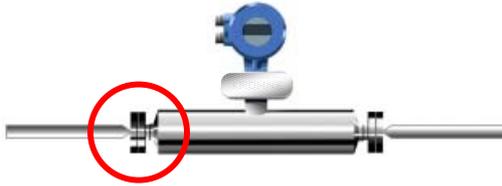
設備運転中に流量の調整を行う際は流量計下流側のバルブで調整してください。上流側のバルブで流量調整をするとキャピテーションの影響で気泡が発生し測定誤差が大きく生じる場合があります。

材質の適合について

材質の選定については基本的にお客様自身の責任において選定されたものです。万一 使用される液体及び環境が流量計に適合しないと判断された場合は速やかに使用をやめてください。

フランジボルトは均等に締めこんでください。締め付け力が片寄らないよう注意してください。
この締め付けトルクについては本項最後の表（締め付けトルク表）を参照してください。

右図のように流量計直前でレジューズしても問題ありません。
但し極端な絞り込みはキャピテーション発生の原因になるので注意してください。



直接 MMS 7000 のフランジにフレキシブルチューブを接続しても測定が可能です。

周囲及び運転時の液体温度

周囲及び運転時の液体温度は形式によって各々定められています。テクニカルガイダンス及び承認図に示された範囲内で使用してください。

流量計が直射日光をうける場所で使用される場合は日除けを設けることを推奨します。

特に周囲が高温になる国や地方での使用は日除けを設けてください。

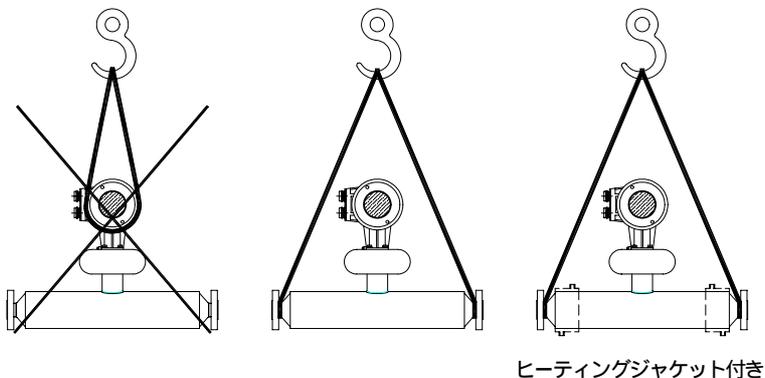
注意：

周囲温度と使用液体温度の最大温度差はチタンチューブで 130 、 Hastelloy C 及びステンレスチューブでは 80 までとしてください。

輸送及び持ち上げについて

流量計本体は重量物です。輸送及び持ち上げの際は以下の注意が必要です。

- 1) 流量計本体は下から持ち上げるか、下図のようにつり下げてください。
- 2) 変換部ハウジングを使用するにつり下げは絶対行わないでください。
- 3) つり下げは流量計本体両端（フランジ内側）を使用してください。（下図参照）



PED (Pressure Equipment Directive) 要求事項

実際に現場で使用される方のために流量計の仕様を以下に記述します。

組立に使用された材料 : MASSMAX 7000 シリーズ. (シングルストレートチューブ)

測定チューブ : Titanium Grade 9	フランジガスケット座 :	Titanium Grade 2
Hastelloy C22		Hastelloy C22
Stainless SS 318		Stainless SS 318

流量計本体は外側のアウターシリンダー (検出部本体ハウジング部) は SS304 で 2 重覆われています。
(SS316L はオプション)

配線固定材にはエポキシを使用。

フランジは SS316L を使用しています。

オプションのヒーティングジャケットには SS316L を使用。

(注意 : アウターシリンダーの外側に保温媒体が接液します。)

耐圧力について

銘板には最小の圧力レートが明記・刻印されています。(最高温度で使用時の)

センサチューブとアウターシリンダーはその耐圧を有します。

高圧で使用する場合は使用する温度も下がります。

チタンチューブとアウターシリンダーの耐圧 :

63 bar @ 20°C

40 bar @ 150°C

チタンチューブは より高い耐圧力を有しますが、耐圧値を超え破損した場合はアウターシリンダーが圧力漏れを封じ込みます。

ハステロイ C とステンレスチューブの耐圧 :

50 bar @ 20°C

40 bar @ 100°C

ヒーティングジャケットの耐圧 :

10 bar @ 150°C

フランジの最大締め付けトルク

フランジボルトナットを取り付ける際の最大締め付けトルクは以下のとおりです。
チタンチューブと Hastelloy C 及びステンレスチューブでは締め付け力が異なります。

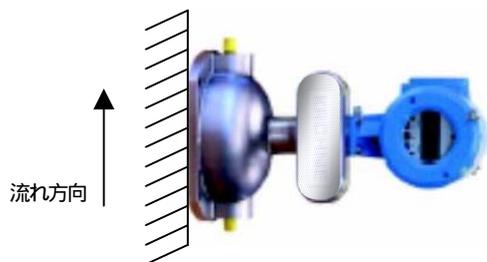
チタンチューブ	サイズ	最大締め付けトルク
	06T	19 KN
	10T	25 KN
	15T	38 KN
	25T	60 KN
	40T	80 KN
	50T	170 KN
	80T	230 KN

Hastelloy C ステンレスチューブ	サイズ	最大締め付けトルク
	06 S	19 KN
	10 H/S	25 KN
	15 H/S	38 KN
	25 H/S	60 KN
	40 H/S	80 KN
	50 H/S	80 KN
	80 H/S	170 KN

2.3 MMS 7100

流量計本体下に取り付け用のプレートがあり、このプレートには固定穴が4カ所あります。設置の際は必ず固定穴を使用してください。固定面が頑丈でしっかりしていると、安定したゼロ点と高い測定精度が得られます。以下の設置要領を参考に設置を行ってください。

水平及び垂直取付が可能です。



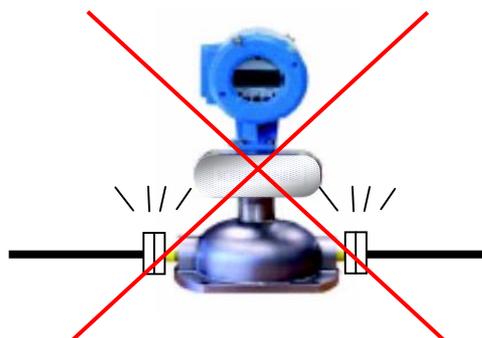
垂直取付 流れ方向 下 上



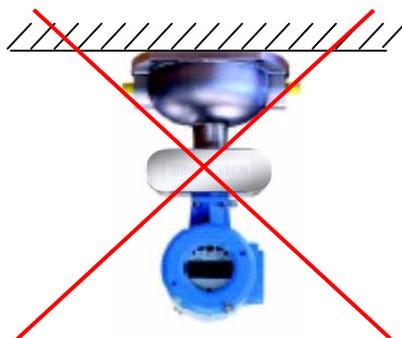
水平で本体が90度倒れた設置
空気やガスが溜まりやすくなります。
(あまりお奨めしません)



水平取付



接続部のみでの本体サポートは
絶対しないでください。



本体を逆さには設置しないで
ください。

PED (Pressure Equipment Directive) 要求事項

実際に現場で使用される方のために流量計の仕様を以下に記述します。

組立に使用された材料 : MASSMAX 7100 シリーズ. (シングルZチューブ)

測定チューブ : Stainless SS 316 L
 Hastelloy C22

流量計本体は外側のアウターケース (検出部本体ハウジング部) は SS316 で 2 重覆われています。

配線固定材にはエポキシを使用。

接続部は SS316L を使用しています。

オプションのヒーティングジャケットには SS316L を使用。

(注意 : アウターケースに保温媒体が接触します。)

耐圧力について

銘板には最小の圧力レートが明記・刻印されています。(最高温度で使用時の)

測定チューブとアウターシリンダーはその耐圧を有します。

高圧で使用する場合は使用する温度も下がります。

ステンレスチューブ :

150 bar @ 80°C

50 bar @ 150°C.

ハステロイ C22 チューブ :

150 bar @ 150°C

アウターケースの耐圧

標準アウターケースの耐圧 :

20	50	100	150
30 bar	28.5 bar	26.1 bar	24 bar

高圧用アウターケースの耐圧 :

20	50	100	150
63 bar	59.8 bar	54.8 bar	50.4 Bar

ヒーティングジャケット (オプション) の耐圧は 150 で 10bar です。

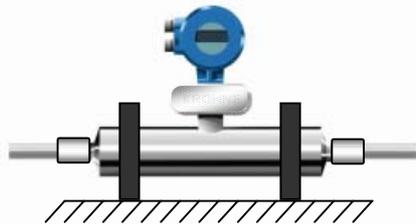
もしヒーティングジャケット付きを購入された場合は、アウターケースの耐圧を . 150 で 10bar までと制限されます。

ヒーティングジャケットの構造がアウターケース内部にあるためです。

また運転中の圧力がアウターシリンダーの圧力を上回る時は高圧用アウターケースを注文してください。

2.4 サニタリーアプリケーション

MMS 7000 シリーズはさまざまなサニタリー接続が可能です。
サニタリー配管に MMS 7000 を接続すると流量計本体の重みで配管を曲げてしまう恐れがあります。このような場合は下図のように本体サポートとってください。



流量計本体サポートの例
スチールバンド等を使用してサポートを
とってください。

面間長さ.

面間長さについては納入仕様書を参照してください。
サニタリー接続の場合、多くの流量計がお客様の仕様に合わせて特別に製作されています。
これら特別な接続を製作する時は予め正確な面間長さは提示できない場合があります。
また接続部のシール材は衛生を保つために定期的に交換することをお奨めします。

サニタリー接続の材料

	チタンチューブ	ハステロイ C チューブ
全溶接 DIN 11864 } 全溶接 Triclamps }	Titanium Grade 2	Hastelloy C22
アダプタータイプ	316L Stainless Steel EPDM シール	316L Stainless Steel EPDM シール

特に要求がない場合、内部の表面は磨かれておらず表面荒さの規定は表していません。
もし内部鏡面処理（オプション）や EHEDG、ASME Bioprocessing、3A でご注文いただいた場合は表面荒さ 0.5
マイクロリメータ Ra 以下の鏡面処理を施した物を出荷します。

2.5 保温要領 (ヒーティング)

MASSMAX 7000

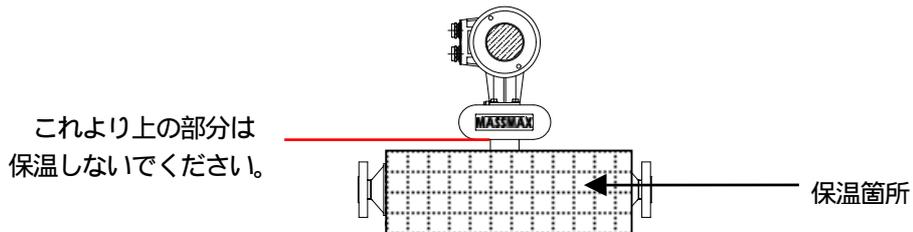
流量計を保温する場合をいくつかの方法があります。

アウターシリンダーをもつ2重構造のため放熱が少なく、多くの場合保温を必要としない場合があります。

実際の保温：

保温が必要になる場合様々な保温材料が使用されると思います。

保温は検出部のみを行い、それより上のフロントエンドボード及び変換器の保温は絶対行わないでください。
(下図参照)

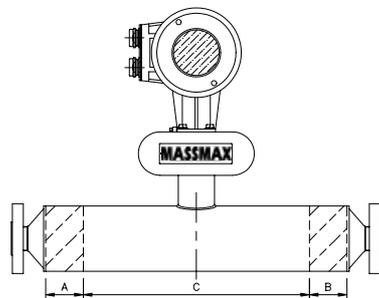


電気保温

電気保温は電熱テープが使用される場合が多いと思います。

最も良い保温効果を得るために以下の加熱部分寸法を守ってください。

また電気保温の場合もフロントエンドボード及び変換器の保温は絶対行わないでください。



A と B の部分範囲で保温を行い、
C の部分では絶対保温 (加熱) を
しないでください。

保温 (加熱) をする場合は必ず以下に示された保温範囲守ってください。

A と B の寸法 (mm)

サイズ	材質	
	チタンチューブ	ハステロイ C / SS318L
06 / 10	50	- / 50
15	65	65
25	120	75
40	150	150
50	200	125
80	410	225

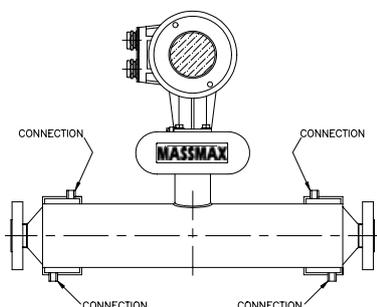
液体及びスチームジャケット

保温加熱ジャケット付き（オプション）を供給することができます。

このジャケットは、外側のアウターシリンダーと測定チューブの温度差が最小とならせるように設計されています。

保温加熱ジャケットとの接続はNPT ソケットです。

耐熱補強フレキシブルチューブ等を接続し使用してください。



腐食や割れを引き起こす流体を加熱保温ジャケットで使用するのは避けてください。

ジャケットの材料はSS316Lですが、アウターシリンダはSS304Lです。

注意:

ジャケットを保温加熱するための温度と圧力は

チタンチューブ : 150 10bar まで

HC と SS チューブ : 100 10bar まで

冷却

冷媒を保温ジャケットで使用される場合は弊社へ相談してください。

MASSMAX 7100

1/4 NPT 継ぎ手を除き、アウターケース及びジャケットの部品の材質はSS316Lです。

（1/4NPT 継ぎ手はSS316です。）

ヒーティングジャケット（オプション）の温度・耐圧は150 で10barです。

ヒーティングジャケット付きを購入された場合は、アウターケースの耐圧も

150 で10bar までと制限されます。

2.6 NPT 継ぎ手と保温ジャケット

保温ジャケット付きで購入された場合 NPT メネジの継ぎ手で納入されます。

MMS 7000 : 1/2" NPT

MMS 7100 : 1/4" NPT

これらの継ぎ手類は絶対改造しないでください。

流量計検出部内部は水を嫌う構造になっており、ドライ窒素ガスが注入されています。

7100 の保温ジャケット

保温ジャケット付きで MMS7100 を注文すると耐圧版がアウターケース内部に周溶接にて取り付けられます。

3. 変換器

3.1 変換器設置位置と配線ケーブル

設置位置

直射日光を避け風通しの良い場所に設置してください。また必要に応じて日除けを設けてください。

接続するケーブルについて

保護区分のため、以下の使用条件を推奨します。

- ・使用しない配線口は必ず防水シールをしてください。
- ・よじれたケーブルを直接接続しないでください。
- ・配線口に水滴等が溜まらないよう防水処理を施してください。(U形ドレイン等も有効)
- ・配線口には直接頑丈な電線管は使用しないでください。(フレキ電線管推奨)
- ・使用できる電線の仕上がり外径は7~12mmです。

3.2 電源の結線

電源投入の前に必ず銘板に記載された電源電圧を確認し、これから投入する電圧と適合しているか確認してください。

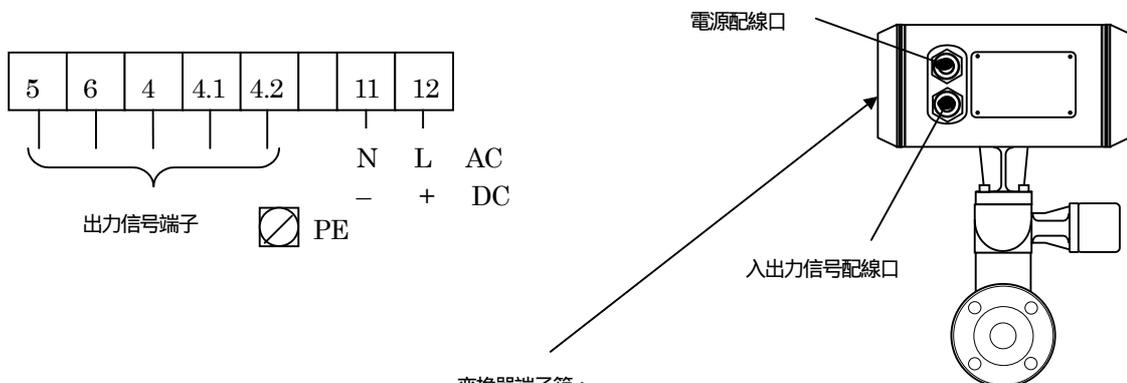
- ・流量計変換器の電源電圧及び周波数の仕様は銘板及び仕様書に記載されています。
- ・変換器の接続は EC364 規格に適合しています。
防爆仕様については防爆エリアでの設置方法を参照してください。
- ・接地は変換器内部の PE 接地端子を使用してください。
- ・変換器端子箱内では電線を束ねたりしないでください。また電源配線と信号配線は必ず別々のケーブルを使用してください。
- ・必要に応じて変換器端子箱カバーのネジ山にグリスを塗ってください。

注意：グリスはアルミニウムに腐食性をもたないものを使用してください。

またネジかみ防止のため砂やゴミがネジ山に付いた場合は清掃し、再度グリスを塗布してください。
シール用の O リングが破損しないよう注意してください。

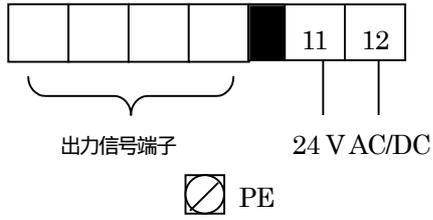
MC050 の電源接続端子

電源接続端子は 11 番と 12 番です。

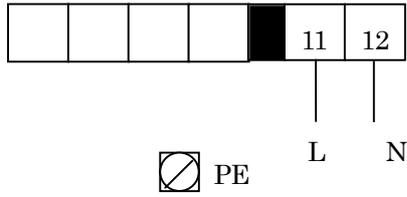


変換器端子箱：
カバーを開けると端子台があります。
カバーは付属の開閉専用工具で開け開けられます。

MC051の電源接続端子

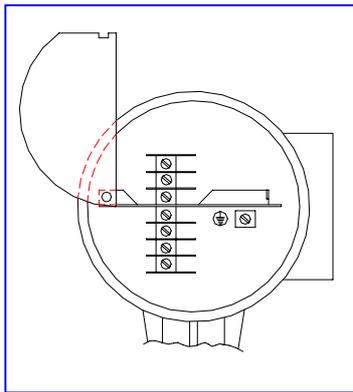


24 V AC/DC 仕様

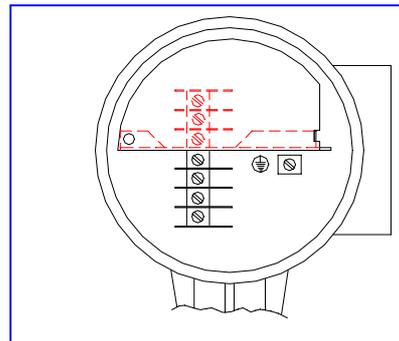


100 ~ 230 V AC 仕様

MMC 051 Ex の端子箱内部



カバーを左側にスライドさせると電源端子が現れる。

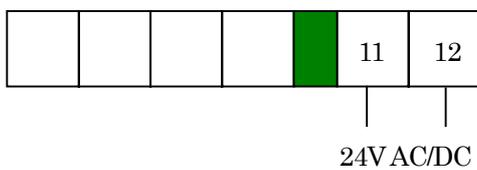


電源端子はカバーで覆われています。

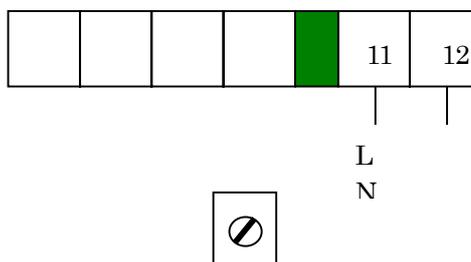
MMC 051 は2つのオプションがあります。

- A : 24 V AC/DC (共用)
- B : 100/230 V AC

24V AC/DC 仕様



100 - 230V AC 仕様

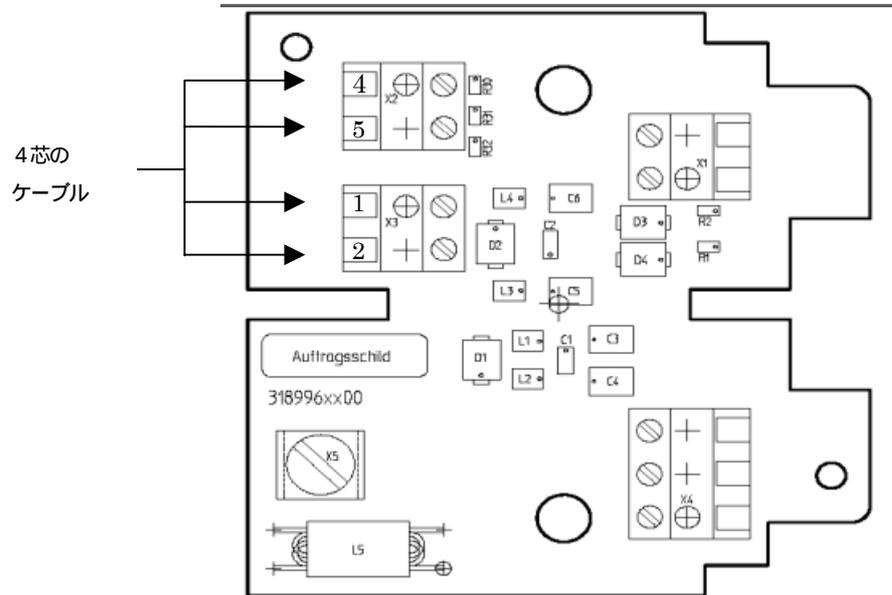


3.3 分離形センサケーブルの結線

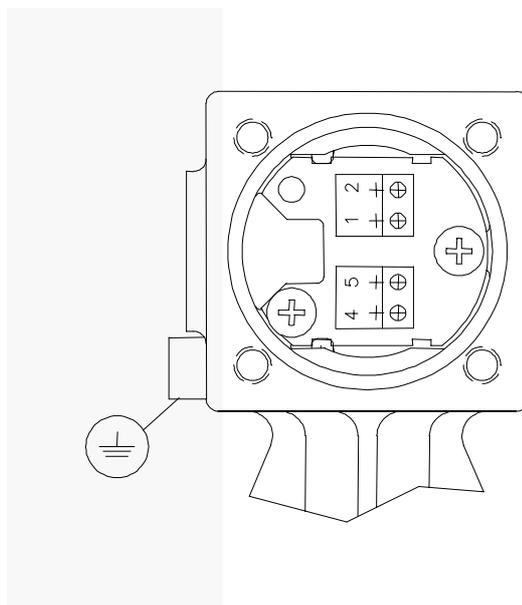
MASSMAX の分離型は変換器と検出部をセンサケーブルで接続します。センサケーブルの長さは最長 300m まで可能です。

変換器の信号端子箱内の端子台 1,2,4,5 番を使用して配線してください。

(下図及び次頁参照)

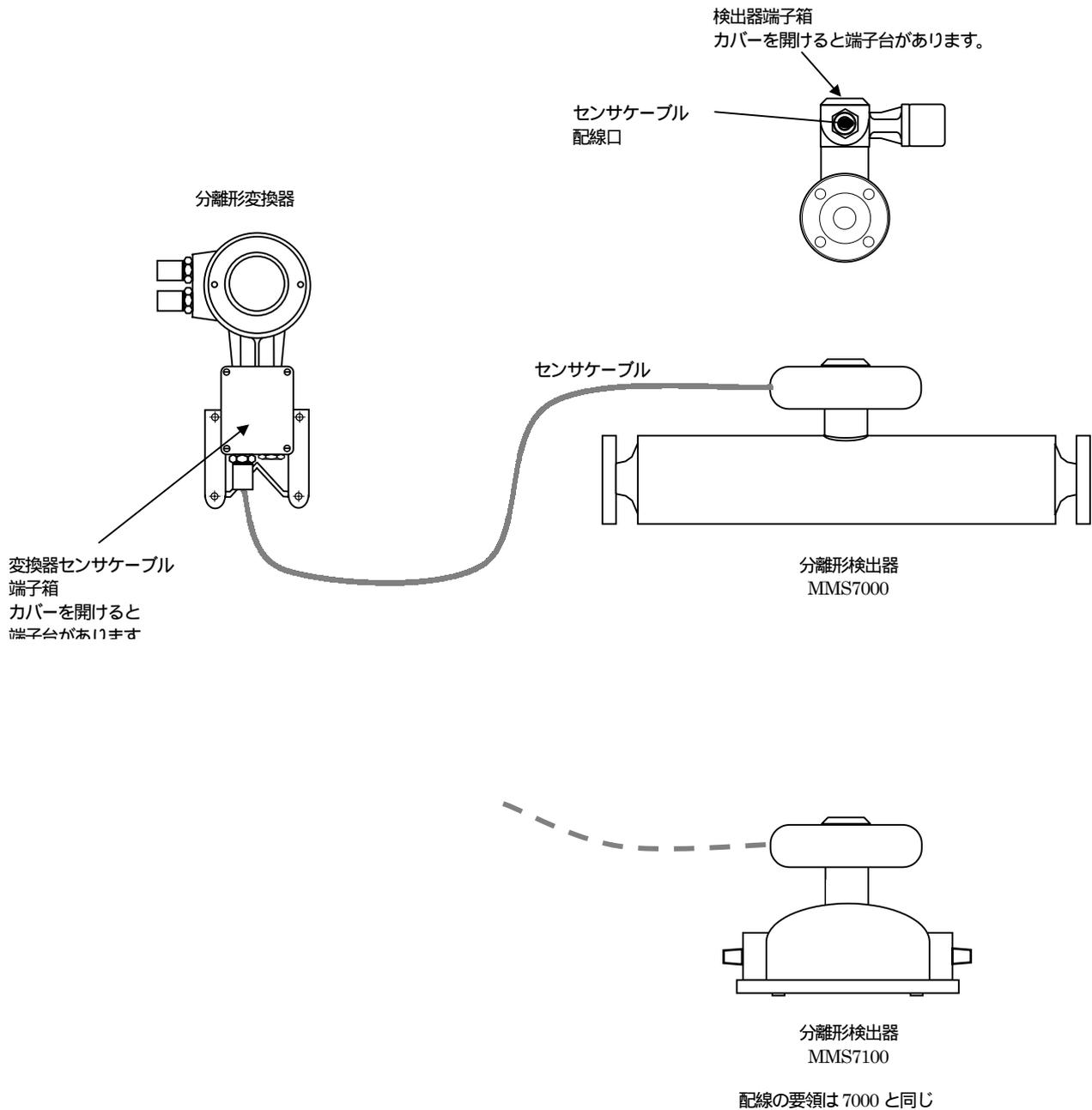


分離形変換器のセンサケーブル端子箱内



分離型検出器のセンサケーブル端子箱内

分離形 MASSMAX の構成図



3.4 危険場所での設置について

防爆 / 本質安全防爆の必要要求事項については以下に記載されています。
これらについては電気、機械のガイドラインに従ってください。

一般配線ガイドライン

IP67 / Nema 4x 保護等級を維持するために、正しいサイズのケーブルが使用されることが必要です。

配線口ケーブルの締め付けを確実にしてください。

また配線口は水滴が溜まらないよう防水処理を確実に行ってください。

(U形ドレイン口等も有効)

3.5 入出力信号の結線

3.5.1 Outputs MMC 050

以下の表は変換器の入出力端子の内容です。(標準品)
オプションでご注文された場合は異なりますので詳細は個別納入仕様書を確認してください。

入出力端子の表例(標準品)

端子番号	標準 (電流、パルス、状態出力、コントロール入力)
5	コモン (-)
6	電流出力 (+)
4	コントロール入力 (+)
4.1	パルス出力 (+)
4.2	状態出力 active (+)

*入出力端子の共通グラウンドはPE 接地端子と絶縁されています。

配線接続については標準・オプション共に変換器端子箱フタの裏側に表記されています。

標準の変換器は、パルス出力はオープンコレクターです。電圧パルスは出力されませんので外部電圧ソースを必要とします。

また、パルス信号は外部からのノイズ保護等を必要とする場合があります。

シールドケーブルやバイパスコンデンサの使用をお奨めします。(下図a参照)

外部の電圧供給を使用しないでパルス出力を使用することも可能です。

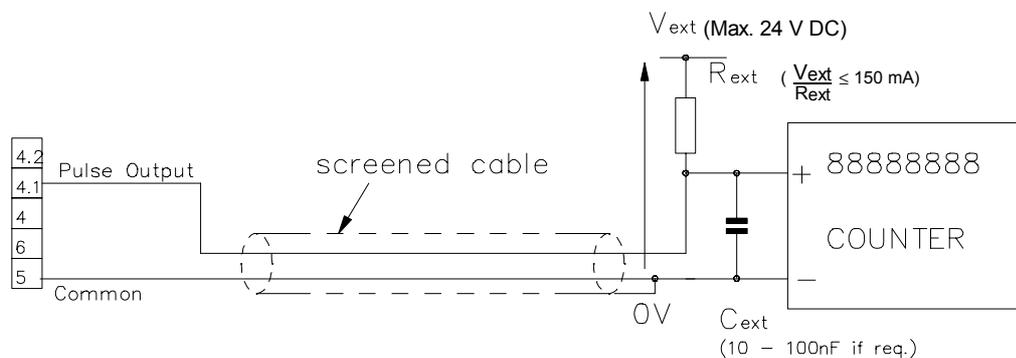
これを行う場合、状態出力の電源端子を使用するため状態出力機能は使用できなくなります。

(図b参照)

状態出力をパルス出力の電源に使用する場合は以下の設定が必要です。

(1)Fct. 4.6.1 ALARM FUNCTION を OFF に設定。

(2)Fct. 4.6.4 ALARM ACTIVE LEVEL を ACTIVE LOW に設定



図a: カウンター又は外部に電源をもっている場合の接続例

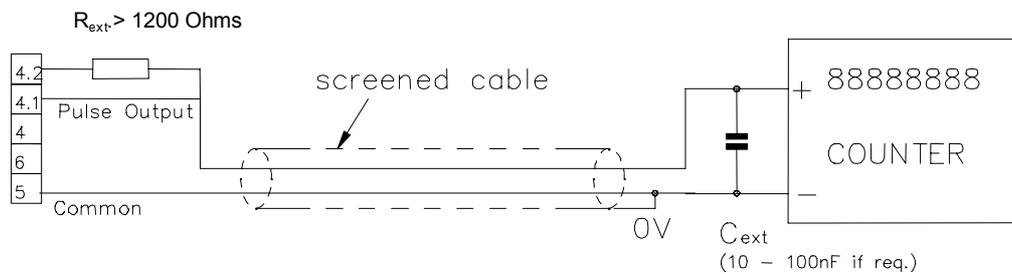


図 b : 外部にパルス用電源を持たない場合の接続例

オプション入出力の一覧表

Terminal No.	Option 2* (Current and Modbus)	Option 3 (1 Current, 1 Dual phase pulse output and control input)	Option 4 (2 current, pulse and control input)	Option 5 (2 current, Status output, Control input)	Option 6 (3 current and pulse)	Option 7 (3 current and control input)	Option 8 (3 current and status output)
5	Common (-)	Common (-)	Common (-)	Common (-)	Common (-)	Common (-)	Common (-)
6	Current output 1 (+)	Current output 1 (+)	Current output (+)	Current output 1 (+)	Current output 1 (+)	Current output 1 (+)	Current output 1 (+)
4	TX/RX	Control Input	Current output 2 (+)	Current output 2 (+)	Current output 2 (+)	Current output 2 (+)	Current output 2 (+)
4.1	TX/RX	Pulse Output A	Control Input	Control Input	Current output 3 (+)	Current output 3 (+)	Current output 3 (+)
4.2	+5V	Pulse Output B	Pulse Output	Status output (passive)	Pulse output	Control Input	status output (passive)

3.5.2 MMC 051 の出力

以下の表は変換器の入出力端子の内容です。(標準品)

オプションでご注文された場合は異なりますので詳細は個別納入仕様書を確認してください。

入出力端子の表例

Option	Terminal I1	Terminal I1 ⊥	Terminal I2	Terminal I2 ⊥
1	Current 1 (+) HART	Current 1 (-)	Current 2 (+)	Current 2 (-)
Option	Terminal I1	Terminal I1 ⊥	Terminal B	Terminal B ⊥
2	Current 1 (+) HART	Current 1 (-)	Pulse out (+)	Pulse out (-)
3	Current 1 (+) HART	Current 1 (-)	Control in (+)	Control in (-)
4	Current 1 (+) HART	Current 1 (-)	Status out (+)	Status out (-)
Option	Terminal I1	Terminal I1 ⊥	Terminal D	Terminal D ⊥
5	Current 1 (+)	Current 1 (-)	Bus	Bus

入出力端子は各々個別に絶縁されています。また PE 接地端子とも絶縁されています。全ての出力は passive (受動) です。

4. 運転

4.1 工場出荷時の設定

流量計の設定は基本にご注文時にお客様からいただいた仕様に合わせて出荷されます。
詳細は流量計に付属されるデータシートを参照してください。
また詳細な仕様が予め提示されなかった場合には標準設定で出荷されます。

電流とパルス出力は流れに関する出力に使用されます。
実際の瞬時及び積算流量は流れ方向に関係なく測定されます。
流量は+又は-で変換器に表示されます。

以下の使用条件下で使用された場合、これら電流・パルス出力の工場設定はエラーを引き起こす原因になります。

- ・ポンプが停止し流れが逆流したとき。
- ・ゼロ付近の流れ(+/-両方向)がローカットオフ値より大きい場合。

これらの問題を防ぐためには以下の設定変更が有効です。

- a) Fct. 3.1.3 の flow mode を flow > 0 か Flow < 0 に設定する。
- b) Fct. 3.1.1 の Low Flow cut-off の値を上げる。これによって設定値以下の流量指示・出力はキャンセルされます。
- c) Fct. 4.6.1 の Function を DIRECTION に設定し、流れ方向+/-の状態出力を外部計器盤等に認識させる。

4.2 電源投入前の確認事項

- ・電源電圧が銘板に明記されたものと適合していることを確認してください。
- ・電源を投入してください。
- ・変換器は最初に、自己診断を実行します。
電源投入時の初期表示は以下のように順番に表示されます。

TEST

SW.VERS. Back end : VX.XX
Front end: FPGA VX.XX
ソフトウェアバージョンナンバー

STARTUP

流量計は検出器等の各部機能チェックを行いその後適正な表示をします。

電源投入後は最低の30分間ウォーミングアップを行うことを推奨します。(動作安定のため)

- ・安定し正確な測定ができているか以下の点を確認してください。

- a) 本体設置及び場所の状態。
- b) ゼロ点調整は確実にこなしたか。
設置方法及びゼロ点調整の項目で確認してください。

4.3 ゼロ点調整

本体の設置が終了したら必ずゼロ点調整を行ってください。

ゼロ点調整の際は完全に液封状態であることを確認し、空気やガスも入らないよう注意してください。

実際に測定する液体を約2分循環し（使用する流量の50%以上で流すとよりよい）、その後ゼロ点調整を行うともっとも安定した理想的ゼロ点調整が行えます。

設置の項目に図で示したように流量計本体上下流に設置したバルブを使用して流れを完全に停止させてください。

以下のボタン操作によりゼロ点調整を行います。

測定モードからはじめてください。

ボタン 操作	表示	
	上段表示	下段表示
→	Fct. (1)	OPERATION
2x→	Fct. 1.1.(1)	AUTO. CALIB.
↑		CALIB. (YES)
↵	X.X	PERCENT ←
↵	Fct. 1.1.(1)	ACCEPT (YES)
3x↵		AUTO.CALIB.
↵		ACCEPT (YES)
↵		Display

ゼロ点調整中は数十秒間 PERCENT 表示になります。この間はバルブの操作及び計器に振れないでください。

以下の条件下では、確実なゼロ点調整はできない場合があります。

- ・バルブが閉じておらず液体が流動してしまった。
- ・完全な液封が行えず、空気やガスが混入してしまった。この場合は液を循環して再度ゼロ点調整を行ってください。
- ・配管振動と共振しているため測定が妨げられている。（状態メッセージ参照）

上記のようなことが発生してる場合、ゼロ点調整は自動的に中止され、以下のメッセージが表示されます。

ZERO.ERROR

その時は Fct1.1.1 に戻ります。

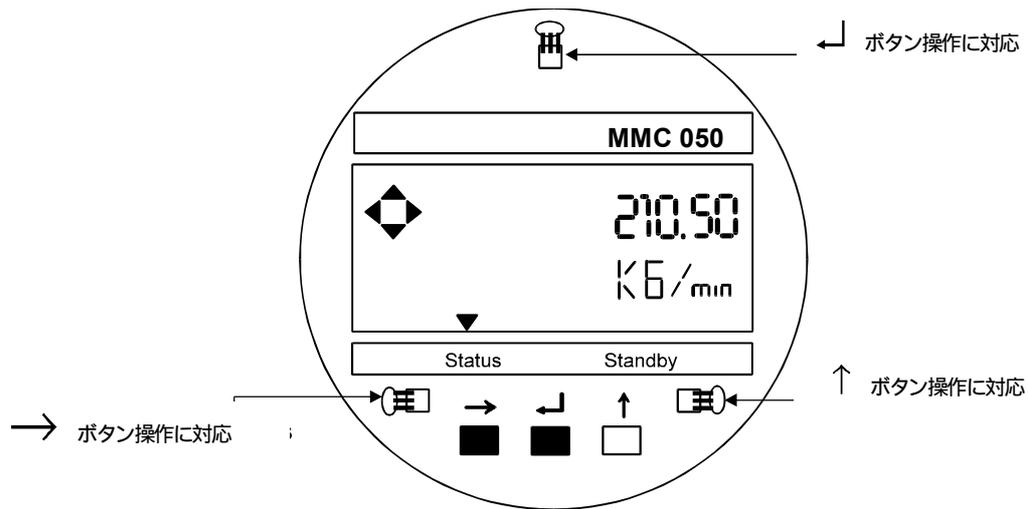
Fct. 1.1.1 AUTO. CALIB

ゼロ点調整が終了したら MASSMAX MFM 7050/51 は作動準備完了です。

4.4 マグネット棒を使って変換器設定を変更・確認する。

変換器の設定操作は付属のマグネット棒を使用することで、表示ガラスカバーを開けずに操作が可能です。マグネット棒をガラス窓のホールセンサに近づけるとボタンを押した場合と同じ操作ができます。これらホールセンサは押しボタンと同じ機能を持っています。

ボタンとホールセンサーの対応組合せは以下のとおりです。

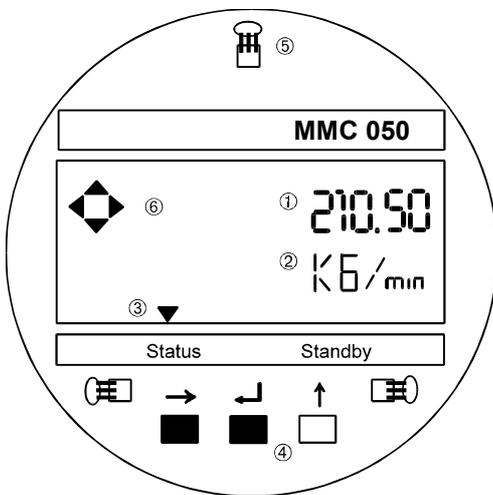


5. MMC 50/51 変換器の設定について

5.1 フロントパネルの機能と名称

変換器操作の際は正面のガラスカバーを付属の専用工具で開けてください。
マグネット棒を使用することで、表示ガラスカバーを開けずに操作も可能です。

注意：変換器ガラスカバーのネジ山は砂やゴミなどが付着しないよう取扱いには注意してください。万一汚れた場合は清掃しグリースを塗ってください。（ネジかみ防止のため）。



- 1 上段表示（1段目）
- 2 下段表示（2段目）
- 3 状態表示（3段目）
(□)にて状態を表示される。
- Status : 測定表示
- Standby : スタンバイ表示
- 4 操作ボタン
- 5 ホールセンサー
マグネット棒を近づけると
ボタン操作が可能。
- 6 ボタン操作確認表示
ボタン操作があると点滅

基本的な操作要領は5段階の操作機能で構成されています。次のページを参照してください。

設定機能: この操作機能は5つのメインメニューに分割されています。

Fct. 1.0 OPERATION

このメニューには調整と校正等の重要な機能を含んでいます。

Fct. 2.0 TEST:

変換器のテスト機能(表示, 出力, 測定範囲)を含んでいます。自己診断調査も可能です。

Fct. 3.0 CONFIG:

このメニューにすべての測定及び流量計固有のパラメタが設定されています。

Fct. 4.0 I.O. CONFIG

入出力、コミュニケーション及びシステムコントロールの構成がこのメニューに設定されています。

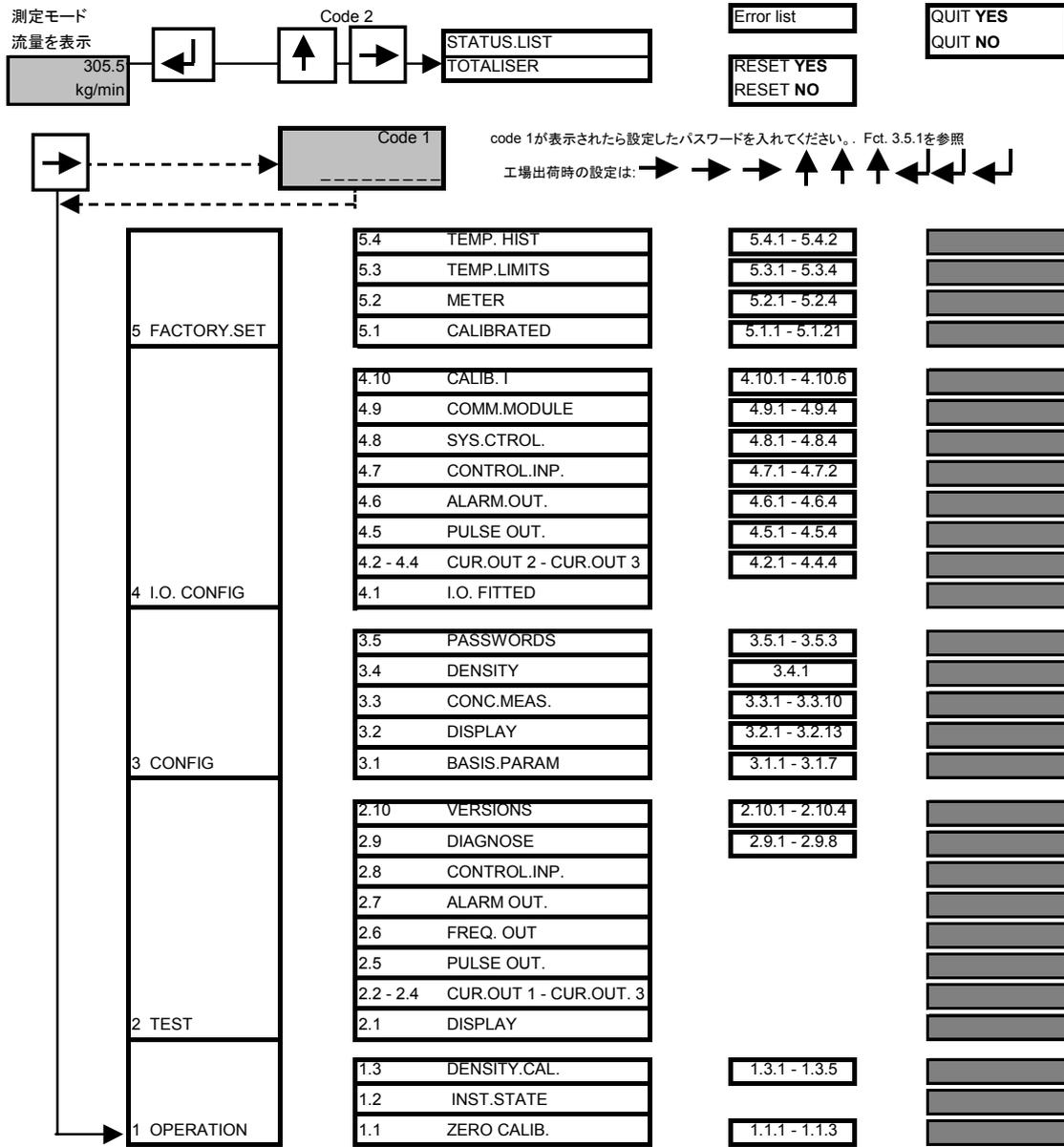
Fct. 5.0 FACTORY.SET

工場の設定全てのデータがこのメニューでリセットすることができます。

リセット及び解除

Code2 のメニューで各種リセット及び解除を行います。ボタン操作(↓↑→)です。

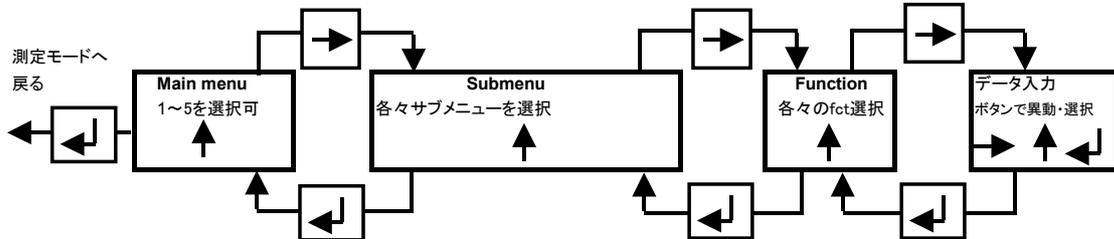
- 1) 積算値 (Totalizer) をリセットする時は予め 3.5.3 ENABL.RESET を YES に設定してください。
- 2) ステータスメッセージと承認されたエラー等はメッセージのリストの中に示されます。
解除後はこれらのメッセージはメッセージリストから削除されます。



RESET/QUIT

PROGRAMMING LEVEL

カーソルの位置は点滅にて示されます。
メインメニューからサブメニューへ移動する場合は→ボタンで行います。Functionやデータに移動する場合も同じ。



5.3 ボタン操作機能

ボタン操作機能	
カーソル	表示でのカーソル位置は点滅表示によって示されます。 入力値や小数点、(+ 又は -) のほか流量単位 (g,kg,t 等) また他のテキストもカーソルとして点滅します。この説明書ではカーソルの位置を () で表します。
↑	セレクト・アップボタン このボタンはカーソルの値やテキスト内容を変更します。 <ul style="list-style-type: none"> - 数字桁 1 回押すごとに数字が上がります。(0 から 9 まで) - 小数点 小数点の移動ができます 0000(.)0000 から 00000(.)000 等 - メニュー メニュー番号が変更できます。 Fct. 1.(1).0 から Fct. 1.(2).0 等 もしメニュー番号の最後になるり、 ボタンを押すとまた 1 に戻ります。 Fct 1.(3)の次は Fct 1.(1)に戻る - テキスト 変更可能なテキストは "YES" から "NO"へ 又は "g" to "kg" to "t" etc. - 記号 " ; + " や " - "
→	カーソル右移動ボタン このボタンは次のサブメニューや Fct に移動する際に使用します。(通常は右へ移動)。 <ul style="list-style-type: none"> - 値 押すたびに桁を移動します。12(3).50 から 123(.)50 や 123.(5)0 等 - テキスト テキストの移動をします。(kg)/min から kg/(min)へ等 - メニュー メニューの内部(右桁)に移動します。 Fct 1.(1) から Fct. 1.1.(1)へ また Fct の内部データも ボタンで移動ができます。 例: Fct. 1.1.(1) から →をおすと Zero adjustment に入ります。
↵	エンターボタン.
	<ul style="list-style-type: none"> -機能更新 設定機能を更新したり、Fct から戻ったりします。 -メニュー カーソルを左に戻します。 例: Fct. 1.1.(1) から Fct. 1.(1)に戻ります。 もしカーソルが Fct の一番左まで来て、エンターボタンを押すと Fct から測定モードへと戻っていきます。
注意:	もし設定した値が設定可能範囲からはずれた場合は最小、又は最大の範囲値が表示されます。その場合正しい設定値に直す必要があります。

5.3.1 設定モードに入る方法

設定モードの入る		
	表示	内容
→ 押す	Fct. 1 Operation 又は	この表示がされたら次の Function に移動できます。
1~8回 ボタンを押す	CodE 1 -----	この表示がされたら予め設定したパスワードを入力してください。 Supervisor CodE 1. 工場出荷設定： → → → ↓ ↓ ↓ ↑ ↑ ↑
	CodE 1 *****-	承認された場合 "*" マークが表示されます。
	Fct. 1 Operation	この表示がされたら次の Function に移動できます
9回目の ボタン操作		
	CodE 1 (9 個の*)	Code1 のパスワードを間違えた場合は正しいパスワードを入れ直してください。

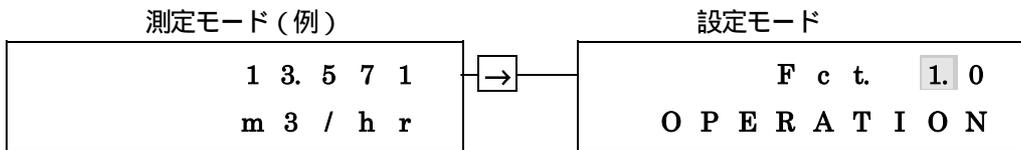
5.3.2 設定モードの終了方法

設定モードの終了		
↓ ボタンを 1-5 回押す。	Fct (1).0 OPERATION	↓ ボタンを 1-5 回押すとカーソルは左へ徐々に移動し Fct から測定モードに戻ります。例 (Fct. 1, 2, 3, 4 or 5).
↓	+ 12.3 kg/min	もし設定変更を行っていない場合は直接測定モードに戻ってください。
↑	(ACCEPT YES)	設定を変更に間違いが無ければ ↓ を押します。 設定変更内容が変換器に反映されます。
↑	(ACCEPT NO)	又は 設定変更を必要としない場合は ACCEPT NO の表示で ↓ ボタンを押してください。測定モードに戻ります。
↑	(GO BACK)	又は ↓ ボタンを押すと初めのメニュー Fct. 1.(0) に戻ります。
↓	+ 12.3 kg/min	数秒後に測定モードに戻ります。

例

カーソル部分（点滅部分）は半透明グレーの塗りつぶしで表されています。

設定の初め



注意: Fct. 3.5.1 SUPERVISOR の設定を YES にしてパスワードを設定した場合はパスワードを忘れないようにしてください。

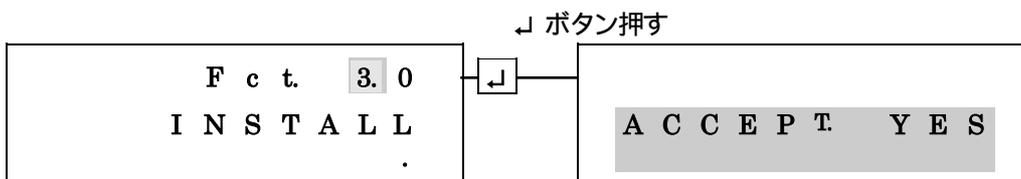
工場出荷時のパスワードは： →→→↓↓↓↑↑↑です。

ボタンを押すたびに”*”マークが表示されます。

設定を終了させる

↓ ボタンを数回押すと以下のような表示になります。

Fct. 1.0 OPERATION, Fct. 2.0 TEST or Fct. 3.0 CONFIG



新しい設定を受け入れる

↓を押すと “WAIT” が表示に現れます。

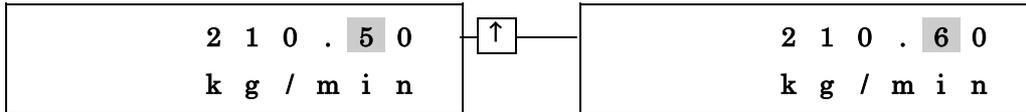
測定モードに戻っても数秒間新しい設定内容が正しいか確認します。

新しい設定内容を受け付けない

設定変更を受け付けない場合は ボタンを押して”ACCEPT NO”を表示させて↓ボタンを押してください。設定は変更されず以前の設定状態に戻ります。

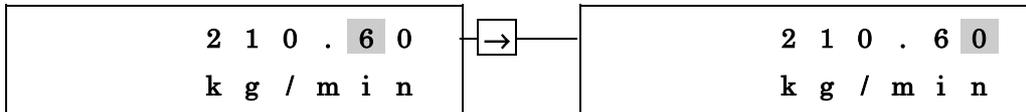
値を変更する。

ボタンで5から6...と順番に変更します。



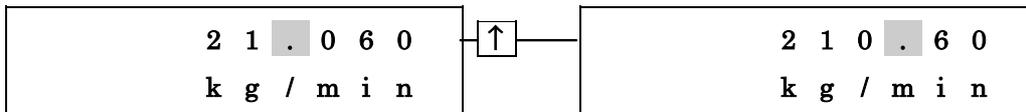
桁の移動

右の桁に移動します。



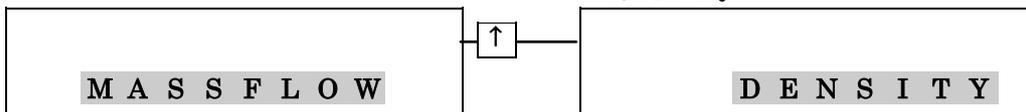
小数点の移動

右の桁に移動します。



テキスト内容の変更

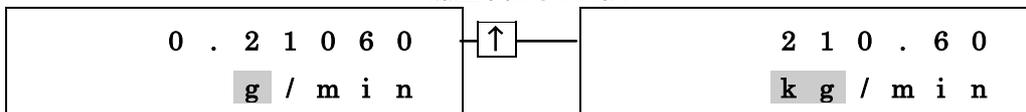
次のテキスト選択します。



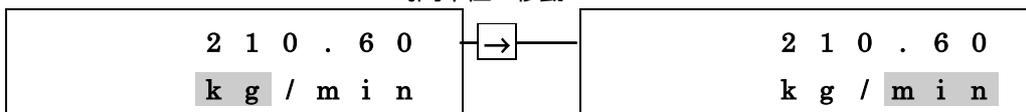
単位の変更

自動的に数値換算は変更されます。

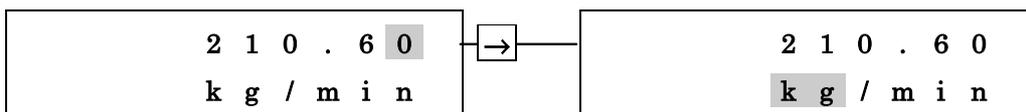
流量単位等を選択



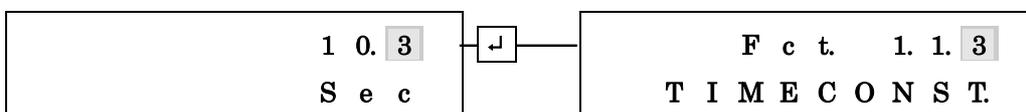
時間単位へ移動



数値から流量単位にカーソルを戻す



Function に戻る



5.4 設定項目一覧

Fct. No.	テキスト表示	設定内容
1	OPERATION	メインメニュー 1 Operation
1.1	ZERO CALIB.	サブメニュー 1.1 ゼロ点調整
1.1.1	AUTO. CALIB.	自動 (オート) ゼロ点調整 * 1) YES または NO を選択 * 2) YES を選択すると約 20 秒間調整を行う。 ゼロ点調整中は各検出器の公称最大流量における実際の 流れ量をパーセント表示する。 * 3) ACCEPT YES 又は NO を選択する。
1.1.2	MANUAL CAL.	手動 (マニュアル) ゼロ点調整 * ゼロ点のオフセット量を入力する。 単位は予め設定された単位が表示されます。
1.1.3	DISP. ZERO	前回行ったゼロ点のパーセント表示がされます。
1.2	INST. STATE	計器の動作状態を入力します。 ↑ ボタンで選択し、↓ ボタンで実行開始します。 * MEASURE (測定) * STANDBY (センサチューブは振動、流量指示出力ゼロ) * STOP (センサチューブ振動停止)
1.3	DENSITY.CAL	1.3 密度校正
1.3.1	DISP. PT. 1	前回の密度校正の値 (1 点目)
1.3.2	DISP. PT. 2	前回の密度校正の値 (2 点目)
1.3.3	1 POINT.CAL.	密度校正モード: 1 点校正 * 初めに SURE (NO) が表示される。↑ ボタンで YES を選 択し ↓ ボタンを押すと以下の 4 項が選択可能になる * EMPTY (空気) * WATER (純水) * TOWN WATER. (水道水) * OTHER (その他)
1.3.4	2 POINT.CAL.	密度校正モード: 2 点校正 <u>1.3.4 への最初のアクセス</u> * 初めに SURE (NO) が表示される。↑ ボタンで YES を選 択し ↓ ボタンを押すと以下の 2 項が選択可能になる
*	CAL.SAMPLE1	* EXIT ↓ ボタンを押し ↑ ボタンで以下のサンプルを選択する。↓ * EMPTY * WATER * TOWN WATER. * OTHER
	CALIB. OK	↓ ボタンを押して Fct. 1.3.4 に戻る。

Fct. No.	テキスト表示	設定内容
1.3.4	2 POINT.CAL	<u>1.3.4 への 2 回目のアクセス</u> * 初めに SURE (NO)が表示される。 ↑ ボタンで YES を選 択し ↓ ボタンを押すと以下の 2 項が選択可能になる
*	CAL.SAMPLE2 (校正サンプル 2)	* RESTART (リスタート) * EXIT (出る) ↓ ボタンを押し ↑ ボタンで以下のサンプルを選択する。 *
	EMPTY	* WATER * TOWN WATER. * OTHER
	CALIB. OK	Press ↓ to return to Fct. 1.3.4
1.3.5	FACTORY.SET	工場出荷時の密度校正にリセット * 初めに SURE (NO)が表示される。 ↑ ボタンで YES を選 択し ↓ ボタンを押すと工場出荷時の密度校正状態に戻ります

Fct. No.	テキスト表示	設定内容
2	TEST	メインメニュー 2. テスト
2.1	DISPLAY.	表示器動作テスト * 初めに SURE (NO)が表示される。↑ ボタンで YES を選択し ↓ ボタンを押すと約 30 秒間表示テストを実施。 途中で停止する場合は ↓ ボタンを押す。
2.2	CUR. OUT. 1	電流出力1テスト * 初めに SURE (NO)が表示される。↑ ボタンで YES を選択し ↓ ボタンを押すと ↑ ボタンで以下の電流が模擬出力する 0 mA 16 mA 2 mA 20 mA 12 mA 22 mA テスト終了時は ↓ ボタンを押す。
2.3	CUR. OUT. 2	電流出力2テスト 上記 Fct2.2 同様
2.4	CUR. OUT. 3	電流出力3テスト 上記 Fct2.2 同様
2.5	パルス OUT.	パルス出力テスト * 初めに SURE (NO)が表示される。↑ ボタンで YES を選択し ↓ ボタンを押すと ↑ ボタンで以下のパルス幅が出力する * 0.05 mSec * 10.0 mSec * 0.4 mSec * 100.0 mSec * 1.0 mSec * 500.0 mSec ↓ ボタンを押すとパルスが模擬出力され停止終了するときはもう 2 回 ↓ ボタンを押す。
2.6	FREQ. OUT	周波数出力テスト * SURE (NO)が表示する。↑ ボタンで YES を選択し ↓ 押し。 * LEVEL LOW 変換器からは何も出力されない。 ↑ ボタンで以下の周波数を選択可能。 * LEVEL HIGH (+ V volts dc) * 1 Hz * 100 Hz * 10 Hz * 1000 Hz
2.7	ALARM OUT	状態出力テスト * SURE (NO)が表示します。↑ ボタンで YES を選択し ↓ を 押します。 * LEVEL LOW で状態出力端子から 0V が出力されます。 ↑ ボタンで LEVEL HIGH に表示が切り替わります。 * LEVEL HIGH. で DC+24V の電圧信号が出力されます。 ↓ ボタンを押すと停止終了します。
2.8	CONTROL.INP	コントロール入力テスト * SURE (NO)が表示します。↑ ボタンで YES を選択し ↓ を 押します。 入力される電圧信号 HI または LO によって Fct 3.7.1 にて選択された機能が表示されます。 ↓ ボタンを押すと停止終了します。
2.9	DIAGNOSE	サブメニュー 2.9 自己診断機能
2.9.1	TUBE TEMP.	温度計テスト → ボタンでテスト開始します。温度 °C が表示されます。 ↑ ボタンで 単位が °F に変わります。 ↓ ボタンで終了します。
2.9.2	STRAIN M.T.	センサチューブ ストレインテスト → ボタンでテスト開始します。ストレインの抵抗値が表示されます。 ↓ ボタンを押すと終了します。

2.9.3	STRAIN I.C.	インナーシリンダー ストレインテスト → ボタンでテスト開始します。ストレインの抵抗値が表示 されます。 ↓ ボタンを押すと終了します。
2.9.4	TUBE FREQ.	センサ周波数モニター → ボタンでモニター開始します。 ↓ ボタンを押すと終了。

Fct. No.	テキスト表示	設定内容
2.9.5	DRIVE.ENERGY.	センサー振動エネルギーモニター → ボタンでモニター開始します。↓ ボタンを押すと終了。
2.9.6	SENSOR A	センサ A と B の振動増幅値を表示
2.9.7	SENSOR B	理想値 (%) は以下のとおり 80 : MMS 7000 - 06 to 40 60 : MMS 7000 - 50 to 80 55 : MMS 7100 → ボタンでモニター開始します。↓ ボタンを押すと終了。
2.9.8	COMM.ERRORS	コミュニケーションエラーモニター → ボタンでモニター開始します。エラー番号を表示します ↓ ボタンを押すと終了。
2.10	VERSIONS	サブメニュー 2.10 バージョン
2.10.1	BACKEND.SW	変換器ソフトウェアバージョン → ボタンでテスト開始。↓ ボタンを押すと終了。
2.10.2	BACKEND.HW	変換器ハードウェアバージョン → ボタンでテスト開始。↓ ボタンを押すと終了。
2.10.3	FRONTEND.SW	フロントエンドボード ソフトウェアバージョン → ボタンでテスト開始。↓ ボタンを押すと終了。
3	CONFIG	メインメニュー 3 システム設定
3.1	BASIS.PARAM	サブメニュー 3.1 ベースデータ
3.1.1	L.F. CUTOFF	ローカット・オフ 各口径サイズの最大測定範囲の 0 ~ 10% 設定可能。
3.1.2	TIME CONST.	時定数 0.2 ~ 20 秒
3.1.3	FLOW MODE	フローモード * FLOW > 0 (正方向のみ出力) * FLOW < 0 (逆方向のみ出力) * FLOW +/- (正逆両方向出力)
3.1.4	FLOW DIR.	流れ方向 FORWARD (左 右) 又は BACKWARD (右 左) を選択
3.1.5	PIPE DIAM.	パイプサイズ 流速測定のための配管口径を入力 デフォルト設定: 各検出器のパイプ内径
3.1.6	ADD. TOTAL	アディショナルトータライザー で選択 ↓ で決定 * NONE (無し) * MASS TOTAL (質量積算) * VOLUME TOT. (体積積算) * CONC. TOTAL..
3.1.7	ERROR MSG	エラーメッセージ で選択 ↓ でエラーのタイプを決定 * BASIC.ERROR (基本的なエラー) * TRANS.ERROR (検出器エラー) * I.O. ERRORS (入出力エラー) * ALL ERRORS (全てのエラー)

Fct. No.	テキスト表示	設定内容
3.2	DISPLAY	サブメニュー 3.2 表示
3.2.1	CYCL. DISP.	サイクルディスプレイ STATIC.DISP. 又は CYCLE.DISP. を選択可. If CYCLE.DISP (サイクルディスプレイ) を選択した場合は質量流量・密度・質量積算・温度等が4秒おきに交互表示されます。
3.2.2	MASS FLOW	質量流量単位 * g, kg, t, oz, lb per s, min, h, d * 値の小数点位置選択可能
3.2.3	MASS TOTAL	質量積算流量単位 * g, kg, t, oz, lb * 値の小数点位置選択可能
3.2.4	VOLUME.FLOW	体積流量表示及び単位 * Select OFF (OFF 選択時は体積流量表示されません) * cm ³ , dm ³ , litre, m ³ , in ³ , ft ³ , USgal, or gallon per * s, min, hr, day * 値の小数点位置選択可能
3.2.5	VOL.TOTAL	体積積算流量表示及び単位 * Select OFF (OFF 選択時は体積流量表示されません) cm ³ , dm ³ , liter, m ³ , inch ³ , ft ³ , US gal, gallon.
3.2.6	TEMPERATUR.	温度単位 * °C 又は °F * 小数点第一位固定
3.2.7	DENSITY	密度単位 * g, kg, t, per cm ³ , dm ³ , litre, m ³ or oz, lb per in ³ , ft ³ , USgal, gallon or SG (Specific Gravity relative to water at 20°C) * 値の小数点位置選択可能
3.2.8	CONC. FLOW	Units and format for mass flow of dissolved medium * Select OFF (no mass flow rate of the dissolved medium on display) or * g, kg, t, oz, lb per s, min, h, d * Number of digits after the decimal point selectable.
3.2.9	CONC. TOTAL on display) or	Units and format for mass totaliser of dissolved medium * Select OFF (no mass flow total of the dissolved medium * g, kg, t, oz, lb * Number of digits after the decimal point selectable.
3.2.10	CONC.BY.MASS	Monitor concentration by mass * Select OFF (no concentration by mass on display or * PERCENT M
3.2.11	CONC.BY.VOL.	Monitor concentration by volume * Select OFF (no concentration by volume on display or * PERCENT V

Fct. No.	テキスト内容	設定内容
3.2.12	VELOCITY	流速表示 * Select OFF (OFF 選択時は流速表示されません) * cm, dm, m, in ,ft per * s, min, hr, day * 値の小数点位置選択可能
3.2.13	LANGUAGE	表示言語 * GB/USA (=英語) * D (= ドイツ語) * F (= フランス語) * S (= スペイン語)
3.3	CONC. MEAS.	サブメニュー 3.3 濃度設定
3.3.1	CONC. MODE or	* NOT FITTED (no concentration measurement available) select option (only if concentration was ordered): * NONE * BRIX * GEN. CONC. * BAUME 144.3 * BAUME 145.0 * NAOH * PLATO
3.3.2	ENABLE.CONC	Enter the access code for concentration measurement
		If access is enabled:
3.3.2	<i>OFFSET</i>	<i>Offset for concentration measurement</i> <i>Input manual concentration offset</i> * <i>Direct input of a concentration offset.</i>
3.3.3	<i>CONC TYPE</i>	
3.3.4		<i>CONC CF1 (in dependence</i> <i>to of the selected</i>
3.3.12		<i>CONC CF12 concentration option)</i>
3.4	DENSITY	Submenu 3.4 密度
3.4.1	DENS. MODE	Option density mode Press key ↵ , select with key → and ↑ unit and value, quit with key ↵ back to function 3.1.5 FIXED (Norm density) REFERRED (temperature-referred density) ACTUAL (operating density)
3.4.2	FIXED	Input of the fixed density for the option „FIXED“ only or
3.4.2	REF TEMP „REFERRED“ only	Input of the reference temperature for the option
3.4.3	SLOPE	Input of the slope for the option „REFERRED“ only

Fct. No.	テキスト表示	設定内容
3.5	PASSWORDS	サブメニュー 3.5 パスワード
3.5.1	SUPERVISOR	スーパーバイザー用パスワード ↑ ボタンで選択 ↓ で決定 * ENABLE PW * CHANGE PW (9個のパスワードを入力) * EXIT デフォルト設定： → → → ↓ ↓ ↓ ↑ ↑ ↑
3.5.2	CUSTODY	カスタディートランスファーコード
3.5.3	TOTAL.RESET	積算リセット Use the key ↑ to select, then press ↓ * ALLOW.RESET (リセット可) * COMM RESET (コミュニケーション OP によるリセット可) * NO RESET (リセット不可)
3.6	SETTINGS	サブメニュー 3.6 設定
3.6.1	TAG ID.	Tag ネーム (計器名等) MIC 500 ハンドヘルドコミュニケータ (HHC)使用時のみ 工場出荷設定： MMC 050 (又は MMC 51) 表示文字はローマ字又は数字等 A..Z/0..9/+/-/*/= / //(>= ブランク等)
4	I.O. CONFIG	メインメニュー 4 入出力の構成
4.1	I.O. FITTED	サブメニュー 4.1 入出力の構成 セッティングされた入出力モジュール * NONE * I * I F A B (1 電流出力 op, 1 パルス/周波数 op, 1 alarm op, 1 control ip) * I Fcl B (1 電流出力 op, 1 dual phase shifted 周波数 op, 1 control ip) * I RS485 (1 電流出力 op, Modbus) <u>マルチ入出力はプログラムのみによって変更される。</u> * 2I A B (2 電流出力 op, 1 alarm op, 1 control ip) * 2I F B (2 電流出力 op, 1 パルス/周波数 op, 1 control ip) * 3I F (3 電流出力 op, 1 パルス/周波数 op) * 3I B (3 電流出力 op, 1 control ip) * 3I A (3 電流出力 op, 1 alarm op) * I F GI (1 電流出力 op, 1 パルス/周波数 op, galv. isol.) * I A GI (1 電流出力 op, 1 alarm op, galvanically isolated) * I B GI (1 電流出力 op, 1 control ip, galvanically isolated) * 2I GI (2 電流出力 op, 1 alarm op, galvanically isolated) * I Bus GI (1 電流出力 op, 1 Profibus, galv. isolated)

Fct. No.	テキスト表示	設定内容
4.3	CUR. OUT. 2	サブメニュー 4.2 電流出力 2 “NOT FITTED” が表示された場合は使用不可 Fct 4.1 CUR. OUT. 2 確認
4.4	CUR. OUT. 3	サブメニュー 4.3 電流出力 3 “NOT FITTED” が表示された場合は使用不可 Fct 4.1 CUR. OUT. 3 確認
4.5	パルス OUT. FUNCTION	サブメニュー 4.5 パルス/周波数出力 パルス/周波数 出力 * OFF (出力 = 0V DC) * MASS FLOW(質量流量) Fct. 4.5.3 と 4.5.4 でパルス出力に対する質量流量を設定。 * DENSITY (密度) Fct. 4.5.3 と 4.5.4 でパルス出力に対する密度を設定。 * MASS TOTAL(質量積算パルス)1 パルス 当たりの質量を設定 Fct 4.5.2) * VOLUME.FLOW(体積流量) Fct. 4.5.3 と 4.5.4 でパルス出力に対する体積流量を設定。 * VOL.TOTAL(質量積算パルス)1 パルス 当たりの体積を設定 Fct 4.5.2) * TEMPERAT (温度) Fct. 4.5.3 と 4.5.4 でパルス出力に対する温度を設定。 CONC. FLOW CONC. TOTAL CONC.BY.MASS CON:BY:VOL. } オプション * DIRECTION (流れ方向判別) 逆方向時 DC0V 正方向時 DC + V が出力 通常オープンコレクタ) * ADDITIONAL(1 パルス = fixed mass as set in Fct 4.5.2)
4.5.2	LOW LIMIT 又は PLUSE.WIDTH	Fct. 4.5.1 で選択された 0Hz に対応する測定の値 MASS TOTAL, VOL.TOTAL 又は SOL.TOTAL. Fct. 4.5.1 で OFF が選択された場合は使用不可
4.5.3	HIGH LIMIT or パルス VAL.	Fct. 4.5.1 で選択された最大周波数に対応する測定の値 Mass or volume per パルス値 TOTAL, VOL. TOTAL 又は CONC. TOTAL
4.5.4	MAX FREQ	最大瞬時測定に対応する周波数を設定する。 Fct4.5.1 で OFF, MASS TOTAL, VOL. TOTAL or CONC. TOTAL を選択した場合は使用しない。

Fct. No.	Text	設定内容
4.6	ALARM. OUT	サブメニュー 4.6 状態出力
4.6.1	FUNCTION	<p>Function for alarm 出力</p> <ul style="list-style-type: none"> * OFF (出力使用しない) * MASS FLOW (質量流量の警報点を Fct4.6.2 と 4.6.3 で設定する。) * DENSITY (密度の警報点を Fct4.6.2 と 4.6.3 で設定する。) * MASS TOTAL (質量積算の警報点を Fct4.6.2 と 4.6.3 で設定する。) * VOLUME.FLOW (体積流量の警報点を Fct4.6.2 と 4.6.3 で設定する。) * VOL.TOTAL (体積積算の警報点を Fct4.6.2 と 4.6.3 で設定する。) * TEMPERAT. (温度の警報点を Fct4.6.2 と 4.6.3 で設定する。) CONC. FLOW } オプション CONC. TOTAL } CONC.BY.MASS } CONC.BY.VOL. } * DIRECTION (正逆流れ方向を警報出力する。) * SEVERE ERR. (severe エラーが検出されると警報出力される。) * ALL ERRORS (ALL エラー検出されると警報出力) * I1.SAT (電流出力 1 超過警報出力) Fct 4.2.3 と 4.2.4 の設定範囲を超えると警報出力する。 * I2 SAT. と I3 SAT. 上記 I1.SAT と同様 * PLUSE SAT (パルス出力超過警報出力 出力が > 1.3 x Fct 4.5.3 の設定値 < Fct 4.5.2 の設定値になった場合出力) * ANY O/P.SAT (電流・パルス出力超過警報出力) 電流出力 又は パルス 出力 のレンジを超過すると出力 * VELOCITY (流速超過警報出力) Fct 4.2.3 と 4.2.4 の設定範囲を超えると警報出力する。 * ADDITIONAL (アディショナル出力超過警報出力) Fct 4.2.3 と 4.2.4 の設定範囲を超えると警報出力する。
4.6.2	LOW LIMIT	<p>各機能ごとの最小警報値 TOTAL MASS, MASS FLOW, DENSITY, TEMPERATUR, VOLUME.FLOW, VELOCITY, ADDITIONAL の値を設定 単位：各出力機能に対応する。 サブメニュー-3.2 参照</p> <p>又は 使用しない</p>
4.6.3	HIGH LIMIT.	<p>Maximum allowable value for functions MASS TOTAL, MASS FLOW, DENSITY, TEMPERATUR, VOLUME.FLOW, VELOCITY, ADDITIONAL の値を設定 単位：各出力機能に対応する。 サブメニュー-3.2 参照</p> <p>又は 使用しない</p>

Fct. No.	Text	設定内容
4.6.4	ACTIVLEVEL	アクティブ状態に必要な電圧レベルを選択する。 * ACTIVE.HIGH (24 V DC) * ACTIVE LOW (0 V DC)
4.7	CONTROL.INP	サブメニュー 4.7 コントロール入力
4.7.1	FUNCTION	コントロール入力機能 * INACTIVE (使用不可) * STANDBY (変換器アクティブ入力時に STANDBY) * STOP (変換器アクティブ入力時に測定振動停止) * ZERO CALIB. (変換器アクティブ入力時にゼロ点調整実施) * TOTAL.RESET (変換器アクティブ入力時に積算リセット実施) * QUIT.ERRORS (変換器アクティブ入力時にエラー解除)
4.7.2	ACTIVLEVEL	アクティブ状態に必要な入力電圧レベルを選択する。 * ACTIVE LOW (0 to 2 V) * ACTIVE.HIGH (4 to 24 V)
4.8	SYS.CTROL	サブメニュー 4.8 システムコントロール
4.8.1	FUNCTION	システムコントロール機能 * OFF (使用しない) * FLOW = 0 (質量流量ゼロ積算停止) * FLOW = 0/RST. (質量流量ゼロ積算はリセットされ停止 本機能は取引用では使用しないでください。 * OUTPUTS.OFF (全て OFF)
4.8.2	CONDITION	上記機能が働くための条件 * DENSITY (密度トリガー) Fcts 4.8.3 と 4.8.4 で設定した密度範囲を超えると動作。 * TEMPERATUR (温度トリガー) Fcts 4.8.3 と 4.8.4 で設定した温度範囲を超えると動作。 本機能は取引用では使用しないでください。
4.8.3	LOW LIMIT	Fct 4.8.2 で設定した密度または温度の最小トリガー値を設定する。 単位： 各出力機能に対応する。 サブメニュー-Fct 3.2.6 又は 3.2.7 参照 本機能は取引用では使用しないでください。

Fct. No.	Text	設定内容
4.8.4	HIGH LIMIT	Fct 4.8.2 で設定した密度または温度の最大トリガー値を設定する。 単位：各出力機能に対応する。 サブメニュー-Fct 3.2.6 又は 3.2.7 参照 本機能は取引用では使用しないでください。
4.9	COMM.MODULE	サブメニュー 4.9 コミュニケーションモジュール
4.9.1	PROTOCOL	Display of communication protocol fitted (OFF, SERIAL, HART, MODBUS, PROFIBUS, FF BUS or KROHNE)
4.9.2	ADDRESS	Address (not available for selection OFF and SERIAL in Fct. 4.9.1)
4.9.3	BAUDRATE	Setting Baudrate (for option MODBUS in Fct. 4.9.1 only)
4.9.4	SER.FORMAT	Serial format (for option MODBUS in Fct. 4.9.1 only)
4.10	CALIB I	サブメニュー 4.10 電流出力の校正
4.10.1	I 1 5MA	電流出力の校正 出力 1 : 5 mA
4.10.2	I 1 18 MA	電流出力の校正 出力 1 : 18 mA
4.10.3	I 2 5MA	電流出力の校正 出力 2 : 5 mA
4.10.4	I 2 18MA	電流出力の校正 出力 2 : 18 mA
4.10.5	I 3 5MA	電流出力の校正 出力 3 : 5 mA
4.10.6	I 3 18MA	電流出力の校正 出力 3 : 18 mA
5	FACTORY.SET	メインメニュー 5 工場設定
5.1	CALIBRATED	固有校正値
5.1.1	CF1	検出器固有定数 (読み出しのみ)
5.1.2	CF2	
5.1.3	CF3	
5.1.4	CF4	
5.1.5	CF5	
5.1.6	CF6	
5.1.7	CF7	
5.1.8	CF8	
5.1.9	CF9	
5.1.10	CF10	
5.1.11	CF11	
5.1.12	CF12	
5.1.13	CF13	
5.1.14	CF14	
5.1.15	CF15	
5.1.16	CF16	
5.1.17	CF17	
5.1.18	CF18	
5.1.19	CF19	
5.1.20	CF20	
5.1.21	METER CORR.	メーターコレクションファクターの入力

Fct. No.	Text	設定内容
5.2	METER	メータデータ
5.2.1	METER TYPE	検出器タイプの表示
5.2.2	METER SIZE	検出器サイズの表示
5.2.3	MATERIAL	センサチューブ材質の表示
5.2.4	TUBE AMP	チューブアンプの表示 (%)
5.3	TEMP.LIMITS	温度リミット
5.3.1	MAX. TEMP.	最高許容温度の表示
5.3.2	MIN. TEMP.	最低許容温度の表示
5.4	TEMP. HIST.	温度履歴
5.4.1	MAX. TEMP.	最高温度の記録値
5.4.2	MIN. TEMP.	最低温度の記録値
5.5	SERIAL NO.	シリアルナンバー
5.5.1	BACKEND	変換器のシリアルナンバー
5.5.2	FRONTEND	フロントエンドボードのシリアルナンバー
5.5.3	METER	検出器のシリアルナンバー
5.5.4	SYSTEM	システムのシリアルナンバー

5.5 積算値リセットとエラーメッセージの解除について

積算リセットの方法

ボタン 操作	表示(例)	内容
	10.36 kg	測定モード
↵	CodE 2 --	Code2 が表示されたら ↑ と→ボタンを押す。
↑→	RESET.TOTAL	積算リセット 積算リセットを行うためには Fct.3.5.3 TOTAL.RESET の設定が ALLOW.RESET である必要があります。 もし設定が No の場合 “ STATUS LIGHT ” のみが され RESET.TOTAL は表示されません。
→	RESET.YES	積算リセットを行う場合は ↵ボタンを押してください。 リセットを行わない場合は ボタンをして RESET.NO に変更し↵ボタンを押してください。 もし積算リセットが行えない場合は Fct.3.5.3 が NO RESET になっていないか確認してください。
↵↵	0.00 kg	積算はゼロにリセットされます。

ステータスメッセージの解除

ボタン 操作	表示 (例)	内容
	0.36 kg/min ▽	測定モード 表示器 Status マークの上に▽表示が現れた場合は ステータスメッセージのリストに何らかの警報メッセージが存在します。
↵	CodeE 2 -- ▽	アクセスコード CodeE 2 が表示されます。
↑→	RESET.TOTAL ▽	積算リセットメニュー
↑	STATUS.LIST ▽	ステータスリスト (確認及び解除)
→	MASS FLOW ▽	この表示はちょうど1つ MASS FLOW に警報がある ことを示します。 ≡ マークがある場合はこのエラー (警報) が新しいエラーであり、 これ以前に複数回確認されたエラーでないことを示します。 又は により他のメッセージリストを確認できます。 ↵で STATUS.LIST 表示に戻ります
→	QUIT YES ▽	ステータスリストの一番最後に QUIT YES が表示されます。 YES を選択して↵押すとメッセージは解除されます。 メッセージの解除を行わない場合は で QUIT NO を 選択し↵押してください。
↵	STATUS.LIST	エラー等の発生がない場合 (この例の場合: MASSFLOW の測定が計器測定範囲内に納ま ってれば) ▽の表示は消えて解除される。
↵	0.36 kg/min	測定モードの戻る。

エラーメッセージの詳細については7.2項を参照してください。

6.機能の設定

6.1 一般設定

6.1.1 ゼロ点調整の操作

初めて MASSMAX 流量計を使用するときは、ゼロ点調整することが必要です。

ゼロ点が一度調整されたら設置の変更等は行わないでください。設置変更を行った場合は再度ゼロ点調整を行ってください。

正確なゼロ点調整を行うためには

- ・測定配管中の液を満液にたする。
- ・運転時の温度・圧力をにする。
- ・液中にガスや空気が入らないようにする。(特に水平取付時は注意)

ゼロ点調整の前に使用流量の50%以上の流量を2分以上循環運転させるとより安定したゼロ点調整が行えます。

(推奨)

循環運転を行った後は確実にバルブを閉めて液封してください。

ゼロ点調整の調整方法には自動調整と手動調整の2種類があり変換器のボタン操作で選択実行が可能です。マグネット棒を使用することで、表示ガラスカバーを開けずに操作も可能です。

測定モードから操作をはじめてください。

ボタン 操作	表示
→	Fct. (1) OPERATION
→	Fct. 1.(1) ZERO CALIB.
→	Fct. 1.1.(1) AUTO CALIB (自動調整) 又は
↑	Fct. 1.1.(2) MAN CALIB. (手動調整)

上記のカッコ()内はカーソルを示します。表示器には点滅して表示されます。

カーソル(点滅表示)は ボタンによって変更が可能です。また ボタンを押すとカーソルは右に移動します。

ゼロ点調整の調整はA)自動調整(推奨)とB)手動調整により行います。

A) AUTO CALIB (自動調整)

ボタン 操作	表示	
	1 段目	2 段目
	Fct. 1.1.(1)	AUTO CALIB (自動調整)
↑		SURE (NO)
↓	X.X	SURE (YES)
↓		PERCENT* (ゼロ点調整中)
4x↓		ACCEPT (YES)
4x↓	測定モードに戻る	

* 約20秒間調整を行います。

B) MAN CALIB. (手動調整)

ボタン 操作	表示	
	1 段目	2 段目
	Fct. 1.1.(2)	MANUAL CALIB.
→		(+)0.0000000 G/SEC*
	*: ↑と→ボタンにより任意の値を入力してください。	
↓ 4x.↓	測定モードに戻る	

以下のような状態ではゼロ点調整が行えない場合があります。

- バルブが閉まっていないために液体が動いている。
- センサチューブ内にガス又は空気が入っている。(循環不良など)

このような場合は **ZERO.ERROR** が短い間表示されます。
変換器は ZERO.ERROR の履歴をステータスリストに残します。

測定する液体が特別な性質を持つ場合、ゼロ点調整が正確にできない場合があります。
このような場合、ゼロ点調整の手順は特別な条件のもとで実行する必要があります。

- 気化してしまうような液体の場合は、高い圧力により液化状態を保つ。
- 分離してしまう液(スラリー等)から成る二相流体：そのような場合では、スラリーやどちらか一方のみを検出器に満たしてゼロ点調整を行うと良好な時もあります。

固形物やガス・空気を取り除くことが不可能な場合は、代わりの液体(例えば水)を入れてゼロ点調整を行うことも可能です。

6.1.2 スタンバイモード

STANDBY 機能の状態になると、全ての出力は停止され、流量積算も停止します。STANDBY 表示と停止した流量積算値が表示されます。

STANDBY 機能を使用した場合の例は以下のとおりです。

ボタン 操作	表示	
	1 段目	2 段目
		STANDBY
↑	3.456	kg (積算停止)
↑		STANDBY

この状態では、センサチューブがまだ振動しています。測定状態にすぐに復帰できます。

STANDBY の他 STOP 機能があり、これを使用するとセンサチューブの振動は完全停止します。
STOP 状態から測定状態に戻る場合は一度変換器が初期始動状態になるため測定状態への復帰時間に多少の遅れが生じます。

ボタン操作又はコントロール入力（変換器外部入力）により STANDBY に切換が可能です。
STOP に切り替える場合はボタン操作のみ有効です。

STANDBY または STOP への切換は以下のとおりです。：

ボタン 操作	表示	
	1 段目	2 段目
→	Fct. (1).0.	OPERATOR
→	Fct. 1.(1)	ZERO CAL.
↑	Fct. 1.(2).	INST. STATE
→		(MEASURE)
↑		(STANDBY)
↑		(STOP)
	ボタンで必要な機能を選択してください。	
↵	Fct. 1.(2)	STANDBY

STANDBY か STOP が選択されると、流量計はすぐその状態に入ります。
測定に戻るには、Fct 1.2 に戻り MEASURE を選択してください。

注意：

STOP から STANDBY への切換はできません。

これらの機能の他に SYSTEM CONTROL 機能があります。SYSTEM CONTROL 機能とは液体の密度や温度の状態により自動的に STANDBY 同様のモードに切り替わる機能です。

6.1.3

ローカットオフの設定

ローカットオフは瞬時流量表示、電流出力、パルス出力に有効です。

必要に応じて任意の値を設定してください。

測定モードからの設定例は以下のとおりです。

注意：ローカットオフで設定された値は各流量計形式の定格流量に対する値です。

Fct4.2.4 で設定された流量レンジの値には対応していません。

各形式ごとの定格流量範囲については MASSMAX のテクニカルガイダンスを参照願います。

ボタン 操作	表示	
	1 段目	2 段目
→	Fct. (1).0.	OPERATOR
2 回	Fct. (3).0.	CONFIG
→ 2 回	Fct. 3.1.(1).	L.F. CUT
→	0.5*	%
* : ↑と→ボタンにより任意の値を入力してください。 設定範囲 0 ~ 10 %		
↓		
↓ 4 回	測定モードに戻る	

6.1.4

時定数の設定

時定数を設定することにより流量指示、電流、パルス、状態出力の応答性を定めることができます。

応答性を要求するときは小さい値（最小 0.2sec）、ハンチングを抑えたい時は大きな値（最大 20sec）を設定します。

ボタン 操作	表示	
	1 段目	2 段目
→	Fct. (1).0.	OPERATOR
2 回	Fct. (3).0.	CONFIG
→ 2 回	Fct. 3.1.(1).	L.F. CUT
	Fct. 3.1.(2).	TIME CONST
→	00.2*	Sec
* : ↑と→ボタンにより任意の値を入力してください。 設定範囲 0.2 ~ 20 秒		
↓		
↓ 4 回	測定モードに戻る	

6.2 密度測定

密度測定機能は口径 15A 以上(15A 含む)の流量計が対象です。それ以下の口径は対応しません。

6.2.1 密度校正 Fct. 1.3

密度校正は実際に使用される流体が流量計センサチューブ内に通液されている場合のみ実行できます。密度校正されたサンプルデータは Fct.1.3.1 DISP PT1 (1 点目) と Fct.1.3.2 DISP PT2 (2 点目) で確認することができます。

校正に使用した流体が空気、純水、水道水の場合は変換器に EMPTY、WATER、TOWN WATER という表示がされます。

校正に使用した流体が上記 3 項意外の場合はその他の液種 (OTHER) が表示され校正時に入力された密度値と単位が表示されます。

工場校正

工場出荷時の密度校正データに戻すことができます。

Fct.1.3.5 FACTORY.SET を呼び出し Sure Yes 又は No を選択します。

Sure Yes を選択してエンターボタン (↵) を押すと工場出荷時の校正データになり、

Sure No を選択した場合は元の校正状態に復帰します。

Yes を選択してエンターボタン (↵) を押すと CALIB OK か CALIB FAIL が表示されます。

1 点校正

Fct.1.3.5 1 POINT CAL は変換器が最適な密度校正点を決定します。

密度校正する流体を選択します。(校正される流体は実際に使用される条件下が最適です。)

選択は空気、純水、水道水、その他が可能です。

その他 (OTHER) を選択した場合は流体の密度値を入力する必要があります。

校正しようとする流体が空気、純水、水道水の場合は EMPTY、WATER、TOWN WATER を選択するだけで密度値を入力する必要はありません。

どちらか 1 つを選択しエンターボタン (↵) を押すと PLEASE WAIT が表示されます。

校正には約 1 秒間要し、その後密度校正された結果が表示されます。

校正が正しく行えた場合は CALIB OK が表示されます。

Fct.1.3.1 DISP PT1 と 1.3.2 DISP PT2 に正しい校正値が更新されます。確認してください。

CALIB FAIL が表示された場合は密度校正失敗を意味します。

主な原因を以下に示します。

1. 流量計が測定モードになっていない。
2. 2 点の校正点が近すぎる。
3. 2 点の校正点が適正でない。

1 点校正は通常で多くの場合の密度校正を最適にします。

例えば

- ・新しい設置になったために密度値を最適化させる
- ・現在の校正点
- ・空気と水

1 点校正はより良い校正結果を得るために 1 回 1 点校正をすることができます。

1 回目は空気による校正、2 回目は純水による校正等。

2 点校正

この校正は 2 点の校正を行う場合に使用します。

1 点校正でも十分ですが、2 点目を校正した時に最初の 1 点目の校正がずれてしまう場合もあります。

2 点校正はユーザーによって入力された 2 点の校正点で、より確実な校正になります。

注意：2点校正は最初の校正する前に、工場出荷時の校正データに復帰します。

Fct.1.3.4 2 POINT CAL を呼び出し Sure Yes 又は No を選択します。

最初に入力されたサンプル

EXIT - 校正しないでください。(校正の詳細を変えない)

CAL サンプル1

校正流体（空気、純水、水道水又はその他）を選択できます。

上記の何れかかを選択してください。PLEASE WAIT が表示されます。

その後 CALIB OK か CALIB FAIL を応答します。

一度校正データが保存されると2点校正の1点目に入力された校正が変換器にメモリーされます。

最初のサンプル1の入力が成功したら、次の新しいサンプル入力2も可能になります。

CAL サンプル2

CAL サンプル2にて2番目の校正サンプルを入力してください。

RESTART : Restart はサンプル1の再入力を可能にします。

EXIT

次に校正流体（空気、純水、水道水又はその他）を選択します。

上記の何れかかを選択してください。PLEASE WAIT が表示されます。

その後 CALIB OK が表示されたら2点校正は終了です。

6.2.2 温度に対する水の密度表

温度		密度		温度		密度	
°C	°F	kg/m ³	lb/ft ³	°C	°F	kg/m ³	lb/ft ³
0	32	999.8396	62.41999	25	77	997.0468	62.24563
0.5	32.9	999.8712	62.42197	25.5	77.9	996.9176	62.23757
1	33.8	999.8986	62.42367	26	78.8	996.7861	62.22936
1.5	34.7	999.9213	62.42509	26.5	79.7	996.6521	62.22099
2	35.6	999.9399	62.42625	27	80.6	996.5159	62.21249
2.5	36.5	999.9542	62.42714	27.5	81.5	996.3774	62.20384
3	37.4	999.9642	62.42777	28	82.4	996.2368	62.19507
3.5	38.3	999.9701	62.42814	28.5	83.3	996.0939	62.18614
4	39.2	999.9720	62.42825	29	84.2	995.9487	62.17708
4.5	40.1	999.9699	62.42812	29.5	85.1	995.8013	62.16788
5	41	999.9638	62.42774	30	86	995.6518	62.15855
5.5	41.9	999.9540	62.42713	30.5	86.9	995.5001	62.14907
6	42.8	999.9402	62.42627	31	87.8	995.3462	62.13947
6.5	43.7	999.9227	62.42517	31.5	88.7	995.1903	62.12973
7	44.6	999.9016	62.42386	32	89.6	995.0322	62.11986
7.5	45.5	999.8766	62.42230	32.5	90.5	994.8721	62.10987
8	46.4	999.8482	62.42053	33	91.4	994.7100	62.09975
8.5	47.3	999.8162	62.4185	33.5	92.3	994.5458	62.08950
9	48.2	999.7808	62.41632	34	93.2	994.3796	62.07912
9.5	49.1	999.7419	62.41389	34.5	94.1	994.2113	62.06861
10	50	999.6997	62.41125	35	95	994.0411	62.05799
10.5	50.9	999.6541	62.40840	35.5	95.9	993.8689	62.04724
11	51.8	999.6051	62.40535	36	96.8	993.6948	62.03637
11.5	52.7	999.5529	62.40209	36.5	97.7	993.5187	62.02537
12	53.6	999.4975	62.39863	37	98.6	993.3406	62.01426
12.5	54.5	999.4389	62.39497	37.5	99.5	993.1606	62.00302
13	55.4	999.3772	62.39112	38	100.4	992.9789	61.99168
13.5	56.3	999.3124	62.38708	38.5	101.3	992.7951	61.98020
14	57.2	999.2446	62.38284	39	102.2	992.6096	61.96862
14.5	58.1	999.1736	62.37841	39.5	103.1	992.4221	61.95692
15	59	999.0998	62.37380	40	104	992.2329	61.94510
15.5	59.9	999.0229	62.36901	40.5	104.9	992.0418	61.93317
16	60.8	998.9432	62.36403	41	105.8	991.8489	61.92113
16.5	61.7	998.8607	62.35887	41.5	106.7	991.6543	61.90898
17	62.6	998.7752	62.35354	42	107.6	991.4578	61.89672
17.5	63.5	998.6870	62.34803	42.5	108.5	991.2597	61.88434
18	64.4	998.5960	62.34235	43	109.4	991.0597	61.87186
18.5	65.3	998.5022	62.33650	43.5	110.3	990.8581	61.85927
19	66.2	998.4058	62.33047	44	111.2	990.6546	61.84657
19.5	67.1	998.3066	62.32428	44.5	112.1	990.4494	61.83376
20	68	998.2048	62.31793	45	113	990.2427	61.82085
20.5	68.9	998.1004	62.31141	45.5	113.9	990.0341	61.80783
21	69.8	997.9934	62.30473	46	114.8	989.8239	61.79471
21.5	70.7	997.8838	62.29788	46.5	115.7	989.6121	61.78149
22	71.6	997.7716	62.29088	47	116.6	989.3986	61.76816
22.5	72.5	997.6569	62.28372	47.5	117.5	989.1835	61.75473
23	73.4	997.5398	62.27641	48	118.4	988.9668	61.74120
23.5	74.3	997.4201	62.26894	48.5	119.3	988.7484	61.72756
24	75.2	997.2981	62.26132	49	120.2	988.5285	61.71384
24.5	76.1	997.1736	62.25355	49.5	121.1	988.3069	61.70000

温度		密度	
°C	°F	kg/m ³	lb/ft ³
50	122	988.0839	61.68608
50.5	122.9	987.8592	61.67205
51	123.8	987.6329	61.65793
51.5	124.7	987.4051	61.64371
52	125.6	987.1758	61.62939
52.5	126.5	986.9450	61.61498
53	127.4	986.7127	61.60048
53.5	128.3	986.4788	61.58588
54	129.2	986.2435	61.57118
54.5	130.1	986.0066	61.55640
55	131	985.7684	61.54153
55.5	131.9	985.5287	61.52656
56	132.8	985.2876	61.51150
56.5	133.7	985.0450	61.49636
57	134.6	984.8009	61.48112
57.5	135.5	984.5555	61.46580
58	136.4	984.3086	61.45039
58.5	137.3	984.0604	61.43489
59	138.2	983.8108	61.41931
59.5	139.1	983.5597	61.40364
60	140	983.3072	61.38787
60.5	140.9	983.0535	61.37203
61	141.8	982.7984	61.35611
61.5	142.7	982.5419	61.34009
62	143.6	982.2841	61.32400
62.5	144.5	982.0250	61.30783
63	145.4	981.7646	61.29157
63.5	146.3	981.5029	61.27523
64	147.2	981.2399	61.25881
64.5	148.1	980.9756	61.24231
65	149	980.7099	61.22573

温度		密度	
°C	°F	kg/m ³	lb/ft ³
65.5	149.9	980.4432	61.20907
66	150.8	980.1751	61.19233
66.5	151.7	979.9057	61.17552
67	152.6	979.6351	61.15862
67.5	153.5	979.3632	61.14165
68	154.4	979.0901	61.12460
68.5	155.3	978.8159	61.10748
69	156.2	978.5404	61.09028
69.5	157.1	978.2636	61.07300
70	158	977.9858	61.05566
70.5	158.9	977.7068	61.03823
71	159.8	977.4264	61.02074
71.5	160.7	977.1450	61.00316
72	161.6	976.8624	60.98552
72.5	162.5	976.5786	60.96781
73	163.4	976.2937	60.95002
73.5	164.3	976.0076	60.93216
74	165.2	975.7204	60.91423
74.5	166.1	975.4321	60.89623
75	167	975.1428	60.87816
75.5	167.9	974.8522	60.86003
76	168.8	974.5606	60.84182
76.5	169.7	974.2679	60.82355
77	170.6	973.9741	60.80520
77.5	171.5	973.6792	60.78680
78	172.4	973.3832	60.76832
78.5	173.3	973.0862	60.74977
79	174.2	972.7881	60.73116
79.5	175.1	972.4890	60.71249
80	176	972.1880	60.69375

6.3 測定値表示の設定(Fct.3.2)

以下の各種表示設定が可能です。

Fct. 3.2.1	CYCL.DISP
Fct. 3.2.2	MASS FLOW
Fct. 3.2.3	MASS TOTAL
Fct. 3.2.4	VOLUME.FLOW
Fct. 3.2.5	VOL.TOTAL
Fct. 3.2.6	TEMPERATUR.
Fct. 3.2.7	DENSITY
Fct. 3.2.8	CONC.FLOW
Fct. 3.2.9	CONC.TOTAL
Fct. 3.2.10	CONC.BY.MASS
Fct. 3.2.11	CONC.BY.VOL
Fct. 3.2.12	VELOCITY
Fct. 3.2.13	LANGAGE

Fct.3.2.8~3.2.11 はオプションです。

表示項目は、キーを押すことにより、測定モード内で変更できます。

質量流量を kg/h の単位で表示する例について、設定方法を示します。

測定モードから開始します。

ボタン 操作	表示	
	上段	下段
→	Fct. (1).0	OPERATION
↑2回	Fct. (3).0.	CONGIG
→	Fct. 3.(1).0.	BASE DATA
↑	Fct. 3.(2).0.	DISPLAY
→↑	Fct. 3.2.(2).	MASS FLOW

ここで→ キーを押した後に、次のように表示されたとします。

0000.0000 (kg)/min

これは、現在の流量表示単位が kg/min で、小数点以下 4 桁の質量流量が表示されることを示します。

'kg' のカッコはカーソルの位置を示し、ディスプレイ上ではこの文字が点滅しています。カーソル部分の質量単位はキーにより変更できます。また キーを押すと、カーソルは'min'に移動します。

この時間単位も キーを使って変更できます。また キーをもう一度押すと、カーソルは数値部分に移動し、表示書式を編集出来るようになります。

流量単位を kg/h とし、小数点以下 5 桁で表示するように変更するには、次のようにします。(上の表の Fct. 3.2.(3). MASS FLOW から始めます。)

ボタン 操作	表示	
	上段	下段
→	0000.0000	(kg)/min
→	0000.0000	kg/(min)
↑	0000.0000	kg/(h)
→	0000(.)0000	kg/h
↑	00000(.)000	kg/h
↑	000000(.)00	kg/h
↑	0000000(.)0	kg/h
↑	00000000(.)	kg/h
↑	0(.)0000000	kg/h
↑	00(.)000000	kg/h
↑	000(.)00000	kg/h
↵	Fct. 3.2.(3).	MASS FLOW

TOTAL MASS または DENSITY の表示設定も同じ要領で行います。

温度は小数点以下1桁の固定書式で表示されます。単位は または °F を選択できます。測定モードから開始します。

ボタン 操作	表示	
	上段	下段
→	Fct. (1).0	OPERATION
↑2回	Fct. (3).0.	DISPLAY
→2回	Fct. 3.2.(1).	CYCL.DISP
↑5回	Fct. 3.2.(6).	TEMPERATUR
→		(°C)
↑		(°F)
↵	Fct. 3.2.(6).	TEMPERATUR

体積流量表示は、購入前に要求頂いた物のみ表示します。体積流量をたとえば dm³/hr 単位で表示させるには、次のようにします。(Fct. 3.2.(6). TEMPERATUR から始めます。)

ボタン 操作	表示	
	上段	下段
↑	Fct. 3.2.(7)	VOL.FLOW.
→		(OFF)
↑	00000.000	(cm ³)/S
↑	00000.000	(dm ³)/S
→↑↑	00000.000	dm ³ /(hr)
→	00000(.)000	dm ³ / hr
↑↑	0000000(.)0	dm ³ /hr
↵	Fct. 1.2.(7)	VOL.FLOW

それぞれの測定量に対して使用可能な単位については、設定項目一覧表を参照してください。

6.3.1 サイクルディスプレイ機能

測定量を一定間隔で順番に表示させる（循環表示）ことが出来ます。

ボタン 操作	表示	
	上段	下段
→	Fct. (1).0	OPERATION
↑2回	Fct. (3).0.	DISPLAY
→2回	Fct. 3.2.(1).	CYCL.DISP
→		(NO)
↑		(YES)
↵4回	測定モードに戻る	

この設定により、キーを押して測定量を切り替えなくても、3 から 4 秒間隔で測定量が自動的に循環表示するようになります。

6.4 電流出力の設定(Fct.3.2)

電流出力には、次の測定量を割り当てることが出来ます。

- 質量流量
- 密度
- 体積流量
- 温度
- 流れ方向
- 流速

電流出力の方式は以下の6つから選択できます。

- 0-20mA
- 0-20mA (エラー発生時 22mA)
- 4-20mA
- 4-20mA (エラー発生時 2mA)
- 4-20mA (エラー発生時 3.5mA)
- 4-20mA (エラー発生時 22mA)

出力上限値は6つの方式すべてで20.5mAです。また4-20mAでの出力下限値は3.8mAです。出力を流れ方向とする場合以外は、出力量の最小値と最大値とを設定し、電流出力の範囲(4-20または0-20mA)をその最小値と最大値に対応させます。

たとえば、電流密度を以下のパラメータに対して適用すると、次のようになります。

密度最小値 = 0.5g/cm³
 密度最大値 = 2.0g/cm³
 電流出力 4 - 20mA (エラー発生時 22 mA)

密度測定値	出力電流値	
0.48125 g/cm ³	3.8 mA	(出力下限値)
0.5 g/cm ³	4 mA	(最小値)
1.0 g/cm ³	10 mA	
2.0 g/cm ³	20 mA	(最大値)
2.046785 g/cm ³	20.5mA	(出力上限値)

上記の密度の例をプログラムすると以下ようになります。

測定モードから開始します。

ボタン操作	表示	上段	下段
→	Fct. (1).0		OPERATION
↑3回	Fct. (4).0		I.O.CONFIG
→↑	Fct. 4.(2).0.		CUR.OUTP.1
→	Fct. 4.2.(1).		FUNCTION
→			(OFF)
↑			(MASS.FLOW)
↑			(DENSITY)
↓	Fct. 4.2.(1).		FUNCTION
↑	Fct. 4.2.(2).		RANGE I
→			(0-20mA)
↑			(0-20/22mA)
↑			(4-20mA)
↑			(2/4-20mA)
↑			(3.5/4-20mA)
↑			(4-20/22mA)
↓	Fct. 4.2.(2).		RANGE I
↑	Fct. 4.2.(3).		LOW.LIMIT
→	密度の最小値 0.5g/cm ³ を入力		
↓	Fct. 4.2.(3).		LOW.LIMIT
↑	Fct. 4.2.(4).		HIGH.LIMIT
→	密度の最大値 2g/cm ³ を入力		
↓	Fct. 4.2.(4).		HIGH.LIMIT
↓4回	測定モードに戻る		

密度値の設定及び変更は と ボタン
 で行います。
 ボタンで桁異動
 ボタンで値変更

測定密度が出力下限値または出力上限値を超えると出力は飽和します。これにより流量計に接続されている外部装置に問題が生じる場合は、状態出力を使って通知する方法があります。

- ・質量流量の電流出力設定例を以下に示します。設定の確認や変更がある場合は以下を参考に行ってください。

ボタン 操作	表示	
	上段	下段
→	Fct. (1).0	OPERATION
↑3回	Fct. (4).0	I.O.CONFIG
→↑	Fct. 4.(2).0.	CUR.OUTPUT.1
→	Fct. 4.2.(1).	FUNCTION
→		(MASS.FLOW)
↓	Fct. 4.2.(1).	FUNCTION
↑	Fct. 4.2.(2).	RANGE I
↑		(4-20/22mA)
↓	Fct. 4.2.(2).	RANGE I
↑	Fct. 4.2.(3).	LOW.LIMIT
→	質量流量の最小値 0 Kg/h を入力	
↓	Fct. 4.2.(3).	LOW.LIMIT
↑	Fct. 4.2.(4).	HIGH.LIMIT
→	質量流量の最大値 ****Kg/h を入力	
↓	Fct. 4.2.(4).	HIGH.LIMIT
↓4回	測定モードに戻る	

密度値の設定及び変更は と ボタン
で行います。
ボタンで桁異動
ボタンで値変更

質量流量の最大値で設定できる範囲は
各サイズ定格流量の 10%までにしてく
さい。

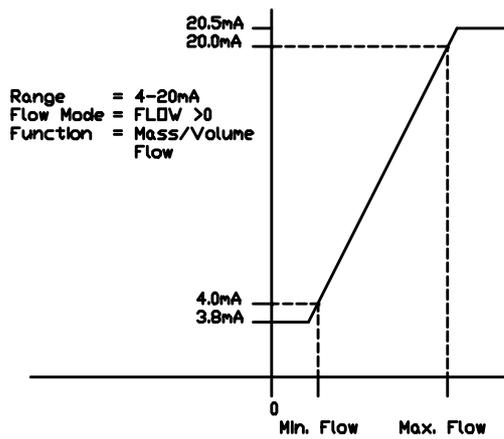
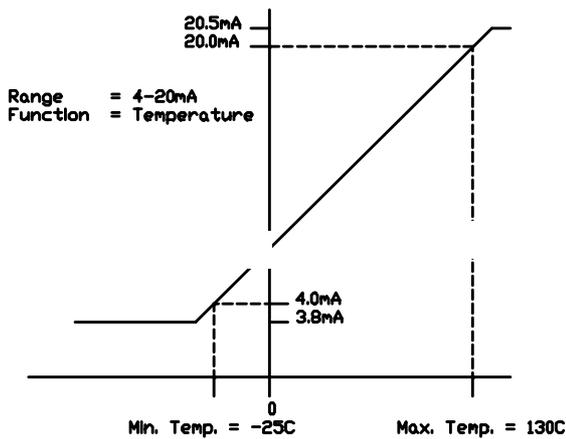
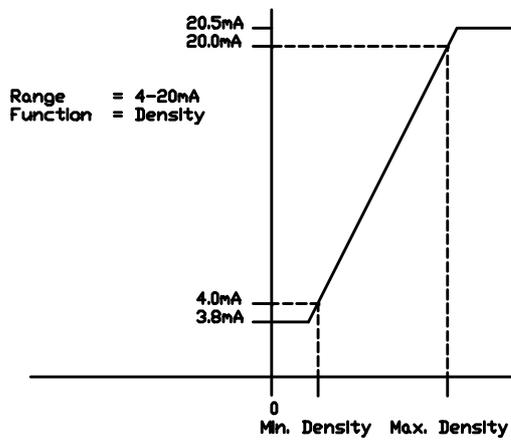
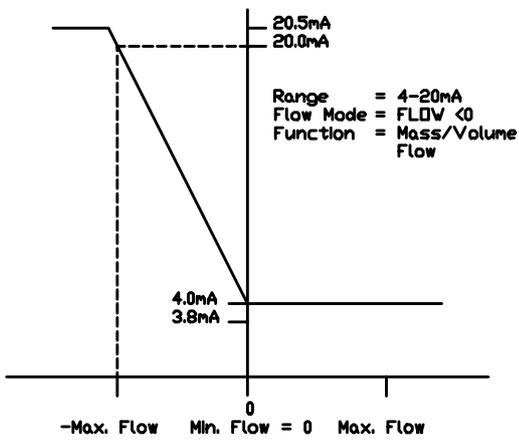
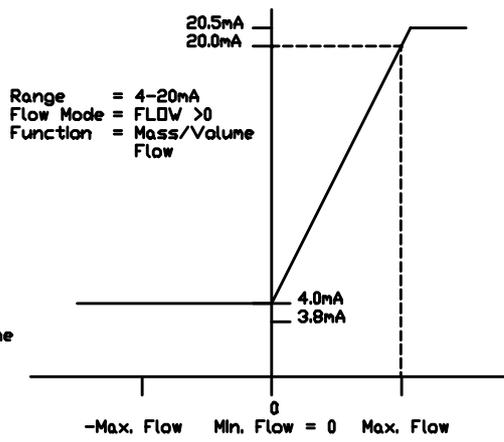
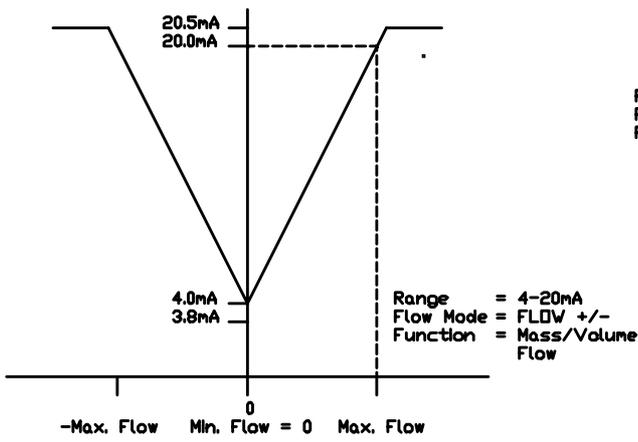
流れ方向を電流出力する場合、出力は以下のようになります。

流れ方向	出力電流値
正方向	20 mA
負方向	出力方式の設定により 0 または 4mA

Fct.4.2.2 で 4-20/22mA ,0-20/22mA , 2/4-20mA または 3.5/4-20mA のいずれかを選択すると、流量計が異常な状態を検出した場合、電流出力はそれぞれ 22mA , 2mA または 3.5mA の電流値にジャンプします。異常な状態が解除されると、電流出力は自動的に正常値に戻ります。

Fct.4.2.1 がOFF または DIRECTION に設定されている場合、Fct.4.2.3 および Fct.4.2.4 にはアクセスできません。

・電流出力の特性



Min、Max Temp は各形式の範囲内で
設定してください。

6.5 周波数 / パルス出力の設定 (Fct. 4.5)

周波数 / パルス出力は、以下の測定量のいずれかを出力することができます。

測定量	出力の種類
質量流量 (MASS FLOW)	周波数出力
密度 (DENSITY)	周波数出力
積算質量 (MASS TOTAL)	パルス出力
体積流量 (VOLUME FLOW)	周波数出力
積算体積 (VOL. TOTAL)	パルス出力
温度 (TEMPERATE)	周波数出力
流れ方向 (DIRECTION)	0 または V+ の 2 値出力
アディショナル積算質量 (ADDITIONAL)	パルス出力

測定量として何を選択するかにより設定内容は違ってきます。

・パルス出力

出力する測定量を MASS TOTAL、VOL. TOTAL または ADDITIONAL とした場合は、以下のメニューで設定を行います。

Fct. 4.5.2	PULSE.WIDTH	パルス幅
Fct. 4.5.3	PULSE VAL	1 パルス当たりの質量または体積流量

・周波数出力

出力する測定量を MASS FLOW、DENSITY、VOLUME FLOW または TEMPERATE とした場合は、以下のメニューで設定を行います。

Fct. 4.5.2	LOW LIMIT	最小周波数時(0Hz)の流量、密度又は温度値設定
Fct. 4.5.3	HIGH LIMIT	最大周波数時の流量、密度又は温度値設定
Fct. 4.5.4	MAX FREQ	最大周波数の設定 (最大 1000Hz)

・パルス出力

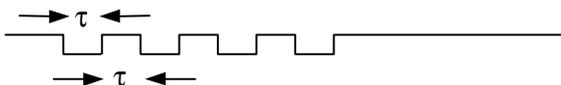
出力の種類をパルス出力とした場合、変換器が送り出すパルス列は、ひとつひとつのパルスが一定の質量または体積を表すものとなります。たとえば、1パルスが20gに対応するように設定するためには以下のように設定します。

測定モードから開始します。

ボタン操作	表示 上段	下段
→↑3回	Fct. (4).0.	I.O.CONFIG
→↑4回	Fct. 4.(5).0.	PULS.OUTP. P
→	Fct. 4.5.(1).	FUNCTION P
→		(OFF)
↑		(MASS FLOW)
↑		(DENSITY)
↑		(MASS TOTAL)
↑		(VOLUME FLOW)
↑		(TEMPERAT)
↑		(DIRECTION)
↑		(ADDDITIONAL)
↓	Fct. 4.5.(1).	FUNCTION P
↑	Fct. 4.5.(2).	PLUSE.WITH
→	0.05 - 500	msec
↓	Fct. 4.5.(2).	PLUSE.WITH
↑	Fct. 4.5.(3).	PLUSE.VAL
→	1.000	1 P. = (KG)
	現在の設定は 1kg / パルス	
↑4回	1.000	1 P. = (g)
→	(0)1.000	1 P. = g
↑2回	(2)1.000	1 P. = g
→↑9回	2(0).000	1 P. = g
↓	Fct. 4.5.(3).	PLUSE.VAL

MASS TOTALが表示されるまで ↑ キーを押し、表示が MASS TOTAL になったところで ↓ キーを押す。

次のメニューFct.4.5.2では、パルス幅の設定を行います。パルス幅 は0.05~500msの範囲内で設定できます。



ここで注意が必要なのは、流量増加によりパルスとパルスの間隔は次第につまってきますが、パルス間隔およびパルス幅はFct. 4.5.2で設定した値より小さくはならないという点です。

パルス幅を τ とし 1パルス当たりの質量(または体積)を Q とすると、正常なパルスが得られる最大流量 $Flow_{max}$ は次式となります。

$$Flow_{max} < \frac{Q}{2\tau}$$

ここで各量の単位は、

$Flow_{max}$: g/s(または cm^3/s)

Q : g(または cm^3)

τ : 秒です。

想定している最大流量が上の値 $Flow_{max}$ を超える場合、パルス出力は飽和し、接続された外部カウンタの読みは小さくなりますので必要以上に τ を大きくしないで下さい。また次頁の方法で、パルス出力飽和時の警告を発生させることができます。

- I. 状態出力 Fct.4.6.1 を、PLUSE SAT または ANY OP/SAT に設定します。パルス出力が飽和するとアラームが発生します。
- II. Fct.3.1.7 ERROR MSG で I.O.ERROR または ALL ERRORS を選択しパルス出力が飽和すると、ディスプレイ上のマークが点灯し、ディスプレイが点滅します。

パルス幅を 10msec にプログラムするには、以下のようにします。この例では Fct.4.5.1 FUNCTION からスタートします。

	Fct. 4.5.(1)	FUNCTION
↑	Fct. 4.5.(2)	PULSE.WIDTH
→	(0)0.4	mSec
↑	(1)0.4	mSec
→ →	10.(4)	mSec
6 × ↑	10.0	mSec
↓	Fct. 4.5.(2)	PULSE.WIDTH
4 × ↓		

以上のようにプログラムすると、検出部を 20g のプロセス流体が通過するごとに、1 つのパルスが出力されます。

注意：

Fct.3.1.4 FLOW MODE が FLOW +/- となっているとパルス出力は符号（流れの方向の正負）に無関係に出力されます。ゼロ点付近でのこのような動作を回避するためには、適正な低流量カットオフ値を設定するか流れ方向を一方向に設定して下さい。

・周波数出力

出力に瞬時流量、密度、温度を設定した場合は、それらの測定量に比例した周波数を持つ矩形波を出力させることができます。設定内容は電流出力の場合とほとんど同じです。測定量の最小/最大値を設定し、最小値に 0Hz を、最大値に最大周波数を対応させます。最大周波数は Fct.4.5.3 で設定します。

例 1：(周波数出力特性グラフ参照)

- 測定量 = 瞬時質量流量
- 最大値 = 5 kg/min
- 最小値 = 0
- 最大周波数 = 500 Hz
- 出力周波数の上限値 = 650 Hz (最大周波数の 1.3 倍)

流量	出力周波数
0 kg/min	0 Hz
1 kg/min	100 Hz
5 kg/min	500 Hz
6.5 kg/min	650 Hz (1.3 x 500Hz)
6.5 kg/min 以上	650 Hz

例2：(周波数出力特性グラフ参照)

測定量 = 温度
 最大値 = 75℃
 最小値 = -25℃
 最大周波数 = 1000 Hz
 出力周波数の上限値 = 1300 Hz (最大周波数の1.3倍)

温度	出力周波数
- 25℃ 以下	0 Hz
0℃	250 Hz
20℃	450 Hz
75℃	1000 Hz
105℃ 以上	1300 Hz

例1を設定するには、以下のようにします。
 測定モードから開始します。

ボタン操作	表示	上段	下段
→↑3回	Fct. (4).0.		I.O.CONFIG
→↑4回	Fct. 4.(5).0.		PULSE.OUT
→	Fct. 4.5.(1).		FUNCTION
→			(OFF)
↑			(MASS FLOW)
↑			(DENSITY)
↑			(MASS TOTAL)
↑			(VOLUME FLOW)
↑			(TEMPERAT)
↑			(DIRECTION)
↑			(ADDDITIONAL)
↓	Fct. 4.5.(1).		FUNCTION
↑	Fct. 4.5.(2).		LOW LIMIT
→		流量の最小値 0 kg/min を入力	
↓	Fct. 4.5.(2).		LOW LIMIT
↑	Fct. 4.5.(3).		HIGH LIMIT
→		流量の最大値 5 kg/min を入力	
↓	Fct. 4.5.(3).		HIGH LIMIT
↑	Fct. 4.5.(4).		MAX FREQ
→	(0)1000		MAX Hz
		現在の最大周波数は 1000 Hz.	
→↑9回	(0)000		MAX Hz
→	0(0)00		MAX Hz
↑5回	0(5)00		MAX Hz
↓	Fct. 4.5.(4).		MAX FREQ
↓4回			測定モードに戻る

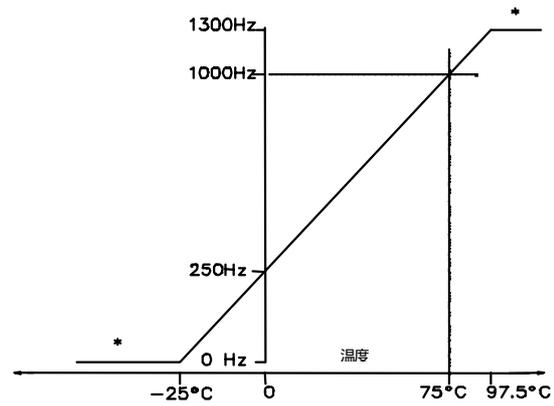
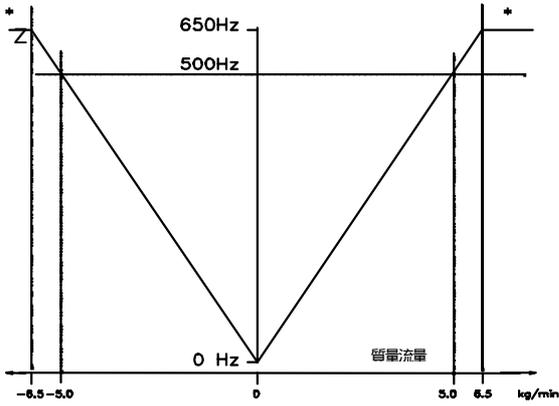
MASSFLOW が表示されるまで
 ↑ ボタンを押し、表示が MASS FLOW
 になったところで ↓ キーを押す。

周波数出力は、Fct.4.5.4 で設定する最大周波数の1.3倍まで出力されますが、変換器が出力可能な周波数の最大値は1300Hzです。従ってFct. 4.5.4 で設定する最大周波数は1000Hz以下としなければなりません。

注意：

周波数出力のデューティサイクルは、1Hzを超える周波数では50%となります。

周波数出力特性グラフ



MAX.FREQ. = 500 Hz
 FLOW MODE = FLOW +/-
 FUNCTION F = MASS FLOW
 MAX.FLOW = 5 kg/min
 MIN.FLOW = 0 kg/min

MAX.FREQ. = 1000 Hz
 FUNCTION F = TEMPERATURE
 MAX.TEMP. = 75
 MIN.TEMP. = -25

*=出力飽和状態

0 または V+ の 2 値出力 :

周波数出力が流れ方向に設定された場合出力は以下ようになります。またこの場合 Fct.3.4.2 にはアクセスできません。

流れ方向	出力
正方向	+ V
逆方向	0 V dc

6.6 状態出力の設定

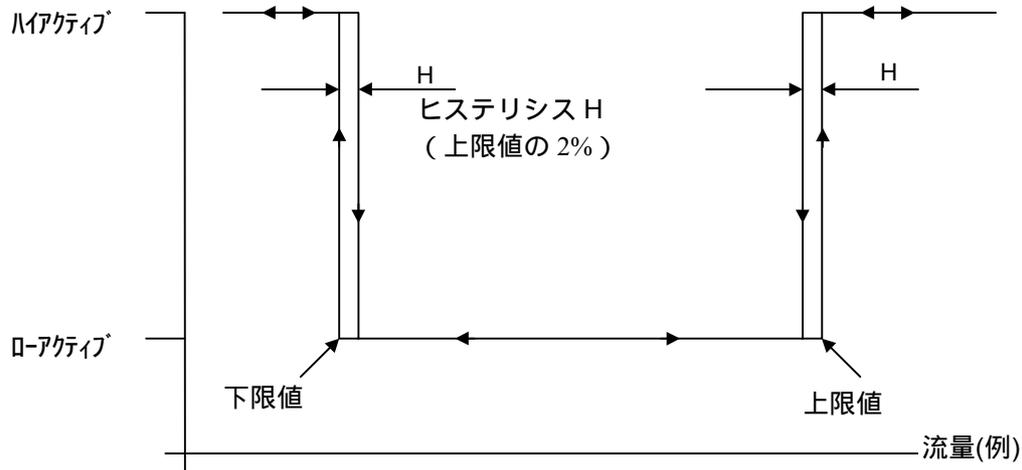
各種測定量の状態と流量計自身の動作状態を、以下の表に示す方法で出力させることができます。これを状態出力と呼び、ハイアクティブ/ローアクティブの2つのDC電圧値で出力します。

それぞれの測定量および動作状態に対して、ハイアクティブ/ローアクティブ時の出力電圧値を 24V / 0V (ACTIVE.HIGH) とするか、その逆の 0V / 24V (ACTIVE.LOW) とするかを設定できます (Fct.4.6.4)。状態出力として流量、密度、積算流量、温度、濃度(オプション)を選択した場合は上下限値を設定します。測定値がこの範囲内であれば出力はローアクティブに、範囲を超えると出力はハイアクティブになります。測定値が上下限値と一致したときの不安定動作を避けるため、ヒステリシスが組み込まれています(次頁図参照)。質量流量が増加し上限値を超えると、出力はハイアクティブに切り換りますが、この状態から流量が減少すると、上限値-H(ここでHはヒステリシスであり、上限値の2%)未満になるまで、出力はローアクティブになりません。

状態出力機能

測定量または動作状態	出力がローアクティブとなる条件	出力がハイアクティブとなる条件
積算質量(MASS TOTAL) 質量流量(MASS FLOW) 密度(DENSITY) 温度(TEMPERAT) 体積流量(VOLUME FLOW) 質量ベースの濃度(*) 体積ベースの濃度(*) 溶質のみの質量流量(*) 電流出力1(I1.SAT) 電流出力2又は3(I2/I3.SAT) パルス/周波数出力 全ての出力(ANY O/P.SAT) 全てのエラー(ALL ERROR) 重大なエラー(SEVER ERR) 流れ方向(DIRECTION) 流速(VELOCITY) アディショナル積算質量 (ADDITIONAL)	積算質量が上下限値内 質量流量が上下限値内 密度が上下限値内 温度が上下限値内 体積流量が上下限値内 質量ベースの濃度が上下限値内 体積ベースの濃度が上下限値内 溶質流量が上下限値内 指定した電流出力が飽和していない 指定した電流出力が飽和していない パルス/周波数出力が飽和していない すべての出力が飽和していない 変換器エラー無し 変換器の重大なエラー無し 負方向 流速が上下限値内 アディショナル積算質量が上下限値内	積算質量が範囲外 質量流量が範囲外 密度が範囲外 温度が範囲外 体積流量が範囲外 質量ベースの濃度が範囲外 体積ベースの濃度が範囲外 溶質流量が範囲外 電流出力が飽和している 電流出力が飽和している パルス/周波数出力が飽和している 少なくとも1つの出力が飽和している 少なくとも1つのエラーを検出 変換器に重大なエラー発生;測定は停止します 正方向 流速が範囲外 アディショナル積算質量が範囲外

・ (*) オプションが装備されている場合のみ



状態出力の特性

たとえば、流体温度を 30~40 の間に維持する必要があるプロセスで使用するために、温度が範囲外になった時に 0V を出力するように設定するには以下のようにします。

測定モードから開始します。

ボタン操作	表示上段	下段
→↑3回	Fct. (4).0.	I.0.CONFIG
→↑5回	Fct. 4.(6).0.	PULSE.OUT
→	Fct. 4.6.(1).	FUNCTION
→		(OFF)
↑		(MASS FLOW)
↑		(DENSITY)
↑		(MASS TOTAL)
↑		(VOLUME FLOW)
↑		(VOL. TOTAL)
↑		(TEMPERAT)
↑		(DIRECTION)
↑		(SEVRE ERR)
↑		(ALL ERROR)
↑		(I1.SAT)
↑		(I2.SAT)
↑		(PULSE SAT)
↑		(ANY O/P.SAT)
↑		(VELOCITY)
↑		(ADDITIONAL)
↑		(ADDITIONAL)
↓	Fct. 4.6.(1).	FUNCTION
↑	Fct. 4.6.(2).	LOW LIMIT
→		温度の下限値 30 を入力
↓	Fct. 4.6.(2).	LOW LIMIT
↑	Fct. 4.6.(3).	HIGH LIMIT
→		温度の上限値 40 を入力
↓	Fct. 4.6.(3).	HIGH LIMIT
↑	Fct. 4.6.(4).	ACTIVLEVEL
→		ACTIVE.HIGH
		現在はハイアクティブ
↓	Fct. 4.6.(4).	ACTIVLEVEL
↓4回		測定モードに戻る

TEMPERAT が表示されるまで
↑ ボタンを押し、表示が TEMPERAT
になったところで ↓ キーを押す。

測定モードに戻ります。

6.7 外部入力機能の設定 (コントロールインプット)

MASSMAX には以下 5 つの動作を外部からの DC 電圧信号で起動させる機能があります。

- スタンバイモードへの移行: (STANDBY)
- 振動停止 (測定動作停止): (STOP)
- ゼロ点調整: (ZERO CALIB)
- 積算カウンタのリセット: (TOTAL.RESET)
- エラーリセット解除: (QUIT.ERRORS)

それぞれの動作は外部信号をアクティブにすることにより起動します。外部信号によりスタンバイモードへ移行した場合は、もう一度アクティブ信号を入力するまでスタンバイモードを維持します。入力信号のアクティブ電圧レベルは、Fct.4.7.2 を使って定義します。0-2V DC を LOW レベル、4-24V DC を HIGH レベルとし、LOW HIGH で起動する場合を ACTIVE.HIGH とし、HIGH LOW で起動する場合を ACTIVE.LOW とします。

注意:

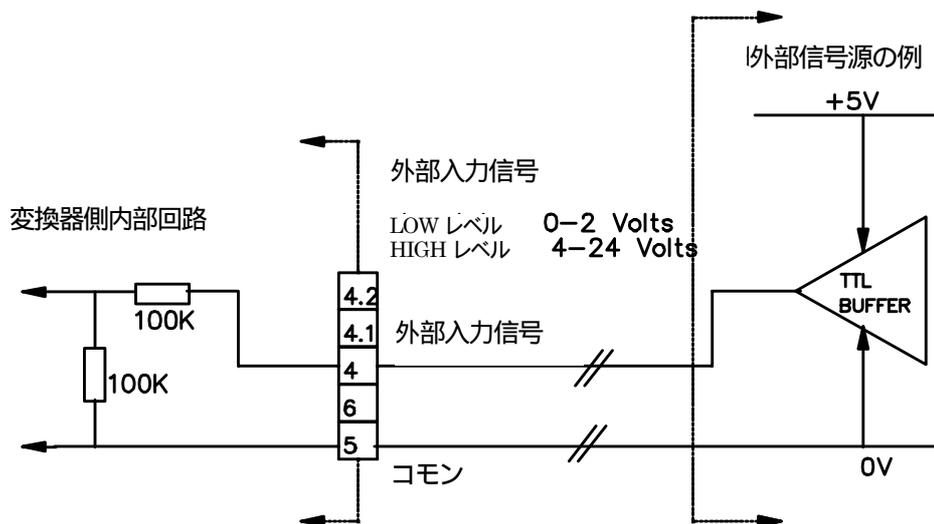
入力に何も接続されていない場合、内部のプルダウン抵抗により端子電圧は LOW レベル(0V)になります。(次頁図を参照)。使用しない場合は Fct.4.7.1 を INACTIVE (未使用) に設定してください。

例:

外部入力信号が HIGH レベル(+5V)から LOW レベル(0V)になったときに積算カウンタがリセットされるようにします。(ACTIVE.LOW 動作)
測定モードから開始します。

ボタン 操作	表示	
	上段	下段
→↑3 回	Fct. (4).0.	I.O.CONFIG
→↑6 回	Fct. 4.(7).0.	CONTROL.INP
→	Fct. 4.7.(1).	FUNCTION
→		(INACTIVE)
↑		(STANDBY)
↑		(STOP)
↑		(ZERO CALIB.)
↑		(TOTAL.RESET)
↑		(QUIT.ERRORS)
↓	Fct. 4.7.(1).	FUNCTION
↑	Fct. 4.7.(2).	ACTIVLEVEL
→		ACTIVE.HIGH
↑		ACTIVE.LOW
		ローアクティブで設定
↓	Fct. 4.7.(2).	ACTIVLEVEL
↓4 回	測定モードに戻る	

TOTAL.RESET が表示されるまで
↑ ボタンを押し、表示が TOTAL.RESET
になったところで ↓ キーを押す。



外部入力回路と駆動方法の例

6.8 システム制御機能の設定 (システムコントロール)

様々なアプリケーションの中には、一時的に（たとえば蒸気での洗浄中など）流量計の出力を強制的に停止させる機能が必要になることがあります。システム制御機能は、変換器が自動的にユーザが定義した条件を検出して、出力の停止を行う機能です。

選択可能な条件は次の2つです。Fct.4.8.2で選択します。

密度測定値が規定範囲外となった
 温度測定値が規定範囲外となった

密度および温度の範囲は、Fct.4.8.3と4.8.4で設定します(密度、温度の測定値が範囲内にあるかどうかは、状態出力の場合と同様にヒステリシスを考慮した上でチェックされます。

出力の停止方法は以下の3つの中から選択することが出来ます。Fct.4.8.1で選択します。

- FLOW = 0** : 流量表示をゼロにし、流量積算表示を停止し、全ての出力は流量=ゼロの時の値を出力します。密度、温度などはそのまま測定値が出力されます。
- FLOW= 0/RST.** : 流量表示をゼロにします。測定再開時に流量積算をゼロにリセットします。
- OUTPUTS OFF** : 電流出力、周波数/パルス出力および状態出力をゼロ状態(ローアクティブ状態)にします。ただし表示量は変化しません。

例:

次のような要求のあるアプリケーションにこの機能は最適です。

パルス出力を液の送液量管理に使用しているため、定期的に行われる蒸気洗浄中はパルス出力は停止する必要がある。また適正な温度で洗浄されているかどうかをチェックするため、洗浄中も温度を監視する必要があるものとします。仕様流体の密度は 1.2g/cm^3 前後とします。

まず密度測定値でシステム制御機能が働くようにします。仕様流体と蒸気を識別するため、密度の上/下限値を $5.0\text{g}/\text{cm}^3 / 0.5\text{g}/\text{cm}^3$ とします。電流出力を温度に設定し、FLOW = 0 を選択すれば、パルス出力は停止しますが、蒸気洗浄中も温度監視が可能です。測定モードから開始します。

ボタン操作	表示	上段	下段
→↑3回	Fct. (4).0.		1.0.CONFIG
→↑7回	Fct. 4.(8).0.		SYS.CTROL
→	Fct. 4.8.(1).		FUNCTION
→			(OFF)
↑			(FLOW = 0)
↑			(FLOW = 0/RST)
↑			(OUTPUT.OFF)
↓	Fct. 4.8.(1).		FUNCTION
↑	Fct. 4.8.(2).		CONDITION
→			DENSITY
			密度監視で設定
↓	Fct. 4.8.(2).		CONDITION
↑	Fct. 4.8.(3).		LOW LIMIT
→			密度の下限値を $0.5\text{g}/\text{cm}^3$ とする
↓	Fct. 4.8.(3).		LOW LIMIT
↑	Fct. 4.8.(4).		HIGH LIMIT
→			密度の上限値を $5.0\text{g}/\text{cm}^3$ とする
↓	Fct. 4.8.(4).		HIGH LIMIT
↵4回			測定モードに戻る

FLOW = 0 が表示されるまで
↑ ボタンを押し、表示が FLOW = 0
になったところで ↓ キーを押す。

ここで設定する値は上で設定した下限値より
大きければよいのであって、 $5.0\text{g}/\text{cm}^3$ という
値に特別な意味はありません。
上限値を $5.0\text{g}/\text{cm}^3$ としたことによりヒス
テリシスはその2%の $0.1\text{g}/\text{cm}^3$ となります。

配管内が仕様流体で満たされ、密度が $0.6\text{g}/\text{cm}^3$ を超えると、測定が再起動します。

システム制御機能がアクティブになると、表示器上の マークが Standby の位置に点灯します。OUTPUTS OFF を選択した場合は流量、密度、温度のすべての表示値は変化しません。また FLOW = OFF または FLOW = 0/RST. が選択された場合は質量(体積)流量はゼロになり、表示は以下ようになります。

0.000 STANDBY.

6.9 テスト機能

Fct 2

Fct 2 は表示や入出力の様々なテスト機能を提供するメニューです。(Fct 2.1 から 2.8)

Fct 2.9 ではトラブルシューティングに有効です。

Fct 2.10 ではバージョン情報が確認できます。

変換器のソフトウェア、ハードウェア及びフロントエンドボードのソフトウェアバージョン。

テスト機能の詳細内容は下記または設定項目一覧表の Fct 2 の覧を参照してください。

・電流出力テストの方法

ボタン 操作	表示	
	1 段目	2 段目
→	Fct. (1).0. Fct. (2).0.	OPERATOR TEST
→	Fct. 2.(1). Fct. 2.(2).	DISPLAY CUR.OUT.1
→		SURE NO SURE YES
→	0*	mA

* : ↑ボタンを押して任意の電流出力テストが行えます。
0, 2, 12, 16, 20, 22 mA
 ↓ ボタンにてテスト終了
 ↓ 3 回 測定モードに戻る

電流出力端子より模擬出力
(テスト電流) が出力されます。

・パルス出力テストの方法

ボタン 操作	表示	
	1 段目	2 段目
→	Fct. (1).0. Fct. (2).0.	OPERATOR TEST
→	Fct. 2.(1). Fct. 2.(5).	DISPLAY PULSE.OUT.
4 回 →		SURE NO SURE YES
→	0.05*	msec

* : ↑ボタンを押して任意のパルス幅の出力テストが行えます。
0.05, 0.4, 1, 10, 100, 500 msec
 ↓ ボタンにてテスト終了
 ↓ 3 回 測定モードに戻る

パルス出力端子より模擬出力
(テストパルス) が出力されます。

・状態出力（警報）テストの方法

ボタン 操作	表示	
	1 段目	2 段目
→	Fct. (1).0. Fct. (2).0.	OPERATOR TEST
→	Fct. 2.(1).	DISPLAY
6 回	Fct. 2.(7).	ALARM.OUT.
→		SURE NO SURE YES
→		*LEVEL LOW *LEVEL HIGH

* : LEVEL LOW では 0 V / LEVEL HIGH では 24V が
テスト出力されます。
↓ ボタンにてテスト終了
↓ 3 回 測定モードに戻る

状態出力端子より模擬電圧出力
0V 又 24V が出力されます。

6.10 入出力のハード構成確認

入出力構成 – Fct 4

Fct 4.1 で実際の入出力構成を読みだすことができます。

Fct4.1 は MFC050 変換器のオプション (Option) 1,2,3 と MFC051 全てのオプションを読み出すことができます。(読み出し専用。設定不可)

オプション (Option) 4 ~ 8 についてはユーザーで設定可能です。入出力の構成は以下表のとおりです。

Fct. 4.1 I/O Fitted

Key	Fct. 4.1.	I.O. FITTED
	2I A B	Option 4 (2 current op, 1 alarm op, 1 control ip)
	2I F B	Option 5 (2 current op, 1 pulse/frequency op, 1 control ip)
	3I F	Option 6 (3 current op, 1 pulse/frequency op)
	3I B	Option 7 (3 current op, 1 control ip)
	3I A	Option 8 (3 current op, 1 alarm op)

入出力の構成を変更した場合は、変更後に必ず電流出力の校正 (Fct 4.10) が必要です。

詳細内容は設定項目一覧表の Fct 4. の覧を参照してください。

7. サービスとトラブルシューティング

7.1 自己診断機能

自己診断機能は Fct 2.9 で行います。詳細は以下を参照してトラブルシューティングに役立ててください。

温度計診断機能 (Fct 2.9.1):

温度の表示は 又は °F のどちらかで表示され、表示する値が安定していれば正常です。
表示された値が - 249 の場合は strain/RTD 回路基板が故障しています。

ストレイン診断機能 (Fct 2.9.2 センサチューブの Strain / 2.9.3 インナーシリンダの Strain):

ストレイン (歪みゲージ) の抵抗値を確認します。

本書の項目 8.3 に記載されているテーブルの範囲内に抵抗値が納まっているが確認してください。またこのストレインの値は 7000 シリーズのみで 7100 シリーズ (小流量用) では適用されません。

温度安定化の後に不安定な値を示す場合:

計器の最高使用温度を長時間超えて使用したためにストレインゲージが剥がれかかった状態になってしまった。

周波数診断機能 (Fct 2.9.4)

センサチューブの振動周波数を示します。

項目 8.3 に記載されているテーブルの範囲内に周波数値が納まっているが確認してください。
小数点以下一桁の値が変化する場合は流体にガス又は空気が混入している可能性があります。

- ドライバースプリングが故障した場合:

周波数の値が少なくとも 6Hz 下がっている。(処置: 検出部の交換が必要です。)

- センサチューブがすり減った、または浸食された場合:

周波数はおよそ 2 - 4Hz ほど増加します。このようになった場合再較正を必要とします。

振動エネルギー診断機能 (Fct 2.9.5)

センサチューブの振動エネルギーを表示します。

振動エネルギーの適正レベル値は以下のとおりです。

MASSMAX 7100 :	全てのサイズ 1-4
MASSMAX 7000 ::	06 から 40 1-6
	50 から 80 4-10

流体の粘度や密度が高い場合や、流体にガスや空気が混入している場合は振動エネルギーの値が高くなります。

Fct 2.9.6 と 2.9.7 はセンサ A と B の振動バランスを表示します。

この値が共に以下に示す値になっていることを確認してください。

MASSMAX 7100 :	全てのサイズ 55
MASSMAX 7000 ::	06 から 40 80
	50 から 80 60

A と B それぞれ互いの値が 4% 以上の場合、ゼロ点の調整や測定は良好に動作しません。

流体にガスや空気が無いにも関わらず、4% 以上の値を示した場合はドライバースプリングかセンサチューブが故障した可能性が考えられます。

Fct 2.9.8 コミュニケーションエラー診断機能

コミュニケーションエラーのナンバーが表示されます。

7.2 エラーメッセージ

基本的なエラー：選択された機能や出力・エラーが発生した場合に表示されます。

検出器エラー：検出器に関連するエラーが発生した場合に表示されます。

I/O エラー：入出力に関連するエラーが発生した場合に表示されます。

オールエラー：すべてのエラーが発生した場合に表示されます。

エラーは無記名格納されて、以下の通りにコード化されます。

Bit 番号	エラーネーム	エラー定義内容	エラー種別	エラー レベル
0	MASS FLOW	質量流量の測定レンジを越えた。	基本的なエラー	軽度
1	ZERO ERROR	ゼロ点調整中に流れが生じた。	基本的なエラー	軽度
2	TOTAL O/F	積算値がカウントオーバーした。	基本的なエラー	軽度
3	Not used	-		
4	Temperature	温度が測定範囲を超えた。	基本的なエラー	軽度
5	Sensor A	センサ A の電圧信号が 5%未満になった。	検出器エラー	軽度
6	Sensor B	センサ B の電圧信号が 5%未満になった。	検出器エラー	軽度
7	Ratio A/B	センサ (A と B) 信号が片方はるかに大きい。	基本的なエラー	重大
8	DC A	センサ A の DC 電圧が ADC より 20%越えている。	基本的なエラー	重大
9	DC B	センサ B の DC 電圧が ADC より 20%越えている。	基本的なエラー	重大
10	Not used			
11	Sampling	検出部との同期が無い。	基本的なエラー	重大
12	Not Used			
13	ROM DEFAULT	EEPROM チェックサムが始動時に検出された。 デフォルトがロードされた。	基本的なエラー	重大
14	Not Used			
15	EEPROM	EEPROM にデータをセーブできない。ハードウェア故障	基本的なエラー	致命的
16	NVRAM	始動時にチェックサムエラー発生。以前のデータが消失	基本的なエラー	重大
17	NVRAM FULL	NVRAM が 1000000 のサイクルを超えた。	基本的なエラー	致命的
18	POWER.FAIL	Custody transfer (取引用) 専用： 変換器の電源断があった。	基本的なエラー	軽度
19	Watchdog	変換器がウォッチドックによってリセットされた。 最後の NVRAM セーブが失敗した。	基本的なエラー	致命的
20	Not used			
21	Temp Custody	温度がゼロ点調整時から 30 ずれた。	基本的なエラー	軽度
22	RESIST.CIR	抵抗回路が故障した。	基本的なエラー	致命的
23	I 1 SAT.	電流出力 1 がレンジを越えた。	入出力エラー	軽度
24	FREQ. SAT.	周波数 (パルス) 出力がレンジを越えた。	入出力エラー	軽度
25	ALARM.OUT.A	警報出力がレンジを越えた。	入出力エラー	軽度
26	I 2 SAT	電流出力 2 がレンジを越えた。	入出力エラー	軽度
27	I 3 SAT	電流出力 3 がレンジを越えた。	入出力エラー	軽度
28	COMM.FAIL	コミュニケーションの失敗： 有効な応答がない。	基本的なエラー	重大
29	SYSTEM	フロントエンドボードが合わない。(1 つは変わった)	基本的なエラー	重大
30	Not Used			
31	Not Used			

7.3 機能テストとトラブルシューティング

Fct 5.3.4 では最高温度と最低温度の記録が確認できます。

検出器に流された流体温度の確認ができます。

各検出器の液体温度範囲は以下のとおりです。この範囲に内に納まっているか確認ください。

		最高温度	最低温度
Max. 運転温度:	MMS 7000 - Titanium	150°C	- 30°C
	MMS 7000 - Hastelloy/SS	100°C	0°C
	MMS 7100 - SS	150°C	- 30°C
	MMS 7100 - Hastelloy	150°C	- 30°C

使用中における よくあるトラブル。

- ・バルブがしっかりと閉じていないために起こるゼロ点ずれ。
- ・流体にガスや空気が混入しているために起こるゼロ点ずれや振動エネルギーの増加。
- ・センサーチューブ内部に付着物がたまり積ることによって起こる低密度シフトやゼロ点ずれ。

問題が発生した場合はまず以下を参照してください。(それらの兆候が記載されています)

注意: アプリケーションの問題も 同様の兆候があります。初めに内容を確認してください。

センサーチューブが浸食された場合:

密度が下がる。周波数が上がる。質量流量の精度が下がる。

センサーチューブが浸食され、液体がアウターシリンダーに漏れた場合:

振動が開始されない。漏れた流体に伝導性がある場合、低い抵抗になる。

振動用ドライバー、センサー、温度、ストレインゲージ等の抵抗が無い。

テスター (メータ) 等で確認。(適正な抵抗範囲は次頁参照)

振動スプリングの故障: MASSMAX7000

- ・ 周波数低下 6Hz (2.9.4)
- ・ 高い振動エネルギーレベル (2.9.5)
- ・ 非常に高い密度値 (表示器)
- ・ 質量流量の精度低下
- ・ 大きなゼロ点ズレ
- ・ 大きなノイズ
- ・ 初期故障
- ・ 各形式ごとの周波数は以下の表を参照

		チタン チューブ						
形式:		T06	T10	T15	T25	T40	T50	T80
空気の	周波数 (Hz)	322	401	507	618	553	541	498
水の	周波数 (Hz)	306	367	436	482	393	379	352
		ハステロイ C チューブ						
形式:		H10	H15	H25	H40	H50	H80	
空気の	周波数 (Hz)		432	584	702	642	585	492
水の	周波数 (Hz)	415	525	597	517	457	369	

初期動作時の問題 (START UP)

流量計が動作しようとしているが、START UP を表示して測定を開始しない。

- ・内部回路のヒューズ切れによって起こる場合があります。新しい変換器に交換してください。
- ・また、設定データの間違いによって起こる場合もあります。データシートと設定が合っているか次の設定項目を確認してください。

- >>> 検出器のタイプ Fct. 5.2.1 METER TYPE
- >>> 検出器のサイズ Fct. 5.2.2 METER SIZE
- >>> 検出器の材質 Fct. 5.2.3 MATERIAL

ゼロ点不適合

自動ゼロ調整 (AUTO ZERO) を実行してください。表示された値を観測し $\pm 0.3\%$ 以下であることを確認してください。結果が悪い場合は：

流れをしっかりと止めてください。ローカットオフ Fct 3.1.1 をゼロ、フローモード Fct 3.1.3 を + / - に設定し再度ゼロ点調整をおこなってください。

ゼロ点調整が終了後、流れを停止したまま 3 分間 積算表示値を確認してください。

積算値の加算合計が各検出器サイズ公称最大流量の 0.02% 以下であることが理想です。

例：MMS 7000 - 15 の場合は 90g 以下

ドライバー及びセンサコイルの故障

MMS7000 のインダクタンスと抵抗値

MMS7000	インダクタンス (in mH)		抵抗 ()	
	ドライバー	センサ A/B	ドライバー	センサ A/B
06/10	5.30 (4.32)	17.32 (10.36)	37 - 42	147 - 152
15	11.7 (8.9)	17.32 (10.36)	47 - 51	147 - 152
25/40	13.1 (11.3)	17.32 (10.36)	40 - 41	147 - 152
50/80	23.5 (12.9)	17.32 (10.36)	49 - 51	147 - 152

- 上記の値は概略値です。
- 破損したマグネットコイル： インダクタンスはカッコ内で示される値か 0 になります。
- ドライバーは黒と灰色 センサ A は白と黄色 センサ B は緑と紫の線で色分けされます。
- 測温抵抗 RTD は赤と青線 範囲(530 - 550)
- チューブストレインは 赤と茶色 MMS 7000 - 06/10: 650 - 750 @ Ambient
- MMS 7000 - 15 to 80 450 - 530 @ Ambient
- IC ストレインは 茶色とオレンジ MMS 7000 - 06 to 25 225 - 275 @ Ambient
- MMS 7000 - 40 to 80 特に無し

MMS7100 のインダクタンスと抵抗値

MMS7100	インダクタンス (in mH)		抵抗 (in)	
	ドライバー	センサ A/B	ドライバー	センサ A/B
01	1.2 (1.2)*	7.2 (7.2)*	54 – 60	105 - 110
03/04	2.6 (8.9)	10.5 (10.36)	43 – 50	132 - 138

- 上記の値は概略値です。
- 破損したマグネットコイル： インダクタンスはカッコ内で示される値か 0 になります。
- ドライバーは紫と黒そしてオレンジと灰色の線で色分けされる。
- センサ A は白と黄色 センサ B は緑と黄色 測温抵抗 RTD は赤と青 (530 - 550)
- ストレインは無し。

7.4 ソフトウェアバージョン

ソフトウェアバージョンは V 1.00

サービスネット

製品の不具合などの際は弊社営業担当か、下記弊社営業所までご連絡ください。

本社営業部

〒105-8558 東京都港区芝公園 1-7-24 芝東宝ビル
TEL 03-3434-0441 FAX 03-3434-0455

仙台営業所

〒981-3133 宮城県仙台市泉区泉中央 1-13-4
泉エクセルビル
TEL 022-773-1451 FAX 022-773-1453

茨城営業所

〒310-0836 茨城県水戸市元吉田町 1042
TEL 029-246-0666 FAX 029-246-0651

長野営業所

〒390-0852 長野県松本市大字島立 399-1 滴水ビル
TEL 0263-40-0162 FAX 0263-40-0175

富山営業所

〒939-8006 富山県富山市山室 210-6 堀川山室ビル
TEL 076-493-8311 FAX 076-493-8393

大宮営業所

〒330-0852 埼玉県さいたま市大宮区大成町 3-530
日ノ出ビル
TEL 048-652-0388 FAX 048-666-6256

厚木営業所

〒243-0018 神奈川県厚木市中町 3-14-6 尾張屋ビル
TEL 046-223-1141 FAX 046-223-5130

静岡営業所

〒416-0923 静岡県富士市横割本町 3-10 時田ビル
TEL 0545-64-3551 FAX 0545-64-4026

名古屋営業所

〒461-0001 愛知県名古屋市東区泉 1-2-3 ソアービル
TEL 052-953-4501 FAX 052-953-4516

大阪営業所

〒530-0026 大阪府大阪市北区神山町 8-1 梅田辰巳ビル
TEL 06-6312-0471 FAX 06-6312-7949

岡山営業所

〒710-0055 岡山県倉敷市阿知 2-19-33 阿知ビル
TEL 086-421-6511 FAX 086-421-6533

徳山営業所

〒745-0031 山口県周南市銀南街 1 徳山センタービル
TEL 0834-21-0220 FAX 0834-21-6392

北九州営業所

〒802-0001 福岡県北九州市小倉北区浅野 2-14-1
小倉興産 KMM ビル
TEL 093-521-4170 FAX 093-521-4185

熊本営業所

〒862-0949 熊本県熊本市国府 1-20-1 肥後水前寺ビル
TEL 096-375-7327 FAX 096-375-7328

ご相談窓口

製品についてのお問い合わせを電子メールでも承ります。
E-mail anything@tokyokeiso.co.jp

製品保証

他に特段の定めのない限り、本品の製品保証は次の通りとさせていただきます。

期間

納入後 18 ヶ月またはご使用開始後 12 ヶ月のいずれか短い期間

保証対象

弊社の設計、製造、材質などに起因する不良

保証の実施

良品の代替もしくは当該品の修理を以て保証の完了とさせていただきます。また製品不良により発生した二次的な損害についての責任はご容赦願います。