

面積式流量計

取り扱い説明書

G シリーズ / M シリーズ

Swagelok®



ガラス管流量計、G シリーズ



金属管流量計、M シリーズ

目次

■ 安全確保のための警告表示	1
■ 安全に関する注意	1
■ 取り付け方法	2
■ 測定開始	2
■ 流量計の読み取り	2
■ 流量計の読み取り (変換係数を使用する場合)	2
■ リミット・スイッチ	
■ 接続箱なし	3
■ 接続箱付き	3
■ 調整	4
■ 絶縁接点増幅器 (リレー出力) への配線	5
■ 出力信号	6

安全確保のための警告表示

! 死亡事故または重大事故につながる危険性を示す記号

! 感電によって、人が傷害を負う危険性を示す記号

安全に関する注意

! Swagelok 面積式流量計の取り付け、操作、点検の際には、必ず NEC (米国電気規定) や適用される各地域の規格などに従ってください。従わなかった場合、重大な身体の損傷や損害、または両方を併発するおそれがあります。

! 電子リレーに対する電気接続は必ず出荷時の状態で使用し、バイパスや修正 (配線長さを除く) は行わないでください。本流量計の取り扱いには、担当技術者のみが行うようにしてください。

安全な製品の使用について

同梱の説明書の指示に従ってください。また、製品情報の詳細につきましては、製品カタログを参照してください。安全にトラブルなく機能するよう、システム全体の設計を考慮してご使用ください。機能、材質の適合性、数値データなどを考慮し製品を選定すること、また、適切な取り付け、操作およびメンテナンスを行うのは、システム設計者およびユーザーの責任ですので、十分にご注意ください。製品の不適切な選定や誤った使い方は、重大な人身事故あるいは設備の損傷につながるおそれがあります。

取り付け方法

最適な性能でご使用いただくために、取り付けの際は必ず事前に以下の作業を行ってください。

- 流量計の一次側に接続しているパイプまたはチューブのフラッシング
- ガス用途の場合、流量計の一次側に接続しているパイプまたはチューブの乾燥

正確な流量測定を確実にを行うため、Swagelok 面積式流量計は、必ず垂直に取り付けてください (MH モデルのみ、水平に取り付けてください)。



G シリーズ、
垂直取り付け

流れの方向は、垂直取り付けの場合は「下から上」の1種類のみ、水平取り付けの場合は「右から左」または「左から右」の2種類からお選びいただけます (ご注文の際にご指定ください)。



流れの方向が
「左から右」、
水平取り付け

流量計の一次側/二次側に接続しているパイプまたはチューブを、流量計の接続部の軸方向に位置合わせします (接続部に応力がかからないようにするため)。

必要に応じて、流量計の一次側/二次側のパイプまたはチューブをサポートし、流量計に振動が伝わるのを防止してください。

測定開始

1. 正確な流量測定を行うため、システム流体、圧力、温度は、流量計の校正時と一致させてください。
2. システムに加圧する前に、流量計の一体型メータリング・バルブを閉状態にします。
注意：M3 モデル/MH モデルには、一体型メータリング・バルブは付いていません。
3. 流量計の一次側および二次側の締め切り用バルブを開状態にします。
4. システム圧力を徐々に上げます。

注記：

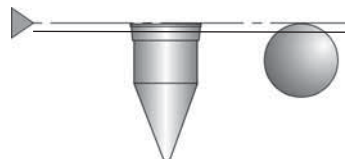
フロートの損傷を防止するため、流体の供給を開始する際は、メータリング・バルブを徐々に開状態にしてください。

5. メータリング・バルブを調節し、流量計が希望する値を表示するようにします。

流量計の読み取り

ガラス管流量計

ガラス管流量計では、測定管内のフロートまたはボールの位置で測定を行います。流量は、フロートまたはボールの一番上の位置で測定します。



金属管流量計

流量は、目盛上の指針あるいは LED ディスプレイにより表示されます。



流量計の読み取り

(変換係数を使用する場合)

特定の流体用として特定の圧力および温度にて校正を行った流量計には、変換係数を使用することで、その他の流体および異なる圧力や温度にて測定を行うことができます。

以下の方程式を使用して、変換係数を算出してください。変換係数に流量計で読み取った値を乗じて、異なる条件での流量を算出してください。

$$F = \sqrt{\frac{\rho_{cal}}{\rho_{new}}} \times \sqrt{\frac{P_{new}}{P_{cal}}} \times \sqrt{\frac{273 + T_{cal}}{273 + T_{new}}}$$

ここで、

- F = 変換係数
- ρ_{cal} = 校正を行った目盛の流体密度
- ρ_{new} = 新しい流体密度
- P_{cal} = 校正を行った目盛の圧力
- P_{new} = 新しい圧力
- T_{cal} = 校正を行った目盛の温度 (単位: °C)
- T_{new} = 新しい温度 (単位: °C)

注意：温度単位が華氏 (°F) の場合は、方程式内の 273 の代わりに 460 を使用します。

例

校正を行った目盛：新しい流体または条件：
 $\rho = 1.5 \text{ kg/m}^3$ $\rho = 1.5 \text{ kg/m}^3$
 $P = 7 \text{ MPa}$ $P = 10 \text{ MPa}$
 $T = 30^\circ\text{C}$ $T = 60^\circ\text{C}$

$$F = \sqrt{\frac{1.5}{1.5}} \times \sqrt{\frac{10}{7}} \times \sqrt{\frac{273+30}{273+60}} = 1.14$$

校正を行った目盛に 1.14 を乗じて、流量を算定します。

例：

流量計の値：100 L/h
 $100 \text{ L/h} \times 1.14 = 114 \text{ L/h}$

リミット・スイッチ

△ リミット・スイッチを初めて取り付けの場合は、システム作動中の配線は避けてください。

IEC 60947-5-6 (NAMUR EN 60947-5-6) に準拠したリミット・スイッチは、最大 2 個まで流量計に接続することができます。リミット・スイッチを、希望するモニター装置に接続してください。

注意：リミット・スイッチを 2 個使用する場合、16 mm 以上の間隔を空けて配置してください。

注意：リミット・スイッチを取り付けた流量計は、ニッケル、鉄、コバルトのいずれかを含有する可動物体から 6 mm 以上離してください。

リミット・スイッチの配線 (接続箱なしの場合)

両モデル共通

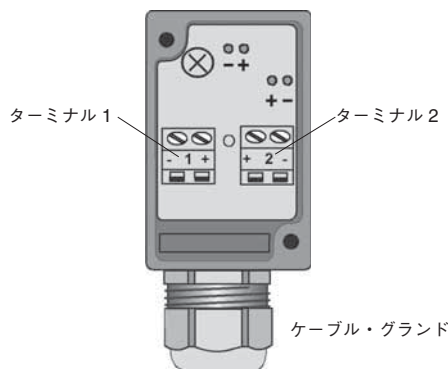
1. 流量計／リミット・スイッチ・アセンブリーから出ている配線 (ブラウン) を、モニター装置のプラス入力端子に接続します。
2. 流量計／リミット・スイッチ・アセンブリーから出ている配線 (ブルー) を、モニター装置のマイナス入力端子に接続します。

リミット・スイッチの配線 (接続箱付きの場合)

ガラス管流量計

1. ネジを緩め、接続箱のフロント・カバーを取り外します。
2. 接続ケーブル (最大電線サイズ：AWG 16 番または 1.31 mm^2) をケーブル・グラントに通して、ケーブル・グラントをネジ止めします。
3. プラスの配線とマイナスの配線を接続します。

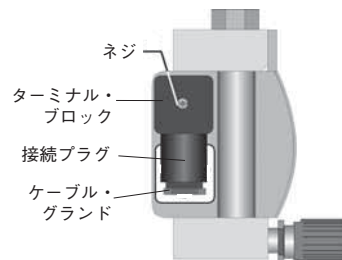
注意：リミット・スイッチを 1 個使用する場合、ターミナル 1 に配線してください。
リミット・スイッチを 2 個使用する場合、下部スイッチをターミナル 1 に、上部スイッチをターミナル 2 に配線してください。



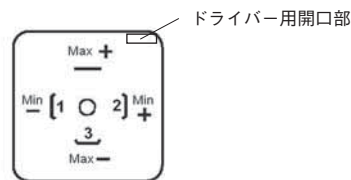
金属管流量計

M1 モデル

1. 接続プラグのネジを緩め、接続箱からプラグを取り外します。

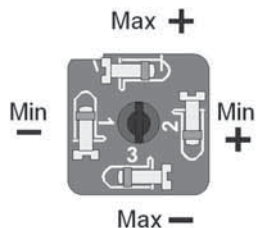


2. プラグからネジを取り外します。
3. ドライバーを開口部に差し込み、ターミナル・ブロックを持ち上げて取り外します。



4. 接続ケーブル (最大電線サイズ：AWG 16 番または 1.31 mm^2) をプラグのケーブル・グラントに通して、ケーブル・グラントをネジ止めします。

5. 配線をターミナル・ブロックの底面にあるプラスおよびマイナス（最小／最大、またはその両方）に接続します。

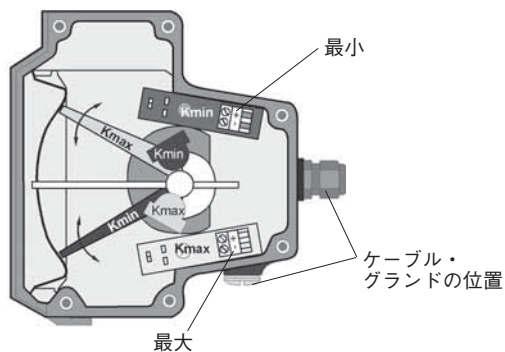


6. ターミナル・ブロックをプラグに再度取り付けて、所定の位置にはめ込みます。
7. プラグを接続箱に再度取り付けて、ネジを元通りにセットします。ネジを締め付けます。

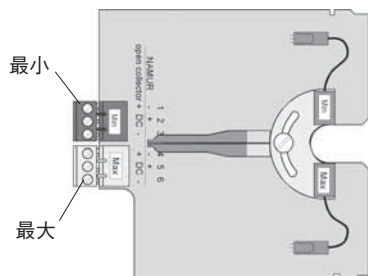
M2 / M3 / MH モデル

1. 流量計からネジおよびカバーを取り外します。
2. 接続配線をケーブル・グラウンド（最大電線サイズ：AWG 16 番）に通して、ケーブル・グラウンドをネジ止めします。
3. 配線をプラスおよびマイナス（最小／最大、またはその両方）に接続します。
4. カバーを元通り取り付け、ネジを締め付けます。

M2 モデル



M3 / MH モデル

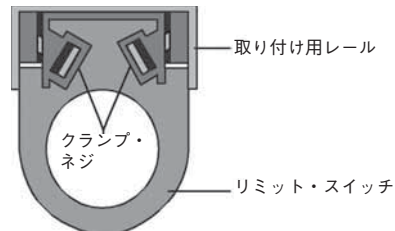


リミット・スイッチの調整

リミット・スイッチは、取り付け後の調節や、測定中の設定を行うことができます。

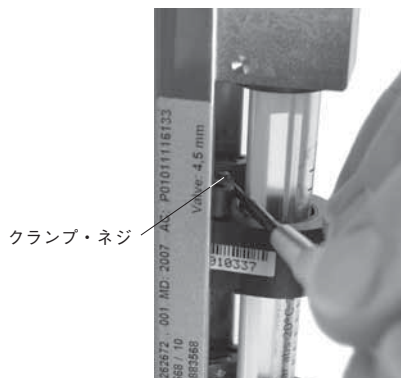
ガラス管流量計

1. 流量計からカバーを取り外します。
2. 流量計の取り付け用レールにリミット・スイッチを固定している 2 個のクランプ・ネジを緩めます。



3. リミット・スイッチを取り付け用レール上でスライドさせ、最小値用リミット・スイッチの上部、最大値用リミット・スイッチの底部、またはその両方（リミット・スイッチが 2 個の場合）をセットします。

注意：リミット・スイッチをセットする際は、使用中に損傷しないよう、配線を行ってください。



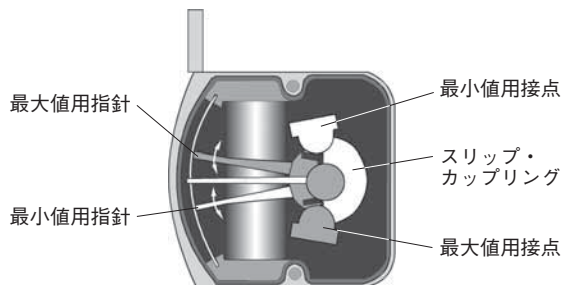
4. クランプ・ネジを締め付けます。
5. カバーを元通り取り付けます。

金属管流量計

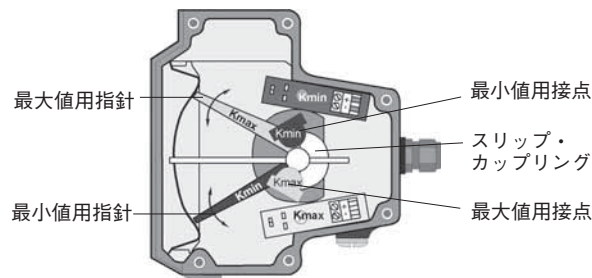
M1 / M2 / M3 / MH モデル

1. 流量計からネジおよびカバーを取り外します。
2. スリップ・カップリング上の最小値用接点、最大値用接点、またはその両方をスライドさせて、対応する各指針を目盛の適切な限界値に設定します。
3. カバーを元通り取り付け、ネジを締め付けます。

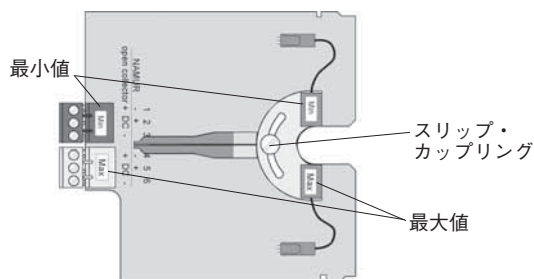
M1 モデル



M2 モデル



M3 / MH モデル



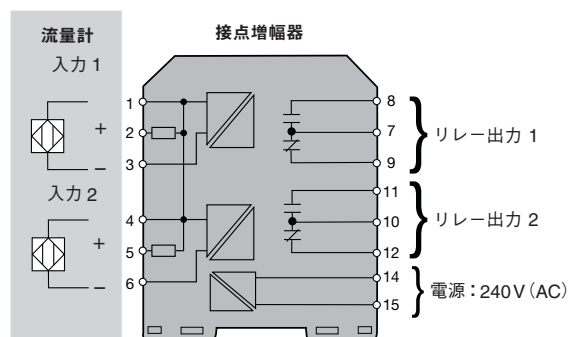
絶縁接点増幅器 (リレー出力) への リミット・スイッチの配線

⚠ リミット・スイッチを初めて取り付けの場合は、システム作動中の配線は避けてください。

注意：リミット・スイッチの配線は、ブラウン（プラス）およびブルー（マイナス）です。

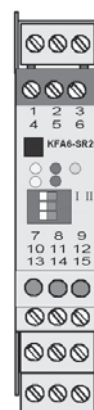
注意：追加の配線図の情報は、接点増幅器用として製造業者より提供されたものです。

接点増幅器 (お客さまにてご準備) への接続



接点増幅器 (スウェッジロック提供) への接続 (リミット・スイッチが1個の場合)

1. リミット・スイッチを、トランジスタ・リレーのスロット1（プラス）およびスロット3（マイナス）に接続します。
2. 流量がリミット・スイッチの設定を超える場合（ノーマル・オープン型）は、信号用としてリミット・スイッチの出力をスロット7およびスロット8に接続します。流量がリミット・スイッチの設定を下回る場合（ノーマル・クローズ型）は、信号用としてリミット・スイッチの出力をスロット7およびスロット9に接続します。
3. AC電源をスロット14（プラス）およびスロット15（マイナス）に接続します。



**接点増幅器 (スウェーヂロック提供) への接続
(リミット・スイッチが2個の場合)**

1. 最小値用リミット・スイッチを、トランジスタ・リレーの
スロット1 (プラス) およびスロット3 (マイナス)
に接続します。
2. 最大値用リミット・スイッチを、スロット4 (プラス)
およびスロット6 (マイナス) に接続します。
3. 流量がリミット・スイッチの設定を超える場合 (ノー
マル・オープン型) は、信号用として最小値用リミット・
スイッチの出力をスロット7 およびスロット8 に接続
します。流量がリミット・スイッチの設定を下回る場
合 (ノーマル・クローズ型) は、信号用として最小値用
リミット・スイッチの出力をスロット7 およびスロッ
ト9 に接続します。
4. 流量がリミット・スイッチの設定を超える場合 (ノー
マル・オープン型) は、信号用として最大値用リミット・
スイッチの出力をスロット10 およびスロット11 に接
続します。流量がリミット・スイッチの設定を下回る
場合 (ノーマル・クローズ型) は、信号用として最大値
用リミット・スイッチの出力をスロット10 およびス
ロット12 に接続します。



5. AC 電源をスロット14 (プラス) およびスロット15
(マイナス) に接続します。

出力信号 (4 ~ 20 mA)

⚠ 出力信号を初めて取り付ける場合は、システム作動中
の配線は避けてください。

電源、流量計、モニター装置が2線式の直列回路で接続さ
れます。これにより「電流ループ」が形成され、流量計は
測定機器として機能します。

出力信号 (4 ~ 20 mA) のインターフェースには、14.8 ~
30V (DC) の補助電源が必要です。スウェーヂロックでは、
24V (DC) の電源を推奨しています。

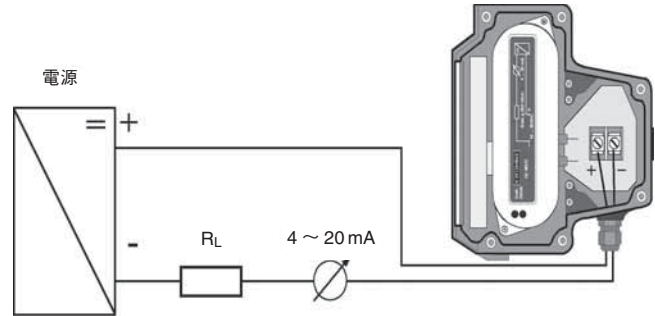
最大負荷の算出式

出力信号 (mA)、2線式

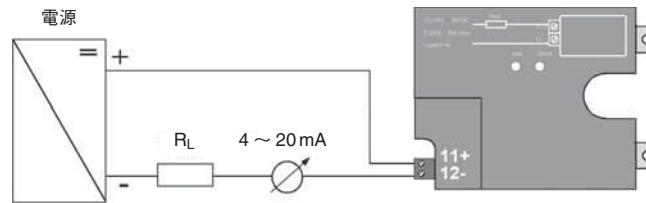
出力: 4 ~ 20 mA
 電源: $V = 14.8 \sim 30V \text{ (DC)}$
 最大負荷: $R_L = (V \text{ [DC]} - 14.8) / 0.02$
 端子: 下の図をご参照ください。

出力は、流量計の目盛に基づいた測定流量値に比例します。
下の該当する配線図に従って、ループの配線を行います。

M2 モデル



M3 / MH モデル



構成部品とその材質など、製品の技術情報につきましては、
製品カタログ『Swagelok 面積式流量計 G シリーズ / M シ
リーズ』(MS-02-346-EJ) をご参照ください。

この日本語版取り扱い説明書は、英語版取り扱い説明書
の内容を忠実に反映することを目的に、製作いたしました。
日本語版の内容に英語版との相違が生じないように、
細心の注意を払っておりますが、万が一相違が生じてし
まった場合には、英語版の内容が優先されますので、ご
留意ください。

Swagelok—TM Swagelok Company
 © 2008 Swagelok Company
 June 2008, R0
 MS-CRD-0111-EJ
 J08P