液体微少デジタル
マスフローコントローラ
LF/LV-F シリーズ

取扱説明書

CODE: I030283700

© 2005 HORIBA STEC, Co., Ltd.

安全にお使いいただくために

本書に記載されている警告表示について説明しています。シグナルワードと図記号の意味をよく理解してからご使用ください。

● シグナルワードの意味

取り扱いを誤った場合、使用者が死亡または重傷を負うことがあり、かつその切迫の度合いが高いもの

取り扱いを誤った場合、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定されるもの

取り扱いを誤った場合、使用者が傷害を負うことが想定されるか、または物的損害の発生が想定されるもの

● 図記号

「強制」 必ず実行する内容。

「禁止」 してはいけない内容。

目次

１．はじめに 3
２．概要 3
３．仕様 4
４．コネクタ接続 6
５．機能説明 8
　５－１．補正機能 8
　５－２．監視機能 8
　５－３．応答調整機能 10
　５－４．その他機能 10
６．パネル説明 11
７．オートＰＩＤ調整・設定結線図 12
　７－１．ＲＳ２３２Ｃ非搭載タイプ結線（推奨結線） 12
８．デジタルインターフェイス 13
　８－１．インターフェイス仕様 13
　８－２．通信の方法 13
　８－４．個別選択通信例 15
　８－５．ブロードキャスト通信例 16
　８－６．グループ選択通信例 17
９．コマンド 18
　９－１．一般コマンド 18
　９－２．特別コマンド 19
　９－３．アラームのビット 19
　９－４．単位コード 20
１０．設置方法 21
　１０－１．使用環境 21
　１０－２．設置時の注意 21
１１．使用方法 22
　１１－１．液系接続 22
　１１－２．電機系接続 22
　１１－３．流量測定時の設定方法（ﾒｰﾀｰとしてご使用の場合） 23
１２．動　作 24
　１２－１．暖機 24
　１２－２．流量測定（ﾒｰﾀｰとしてご使用の場合） 24
　１２－３．流量制御（ｺﾝﾄﾛｰﾗｰとしてご使用の場合） 24
　１２－４．動作上の注意 24
１３．外形寸法図 25
　１３－１．ＬＦ－Ｆシリーズ 25
　１３－２．ＬＶ－Ｆシリーズ 26
１４．製品保証 27

１．はじめに

この度は弊社製デジタル制御液体マスフローコントローラＬＦ／ＬＶ－Ｆシリーズをお買い上げ頂き誠に有難うございます。
装置を正しくお使い頂くため、ご使用の前に本取扱説明書を十分お読み頂きますようお願い致します。

２．概要

デジタル式ＬＦ／ＬＶ－Ｆシリーズ（以下ＤＬＭＦＣ）は、従来のアナログ式ＬＦ／ＬＶシリーズと同様に冷却方式を採用している為、低沸点液体の流量測定が可能になるとともに、溶存ガスの再放出（気化）の影響がなく、高い安定性が得られる液体微少流量測定用の熱式質量流量計です。
また、デジタル処理により、より一層精度よく安定な制御を可能とし、デジタル処理によるさまざまな機能が内蔵されております。

１）デジタル処理により、精度の高い調整および制御が可能となり流量精度を１％Ｆ．Ｓ．に向上しております。

２）従来のボリューム調整箇所を全てデジタル処理にすることにより、一層の信頼性向上を実現しました。

３）オートＰＩＤソフト対応により、面倒な応答調整が自動化されました。
ＬＶ－Ｆシリーズは、工場出荷時に応答調整完了しております。（オートＰＩＤ機能）

４）バルブ電圧モニタ出力、バルブ詰まり監視を標準搭載することにより、ＤＬＭＦＣの動作状態をモニタすることが可能で、トラブルに発展する前の段階での検知および対処が可能となります。（バルブ電圧読み出し機能、バルブ詰まり機能）

５）アナログ信号のみでなくデジタル信号でも制御する事が可能になりました。

６）ネットワーク機能内蔵によって、１台のパソコンで多数のＤＬＭＦＣを直接制御することが可能です。　（ＲＳ４８５方式：伝送速度３８，４００ｂｐｓ）

７）ＤＬＭＦＣ本体にＲＥ-ＺＥＲＯスイッチを装備しており、液流量をゼロにしてスイッチを押すとゼロ点補正を行います。（ＲＥ-ＺＥＲＯ機能）

３．仕様

ＬＦ－Ｆシリーズ

名称	液体微少デジタルマスフローメータ				
型　式	LF-F20M-A	LF-F30M-A	LF-F40M-A	LF-F50M-A	LF-F60M-A
流量ﾚﾝｼﾞ (g/min)	0.02/0.05/0.1	0.2/0.5	1/2/5	10/20	50/100
測定制御範囲	5 ～ 100%F.S.				
対象液種	HCl,　HF などステンレスを腐食する液体を除く				
液体粘度	max. 0.1 Pa・s (100cP)				
精度　　(注 1)	±1% F.S.				
直線性	±0.5%F.S.				
繰り返し再現性	±0.5% F.S.				
応答性　T98 (注２)	CLOSE⇒100%時：　3 秒 typ		CLOSE⇒100%時：　2 秒 typ		
使用温度	5 ～ 50℃				
温度影響	±0.1%F.S./℃（15℃≦周囲温度≦45℃）　max±1%				
使用圧力（注３）	max. 5MPa（流量計単体とした場合）　／　50～300kPa（ﾋﾟｴｿﾞﾊﾞﾙﾌﾞと組合せた場合）				
耐圧	10MPa（流量計単体とした場合）				
圧力損失（注４）	500 Pa max				
流量信号	アナログ：入出力０～５ＶＤＣ デジタル：RS485 ｼﾘｱﾙ通信				
駆動電源	＋１５Ｖ±５％　２００ｍＡ －１５Ｖ±５％　２００ｍＡ				
リーク規格	5×10^{-12} Pa・m^3 / s (He)　以下				
接液部材質	SUS316L、Ni				
継手	1/16 inch SWL Type				
	1/8 inch SWL Type , VCR Type				
	1/4 inch SWL Type , VCR Type				
インターフェイス	D-Sub コネクタ　17LE-13090-27 (D3B)　DDK 社製 TOOL ﾓｼﾞｭﾗｰｺﾈｸﾀ　TM11R-5L-88　HRS 社製 ﾊﾞﾙﾌﾞコネクタ　EGG.00.302.CLL　LEMO 社製				
本体重量	約 0.50 kg				

(注1) 精度、直線性、繰り返し再現性は校正液に対する保証です。SEMI 規格 E56-1296 による。

(注2) 応答性とは流量設定値の±2%F.S.に収まる時間のことです。
ピエゾバルブでオート PID 調整を行い、弊社所定の測定条件にて測定したときの値であり、使用条件によって応答性は異なることがあります。

(注3) 使用圧力の値は粘度 0.001Pa・s の液体を制御した場合です。

(注4) 粘度 0.001Pa・s の液体をﾌﾙｽｹｰﾙ流量流した時の最大圧力損失です。

(注5) 流入する液体温度が周囲温度より低い場合その差は 10℃以内、また液体温度の高い場合はその差 3℃以内で御使用願います。

ＬＶ－Ｆシリーズ

名称	液体微少デジタルマスフローコントローラ				
型　式	LV-F20PO/MO	LV-F30PO/MO	LV-F40PO/MO	LV-F50PO/MO	LV-F60PO/MO
流量ﾚﾝｼﾞ (g/min)	0.02/0.05 / 0.1	0.2 / 0.5	1/2/5	10/20	50/100
測定制御範囲	5 ～ 100%Ｆ．Ｓ．				
対象液種	HCl,　HF などステンレスを腐食する液体を除く				
液体粘度	max.　0.01 Pa・s (10cP)				
精度　　(注６)	±1% F.S.				
直線性	±0.5%F.S.				
繰り返し再現性	±0.5% F.S.				
応答性　T98 (注７)	CLOSE⇒100%時：　3 秒 typ		CLOSE⇒100%時：　2 秒 typ		
使用温度	5 ～ 50℃				
温度特性	±0.1%F.S./℃（15℃≦周囲温度≦45℃）　　max±1%				
使用圧力（注８）	0.05～0.3MPa				
耐圧	1MPa				
圧力損失（注９）	max.30kPa				
流量信号	アナログ：入出力０～５ＶＤＣ デジタル：ＲＳ４８５シリアル通信				
駆動電源	＋１５Ｖ±５％　　２００ｍＡ －１５Ｖ±５％　　２００ｍＡ				
リーク規格	PO タイプ：1×10^{-8}Pa・m^3/s (He)　以下 MO タイプ：5×10^{-12}Pa・m^3/s (He)　以下				
接液部材質	PO タイプ：SUS316L、PTFE、PFA、Ni MO タイプ：SUS316L、Ni				
継手	1/16 inch SWL Type				
	1/8 inch SWL Type , VCR Type				
	1/4 inch SWL Type , VCR Type				
インターフェイス	D-Sub コネクタ　17LE-13090-27 (D3B)　DDK 社製 TOOL ﾓｼﾞｭﾗｰｺﾈｸﾀ　TM11R-5L-88　HRS 社製				
本体重量	約 0.70 kg				

(注6) 精度、直線性、繰り返し再現性は校正液に対する保証です。SEMI 規格 E56-1296 による。

(注7) 応答性とは流量設定値の±2%F.S.に収まる時間のことです。
オート PID 調整を行い、弊社所定の測定条件にて測定したときの値であり、使用条件によって応答性は異なることがあります。

(注8) 使用圧力の値は粘度 0.001Pa・s の液体を制御した場合です。

(注9) 粘度 0.001Pa・s の液体をﾌﾙｽｹｰﾙ流量流した時の最大圧力損失です。

(注10) 流入する液体温度が周囲温度より低い場合その差は 10℃以内、また液体温度の高い場合はその差 3℃以内で御使用願います。

４．コネクタ接続

（１）D-Sub コネクタ　（電源供給、アナログ制御用）

使用コネクタ：　１７ＬＥ－１３０９０－２７（Ｄ３ＢＤ）　　ＤＤＫ社製

適合コネクタ：　１７ＪＥ－２３０９０－０２（Ｄ８Ｂ）　　ＤＤＫ社製

またはＤ－Ｓｕｂ　９ｐｉｎ（オス）コネクタ同等品

ﾋﾟﾝ番号	信　号　名	
1	バルブ開閉入力（OPEN/CLOSE）	注１
2	流量出力　０Ｖ～５Ｖ（最小負荷抵抗 2kΩ）	注２
3	＋１５Ｖ　MAX200mA	注３
4	ＣＯＭ	
5	－１５Ｖ　MAX200mA	注３
6	流量設定　０Ｖ～５Ｖ（入力インピーダンスは 1MΩ以上）	
7	バルブ電圧モニタ出力　０Ｖ～５．４Ｖ	注４
8	警報外部出力（オープンコレクタ）	注５
9	Ｎ．Ｃ	

注１．　－１５Ｖ入力：バルブ閉、＋１５Ｖ入力：バルブ開

注２．　０Ｖ～５Ｖは、0%～100%F.S.時です。
　　出力電圧範囲は±１５Ｖです。

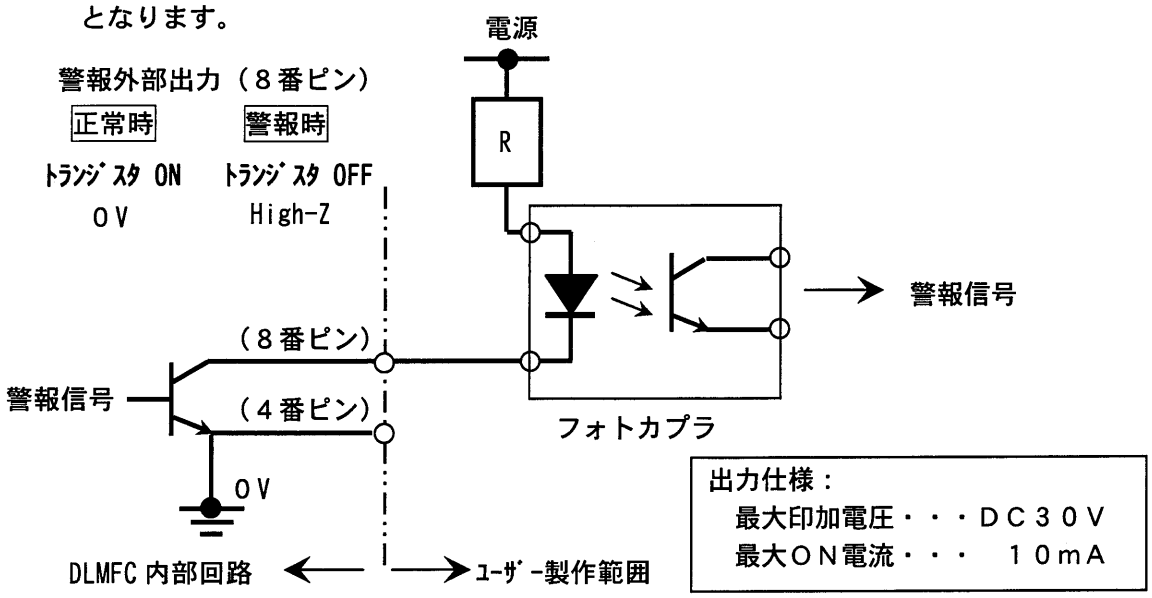
注３．　供給電源条件
　　リップル・・・　６０ｍＶｐ-ｐ以下
　　ノイズ　・・・３５０ｍＶｐ-ｐ以下

注４．　バルブ電圧出力値の相対値となります。
　　バルブ電圧出力０％～１００％を０Ｖ～約５．４Ｖ(max5.7V)で出力します。

注５．　正常時：トランジスタ オン（０Ｖ）
　　異常時：トランジスタ オフ（ハイインピーダンス∞）　　＊下図参照

<u>警報外部出力：ＣＰＵダウンやバルブ詰まり等の警報出力</u>

オープンコレクタにて正常時はオン（０Ｖ）、警報時はオフ（ハイインピーダンス∞）動作となります。



フリッカ出力：軽警報（バルブつまり等の本体動作可能な警報）
　　専用ソフトウェアにて、フリッカ出力を常時出力に切り替え可能です。

常時出力　　：重警報（ＣＰＵ停止、電圧異常、バルブクローズ異常等の本体動作不可能な警報）

（2）モジュラ コネクタ（TOOL：デジタルコネクタ）

デジタル信号制御の場合

本コネクタに、5ﾋﾟﾝと6ﾋﾟﾝを短絡した通信ケーブルを接続することにより、ＤＬＭＦＣは、アナログ信号制御からデジタル信号制御に自動的に切り替わります。
また、通信ケーブルを外すとアナログ信号制御に戻ります。
その他のピンは下記接続表に従って接続して下さい。

※ アナログ信号制御時はD-Sub コネクタ6ﾋﾟﾝの流量設定が優先されます。

※ デジタル信号制御時は本コネクタからのデジタル流量設定信号が優先されます。

アナログ信号制御時にLF/LV-Fサポートソフトウェアーを使用する場合

本コネクタに、調整・設定用通信ケーブル（6ﾋﾟﾝ未接続）を接続する。
この場合、ＤＬＭＦＣの制御はアナログ流量設定制御のままです。

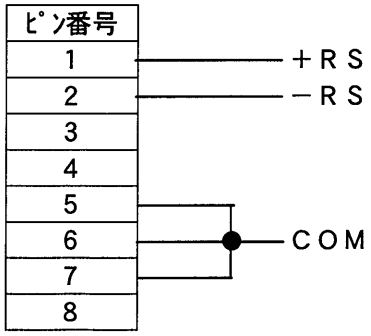
＜接続表＞

通信仕様　　：ＲＳ４８５　２線式
使用コネクタ：　ＴＭ１１Ｒ－５Ｌ－８８　（ＲＪ４５規格準拠）　　ＨＲＳ社製
適合コネクタ：　ＲＪ４５規格　コネクタ
伝送通信速度：　38400bps

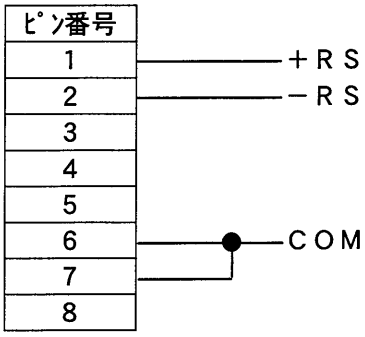
ﾋﾟﾝ番号	信　号　名
1	シリアル入出力（＋）［＋ＲＳ］
2	シリアル入出力（－）［－ＲＳ］
3	Ｎ．Ｃ
4	Ｎ．Ｃ
5	アナログ－デジタル切替端子 アナログ信号制御時・・・非接続。 ＊D-sub コネクタの流量設定信号で制御。 デジタル信号制御時・・・6ﾋﾟﾝ(COM)と短絡。 ＊モジュラコネクタの流量設定信号で制御。
6	ＣＯＭ
7	コネクタ接続状態検出用入力 必ず6ﾋﾟﾝ(COM)と短絡して下さい。
8	Ｎ．Ｃ

＜各結線＞

デジタル信号制御時結線



アナログ信号制御時結線



５．機能説明

５－１．補正機能

（１）RE-ZERO 機能

ゼロ点のズレがある場合に、本機能を動作することによりズレをキャンセルします。

操作方法

準備　・・・バルブをクローズにし、出流れを完全になくす。

補正時・・・本体の RE-ZERO スイッチを 0.5 秒以上 3 秒未満の間押す。

※作動条件

流量設定値が２％以下か、若しくは強制クローズ入力時。

解除時・・・本体の RE-ZERO スイッチを 3 秒以上長く押す。

補正結果表示

補正中　（解除を含む）⇒RUN と ALARM の表示が緑色で交互に点滅

補正完了（解除を含む）⇒RUN と ALARM の表示が緑色で同時に点滅

補正失敗（解除を含む）⇒RUN と ALARM の表示が赤色で同時に点滅

※補正失敗の要因として

・ゼロ点ずれが大きすぎる

・出流れ等でゼロ点がふらついている

５－２．監視機能

（１）詰まり監視

バルブの詰まりを任意に設定した閾値で監視し、事前に詰まりを検知します。

検出条件

流量制御状態（流量設定が入力されている状態）にて、バルブ電圧が設定した下限閾値以下の状態を一定時間継続した時に検出。

警報出力

・警報外部出力（D-Sub コネクタの⑧番ピン）がフリッカ出力する。（自己保持）

・“ALARM ”表示が赤色の点滅となります。（自己保持）

解除方法

RESET スイッチを押す事によりアラームは解除されます。

但し、異常が継続している時は再度検出を行ないます。

閾値・検出時間の設定方法

・モジュラー（TOOL）コネクタに調整・設定用通信ケーブルを用いてパーソナルコンピュータを接続し、デジタル信号にて閾値および検出時間を設定します。

※設定方法は、LF/LV-F サポートソフトウェアーを使用するか、またはコマンド表に従って設定を行なって下さい。

◎ バルブ電圧下限閾値％

設定範囲：5-10-15-20-25-30-35-40 （出荷時:5％）

◎ 検出時間

設定範囲：0　　⇒　本監視機能ＯＦＦ

1～60　　（出荷時:45sec）

※　メーターとしてご使用される場合は、この監視機能は必ず“ＯＦＦ”設定でご使用願います。　もし、この監視機能を有効にされますと誤検出します。

（２）バルブクローズ異常監視

ピエゾバルブの異常やコネクタ脱落、断線等を監視し、警報を出力します。

検出条件

ピエゾバルブがクローズ状態で、かつ流量が設定閾値以上流れている状態が一定時間継続した場合は異常状態と判断し検出。

警報出力

・警報外部出力（D-Sub コネクタの⑧番ピン）が常時出力する。（自己保持）
・“ALARM ”表示が赤色の点灯となります。（自己保持）

解除方法

RESET スイッチを押す事によりアラームは解除されます。
但し、異常が継続している時は再度検出を行ないます。

閾値・検出時間の設定方法

・モジュラー(TOOL)コネクタに調整・設定用通信ケーブルを用いてパーソナルコンピュータを接続し、デジタル信号にて閾値および検出時間を設定します。
※設定方法は、専用 LF/LV-F サポートソフトウェアーを使用するか、またはコマンド表に従って設定を行なって下さい。

◎ バルブクローズ監視流量閾値％
設定範囲：30-40-50-60-70-80-90-100-110-120-130-140-150（出荷時:120％）

◎ 検出時間
設定範囲：0　　⇒　本監視機能ＯＦＦ
1～90　　（出荷時:5sec）

※ メーターとしてご使用される場合は、この監視機能は必ず“ＯＦＦ”設定でご使用願います。　もし、この監視機能を有効にされますと誤検出します。

（３）電圧異常監視

電源電圧の低下、および内部制御電源電圧の異常を監視します。

検出条件

電源電圧の異常状態が一定時間以上継続した場合は異常と判断し検出。

警報出力

・警報外部出力（D-Sub コネクタの⑧番ピン）が常時出力する。（自己保持）
・“ALARM ”表示が赤色の点灯となります。（自己保持）

解除方法

RESET スイッチを押す事によりアラームは解除されます。
但し、異常が継続している時は再度検出を行ないます。

（４）バルブ電圧読み出し機能

ＬＦのバルブコントロール状態を D-Sub コネクタ（⑦番ピン）によりモニタ可能であり、詰まり等のトラブルに発展する前の段階での予知および対処が可能となります。

５－３．応答調整機能

（１）オートＰＩＤ応答調整

LF/LV-F サポートソフトウェアーにて、装置および実液での応答の最適ＰＩＤ調整が自動で出来ます。

接続方法

モジュラー(TOOL)コネクタに調整・設定用通信ケーブルを用いてパーソナルコンピュータを接続し、画面に従ってオートＰＩＤを行なってください。

※LF/LV-F サポートソフトウェアーの取り扱いは別紙の取り扱い説明書を参照して下さい。

表　示

オートＰＩＤ応答調整中は RUN-LED と ALD が緑色 ARM-LE で交互に点滅します。

調整時間　　：約 10～20 分

※液種や気化条件によっては目的応答時間に達しない場合があります。

※ＬＶ－Ｆシリーズでは、出荷時にＰＩＤの最適化を行っておりますので、装置組み込み後の応答調整は基本的には必要ございません。

※バルブが詰まっている場合、気化器やラインの温度が安定していない場合、液が完全に気化していない場合、プロセスラインの形状などの条件によっては 5 秒以内に入らない場合もあります。気化器の温度フラツキ幅が±１℃以内でそのフラツキ周期が 30 秒以上である必要があります。

５－４．その他機能

（１）フルクローズ機能

２％F. S. 以下の設定時にフルクローズとなります。

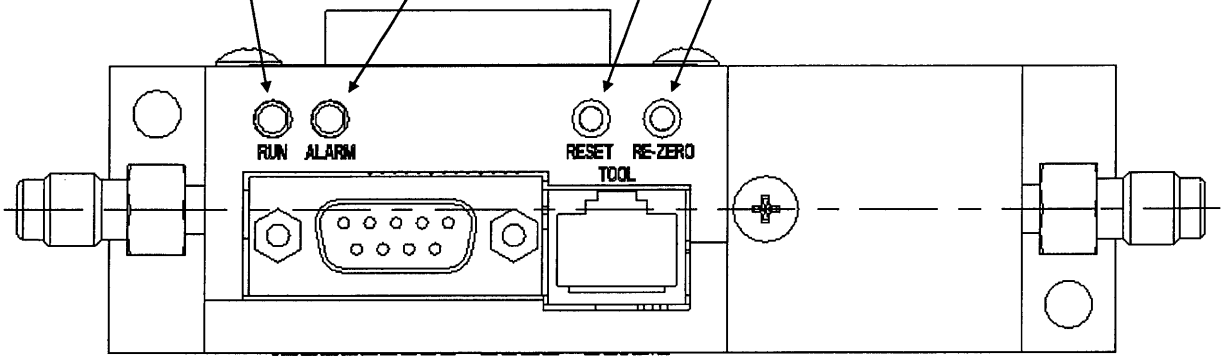
６．パネル説明

アラーム表示（ALARM）
消灯　…異常なし状態
緑点滅…ｵｰﾄ PID、RE-ZERO 中
赤点滅…軽警報、ｵｰﾄ PID ｴﾗｰ
赤点灯…重警報

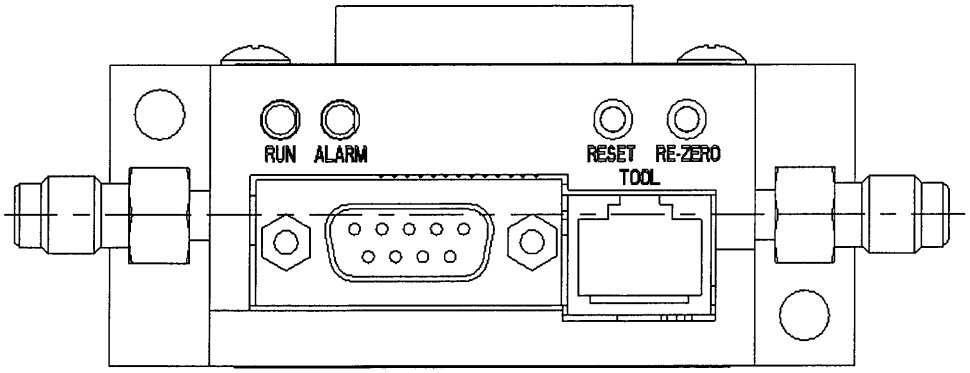
動作状態表示（ＲＵＮ）
緑点灯…正常運転状態
緑点滅…PID、RE-ZERO 中
赤点滅…RE-ZERO 失敗、ｵｰﾄ PID ｴﾗｰ
赤点灯…使用しない

押しボタンスイッチ
RESET…リセットスイッチ

押しボタンスイッチ
RE-ZERO…リゼロスイッチ



ＬＶ－Ｆシリーズ

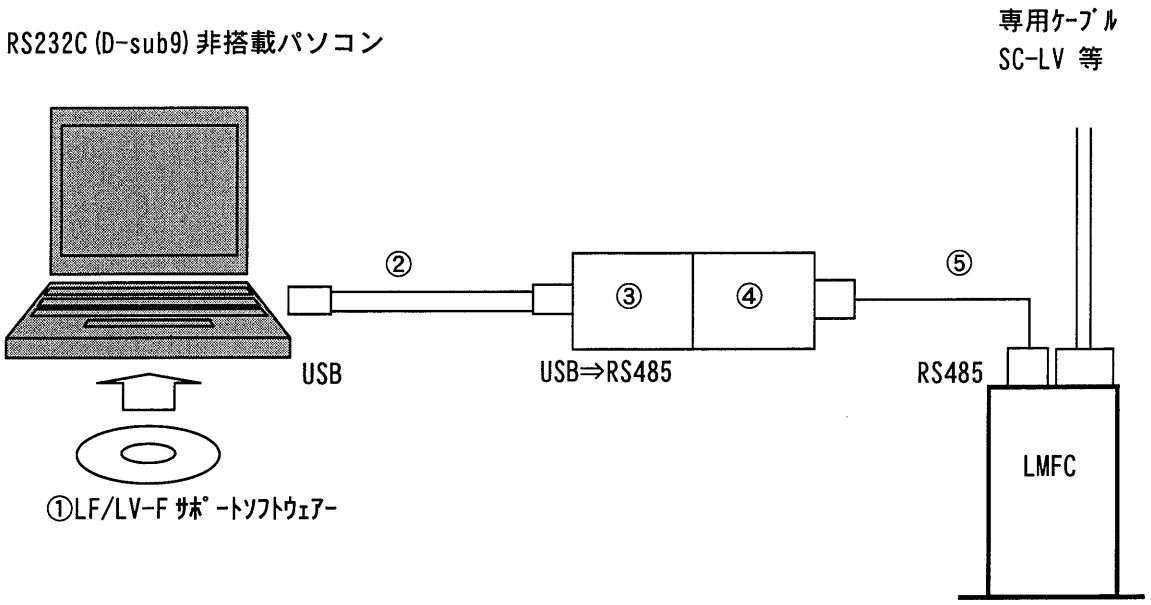


ＬＦ－Ｆシリーズ

７．オートＰＩＤ調整・設定結線図

７－１．ＲＳ２３２Ｃ非搭載タイプ結線（推奨結線）

※通信に関しては当社で動作確認済みですが、全ての使用環境に対しての動作保証は出来ません。



No.	名　称	型　式	備　考
①	LF/LV-F ｻﾎﾟｰﾄｿﾌﾄｳｪｱｰ	—	当社ｻｰﾋﾞｽﾏﾝにご連絡下さい。
②	USB ｺﾝﾊﾞｰﾀ	Edgeport/1i (Inside Out NETWORKS 社製)	市販品 ②の USB ｹｰﾌﾞﾙは③の付属品
③			
④	LF-F 用 RJ45 ｱﾀﾞﾌﾟﾀｰ	CA-DP9RJ45-B485-LF-01	堀場ｴｽﾃｯｸ製
⑤	LAN ｹｰﾌﾞﾙ	—	市販品（RJ45:8 芯結線ﾀｲﾌﾟ）

８．デジタルインターフェイス

８－１．インターフェイス仕様

信号レベル	ＲＳ４８５
信号ライン	３線式非同期シリアル
伝送速度	３８，４００bps
スタートビット	1bit
キャラクタービット	7bit
パリティ	ＯＤＤ（奇数）
ストップビット	1bit

ＡＳＣＩＩ（7ビット）コード使用

８－２．通信の方法

通信機能には以下の４種類があります。

・個別選択通信１

個別にコマンドを送信して、レスポンス（返信データ）を得る方法です。
個別アドレス＊1)は、“０１”～“ＥＦ”（１６進数）に設定可能です。

・器物番号による個別選択通信２

個別にコマンドを送信して、レスポンス（返信データ）を得る方法です。
“@”＋ＡＤＲ１の代わりに、“＊”＋ＭＦＧ＃で選択します。（その他は個別選択通信１と同じです。）

・グループ選択通信＊2)

グループ（１台以上に同じグループアドレスを設定したもの）に対して、コマンド送信後、個別にレスポンスを得る方法です。
コマンドの受信をグループで同期できます。
グループアドレス＊1)は“Ａ０”～“ＥＦ”（１６進数）に設定可能です。
レスポンスはホスト側が読み出さない限りＭＦＣは送信しません。

・ブロードキャスト通信＊2)

全ＭＦＣにコマンド送信後、個別にレスポンスを得る方法です。
コマンドの受信を全ＭＦＣで同期できます。
ブロードキャスト用のアドレスは“ＦＦ”（１６進数）に固定です。
レスポンスはホスト側が読み出さない限りＭＦＣは送信しません。

＊１）個別アドレス、グループアドレス共に“０１”～“ＦＥ”に設定可能ですが、上記範囲を推奨値と致します。個別アドレスとグループアドレスは重複しない様に設定して下さい。重複した場合はグループ通信機能が優先されます。
アドレス“００”，“Ｆ０”～“ＦＥ”は将来の為にシステム予約しておりますので使用しないで下さい。

＊２）グループ選択通信とブロードキャスト通信の違いは、アドレスのみです。
グループ選択通信はユーザーが指定するアドレスを使用して行う通信であるのに対して、ブロードキャスト通信は予めアドレスとして“ＦＦ”がシステムで設定してある点が異なります。

・使用文字

特殊文字

ＳＴＸ：０２　ＨＥＸ（１文字）
ＥＴＸ：０３　ＨＥＸ（１文字）
ＥＮＱ：０５　ＨＥＸ（１文字）
ＡＣＫ：０６　ＨＥＸ（１文字）
ＬＦ：０Ａ　ＨＥＸ（１文字）
ＣＲ：０Ｄ　ＨＥＸ（１文字）
ＮＡＫ：１５　ＨＥＸ（１文字）
＊：２Ａ　ＨＥＸ（１文字）
＠：４０　ＨＥＸ（１文字）

文字列

ＡＤＲＢ：ブロードキャストアドレス（ASCII２文字，ＦＦに固定）
アドレス固定につき変更は出来ません。

ＡＤＲＧ：グループアドレス　１６進数２桁（ASCII２文字）
個別に設定できます。ＡＤＲ１と重複しない様に設定して下さい。

ＡＤＲ１：個別アドレス　１６進数２桁（ASCII２文字）
個別に設定できます。ＡＤＲＧや他のＭＦＣやアダプタのＡＤＲ１と重複しない様に設定して下さい。

ＭＦＧ＃：器物番号　（ASCII８文字）
器物番号が７文字以下の場合は、８文字になるまでスペースを追加して下さい。
器物番号が９文字以上の場合は、右側８文字を使用します。

ＣＭＤ：コマンド文字列
（コマンド一覧表の書式参照）

ＢＣＣ：Ｂｌｏｃｋ　Ｃｈｅｃｋ　Ｃｈａｒａｃｔｏｒ
ＳＴＸの次の文字からＥＴＸまでを加算した数値の１２８の剰余
（バイナリーコード１文字）

ＲＥＳ：返信データ（レスポンス）
（コマンド一覧表の正常時返信、エラーコード参照）

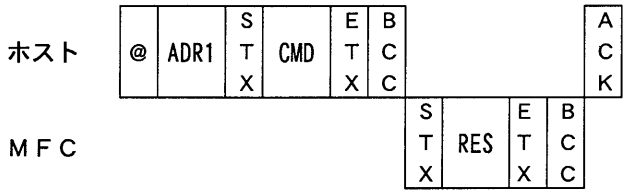
８－３．アドレス設定について

出荷時は“０１”に設定されています。
アドレス変更は、コマンド入力または調整・設定サポートソフトにて行なえます。
個別アドレス変更コマンドで指定可能なアドレスの範囲は、“０１”から“ＥＦ”（１６進数）です。

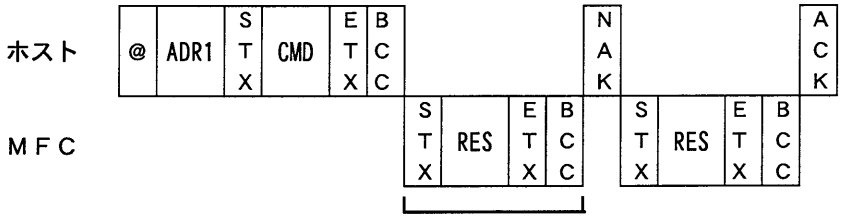
８－４．個別選択通信例

（個別選択通信２は"@"＋ADR1 を"＊"＋MFG#にします）

１対１の正常時（送受信とも正常時）



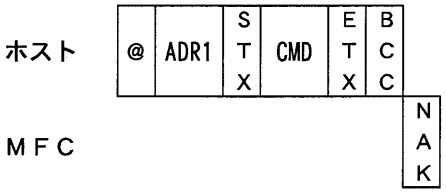
１対１の正常時（送信正常時、受信異常時）



返信後、ＮＡＫが返ってきた場合、ＭＦＣが再送信する

ホストからのＮＡＫによるＭＦＣのレスポンス再送信は１０回までです。
１１回目のＮＡＫには、ＭＦＣよりＮＡＫが送信されます。
１２回目以降は無視されます。

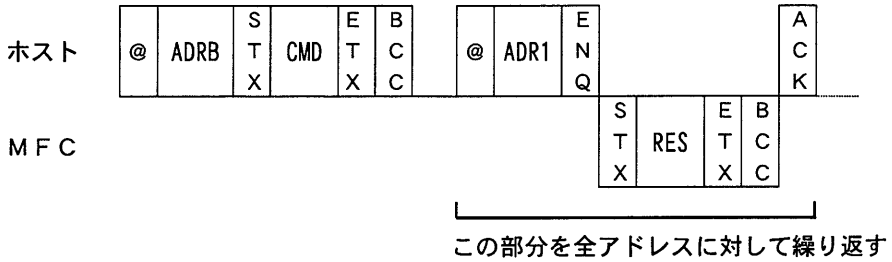
１対１の送信異常時



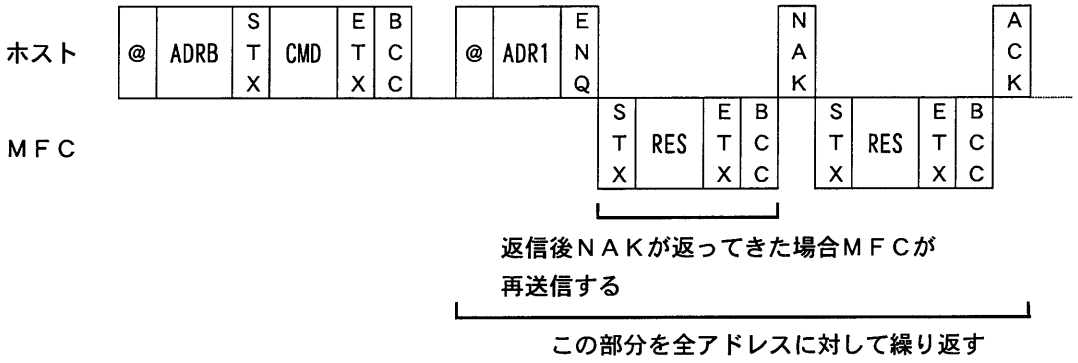
ＭＦＣよりＮＡＫが返信されるのは、ＢＣＣが合わない場合のみです。

８－５．ブロードキャスト通信例

１対Ｎ（ブロードキャスト時：送受信とも正常時）

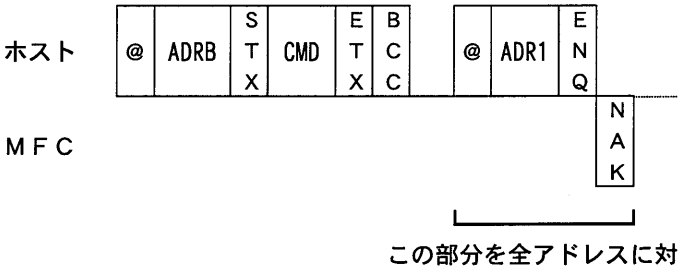


１対Ｎ（ブロードキャスト時：送信正常時，受信異常時）



ホストからのＮＡＫによるＭＦＣのレスポンス再送信は１０回までです。
１１回目のＮＡＫには、ＭＦＣよりＮＡＫが送信されます。
１２回目以降は無視されます。

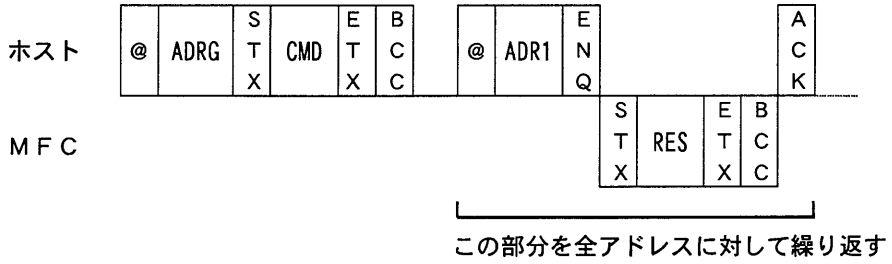
１対Ｎ（ブロードキャスト時：実行不能時，ＢＣＣエラー）



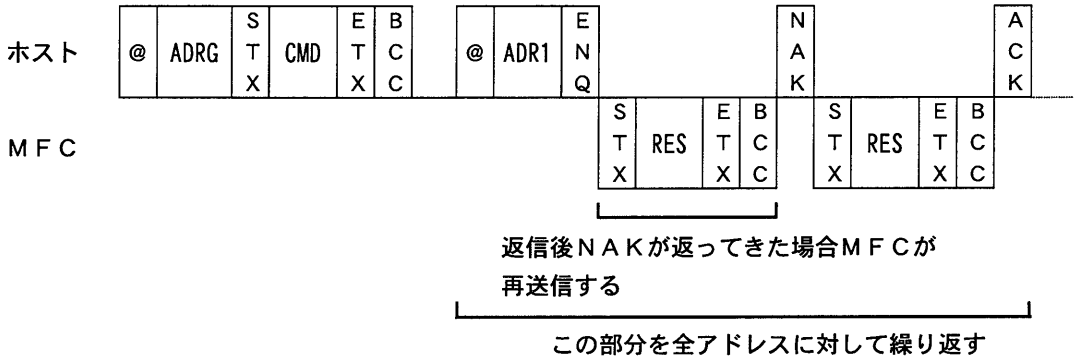
ＭＦＣよりＮＡＫが返信されるのは、ＢＣＣが合わない場合もしくはブロードキャストでコマンドが送信されない場合です。

８－６．グループ選択通信例

１対Ｎ（グループ送信時：送受信とも正常時）

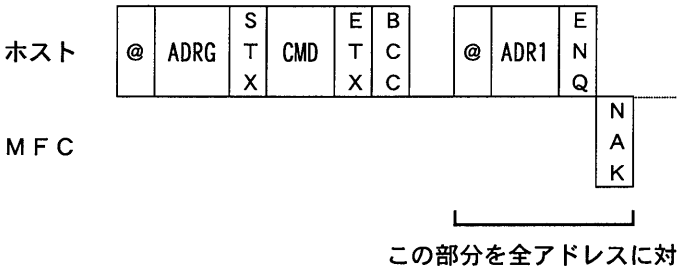


１対Ｎ（グループ送信時：送信正常時，受信異常時）



ホストからのＮＡＫによるＭＦＣのレスポンス再送信は１０回までです。
１１回目のＮＡＫには、ＭＦＣよりＮＡＫが送信されます。
１２回目以降は無視されます。

１対Ｎ（グループ送信時：実行不能時，ＢＣＣエラー）



ＭＦＣよりＮＡＫが返信されるのは、ＢＣＣが合わない場合もしくはブロードキャストでコマンドが送信されない場合です。

9．コマンド

この章の中で解説されているコマンドの他に製作、調整時に使用する非公開のコマンドがあります。
この章の特別コマンドを含め、それらのコマンドを実行した場合、重要な内部データが破壊されたり、変化したりする可能性があり、ＭＦＣが予想もしなかったような挙動を行う可能性があります。
復旧作業は有償となりますし、完全な復旧が不可能な場合、安全上好ましくない状態になる可能性がありますので、安易にそれらのコマンドを入力しないで下さい。

尚、各コマンドの詳細は、別途技術資料をお買い上げの代理店もしくは当社までご請求下さい。

９－１．一般コマンド

機　　能	書　　式
ＦＳ流量読み出し	ＲＦＳ
ＮＯ，ＮＣ読み出し	ＲＯＣ
スロースタート一括設定	ＡＳＳ〈目標値〉[，〈スイープ時間〉] [，〈単位コード〉]
スロースタート一括読み出し	ＲＳＳ
スロースタート開始トリガ	ＩＳＴ
スロースタート時間設定	ＡＳＲ〈スイープ時間〉
スロースタート時間読み出し	ＲＳＲ
スロースタート初期値設定	ＡＳＩ〈初期値〉
スロースタート初期値読み出し	ＲＳＩ
スロースタート目標値設定	ＡＳＦ〈目標値〉
スロースタート目標値読み出し	ＲＳＦ
ゼロ点補正	ＡＺＰ
デジタル流量設定	ＡＦＣ〈流量値〉[，〈単位コード〉]
バージョン読み出し	ＲＶＲ
バルブ強制開	ＭＶＯ
バルブ強制閉	ＭＶＣ
バルブ制御固定　※１	ＭＶＨ [〈フラグ〉]
バルブ制御固定条件読み出し	ＲＶＨ
バルブ制御状態読み出し	ＲＶＭ
バルブ電圧読み出し	ＲＶＶ
リビジョン読み出し	ＲＲＶ
機種読み出し	ＲＵＴ
検出流量読み出し	ＲＦＶ
設定モード読み出し	ＲＳＭ
設定値制御に移行	ＩＡＣ
設定流量読み出し	ＲＦＣ
詰まりチェックパラメータ設定	ＡＣＰ
ディレイ時間設定	ＡＴＰ
出荷時 PID 値復帰	ＲＥＥ
クローズ時異常検出閾値	ＣＥＬ
クローズ時異常検出フラグ	ＣＥＥ
器物番号 16 桁を正しい順に並べ替えて返信する	ＲＳＮ
リゼロ量を出荷時の値に戻す	ＲＺＣ
クローズ異常時電磁弁の連動切替え	ＣＥＳ
発生している警報を読み出す	ＲＬＡ

続き

機　　能	書　　式
アラーム読み出し　軽故障・重故障	ＲＬＡ
アラーム読み出し　軽故障のみ	ＲＯＣ
アラーム読み出し　重故障のみ	ＡＳＳ〈目標値〉[,〈スイープ時間〉] [,〈単位コード〉]

アラーム読み出しは４桁の１６進数で返信されます。アラームが発生すれば対応しているビットが１になります。

９－２．特別コマンド

機　　能	書　　式
ＩＤの変更　※	’＊＄〈個別ＩＤ〉
グループアドレス読み出し	＋！（
グループアドレス設定　※	＋＃％〈グループアドレス〉
オートクローズ設定	＃）’［〈制御モード〉] [,〈敷居値〉] [,〈ヒステリシス〉]
器物番号読み出し　※	＃）＊
ＩＤ読み出し	＊）＆

※　これらのコマンドのほとんどはＥＥＰＲＯＭを書き換えています。
ＥＥＰＲＯＭの書き換え回数には制限がありますので不用意な書き込みは避けてください。
ＥＥＰＲＯＭのメーカー保証書き込み回数は10^5回です。

９－３．アラームのビット

軽警報

ビット	アラーム出力ＯＮ条件
ｂ０	バルブ詰まりアラーム
ｂ１～ｂ１５	不定の為、マスクは常に０にしておいて下さい。

重警報

ビット	アラーム出力ＯＮ条件
ｂ０～ｂ３	内部電圧異常
ｂ４	バルブクローズ異常
ｂ５～ｂ１５	不定の為、マスクは常に０にしておいて下さい。

ビットの見方
ビット番号は右からビット０となります。

００～００
↑　　↑
ビット１５　　ビット０

９－４．単位コード

単位コード	実際の単位記号	ＳＣＣＭ換算係数値
A	ＣＣＭ	1
B	ｇ／ｍｉｎ	1
C	なし	なし
D	なし	なし
E	なし	なし
F	なし	なし
G	なし	なし
H	なし	なし

１０．設置方法

１０－１．使用環境

装置を所定の場所に設置して下さい。設置条件として、以下の様な場所は性能に影響を与えるため避けて下さい。

① 急激な温度変化を受ける場所
② 直射日光のあたる場所
③ 振動を受ける場所
④ 湿度の多い場所
⑤ 熱源（ヒーター，炉、等）の近傍など高温になる場所

１０－２．設置時の注意

① ファン（本体背面）による空冷を妨げない様、ご注意下さい。
尚、ＬＭＦＣを複数台並べてご使用になる場合、各々の間隔は必ず１０ｍｍ以上の距離を取って下さい。

② 粉塵、ダスト等が本体に直接かからないようにご注意下さい。
粉塵、ダスト等が多い環境で装置をご使用になる場合は、ファンなどの部品の寿命が短くなる場合がありますので定期的に充分な点検を実施して下さい。

③ 装置に液体がかからないようご注意下さい。特に電気系（コネクタ、基板部）に液体がかかると故障の原因となります。

１１．使用方法

１１－１．液系接続

１）　ラインパージ

・液ラインに取り付けされる前に、配管内のパージを充分行って下さい。

・ガスによるラインパージのみでは、充分なパージ効果が得られない場合もありますので、ご使用になる液体または洗浄液による液パージを推奨致します。

２）　配管接続

・DLMFC の継手に合わせて適切な配管を行なって下さい。

・継手は３項の“仕様”を参考にして下さい。

・対象液体に粒子等含まれる可能性がある場合、必要に応じフィルターを一次側（ＬＭＦＣ入口側）に取り付けて下さい。

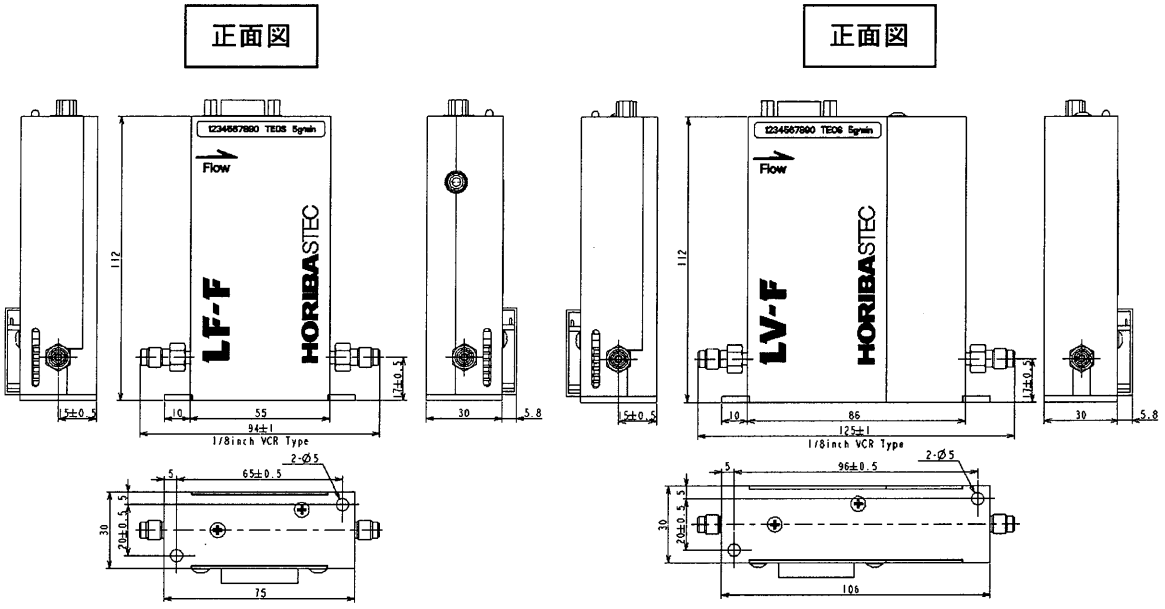
フィルター孔径は下記のものを推奨致します。

LF-F シリーズ・・・Abs. 0.1mm 以下

LV-F シリーズ・・・Abs. 0.2μm 以下

・液ラインの接続を本体の矢印の向きに従い配管して下さい。

・本体の取り付け姿勢は自由です。任意の姿勢でご使用下さい。



２）　接続後の点検

・配管接続後、継手取り合いからリークしていないことを確認して下さい。

１１－２．電機系接続

１）　周辺機器

当社では、ＬＭＦＣ専用の電源兼制御ユニットならびに専用ケーブルを準備しております。専用機器をご使用になることにより、配線の手間がなくなり安心してご使用頂けます。

品　　名	型式	用途・特徴
電　　源	ＰＡＣ－Ｄ２	ＬＶ専用電源兼流量制御ユニット
ケーブル	ＳＣ－ＬＶ	専用ケーブル・標準：１m, ２m, ３m, ５m

上記製品の詳細につきましては個別の取り扱い説明書をご覧頂くか、当社、若しくは代理店までお問い合わせ下さい。

２）　D-sub コネクタにケーブルを接続される時は、必ず電源供給側をＯＦＦにしておいて下さい。

３）　専用電源および専用ケーブル以外のご使用時
　　３項のコネクタ接続に従い電気系接続を配線して下さい。

１１－３．流量測定時の設定方法（ﾒｰﾀｰとしてご使用の場合）

メーターとしてご使用される場合は、次の設定を行なって下さい。

（１）　詰まり監視を“ＯＦＦ”に設定して下さい。（5-2 監視機能参照）
（２）　バルブクローズ異常監視を“ＯＦＦ”に設定して下さい。（5-2 監視機能参照）
（３）　バルブ開閉入力(D-sub 1 番ﾋﾟﾝ)を未接続、もしくは常時０Ｖ入力にして下さい。
（４）　流量設定入力(D-sub 6 番ﾋﾟﾝ)を常時０Ｖ入力にして下さい。

１２．動　作

１２－１．暖機

電源投入後、液の供給を止めた状態で３０分間以上暖機運転を行って下さい。暖機無しでも動作に支障はありませんが、流量精度は悪くなります。
また、電源投入直後に流量出力が変動しますが、異常ではありません。出力が安定した後にご使用下さい。
（RE-ZERO 機能は、１時間以上通電後での使用を願います。）

１２－２．流量測定（ﾒｰﾀｰとしてご使用の場合）

１）液体の供給を開始すると、実流量に応じた流量計測を行ないます。流量出力電圧は、５．０Ｖでフルスケール流量です。
２）実流量値は流量出力電圧からリニア換算で計算できます。

$$\text{実流量 (g/min.)} = \frac{\text{流量出力電圧 (V)}}{5.0\ \text{(V)}} \times \text{フルスケール流量 (g/min.)}$$

１２－３．流量制御（ｺﾝﾄﾛｰﾗｰとしてご使用の場合）

１）液体の供給を開始すると、設定電圧を印加すると設定電圧に応じた流量制御を行ないます。設定電圧は、５．０Ｖでフルスケール流量です。
２）必要な流量値を得る為の設定電圧は、リニア換算で計算できます。

$$\text{設定電圧 (V)} = \frac{\text{必要な流量 (g/min.)}}{\text{フルスケール流量 (g/min.)}} \times 5.0\ \text{(V)}$$

１２－４．動作上の注意

１）校正された液体以外の液体を使用されますと、流量出力と実流量に差が生じます。
２）液中に気泡が含まれていた場合、ノイズ発生の原因となります。

⚠注意

取り扱い注意

（１）配管系にリークがないことの確認および管内のパージを完全に行って下さい。
不十分な場合には、パーティクル、詰まり、歩留りの低下等、トラブルの原因になる可能性があります。

（２）保存温度は０～７０℃です。これを超える温度範囲での保存は避けて下さい。
また、結露させないで下さい。破損の可能性があります。

（３）電源を短い時間間隔で ON/OFF を繰り返すと誤作動などの悪影響が出る場合があります。電源の ON/OFF の間隔は３秒以上にして下さい。

（４）本体およびケーブルに無理な力をかけないで下さい。

（５）本体に過大な圧力をかけないで下さい。

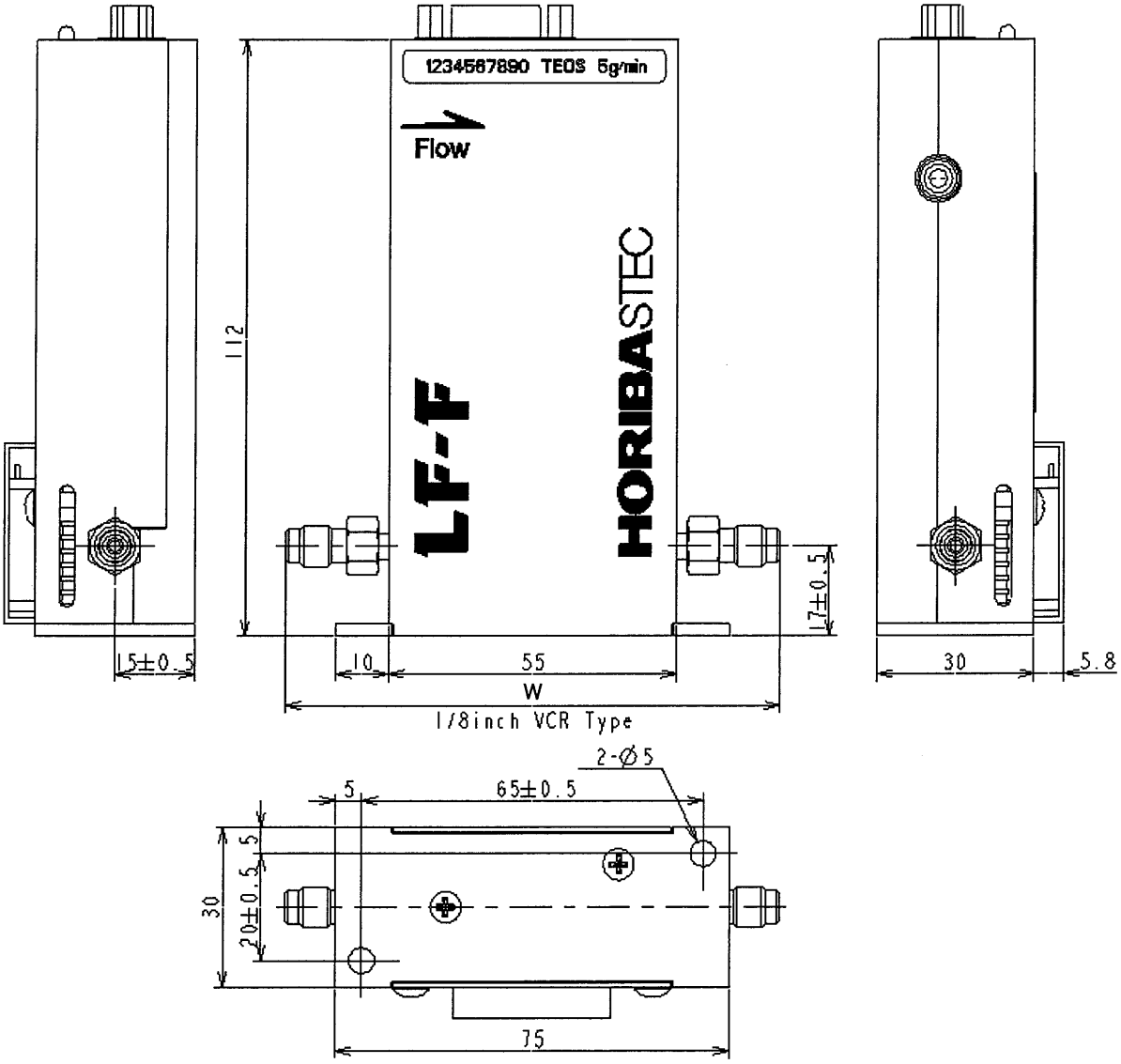
（６）校正液種以外の液を使用される場合は、別途ご相談下さい。

（７）内部に高電圧を使用している部分があります。通電状態での本体ケースの取り外しは感電の可能性や機器類を破損する可能性があり、大変危険ですので絶対に行わないで下さい。

１３．外形寸法図

１３－１．ＬＦ－Ｆシリーズ

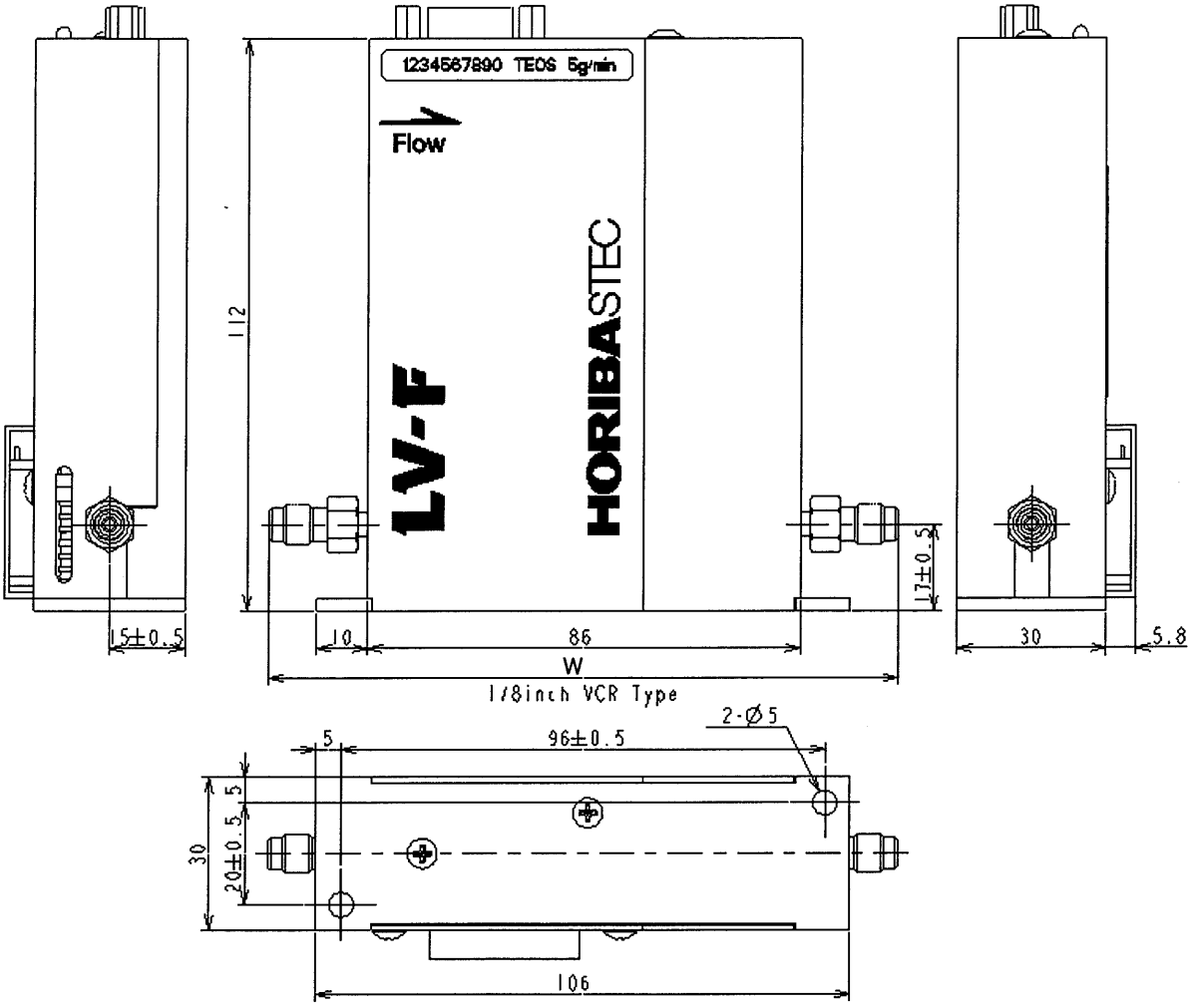
外形図



継手別面間寸法 W	SWL Type	VCR Type
1/16”	87±1	－
1/8”	99±1	94±1
1/4”	105±1	106±1

１３－２．ＬＶ－Ｆシリーズ

外形図



継手別面間寸法 W	SWL Type	VCR Type
1/16”	118±1	－
1/8”	130±1	125±1
1/4”	136±1	137±1

１４．製品保証

（１）保証期間

御購入後１年間とし、この期間内に発生し当社に御連絡頂いた故障については、無償で修理対応致します。

尚、修理・Ｏ／Ｈ後の製品保証は御返却後３ヶ月になります。

（２）保証範囲

保証の範囲は、本製品に限定させて頂きます。本製品の故障によって生じる損害の補償等は御容赦願います。

（３）交換部品の保証

交換後９０日または１項保証期間までどちらか長い期間とします。

（４）免責事項

以下も場合には保証期間内であっても保証の対象にはなりません。

① 天災など不可抗力によって生じた故障。

② 取り扱いを誤ったために生じた故障。

（コマンドの誤った使用によって生じた結果を含む）

③ 不適切な環境での使用、或は保管された場合。

④ 定格仕様の範囲を超えて使用したり、改造を加えられたりした場合。

⑤ 装置に改造を加えられたり、所定の目的以外の用途に使用された場合。

⑤ その他、当社の責任範囲外と判断された場合。

＜具体例＞

ａ．反応性の強い液を使用した場合、パージが不完全であったり、液ラインリークにより詰まりが生じた場合。

ｂ．ダストやミストにより汚染又は詰まりを生じた場合。

返品されたものを分解点検し、有償、無償を判断致します。