

■概要

非満水用電磁流量計 LF502/LF232*F 形は、これまでの電磁流量計と同様にファラデーの電磁誘導の法則を応用して配管内流量を測定するもので、東芝独自の電極配置により非満水状態でも流量測定ができます。

これまでの関数磁界分布方式をさらに改良した磁界分布を採用したことにより、低水位の流れから満水状態の流れまで連続した高精度測定を実現しています。また、非満水状態での流量測定が可能になったことにより、従来形で行なわれていた満水にするための下流側配管の持ち上げなどの工事が不要になりました。

非満水用電磁流量計は、水位から流量を測定する方式に比べ、管内に障害物がないために土砂や異物が堆積しにくく、また、水面の浮遊物や波の影響を受けにくい安定した測定ができます。

専用のアプリケーションソフトウェアのコンフィグurator(HART*1 プロトコル) で各種遠隔操作が可能です。

*1 HART プロトコル

HART は Highway Addressable Remote Transducer の略で、HCF (HART Communication Foundation) が推奨する工業センサ用通信プロトコルの名称です。



図1 非満水用電磁流量計 LF502 形/LF232 形

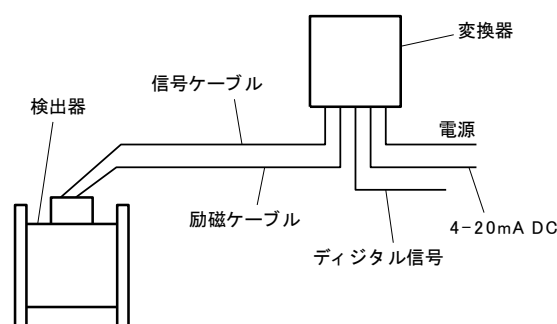


図2 構成図

⚠ 安全上のご注意

- この製品は、一般産業機器(各種プロセス制御、製造ライン制御、水処理施設など)のシステムに使用されることを意図して設計、製造されたものです。人命に直接かかわるような状況の下で使用される機器やその機器の含まれているシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。
この製品をそれらの用途にご使用の場合には、事前に営業窓口にご相談ください。
- この製品は、厳重な品質管理のもとに製造しておりますが、部品の故障などにより、人命にかかわるような設備や重大な影響が予測される設備への適用に際しては、システムの運用・維持・管理に関して、安全なシステムを構築するための特別な配慮を施してください。
- この製品は、電気工事・据付工事などが必要です。お買い上げの販売店や専門業者、当社販売担当にご相談ください。工事に不備があると、感電や火災の原因になります。
- この製品をご使用前には、関連の取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使いください。
- この製品は、防爆器としての検定を受けていません。本製品を防爆性雰囲気のある場所(防爆エリア)では、使用しないでください。

■仕 様

●総合仕様

測 定 範 囲 :

口径	測定範囲
150mm	0～ 60m ³ /h (標準)から 0～ 300m ³ /h まで
200mm	0～ 110m ³ /h (標準)から 0～ 550m ³ /h まで
250mm	0～ 175m ³ /h (標準)から 0～ 875m ³ /h まで
300mm	0～ 250m ³ /h (標準)から 0～1250m ³ /h まで
350mm	0～ 350m ³ /h (標準)から 0～1750m ³ /h まで
400mm	0～ 450m ³ /h (標準)から 0～2250m ³ /h まで
500mm	0～ 710m ³ /h (標準)から 0～3550m ³ /h まで
600mm	0～1000m ³ /h(標準)から 0～ 5000m ³ /h まで

(満水状態で、流速 0～1m/s(標準)から 0～5m/s 相当)

流 体 水 位 範 囲 : 口径 150mm～300mm :

水位 30mm～満水状態

口径 350mm～600mm :

呼口径の 10%～満水状態

(注) 満水状態を水位 100%とします。

測 定 精 度 : ±2%FS

付記: 測定精度仕様は当社校正設備による基準動作条件下で、新規に検出器・変換器を組み合わせた場合の精度です。

必 要 直 管 長 : 上流側 10D 以上

下流側 5D 以上

(D は検出器の呼口径を表します。)

導 電 率 : 100 μS/cm 以上

流 体 温 度 : 0～55℃

周 囲 温 度 : -10～50℃

電 源 : AC100～120V

(許容電圧範囲

AC80～132V 50/60Hz)

消 費 電 力 : 30W (50VA)以下

●検出器仕様

呼 口 径 : 150mm、200mm、250mm、300mm、

350mm、400mm、500mm、600mm

流 体 圧 力 : 0MPa～フランジ規格圧(満水時)

配 管 接 続 部 : 形番表をご参照ください。

構 造 : 標準 JIS C 0920 IP67 防浸形

オプション JIS C 0920 IP68 水中形

(水中 5m 以内 塗装 ノンタールエ

ポキシ樹脂グレー、0.5mm)

主 な 材 質

ケ ー ス 本 体 : 炭素鋼

測 定 管 : ステンレス鋼

ラ イ ニ ン グ : EPDM ゴム

(口径 150mm～400mm 標準)

クロロプレンゴム

(口径 500mm、600mm 標準)

電 極 : SUS316L(標準)

アースリング : SUS316(口径 150mm～400mm 標準)

SUS304(口径 500mm、600mm 標準)

(注記)オプション、その他については形番表をご参照ください。

塗 装 : フタル酸樹脂塗装(標準)

色 パールグレー

ケーブル接続口 : 信号ケーブル、励磁ケーブルともに R 1/2 おねじ

●変換器仕様

入 力 信 号 : 検出器からの流量比例信号

出 力 信 号 : 4～20mA DC

(電流信号/負荷抵抗 0Ω～1KΩ)

デジタル入出力

デジタル出力 1 : 出力形態 トランジスタオープンコレクタ

出力数 1 点

容量 最大 DC30V 200mA

デジタル出力 : 出力形態 半導体接点出力

2～4 出力数 3 点

(オプション) 容量 最大 DC150V 150mA

最大 AC150V(ピーク値)、100mA

*デジタル出力機能について、下記機能のいずれかを選択可能です。

デジタル出力 : 積算パルス出力 D01, D02 の選択可

機 能 D01 の場合

パルスレート

3.6～3,600,000 パルス/h

パルス幅

0.3～500ms の間で設定可。

D02 の場合

パルスレート 3.6～360,000 パルス/h

パルス幅 4～500ms の間で設定可。

レンジ切換出力

D0 1 点使用

・単方向 2 重レンジ切り替え信号

D0 2 点使用

・単方向 4 重レンジ切り替え信号

上下限警報出力

流量が設定値以上または、設定値以下になった場合に警報出力。

設定範囲 最大レンジの -10～110%。

上限値 2 点、下限値 2 点設定可。

警報出力時、ノーマルオープンまたはノーマルクローズ選択可。

プリセットカウンタ出力

積算カウント値が設定値以上になった場合、接点 ON。

設定範囲 1～99999999 カウント

変換器異常警報

自己診断で動作異常を検知した場合に警報を出力。

警報出力時、ノーマルオープンまたはノーマルクローズ選択可。

デジタル入力：2点
 (オプション) 信号形態 DC20V～DC30V の電圧
 信号 (H; 20～30VDC、L; 2VDC 以下)
 入力抵抗 約 2.7k Ω

*デジタル出力機能について、下記機能のいずれかを選択可能です。

デジタル入力：レンジ切換入力
 機能 DI 1点使用 単方向2重レンジ測定の
 大小レンジ切り替え。
 DI 2点使用 単方向4重レンジ測定の
 レンジ切り替え。
 カウンタ制御入力
 積算カウンタのスタート/ストップ
 コントロールまたはリセット/スタート。
 出力ホールド入力
 電流出力とパルス出力を設定値で
 固定 (ループチェック)。
 ゼロ点調整入力
 静水ゼロ点調整を実行。

通信信号：4～20mA DC 電流信号にデジタル信号
 を重畳。
 (HART*1 プロトコルに準拠)
 負荷抵抗：240 Ω ～1000 Ω
 負荷容量：0.25 μ F 以下
 負荷インダクタンス：4mH 以下
 (最長ケーブル長は、CVV-S
 1.25mm² を使用した標準的な敷
 設条件にて約 2km が目安です。)

*1 HART プロトコル

“HART プロトコル”とは Highway Addressable Remote
 Transducer の略で、HCF (HART Communication
 Foundation)が推奨する工業センサ用通信プロトコル
 の名称です。

出力表示：16桁2行ドットマトリクス LCD
 (バックライト付き)
 表示単位 流速、瞬時流量、積算流量、
 積算カウント、%、カスタ
 ム単位 より2つ選択可。

設定：4つの赤外線スイッチで変換器ケース
 を開けることなく各種パラメータを
 設定可能(パスワード設定可能)。
 コンフィグレータでの設定可能。

ダンピング：5秒、10秒～600秒(10秒単位)
 ゼロ・スパン校正：校正用基準入力信号発生回路が内蔵
 機能 されており、変換器単体のチェックが
 容易に可能。

静水ゼロ点調整：赤外線スイッチにより調整可能。
 停電時動作：各種設定値は不揮発メモリで保持さ
 れる。
 電流出力 0mA
 デジタル出力 OFF(接点 開)
 表示 消灯

アドレス：電源回路、励磁回路、電流信号出力、
 デジタル入出力に内蔵。

端子台構造：21極/ネジ式(M4 ネジ)

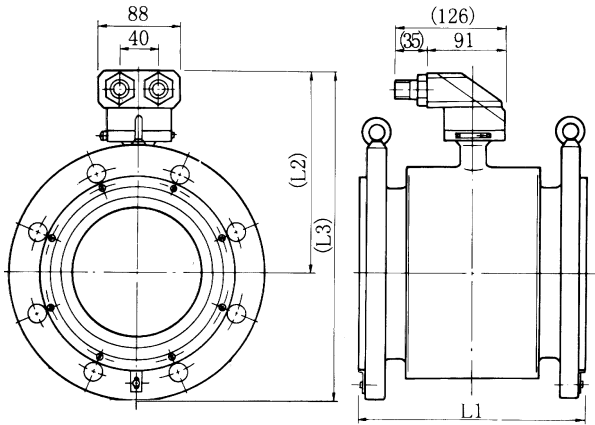
ケース材質：アルミニウム合金

塗装：アクリル樹脂焼付け塗装
 色 パールグレー

ケーブル接続口：G 1/2 めねじ
 ケーブルグランド付
 適合ケーブル外径： ϕ 11～13mm
 材質 ナイロン 66

構造：JIS C 0920 IP67 防浸形
 耐振性：下記振動を加えたとき共振点なし。
 10～55Hz 振幅 0.07mm
 各方向に、30Hz、29.4m/s²の振動を
 4時間ずつ加えて異常なし。
 (注) 常時振動が加わる場所で使用する
 際には、ご相談ください。

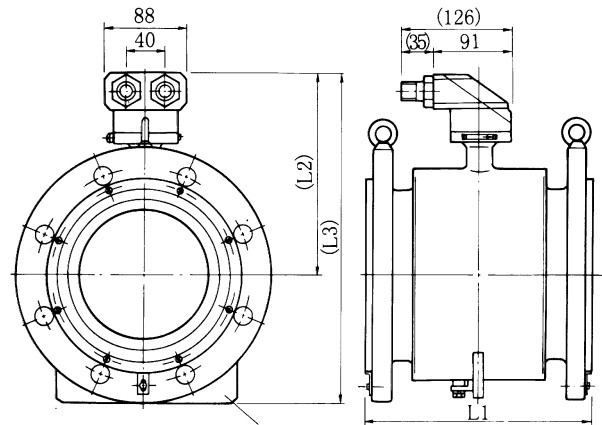
■据付
●外形寸法



呼口径 (mm)	面間 L1(mm)	管軸高さ L2(mm)	全高 L3(mm)	質量 (kg)
150	266	246	386	約 35
200	300	271	436	約 80

(注意) 全高 L3 および質量は、フランジ規格によって異なります。表中の値はフランジ規格 JIS10K の場合です。

図 3 検出器外形寸法図(150mm、200mm)



呼口径 (mm)	面間 L1(mm)	管軸高さ L2(mm)	全高 L3(mm)	質量 (kg)
250	350	306	506	約 110
300	400	329	551	約 120
350	450	351	596	約 130
400	500	386	666	約 180
500	600	402	740	約 190
600	600	454	852	約 250

(注意) 全高 L3 および質量は、フランジ規格によって異なります。表中の値はフランジ規格 JIS10K の場合です。

図 4 検出器外形寸法図(250mm～600mm)

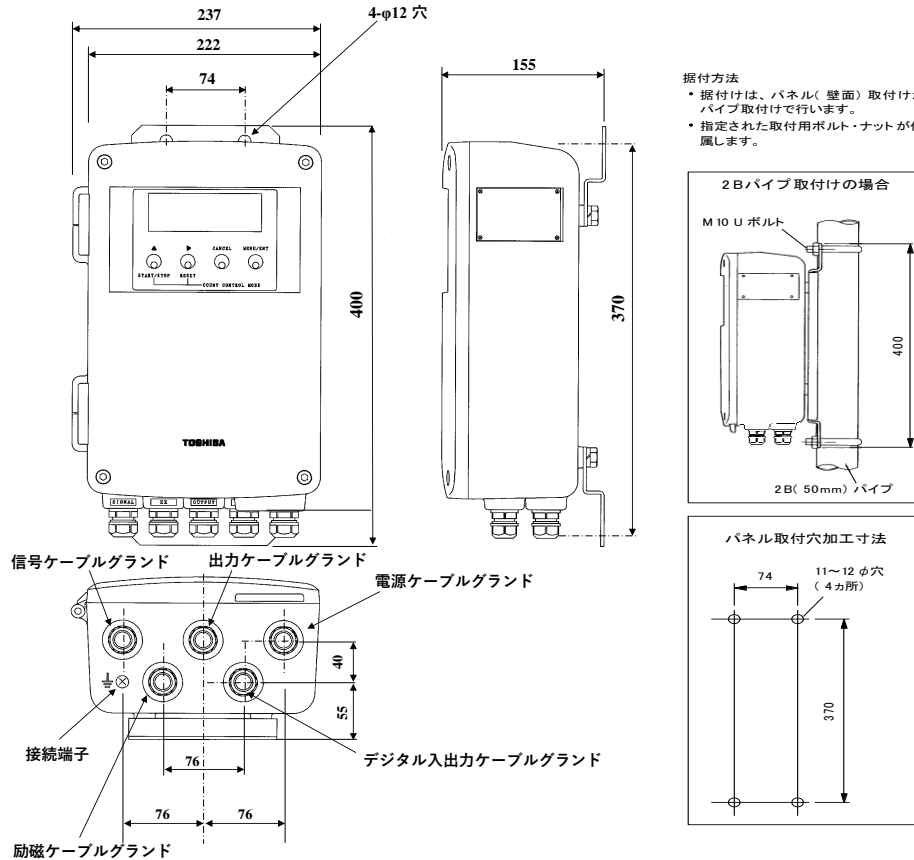
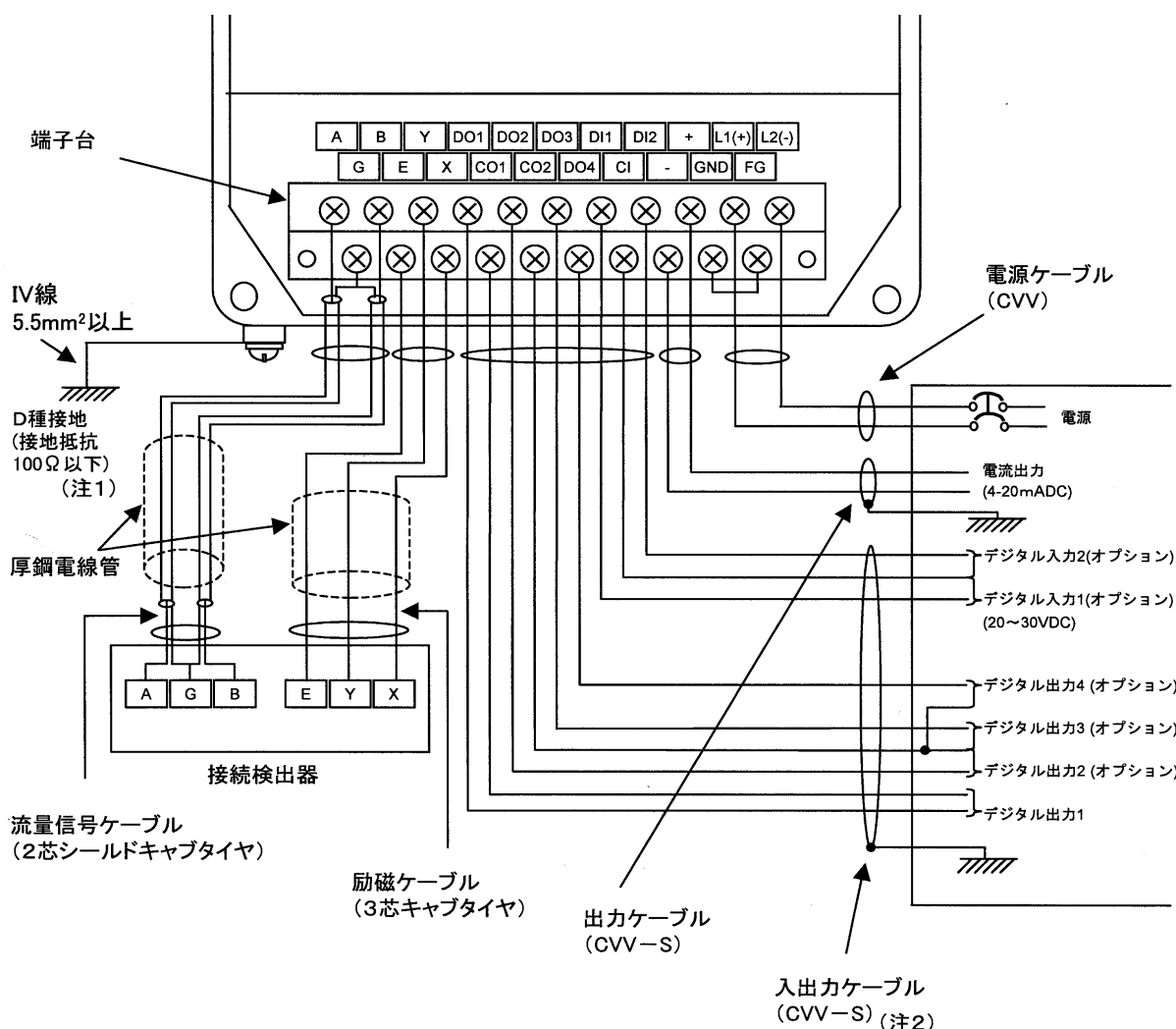


図 5 変換器外形寸法図(単位 mm)

●外部接続



(注1) 接地は変換器ケースに設けられた接地端子、もしくは変換器端子台のFG端子のどちらかで接地してください。
 (注2) 入出力ケーブルのシールドの接地は、2点接地を避けるため原則として受信側で接地してください。

図6 検出器・変換器配線接続図

●配線上の注意事項

- (1) 検出器－変換器間信号ケーブルと励磁ケーブルは、必ず厚鋼電線管(JIS C8305 22mm)にて配線してください。電線管接続口は、検出器側 R 1/2 おねじです。検出器直前には、フレキシブルコンジットをご使用ください。
- (2) 接地線は極力短くしてください。D 種接地(接地抵抗 100Ω 以下)が必要です。また、接地電流が流れるような他の機器との接地の共用は避けてください。(単独接地をお勧めします)
- (3) 流体の電位が不安定な場合は測定誤差の原因となります。
 - ・配管が金属などの導電性材質の場合は検出器設置端子と上流側、下流側各配管を 5.5mm² 以上の電線で接続してください。
 - ・配管が塩ビなどの非導電性材質の場合は検出器接

地端子を 5.5mm² 以上の電線で接続してください。(接地抵抗 100Ω 以下)

- ・上流側と下流側の配管は、材質を同一としてください。
- (4) デジタル出力 1～4 とデジタル入力 1, 2 はそれぞれの共通端子(デジタル出力は CO、デジタル入力は CI)は共通です。これらの入出力端子にグラウンドが異なる外部信号や電源を同時に接続することはできません。2 つ以上の入出力を使用する場合は、接続する信号グラウンドや電源グラウンドがすべて共通であることを確認し、共通グラウンド側を共通端子(COM)に接続してください。

●配管上の注意事項

- (1) 相手配管と接続するためのフランジを本体端部に備えています。図 7 のように、検出器側フランジと配管側フランジとの間にガスケットを装着し、配管接続ボルトを締めて接続します。ボルトは対角線上に均一に締め付けるようにしてください。

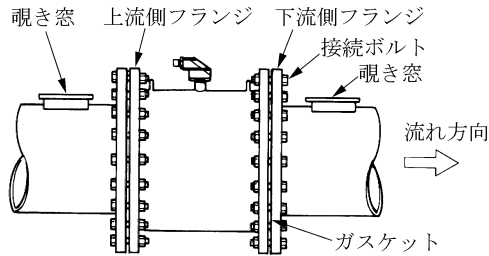


図 7 検出器の取付方法

表 1 接続ボルト仕様

検出器の 呼び径	JIS10K		水道規格	
	サイズ×長さ	個数	サイズ×長さ	個数
150mm	M20×80	8	M16×70	6
200mm	M20×80	12	M16×80	8
250mm	M22×85	12	M20×80	8
300mm	M22×90	16	M20×85	10
350mm	M22×90	16	M22×90	10
400mm	M24×90	16	M22×90	12
500mm	M24×100	20	M24×100	12
600mm	M30×110	24	M24×100	16

*1: 水道規格…JIS G 3451 F12 相当

*2: ボルトの長さは、接続にワッシャなどを使用しない場合の標準長さです。

- (2) 検出器の上下流部分(いずれかで可)に流体の流れが確認でき、堆積物の除去などが可能な覗き窓を設置されることを推奨します。
管内が満水になり、覗き窓から流体が溢れる恐れがある場合は、アクリル板のような透明な物でふたをしてください。
- (3) 図 8 のように、マンホールピットの壁面などに取り付けの場合は、壁面と検出器端面との間にガスケットを挟み込み、ボルトで直接取り付けます。据付けにあたっては、次の点に注意してください。
- 測定管内にごみや汚泥がたまって出力が不安定にならないように、上流側流路および下流側流路の流底と、検出器測定管の流底とを合わせ、流路に段差が生じないように設置してください。
 - 流路が傾斜している場合は、検出器の傾きを傾斜に合わせて設置し、流路に段差が生じないようにしてください。
 - 検出器の上流側 10D の範囲内に、検出器内水面を乱すような突起部分があれば、取り除いてください。また、検出器の下流側 5D の範囲内に、流体が滞留するような突起物や堆積物があれば、取り除いてください。水面の乱れや流体の滞留があると、測定誤差の原因になります。

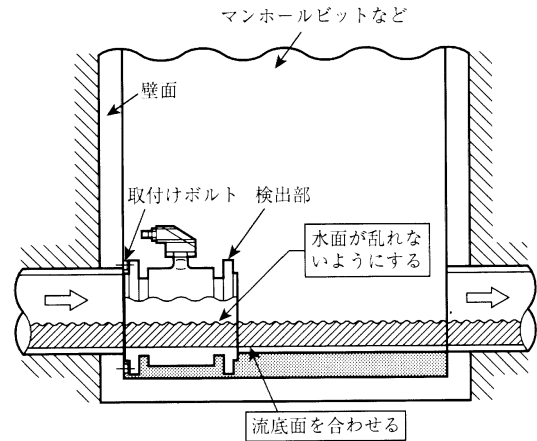


図 8 検出器取付例

- (4) 必要な直管長

検出器の上流側と下流側のそれぞれに、次に示す長さの直管部を設け、流速の偏りおよび水面の乱れの影響をなるべく小さくするようにしてください。

◎ 上流側 L=10D 以上

◎ 下流側 L=5D 以上

L : 直管部の長さ(直管の長さ+検出器の長さ/2)

D : 呼び径

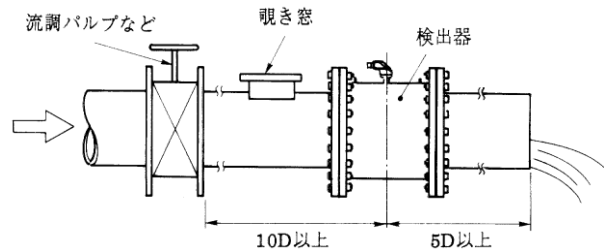


図 9 検出器の上流側・下流側に必要な直管長

(注記)

- 収縮管は直管とみなして配管してください。
 - 所定の長さの直管部を設けられない場合は、お問い合わせください。
- (5) 流体圧力
流体圧力が、フランジ規格圧を超えないよう配管設計をしてください。
- (6) 最低水位
最低水位を確保できない場合は、せき板等の使用を考慮願います。

●ご注文時指定事項

1. 形番、仕様コードおよび機能コード
表 2～表 5 をご参照ください。
2. 流体仕様
 - (1) 測定流体名および性状
 - (2) 測定流体温度
 - (3) 測定流体圧力
 - (4) 導電率
3. 測定レンジ
4. 入出力機能設定値
5. ご注文の範囲
 - (1) 実流工場立会検査の有無
 - (2) 水圧・塗装工場立会検査の有無
 - (3) 配管用機材の有無
 - (4) 実流校正データの有無
6. その他特記事項
標準外仕様など

表 2 形番表 非満水用電磁流量計 LF502 形*A 形

形番		仕様コード										内容	適用				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		150mm ~ 400mm	500mm 600mm			
L	F	5	0	2											非満水用電磁流量計 LF502 形		
						K									呼口径 150mm		
						L									200mm		
						M									250mm		
						N									300mm		
						P									350mm		
						Q									400mm		
						R									500mm		
						S									600mm		
							A								標準	○	○
								W							相手接続フランジ規格		
								J							水道規格(静水頭 75mm)	○	○
															JIS10K	○	○
									C						ライニング材質		
									D						クロロプレンゴム	-	○
															EPDM ゴム	○	△
										B					電極+アースリング材質		
										C					SUS316L+SUS316	○	△
										H					Ti+Ti	△	△
															SUS316L+SUS304	△	○
											A				校正時流速レンジ		
															標準レンジ校正	○	○
															塗装		
															B フタル酸樹脂塗装(標準)	○	○
															J ノンタルエポキシ樹脂塗装	△	△
															グレー色 0.5mm 厚		
															K 水中形	△	△
															ノンタルエポキシ樹脂塗装		
															グレー0.5mm 厚		

○:標準 △:オプション -:なし

表 3 形番表 非満水用電磁流量計 変換器 LF232*F形

形番		仕様コード										内容			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
L	F	2	3	2											分離型変換器
							A								用途 標準
								F							適用検出器 非満水用 150mm~600mm
									C						変換器取付ボルト・ナット
									E						盤、壁面取付 (ボルト・ナット材質:SUS304)
															パイプ取付 (ボルト・ナット材質:SUS304)
										1					出力
										3					電流出力+デジタル出力(DO)1点
															電流出力+DO4点+デジタル入力2点
											1				通信
															HART 通信
												1			電源
															AC100~120V、50/60Hz
													A		標準

表4 形番表 専用ケーブル

形番			仕様コード					内 容
1	2	3	4	5	6	7	8	
A	C	C						専用ケーブル
			A					励磁ケーブル (3 芯クロロブレンキャブタイヤケーブル)の公称断面積 (注1) 1.25mm ²
			A					信号ケーブル (2 芯シールド付クロロブレンキャブタイヤケーブル)の 公称断面積 0.75mm ²
								ケーブル長さ
				0	0	1		1m
				0	0	2		2m
				0	0	3		3m
				0	0	4		4m
				0	0	5		5m
				0	0	6		6m
				0	0	7		7m
				0	0	8		8m
				0	0	9		9m
				0	1	0		10m
				0	1	5		15m
				0	2	0		20m
				0	2	5		25m
				0	3	0		30m
				0	3	5		35m
				0	4	0		40m
				0	4	5		45m
				0	5	0		50m
				0	6	0		60m
				1	0	0		100m

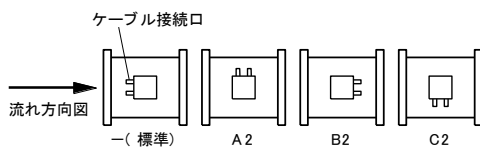
(注1) 励磁ケーブルの公称断面積とケーブル長さの関係

公称断面積	ケーブル長さ
1.25mm ²	1~100m

表5 機能コード表

機能コードの内容	機能コード(FUNC)
ケーブル接続口の方向	
上流方向	— (標準)
右方向(上流に向かって)	A2 (下記参照)
下流方向	B2 (下記参照)
左方向(上流に向かって)	C2 (下記参照)

・ケーブル接続口の方向(端子筐上側から見た方向)



[機能コード指定例]

ケーブル接続口が下流方向の場合

FUNC : B2

© '95. 10 (A) 初 版
 © '13. 6 (計装) 第 11 版
 © '24. 2 (計装) 第 12 版

記載内容は、設計変更その他の理由により、お断りなく変更させていただくことがあります。