

■概要

FT-1000 / FP-1000 シリーズはフロートタイプの機械式レベル計です。

FT-1000 は一般形フロート式レベル計で、フロートは通常ガイドワイヤでガイドされます。

FP-1000 はパイプシールタイプのレベル計でタンク側とゲージ側がシールパイプで完全に分離されていますので、加圧タンク、腐食性液体タンク等に適します。用途・目的に応じて選択することができます。

FT-1000、FP-1000 とも現場指示計に 1mm 単位で液面値を表示するとともに、警報接点、空気圧、電流またはデジタル方式の各種発信器を付加することができ、遠隔での液面監視を行うことができます。

各種液面計測方式の中でも、比較的 low コストで幅広い用途に対応し、またシンプルな構造で信頼性も高く、メンテナンスも容易です。



■特長

- シンプルな構造
純機械式で構造も簡単。取付・メンテナンスも容易です。また現場指示は電源等も不要です。
- コストパフォーマンス
他の方式に比較して低コストでレベル計測ができます。
- 広いアプリケーション対応
大気圧仕様タンクから球形高圧タンク。また適切な材質を選定することにより各種腐食性液体まで幅広く対応します。
- 各種発信器取付可能
現場指示計に発信器ユニットを付加することにより、警報接点、空気圧信号、電流信号、デジタル信号などの出力が可能となり、リモートでの監視、制御を行うことができます。

■主な用途

- 一般コーンルーフタンク、原油用フローティングルーフタンク
石油精製プラント等における各種タンクレベルの計測に幅広く使用できます。
- LPG などの高圧タンク
高圧 3MPa クラスまで対応します。枕タンクなどにも使用されています。
- 発電設備などの燃料タンクなど
各種ユーティリティ設備、消火設備用タンクなどにも広く使用されています。
- 加圧・腐食性ペーパを発生する液体タンク
パイプシール方式の FP-1000 シリーズを使用すればペーパによる腐食の心配もありません。

■ 概 要

図1に示すように、FT-1000 シリーズレベル計は液面検出フロートとテープ、ガイドエルボ等の伝達部および計器本体の3部に大別され、計器本体はスプロケット、テープ巻取りプーリ、コンストンスプリング（定トルクバネ）、ギヤ機構、指針、目盛板より構成されています。また発信器付きの場合は、カップリング機構により計器本体のスプロケット軸に連結されています。

液面上昇、下降、静止などの変位に追従してフロートは常に一定の吃水線を保って液面に浮かんでいます。フロートとテープ巻取りプーリ間は一定間隔に穿孔したステンステープで連結してあります。テープ巻取りプーリ軸にはコンストンスプリングが組込まれ、常にテープをプーリに巻き込む方向に定トルクが加えられ、液面に浮かぶフロートの見かけの質量と平衡しています。

液面の変位に応じてフロートが上昇、下降する時、フロートと連動するテープはフロートの上、下移動距離分だけ穿孔テープと噛み合っているスプロケットを回転させるので、液面の変位はスプロケット軸の回転角変位に変換されます。

スプロケットプーリ軸の回転角がギヤ機構を介して指針に伝達され、液位を指針と目盛板、またはカウンタで示します。

スプロケットプーリ軸をカップリング機構によりアナログ発信器、デジタル発信器、あるいはカムとマイクロスイッチを組合せた警報発信器と連結することにより、液位あるいは上、下限警報信号を遠隔の受信計に伝送表示することができます。

FP-1000 シリーズ液面計は図2に示すようにタンク内部の蒸気、ガスをシールパイプにより液面計側への侵入を遮断する構造となっているため、有臭、有毒、腐食性、可燃性等の有害ガスを発生する液体、液化ガス、または高温液体のタンクの液面測定に適し、防食、安全、保守の面で優れています。

FPシリーズはFT-1000形低圧用液面計本体を利用し、非磁性材質のシールパイプはタンク内に挿入して固定され、ドーナツ形のフロートはシールパイプをガイドとして液面に追従して上昇、下降します。フロート内には主マグネットが内蔵され、シールパイプ内には摺動ローラ付の追従マグネットを配し、追従マグネットと液面計本体間は測長テープで結ばれて、液面変位を液面計に伝えて液位を指示します。また各種発信器を装備すればFT-1000と同様に液位を遠隔に伝送することができます。

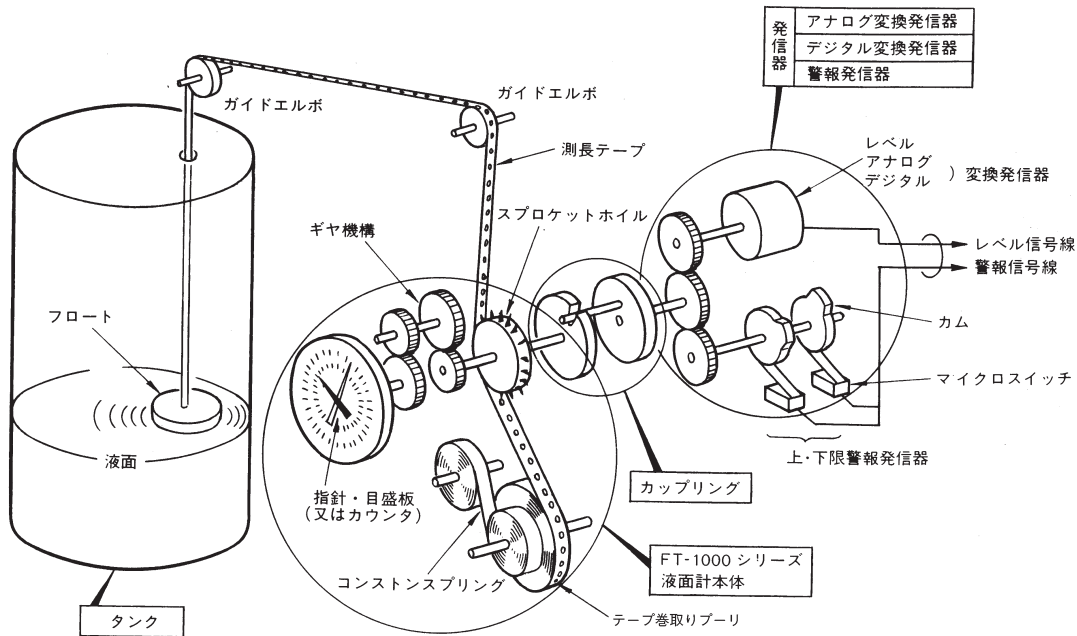


図1 FT-1000 シリーズ液面計動作原理図

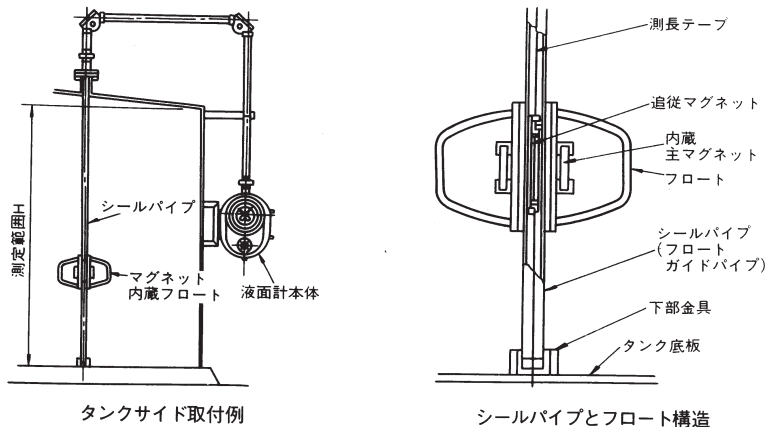


図2 FP-1000 シリーズレベル計動作原理図

■標準仕様

測定液体密度：0.6～1.9g/cm³
 粘度 600mPa·s 以下で固着性のないこと。
 測定範囲：0～3m
 0～5m
 0～10m
 0～15m
 0～20m
 0～25m
 0～30m
 (パイプシールタイプ FP-1000 は 0～10m までとなります)
 上記以外の仕様については、ご相談ください。

現場指示方式：①ダイヤル双針 (m および mm) または
 ②カウンタ (mm 単位はバーニアダイヤル)
 (いずれも最小目盛 1mm)
 ③特殊目盛

指示精度※：FT-1000 タイプ ±3mm
 FP-1000 タイプ ±10mm

※ 上記は、弊社工場の検査設備で、下記の条件にて検査を実施した場合の精度です。

取付：タンクトップ
 フロート径：φ400
 発信器：なし
 温度：常温
 圧力：大気圧
 液体：水
 測長：3m

フロート径、取付状態、液密度、測長などにより記載の精度が得られない場合もあります。

圧力範囲：1. 大気圧仕様
 2. 中圧仕様 (最高使用圧 1MPa)
 3. 高圧仕様 (最高使用圧 2MPa)
 4. 高圧仕様 (最高使用圧 3MPa)

温度範囲 (接液部)：FT-1000 形 -196～+400℃
 FP-1000 形 0～+150℃

タンクへの取付：標準 40A (1 1/2B) ネジまたはフランジ
 但し FP-1000 タイプは
 1) ガイドパイプはすべてフランジ取付です。
 2) PVC 製のガイドパイプは 50A (2B) 以上のフランジ取付となります。

指示計構造：防滴構造 (IP54 相当) (特殊：IP65 相当)

塗装：標準 シルバー

フロート操作：巻上機構標準装備
 (この機構を利用して液面計の再現性チェックを行うことができます。)

■形式コード

		- 1		内 容	
方 式	FT	-	1		フロート・テープ式
	FP	-	1		パイプシール方式
指 示				1	ダイヤル 双針指示
				2	カウンタ 指示
				3	特殊目盛 ※1
発 信 器				0	なし
				1	発信器付
				2	発信器取付可能
圧カクラス・接続				1	大気圧仕様、ネジ接続 ※2
				2	大気圧仕様、フランジ接続
				3	中圧仕様、フランジ接続 (最高使用圧1MPa)
				4	高圧仕様、フランジ接続 (最高使用圧2MPa)
				5	高圧仕様、フランジ接続 (最高使用圧3MPa)

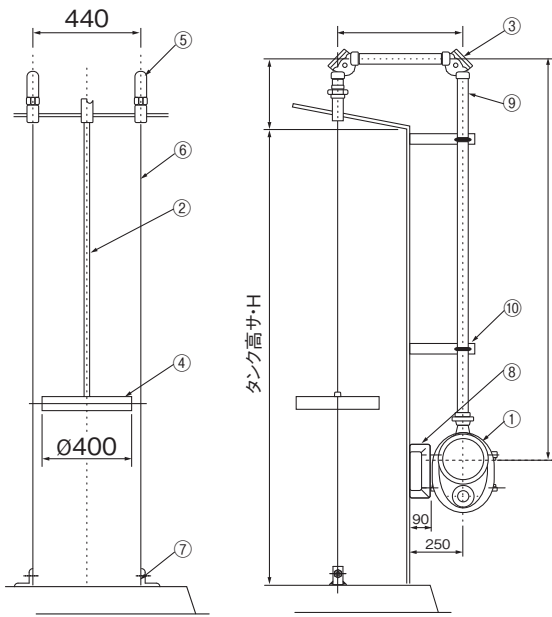
※1：容量目盛等特殊目盛承ります。ご相談下さい。

※2：FP-1000タイプ (パイプシール方式) のガイドパイプはフランジ接続となります。



■部品構成・取付例・外形寸法

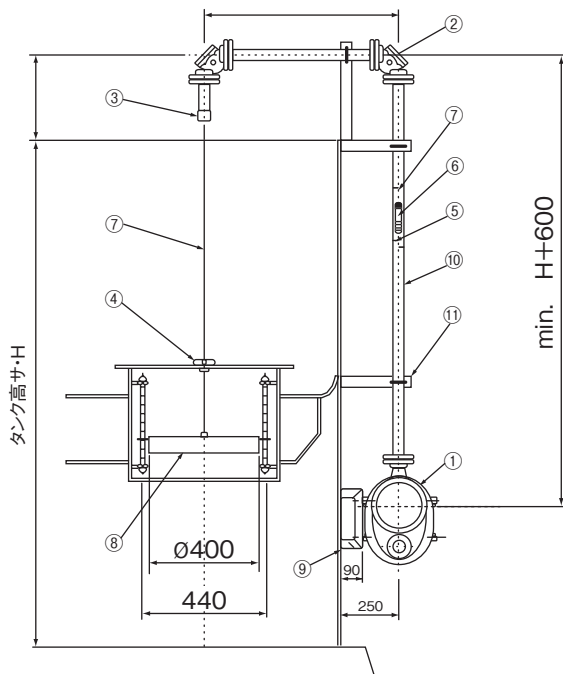
一般コーンルーフトank取付用 (FT-1000)



番号	部分名称	数量	標準材質	製作可能材質	備考
1	指示計本体	1	ADC12	SCS13 *1, SCS14 *1	
2	測定テープ	1	SUS316	-	
3	90°ガイドエルボ	2	ADC12 *2	SCS13, SCS14	
4	フロート	1	SUS304	SUS316, SUS316L, PVC	標準 φ400mm
5	ガイドワイヤノブ	2	FC250/SUS304	SUS304/SUS304, SUS316/SUS316	
6	ガイドワイヤ	2	SUS304	SUS316, FEP被覆	φ3mm(7×7燃線)
7	下部金具	2	SUS304	SUS316, SUS316L	
8	計器サポート	-	-	-	お客様所掌 *3
9	テープ保護配管	-	-	-	お客様所掌 *3
10	配管サポート	-	-	-	お客様所掌 *3

*1: 指示計本体形状が若干かわります。
 *2: FT-1□□1(ネジ接続)の場合。FT-1□□2(フランジ接続)の場合はFC250となります。
 *3: 計器サポートの幅寸法は、90mmが標準です。ご指定の場合も製作致しますので、ご相談下さい。

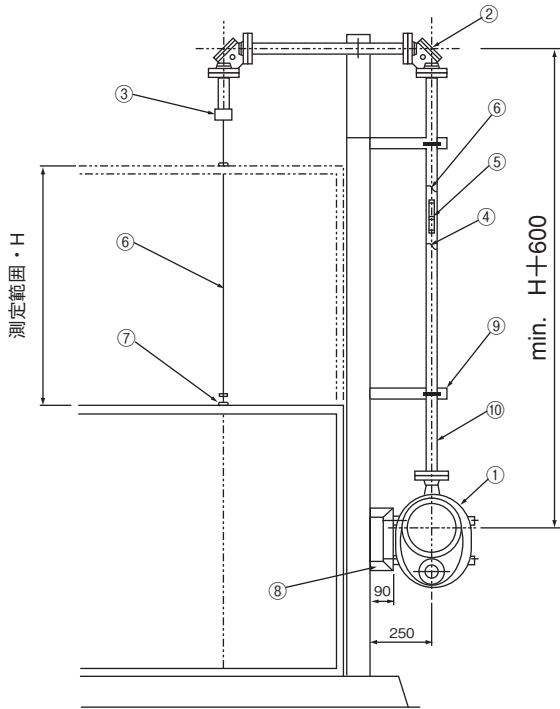
フローティングルーフトank取付用 (FT-1000)



番号	部分名称	数量	標準材質	製作可能材質	備考
1	指示計本体	1	ADC12	SCS13 *1, SCS14 *1	
2	90°ガイドエルボ	2	FC250*2	SCS13, SCS14	
3	ワイヤガイド	1	SS400/PVC	SUS304/PVC, SUS316/PVC	
4	ガイドブッシュ	1	SUS304/PTFE	SUS316/PTFE	
5	測定テープ	1	SUS316	-	
6	テープワイヤジョイント	1	SCS13	SCS14	
7	測定ワイヤ	1	SUS316	-	
8	フロート	1	SUS304	SUS316, SUS316L	標準 φ400mm
9	計器サポート	-	-	-	お客様所掌 *3
10	テープ保護配管	-	-	-	お客様所掌 *3
11	配管サポート	-	-	-	お客様所掌 *3

*1: 指示計本体形状が若干かわります。
 *2: FT-1□□2(フランジ接続)の場合。FT-1□□1(ネジ接続)の場合はADC12となります。
 *3: 計器サポートの幅寸法は、90mmが標準です。ご指定の場合も製作致しますので、ご相談下さい。

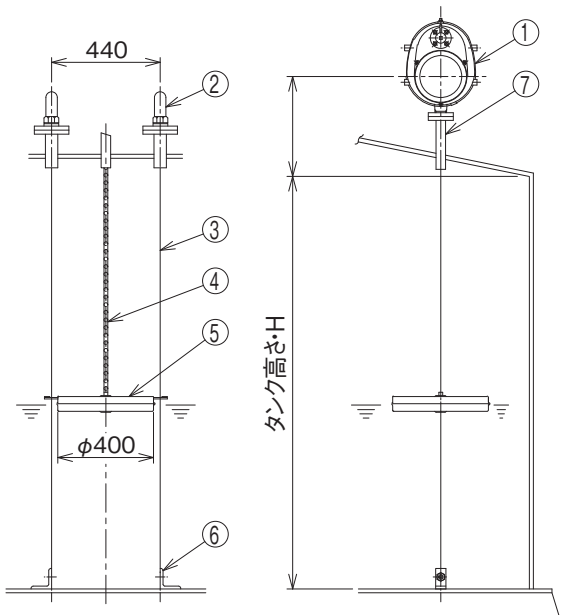
ガスホルダータンク取付用 (FT-1000)



番号	部分名称	数量	標準材質	製作可能材質	備考
1	指示計本体	1	ADC12	SCS13 ^{*1} , SCS14 ^{*1}	
2	90°ガイドエルボ	2	FC250 ^{*2}	SCS13, SCS14	
3	ワイヤガイド	1	SS400/PVC	SUS304/PVC, SUS316/PVC	
4	測定テープ	1	SUS316	-	
5	テープワイヤジョイント	1	SCS13	SCS14	
6	測定ワイヤ	1	SUS316	-	
7	ワイヤ接続金具	1	SUS304	SUS316	
8	計器サポート	-	-	-	お客様所掌 ^{*3}
9	配管サポート	-	-	-	お客様所掌 ^{*3}
10	テープ保護配管	-	-	-	お客様所掌 ^{*3}

*1: 指示計本体形状が若干かわります。
 *2: FT-1□□2 (フランジ接続) の場合。FT-1□□1 (ネジ接続) の場合はADC12となります。
 *3: 計器サポートの幅寸法は、90mmが標準です。ご指定の場合も製作致しますので、ご相談下さい。
 コンストンスプリング寿命: 約12,000往復。

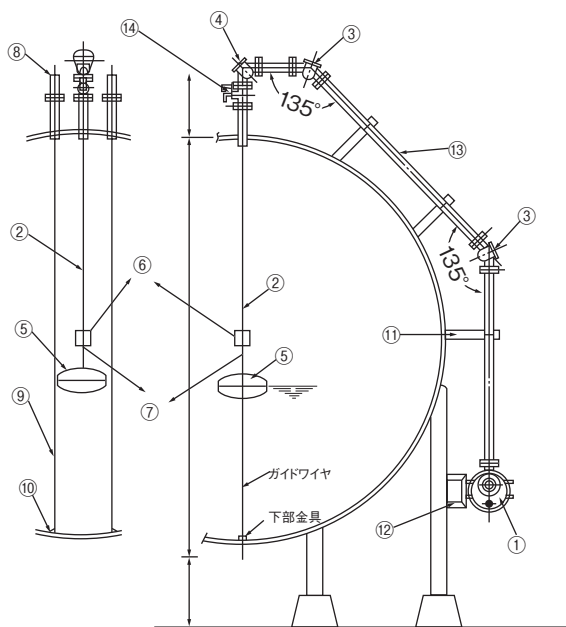
タンクトップ/地下タンク取付用 (FT-1000)



番号	部分名称	数量	標準材質	製作可能材質	備考
1	指示計本体	1	ADC12	SCS13 ^{*1} , SCS14 ^{*1}	
2	ガイドワイヤノブ	2	FC250/SUS304	SUS304/SUS304, SUS316/SUS316	
3	ガイドワイヤ	2	SUS304	SUS316, FEP 被覆	φ3mm (7×7 撚線)
4	測定テープ	1	SUS316	-	
5	フロート	1	SUS304	SUS316, SUS316L, PVC	標準 φ400mm
6	下部金具	2	SUS304	SUS316, SUS316L	
7	配管			御客先所掌	

*1: 指示計本体形状が若干かわります。

球形・高圧タンク取付用 (FT-1000)

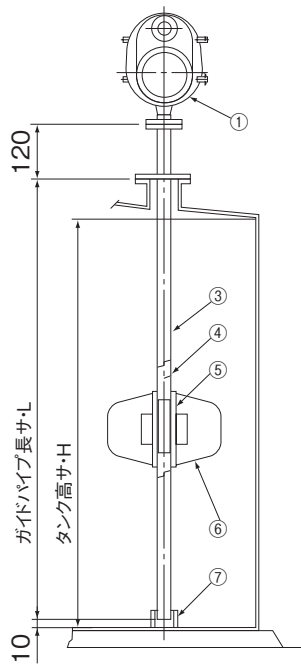


番号	部分名称	数量	標準材質	製作可能材質	備考
1	指示計本体	1	SCS13A	SCS14A	
2	測定テープ	1	SUS316	-	
3	135°ガイドエルボ	2	SCS13A	SCS14A	
4	90°ガイドエルボ	1	SCS13A	SCS14A	
5	フロート	1	SUS304	SUS316,SUS316L	標準 φ400mm
6	テープワイヤジョイント	1	SCS13	-	
7	測定ワイヤ	1	SUS316	-	φ1.6mm燃線
8	ガイドワイヤノブ	2	SUS304	SUS316	
9	ガイドワイヤ	2	SUS304	SUS316	φ3mm(7×7燃線)
10	下部金具	2	SUS304	SUS316,SUS316L	
11	配管サポート	-	-	-	お客様所掌*1
12	計器サポート	-	-	-	お客様所掌*1
13	テープ保護配管	-	-	-	お客様所掌*1
14	シャットオフバルブ	1	SCS13A	SCS14A	

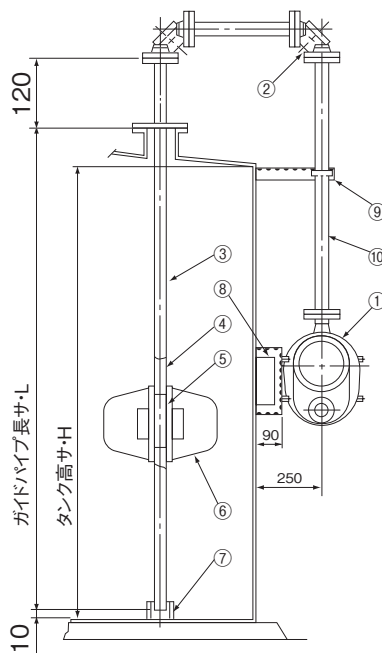
*1: 計器サポートの幅寸法は、90mmが標準です。ご指定の場合も製作致しますので、ご相談下さい。

FP-1000 パイプシールタイプ

タンクトップ取付形



タンクサイド取付形

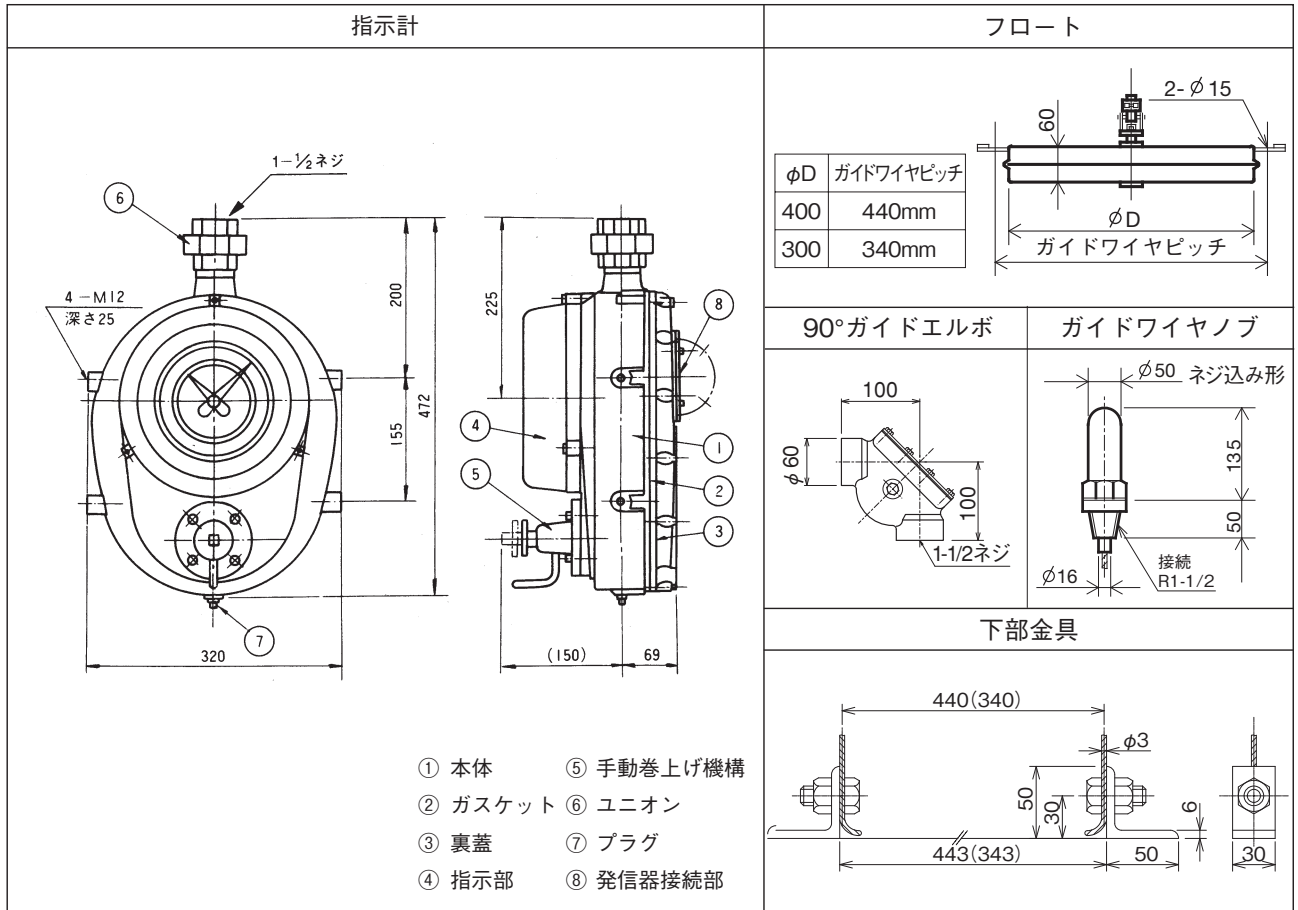


番号	部分名称	数量		標準材質	製作可能材質	備考
		タンク トップ	タンク サイド			
1	指示計本体	1	1	ADC12	-	
2	90°ガイドエルボ	-	2	ADC12*1	SCS13, SCS14	
3	ガイドパイプ組	1	1	SUS304	SUS316,SUS316L,PVC	
4	測定テープ	1	1	SUS316	-	
5	追従マグネット	1	1	-	-	
6	フロート	1	1	SUS304	SUS316,SUS316L,PVC	標準 φ400mm
7	下部金具	1	1	SUS316	SUS316L,PVC	
8	計器サポート	-	-	-	-	お客様所掌*2
9	配管サポート	-	-	-	-	お客様所掌*2
10	テープ保護配管	-	-	-	-	お客様所掌*2

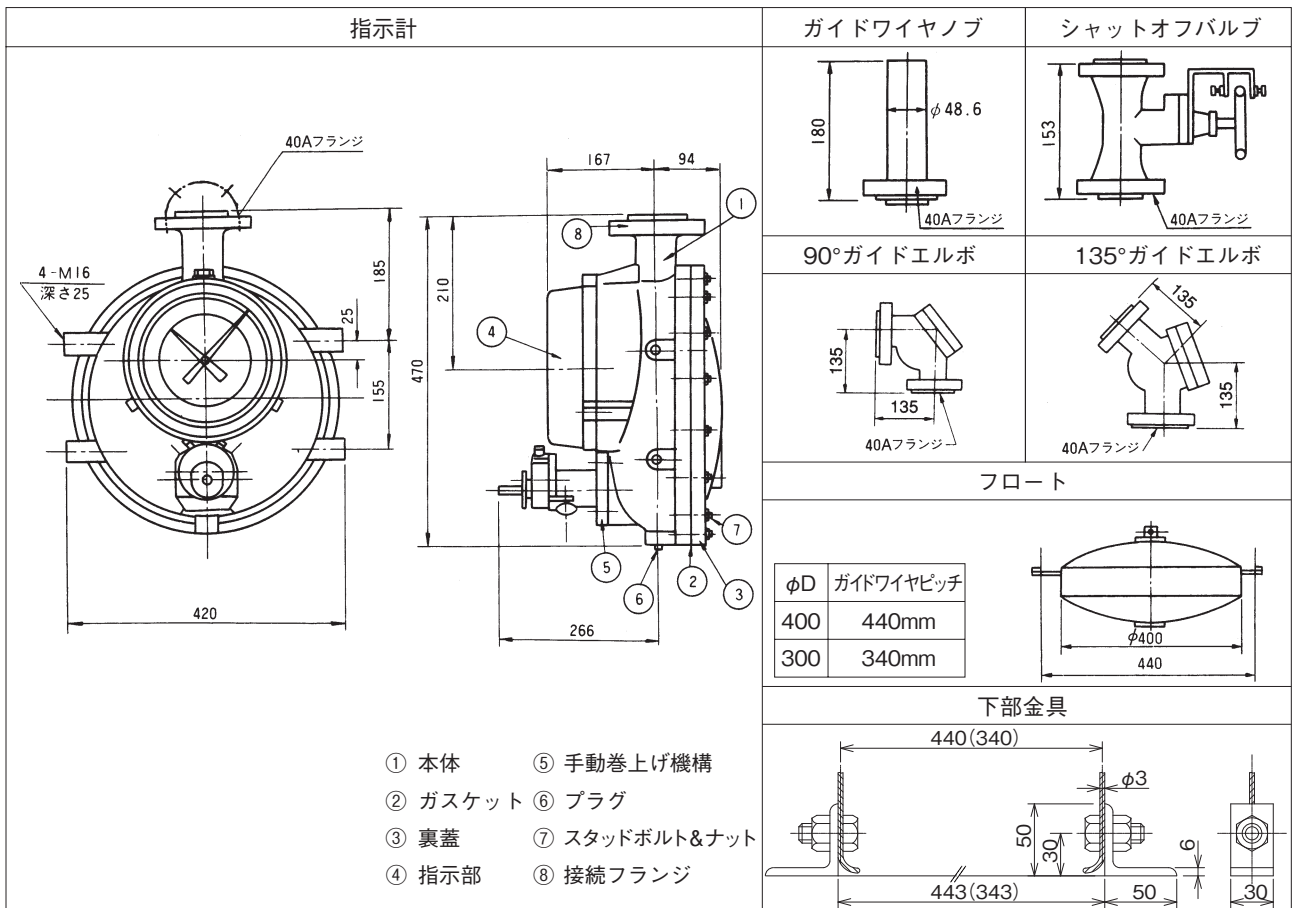
*1: FT-1□□1(ネジ接続)の場合。FT-1□□2(フランジ接続)の場合はFC250となります。

*2: ご指定により手配致します。ご相談下さい。

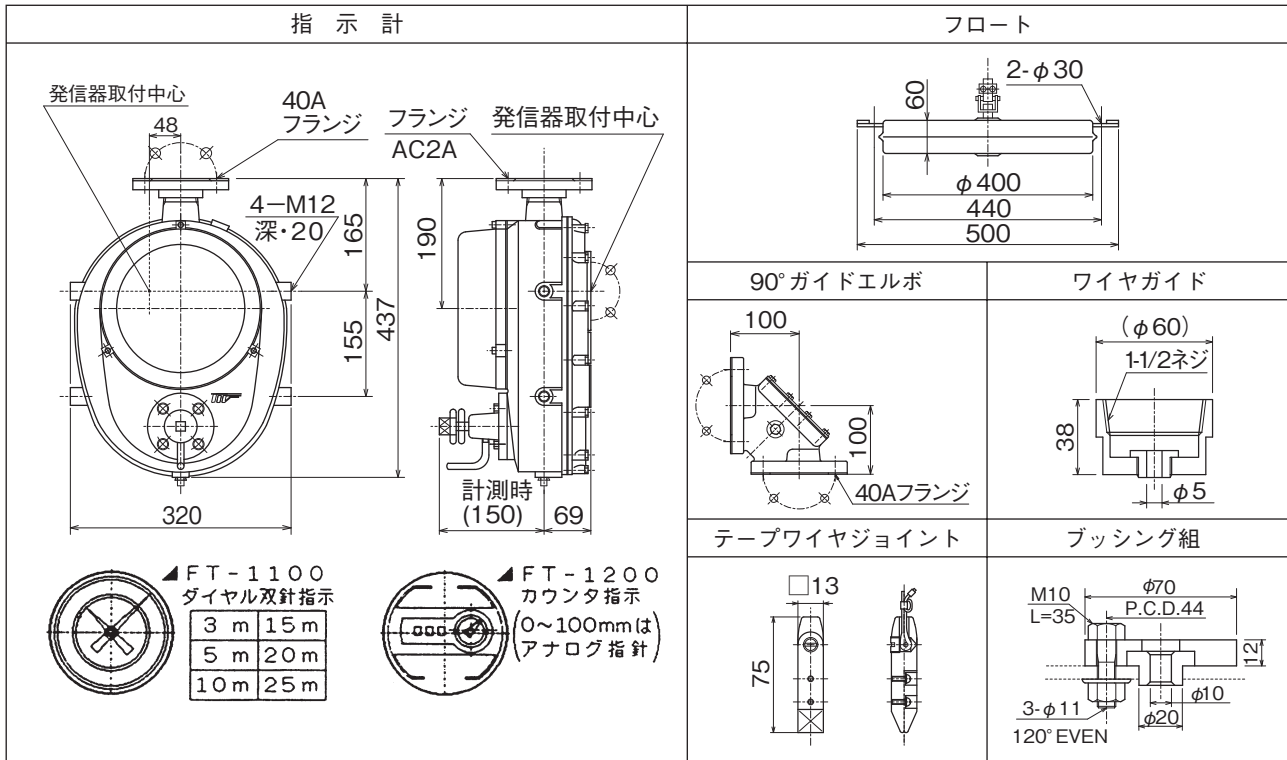
大気圧仕様 FT-1 □□ 1 構成部品外形



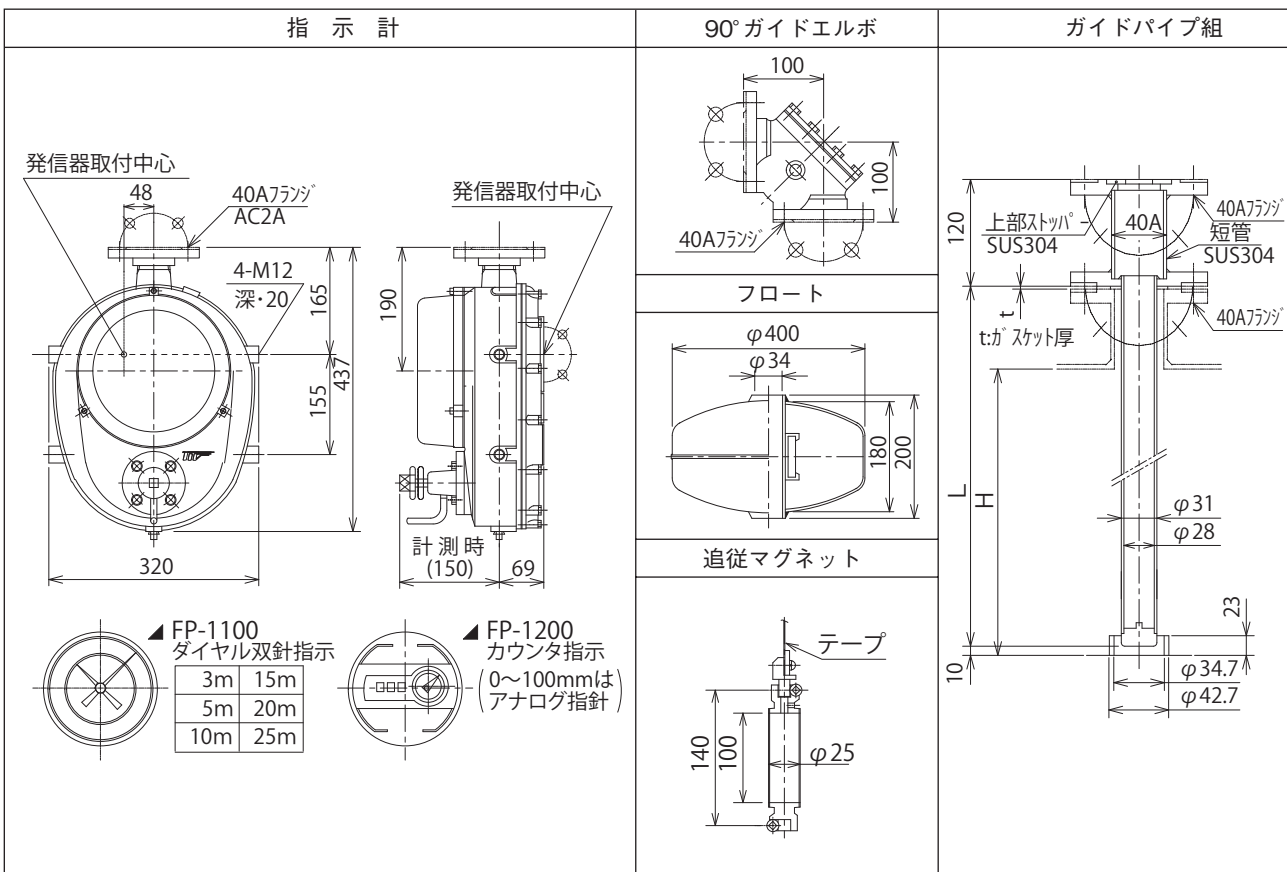
中、高圧仕様 FT-1 □□³/₄ 構成部品外形



FT-1000 フローティングルーフトank取付用構成部品外形



FP-1000 構成部品外形

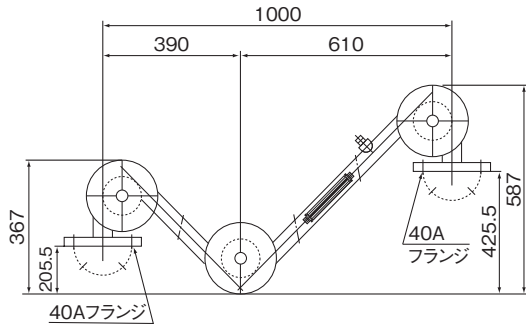


■ シールポット

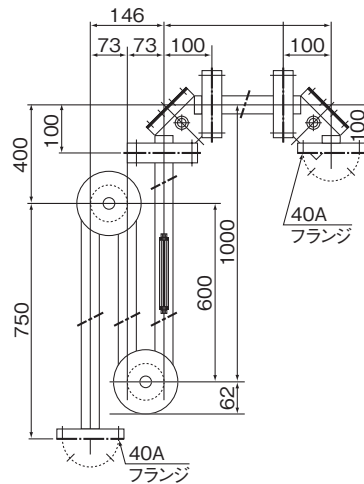
有毒、腐食性、または引火性ガスなど危険、有毒ガスを発生する液体を収容する常圧タンクにレベル計を装備するときは、ガス発生側とレベル計側を遮断するため図のようなU形シールポットまたはV形シールポットを付設します。

*シールポット内には揮発性のシール液（例えばシリコンオイル、スピンドル油、流動パラフィン等タンク内の液体に影響を与えないシール液）を封入すればペーパのレベル計側への流出を遮断します。ご指定により手配致します。

接 続	ネジ込み又はフランジ
遮 断 圧	標準3.9kPa
材 (標準) 質	SGP,SUS304,SUS316,AC2A,FC250,SCS13,SCS14,
シ ー ル 液	お客様所掌
シール液封入量	約1L



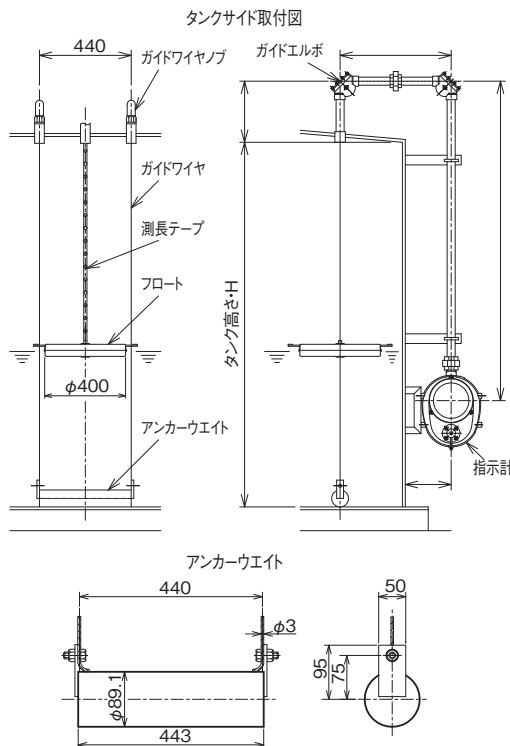
V型シールポット (フランジ式)



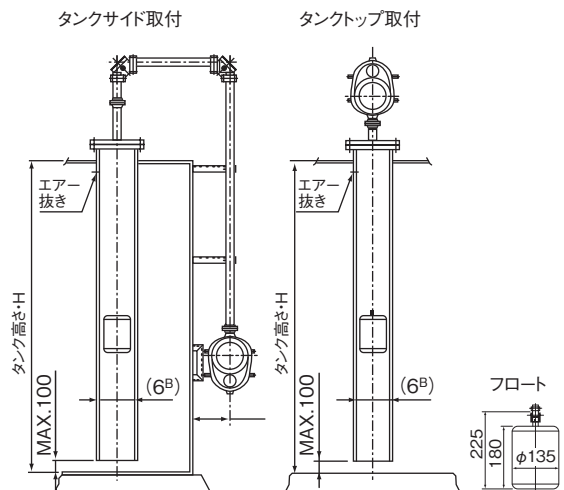
U型シールポット (フランジ式)

■ 特殊設置例

アンカーウエイト方式



チャンバガイド、小径フロート方式



地下ピットなどでガイドワイヤ方式をとりにくい場合、150A (6B) のチャンバを挿入し、フロートをガイドします。通常 135mm 径のフロートを使用します。

既設のタンクに取付けを行う場合、マンホールカバーを利用して必要部分を設置することができます。この場合フロートをガイドするガイドワイヤはアンカーウエイトにより、タンク上部から吊り上げます。溶接作業なしで、設置可能です。

■ 発信器

FT-1000 および FP-1000 フロート式レベル計には各種発信器が取付可能です。現場指示に加えリモートでの監視・制御ができます。

指示計形式コードに発信器形式コードを付加して、全体形式を示します。

(例：DC4-20mA 発信器付：FT-1111 / TR-210EX)

① 警報発信器

警報発信用カムとマイクロスイッチはカップリング機構を介してスプロケット軸に連結されて作動します。警報は6点まで組込み可能です。

精度 : ±10mm 測長 5m 以下
 ±20mm 測長 5m 超～10m 以下
 ±50mm 測長 10m 超

接断差 : MAX. レベル計の指示目盛に対し 1.5%F.S.

警報点数 : 最大6点まで

スイッチ : SPDT マイクロスイッチ

接点容量 : AC250V、5A、DC125V、0.4A

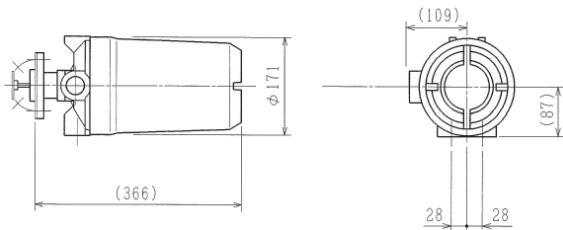
最小適用負荷 : DC5V、160mA

構造 : 防滴密閉 (TR-10 □ W)
 耐圧防爆 (Exd II CT6、TR-10 □ EX)
 本質安全防爆※ (iaIICT6、TR-10 □ S、本安リレー別置)

配線接続口 : G1/2、G3/4、G1

注) 旧タイプからこのタイプへのリプレイス時は、ケーブル長が不足する場合があります。

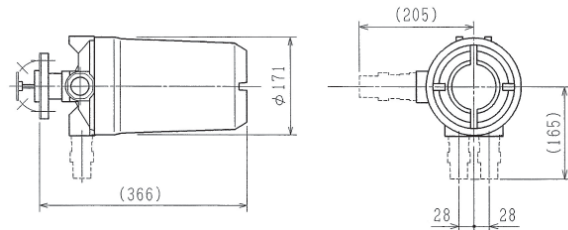
防滴密閉タイプ (W) および本質安全防爆タイプ (S)



形式コード		内容	
TR-10			
警報点数 ※1	1		1点
	2		2点
	3		3点
	4		4点
	5		5点
	6		6点
構造	W		防滴密閉 ※3
	EX	/	耐圧防爆 (EX dIICT6)
	S		本質安全防爆 (iaIICT6) ※1、※3
ケーブル引込方式			EXの場合は無記入 ※2
	- B		耐圧パッキン式 ※2
	- C		電線管結合式

※1：本安リレー別置
 ※2：EX)標準装備
 (注)TIS耐圧防爆形は、付属した耐圧防爆ケーブルグランドを必ずご使用ください。
 ケーブル外径 G 1/2…φ 9～11、G 3/4…φ12～14、G 1…φ15～17
 ※3：ケーブル引込金具はS、W)オプションとなります

耐圧防爆タイプ (EX)



② 電流発信器

カップリング機構を介し、スプロケット軸は減速機構を経て電流交換発信器に連結され、液位全スパン (0～100%) を DC4～20mA に変換して発信します。遠隔の受信には電流計を用い、DC4～20mA 間を深さ目盛、または容量目盛で表示して指針を読み取ります。

信号交換方式 : ポテンショ R/I 変換方式

供給電源 : DC24V (2線式)

出力 : DC4～20mA

許容負荷抵抗 : Max.500Ω (DC24V時)

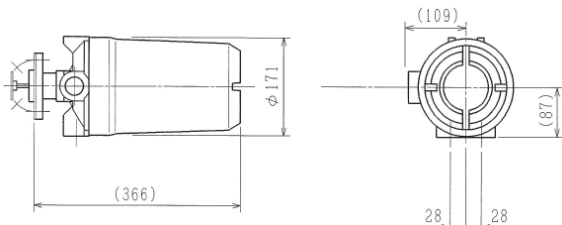
構造 : 防滴密閉 (TR-2 □ □ W)
 耐圧防爆 (Exd II CT6、TR-2 □ □ EX)

配線接続口 : G1/2、G3/4、G1

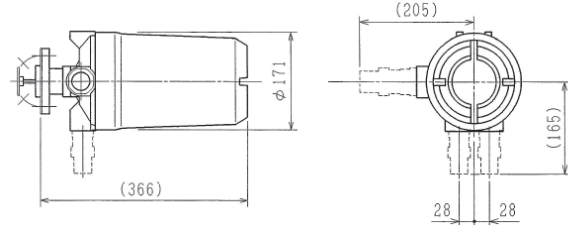
出力精度 : ±1%F.S

注) 旧タイプからこのタイプへのリプレイス時は、ケーブル長が不足する場合があります。

防滴密閉タイプ (W)



耐圧防爆タイプ (EX)



形式コード		内容	
TR-2			
出力	1		DC4～20mA 出力のみ
	2		DC4～20mA + 警報接点出力
警報点数	0		なし
	1		1点
	2		2点
	3		3点
	4		4点
	5		5点
構造	W		防滴密閉 ※2
	EX	/	耐圧防爆 (Exd II CT6)
			EXの場合は無記入 ※1
ケーブル引込方式			
	- B		耐圧パッキン式 ※1
	- C		電線管結合式

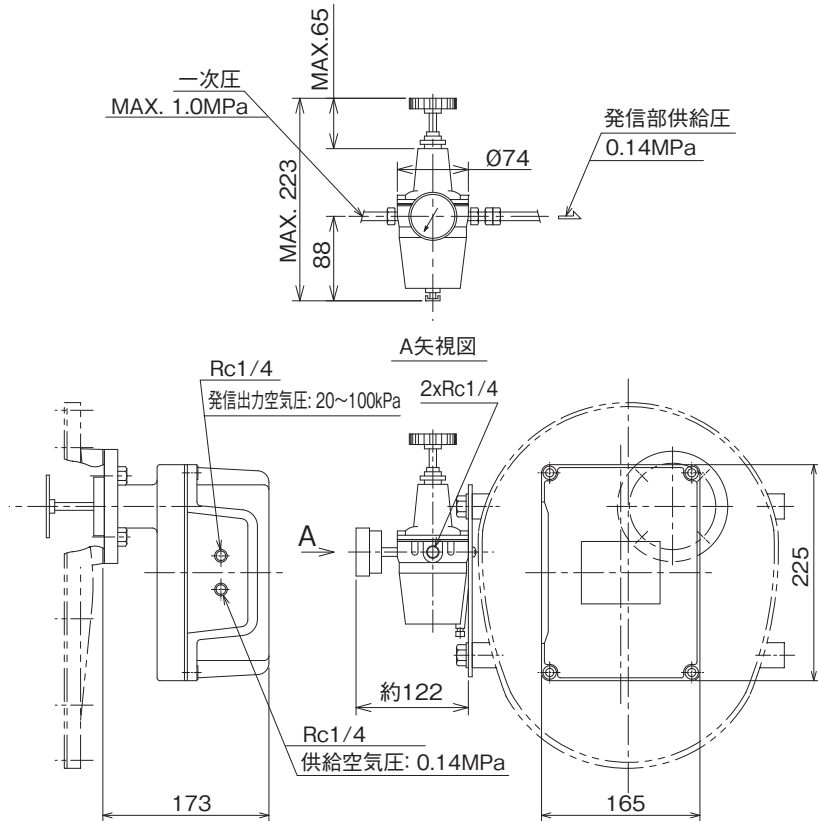
・AC100V(4線式)も対応可能です、ご相談下さい。
 ・避雷器搭載形も対応可能です、ご相談下さい。
 ※1：EX)標準装備
 (注)TIS耐圧防爆形は、付属した耐圧防爆ケーブルグランドを必ずご使用ください。
 ケーブル外径 G 1/2…φ 9～11、G 3/4…φ12～14、G 1…φ15～17
 ※2：ケーブル引込金具 (W) はオプションとなります。
 ※3：警報付仕様については、①警報発信器をご参照願います。

③ 空気圧発信器

空気圧変換発信器はカップリング機構により液面計本体内のスプロケット軸に連結されています。スプロケット軸の回転角変位により、空気圧変換発信器が作動して、液面変位 0 ~ 100% を出力空気圧 20 ~ 100kPa に変換します。発信空気圧は導管により遠隔の受信圧力計に伝送されます。受信圧力計では圧力の変化を深さ目盛りまたは容量目盛で表示します。

形式コード	AT-101W	内 容
附属品	-A	エアセット付

出力信号 : 20 ~ 100kPa
 空気接続 : Rc 1/4
 空気消費量 : 10L/min (nor)
 出力精度 : ±1%F.S.



④ デジタル発信器

FT-1000 / FP-1000 シリーズフロート式レベル計にはアナログ発信器のほか、各種デジタル発信器を付加することができます。デジタル発信器は：

- ・ 液位伝送精度 ±1mm
- ・ 液位のほか液温、接点情報などを 2 線シリアル電流変調パルスで伝送可能。
- ・ 双方向通信も可能。レベル計信号ラインによりバルブなどのフィールド機器のコントロールも可能。

下記のデジタル発信器があります。

形 式	タイプ	基 本 仕 様
DM4N-1	単方向、電源共通2線式	・ 液位伝送 ・ 温度伝送 ・ 警報出力
DM4N-2	双方向、AC電源供給	
DM4N-3	単方向、AC電源供給	
DM4N-2-3	光通信、AC電源供給	

デジタル発信器については、個別のTECHNICAL GUIDANCEを用意していますので、詳細については参照下さい。

■仕様伺い

ご注文・お引合に際しては下記内容をお知らせ下さい。

液面計形式コード

液体名 _____

密度 _____

粘度 _____

圧力 _____

温度 _____

タンク形式 コーンルーフ フローティングルーフ 球形 その他 ()

取付 タンクサイド タンクトップ 他 ()

測定範囲 0～ mm

接液部材質 標準 (SUS304) 耐食材 ()

シールポット 不要 要 (Vシール Uシール) シール液 弊社所掌 お客先所掌

発信器 不要 要 警報 (___点), 空気圧 (20 ~ 100kPa)
電流 (DC4 ~ 20mA), 電流+警報 (___点) デジタルタイプ

発信器構造 防滴構造 耐圧防爆 (IIS Ex d IIC T6) 本質安全防爆

用途 一般用途 高圧ガス対象 原子力 ミルシート要

その他 ()

※記載事項は製品改良のため予告なく変更することがあります。

TIV 東京計装株式会社

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

<http://www.tokyokeiso.co.jp>

製品についてのお問い合わせを anything@tokyokeiso.co.jp
 電子メールでも承ります。
 使用可否、形式選定などなんでも(Anything)ご遠慮なくどうぞ。