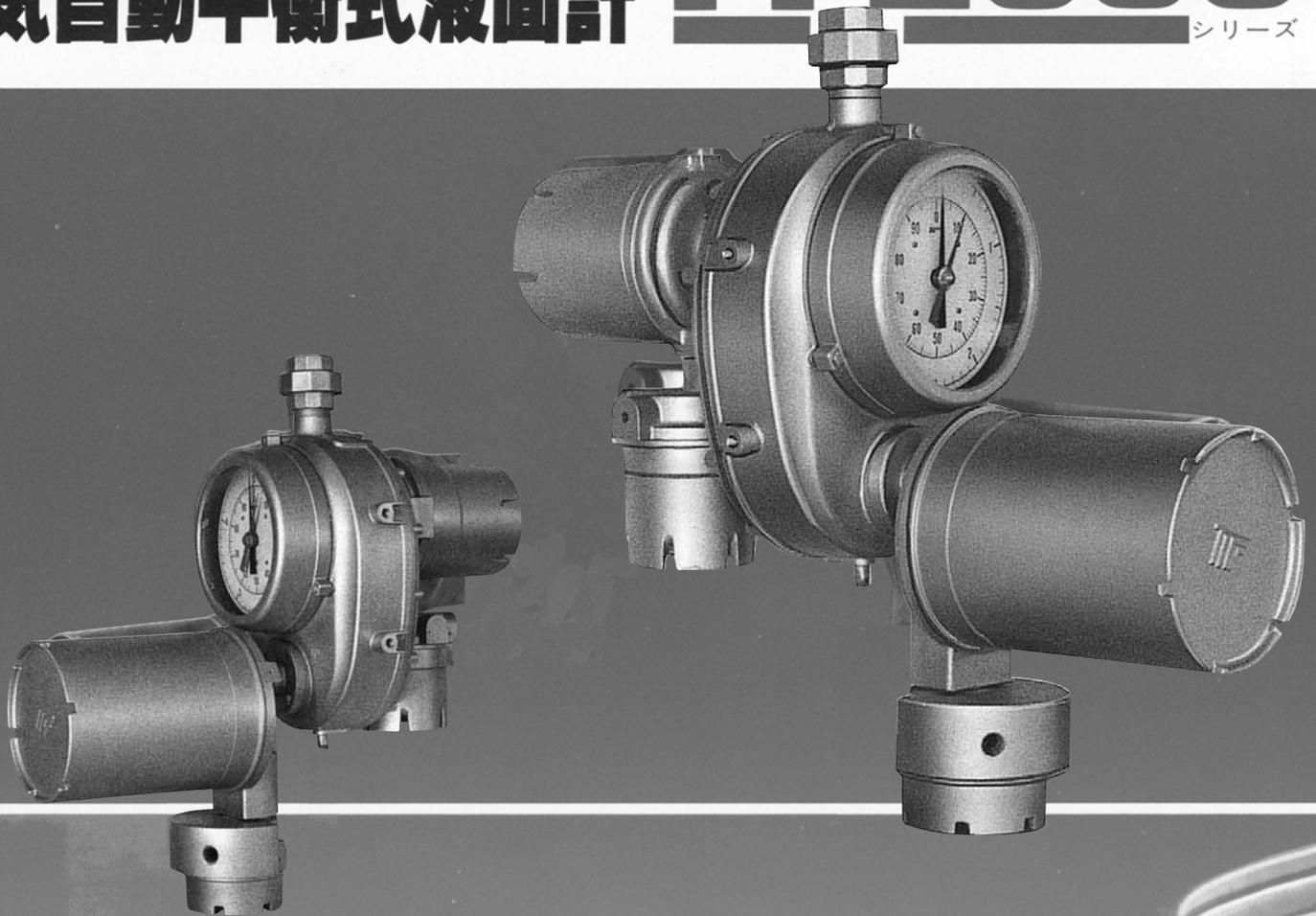




高耐久・高精度
タンク液面測定・監視用

電気自動平衡式液面計

FT-2000
シリーズ



東京計装株式会社

CL016K008 TG-L1011-0 SEP. 2010K

◆ 緒 言

東京計装はあらゆる流体の流量ならびに液体のレベルの計測機器専門メーカーとして一貫した社内設計、生産体制をとり、完璧な品質管理により製造される高品質、高性能、高安定性の計測機器により、国内、外より高く評価されています。

このカタログで紹介いたしますFT-2000シリーズ自動平衡式液面計は液面の微小変化を検出してディスプレイの喫水線を常に一定に保つ弊社独自の開発による電気自動平衡式高精度、高耐久性の液面計です。

空気圧変換発信器、電流、電圧変換発信器、デジタル変換発信器などを装備して、液位を遠隔の受信計に伝達し、指示或は警報を行なうことにより管理、監視計器として高い性能を発揮します。

◆特 長

1. 感度が非常に高い。
2. バランサは非接触方式で安全、高耐久性。
3. 精度は±1.5mm(条件は前頁参照)まで可能。
4. 低比重の場合でも充分精度維持。
5. 連続指示式で常時正確な液位を読みとれる。
6. 偏平なディスプレイサを使用しているため。
 - a) 測定液の比重変化による誤差は微小。
 - b) タンク底部での測定不能域が小さい。
7. ディスプレーサの巻き上げ機構を付加すれば注液時、攪拌時のディスプレイサをタンク上部に巻き上げることで、液動揺による測定テープの損傷防止ができる。

◆電気自動平衡式液面計作動原理

液面が一定レベルで静止しているときは、測定テープで吊り下げられた偏平なディスプレイサはあらかじめ設定された喫水線で液面に静止しています。このときディスプレイサの重量から設定喫水線に於ける浮力を差引いた重量と、テープの吊り上げ張力は、平衡状態にあります。

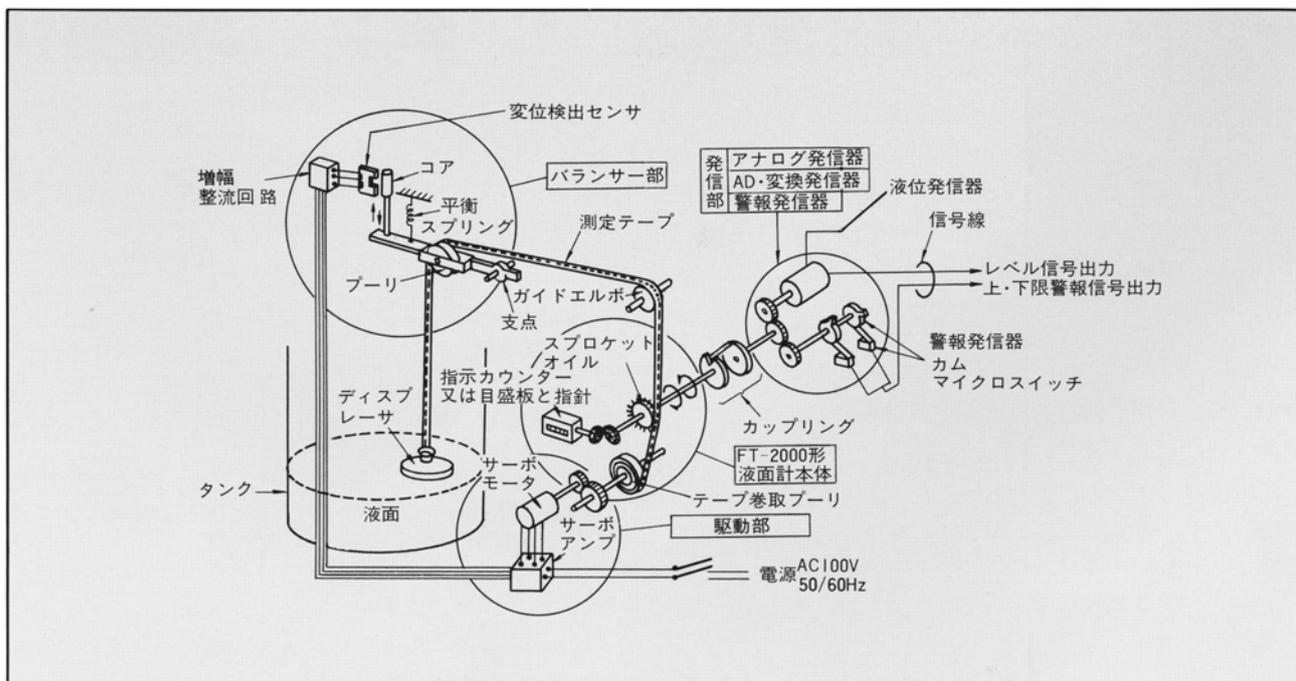
ディスプレイサを懸垂するテープはタンクトップに取付けたバランサーおよびガイドエルボを経て液面計本体部に導かれ指示部、発信部を駆動するスプロケットホイールを経て、巻き取りプーリに巻き込まれます。

テープ巻き取りプーリは、バランサーからの電気信号により、正逆回転するサーボモータと連動しています。液面が上昇、または下降するとディスプレイサの喫水線が移動するため浮力の変化を生じ、測長テープの吊上げ

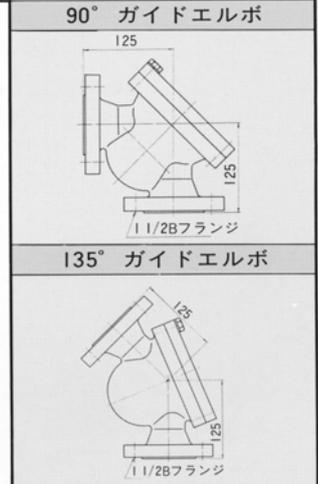
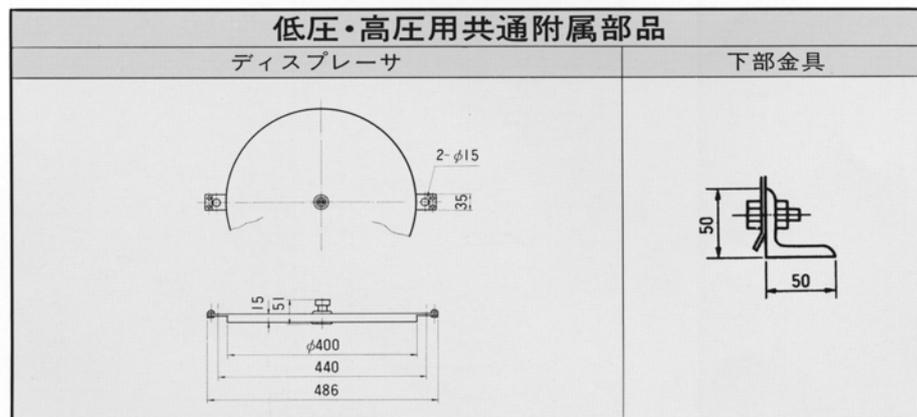
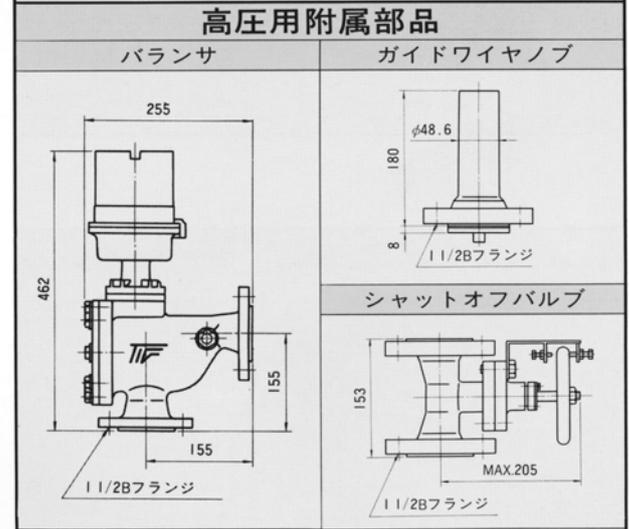
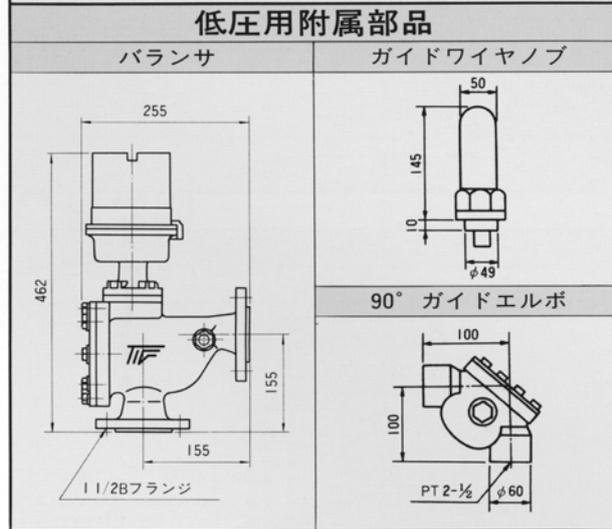
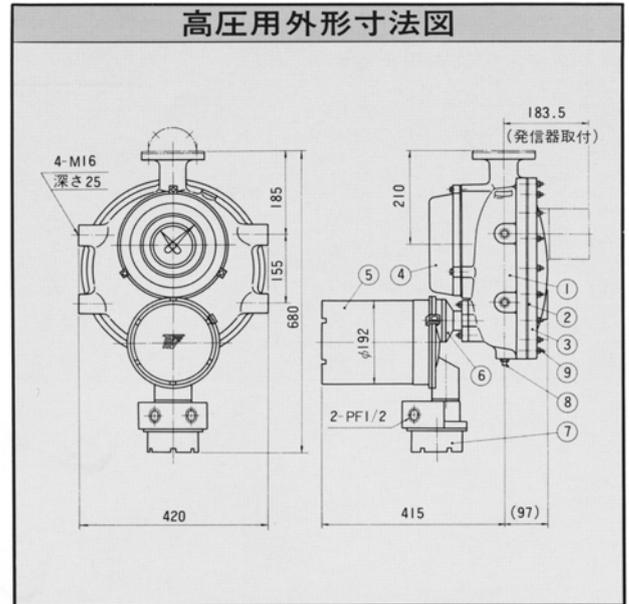
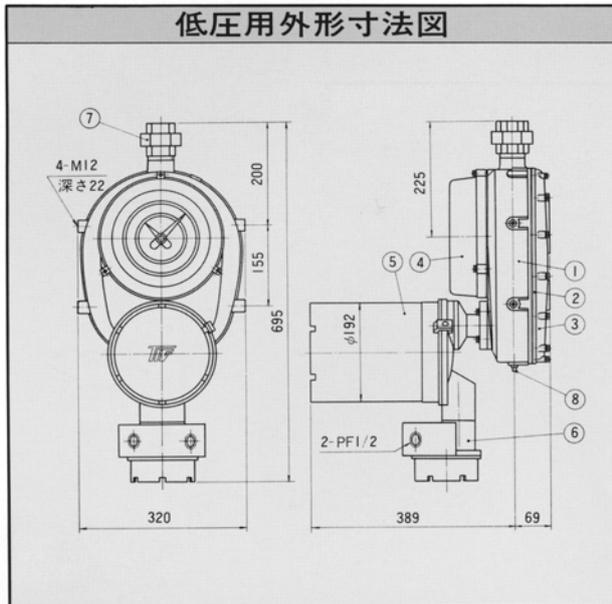
張力が変化します。

張力の変化は、高感度のバランサーで検出され、平衡状態よりも張力が小さくなるとテープを巻取り、大きくなるとテープを繰り出す方向にモータを回転して、ディスプレイサを常に設定喫水線に保つように作動し高精度で液位に追従させます。

液位はスプロケットホイール軸を出力軸として、ギヤ機構を介し、デジタルカウンタまたは指針と目盛板により指示されます。またスプロケットホイール軸の延長軸にカップリング構機を設けてアナログまたはデジタル変換発信器を接続すれば遠隔の受信計にレベルを伝送、表示でき、またカムとマイクロスイッチを付設することにより上・下限警報を発信することができます。



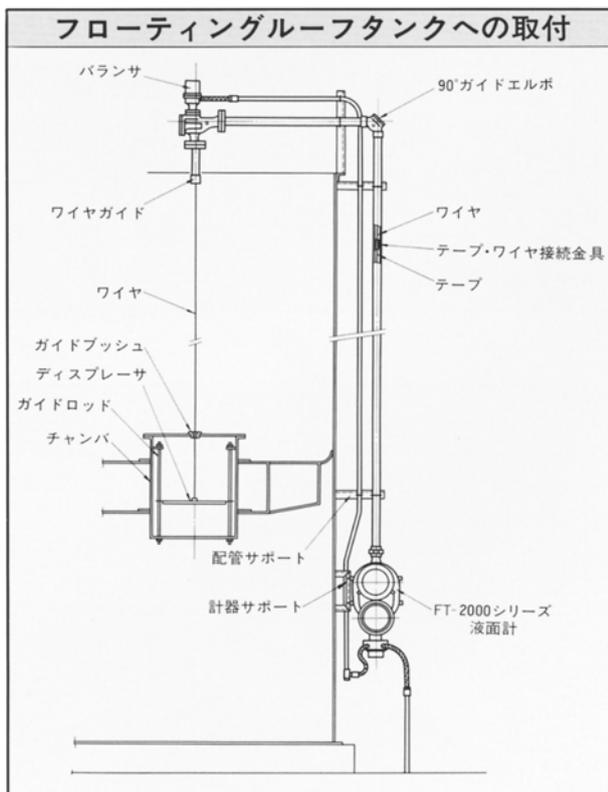
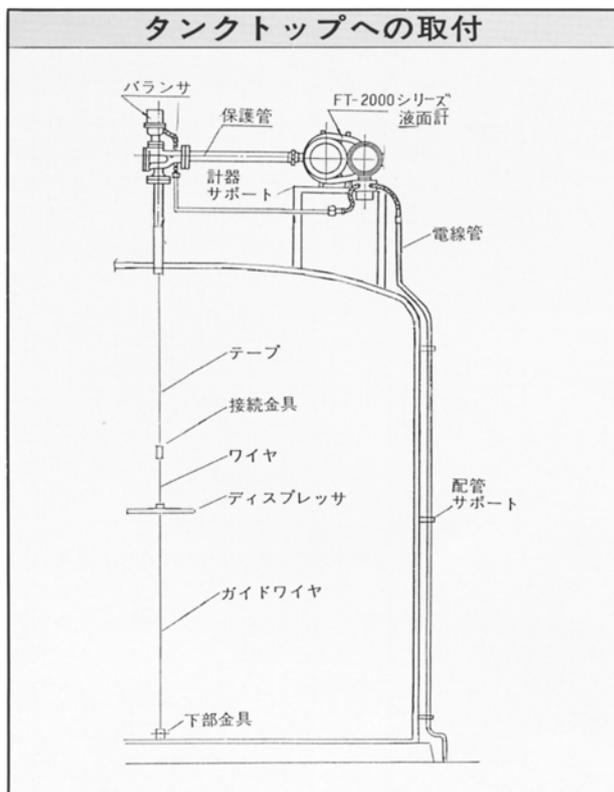
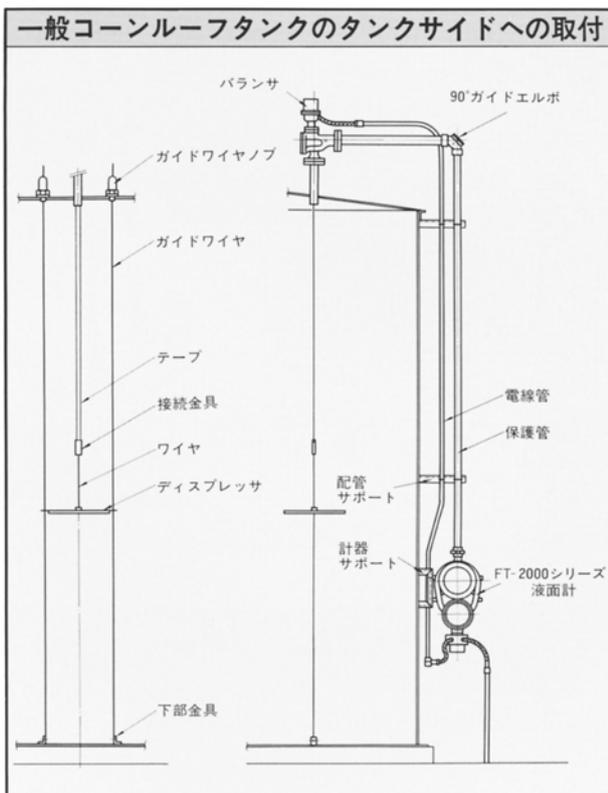
◆外形図

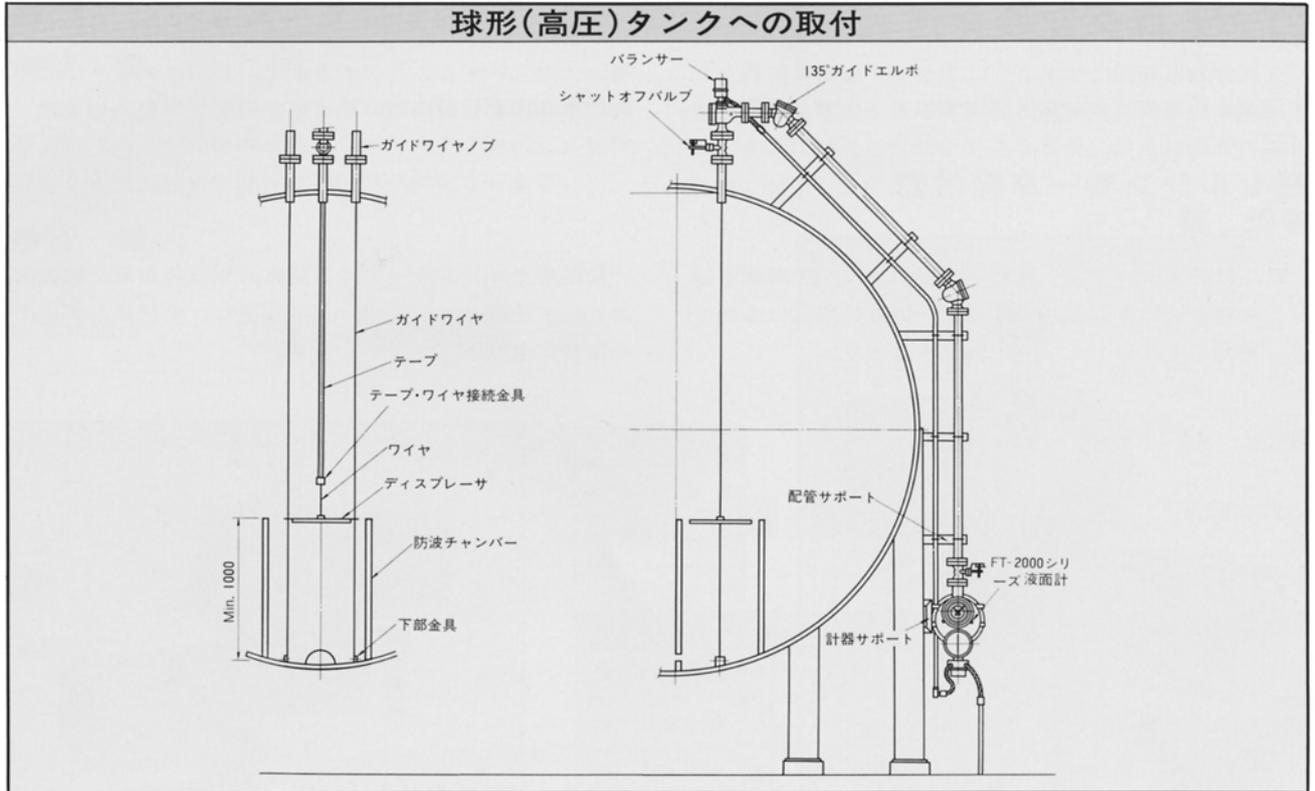


◆FT-2000シリーズ液面計構成部品

1	液面計本体	1
2	ステンレス測長テープ	1
3	90°ガイドエルボ	1
	注：球形タンクの場合は135°エルボ	2
	高圧用のときはシャットオフバルブ	1~2
4	バランス	1
5	ディスプレイサ及びテープ接続金具	1
6	ガイドワイヤノブ	2
7	ガイドワイヤ	2組
8	下部金具、ボルト、ナット	2組

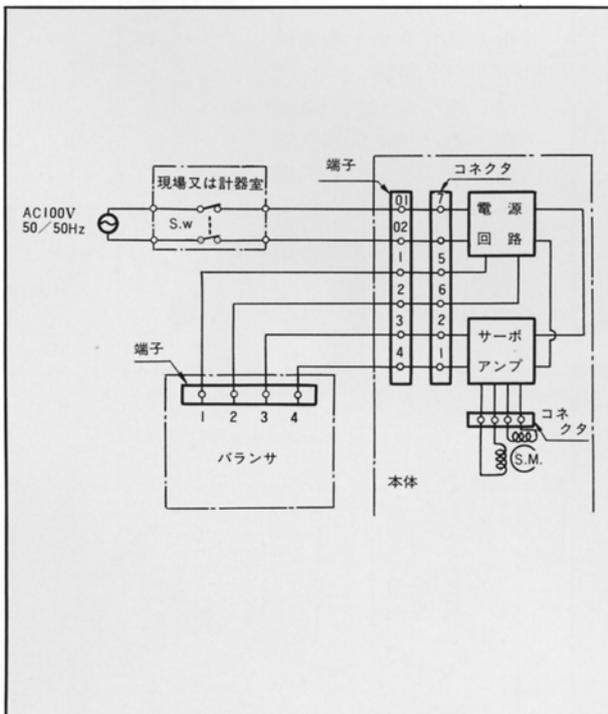
◆液面計のタンクへの取付例



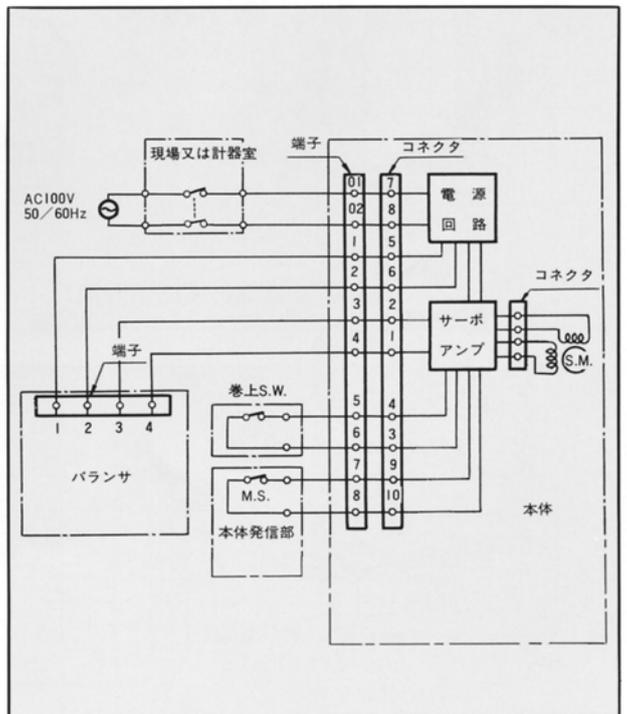


◆ 結線図

● 結線図 I (標準)



● 結線図 II (巻上装置)



発信器

FT-2000 自動平衡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-2111 / TR-210EX)

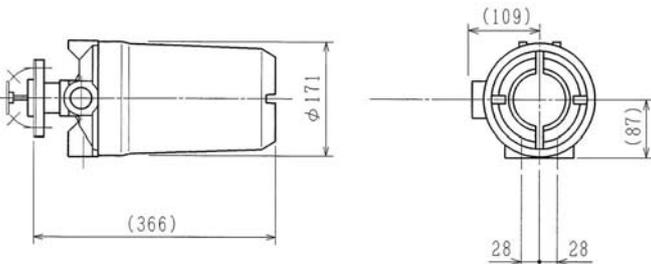
1 警報発信器

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4点まで組込み可能です。
出力精度：±1%F.S

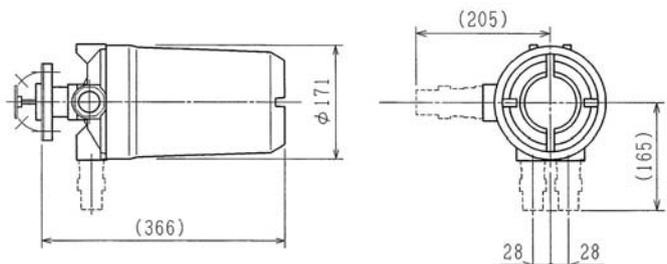
- 警報点数：最大6点まで
- スイッチ：SPDT マイクロスイッチ
- 接点容量：AC250V、5A、DC125V、0.4A
- 構造：防滴密閉 (TR-10 W)
耐圧防爆 (EX dIICT6、TR-10 EX)
本質安全防爆 (iallCT6、TR-10 S、本安リレー別置、輸出品専用)
- 配線接続口：G 1/2、G 3/4

注)旧タイプからこのタイプへのリプレース時は、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)



耐圧防爆タイプ(EX)



形式コード		内容	
TR-10		-	
警報点数	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
	EX	/	耐圧防爆 (EX dIICT6)
	S		本質安全防爆 (iallCT6) 1 Exの場合は無記入 2
ケーブル引込方式	- 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
ケーブル外径 G 1/2... 9~11
" G 3/4... 12~14
S, W)オプション

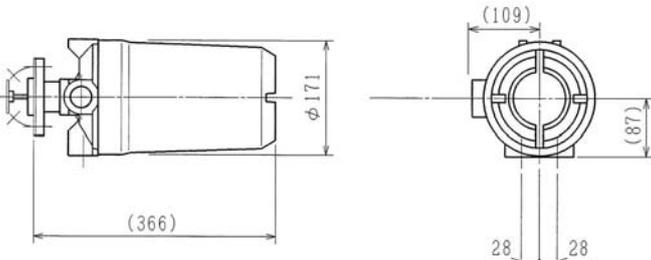
2 電流発信器

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変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。

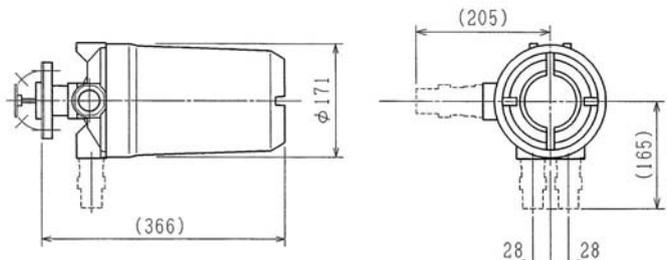
- 信号交換方式：ポテンショ R/I 変換方式
- 出力：DC4~20mA
- 負荷抵抗：Max.500 (DC24V時)
- 構造：防滴密閉 (TR-2 W)
耐圧防爆 (EX dIICT6、TR-2 EX)
本質安全防爆 (iallCT6、TR-210S、本安リレー別置、輸出品専用)
- 配線接続口：G 1/2、G 3/4
- 出力精度：±1%F.S

注)旧タイプからこのタイプへのリプレース時は、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)



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
	EX	/	耐圧防爆 (EX dIICT6)
	S		本質安全防爆 (iallCT6) 1 Exの場合は無記入 2
ケーブル引込方式	- B		耐圧パッキン式 2
	- C		電線管結合式

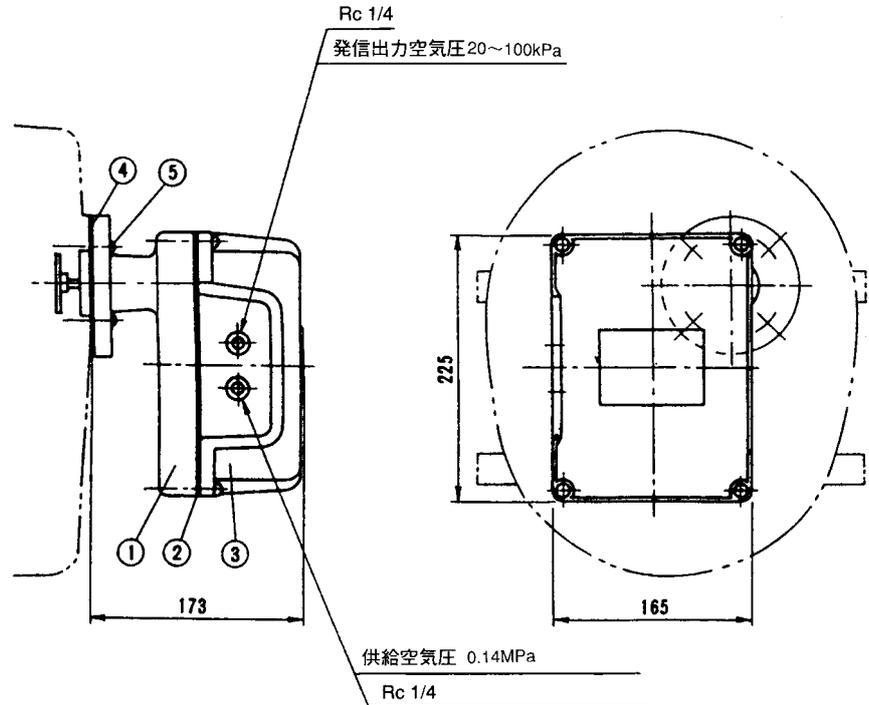
- 1: 本質安全防爆はDC4~20A出力形のみ承ります。警報接点の併設はできません。
- 2: EX)標準
ケーブル外径 G 1/2... 9~11
" G 3/4... 12~14
S, W)オプション

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	なし	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-2000 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 BCD 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	仕様	特長
DM4-1	単方向、電源共通2線式	液位、温度、警報最大3点	ベストセラー発信器。 磁界走査式無接触A/Dコンバータで高信頼。
DM4-2-1 又は DM4-2-2	双方向、インテリジェント	液位、温度、警報最大2点 最大10点までの接点情報の 双方向伝送可能。	バスライン方式で、ワイアリングコスト大幅節減。 双方向通信でフィールド機器コントロールも可能。
DM4-3	単方向、電源共通2線式	液位、温度、警報最大4点	既設の警報信号ラインなどを利用して、 容易にリモート化可能。
DM4-2-3	オプティカル、インテリジェント	DM-IIIのオプティカルバージョン。	光信号で耐雷性、耐ノイズ性抜群。

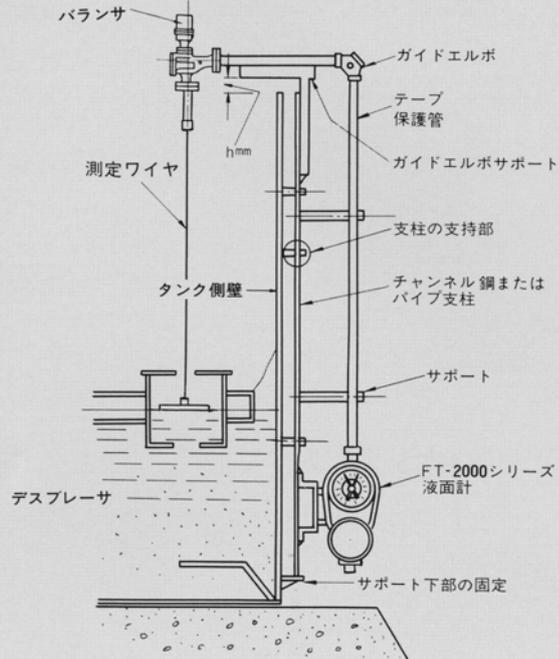
また目的、用途に合わせて選択できる、各種コントロールルーム計器があり、簡単なレベル管理から、高度な容量計算、バルブ制御まで幅広く対応します。これらのデジタル発信器については個別のTECHNICAL GUIDANCEをご用意しています。お申し付け下さい。

液面計取付に関連する推奨事項

高精度測定のための液面計本体とテープ保護管の支持方法

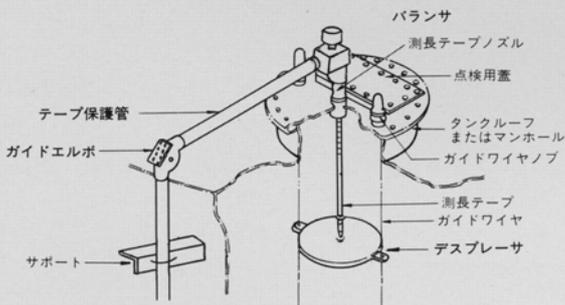
タンクの液位が増すにつれて、タンクの側壁は内圧のため外側に湾曲することがあります。ガイドパイプのサポートが直接タンクの外壁に取付けられているときは、タンクの側壁の湾曲の影響をうけて、タンク頂部のガイドエルボのサポートが低下(hmm)するためhmm×2の誤差を生じます。

高精度の測定をする場合は右図のように自重でたわまないチャンネル鋼またはパイプをタンク下部で垂直に固定し、タンク側壁部は垂直方向にルーズに取付けて、この支柱にテープ保護管ガイドエルボをサポートで固定することによりタンク側壁の湾曲による誤差の発生を防止することをおすすめします。



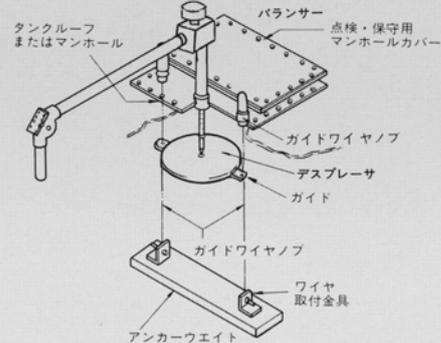
点検用マンホール蓋の設置

タンク上部の測長テープノズル、ガイドワイヤノブ取付部に近接して点検用マンホール蓋を図のように設置すると、点検、保守が容易です。



アンカーウェイト式ガイドワイヤの取付(コーンルーフタンク例)

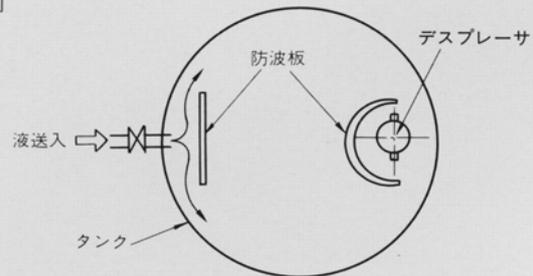
アンカーウェイト式ガイドワイヤ取付方式とすると点検、保守、テープ交換が容易です。



タンク送液流からのデスプレーサの異状動揺防止

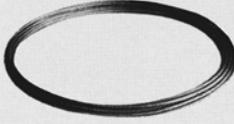
激しい送液流によりデスプレーサおよびテープに急激な異状動揺が生じることはテープの耐久性上好ましくありません。

右図のようにデスプレーサの位置を液送管からできるだけ離して、防波板(遮蔽板)をつけることにより、送液流による異状動揺をできるだけ防止して下さい。

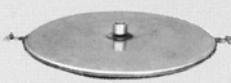


◆FT-2000シリーズ部品

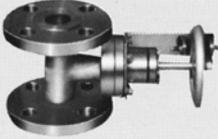
ガイドワイヤノブ				
 (低圧用)	種別	接続	ケース材質 (標準)	
	低圧用	1 1/2 B ネジ 込形溶接形	FC25 SCS13、14	
	高圧用	40 A フランジ	STPG38 SUS304 SUS316	

ガイドワイヤ			
	種別	寸法	材質
	燃線	$\phi 3 \times \ell$	SUS304 (標準)
	単線	$\phi 4 \times \ell$	SUS304 (標準)
長さはタンク高さによって決定			

テープ			
	種別	寸法	材質
	テープ	13W × 0.15t × ℓ 穴ピッチ15	SUS316 (標準)
	長さはタンク高さによって決定		

ディスプレイサ		
	直径	材質
	$\phi 300$	※SUS304 SUS316
	※ $\phi 400$	//
※上記は標準。その他特殊金属及び合成樹脂或はライニングなどがあります。		

ガイドエルボ				
 低圧用	種別	接続	用途	ケース材質 (標準)
	低圧用	PTI 1/2 B ネジ込み	135°	AC2A
			90°	FC25
	高圧用	40 A フランジ	135°	SCS13
90°			SCS14	
 高圧用	種別	接続	用途	ケース材質 (標準)
	高圧用	40 A フランジ	90°	SCS13、14
			135°	

シャットオフバルブ			
	種別	接続	本体材質
	低圧用	40 A	SCS13、14
	高圧用	フランジ	

バランス	
低圧用	高圧用
	

仕様お伺い

1	液体名			
2	比重			
3	粘度	CP		
4	タンク内温度	°C		
5	タンク内圧力	MPa		
6	タンク形状			
7	測定範囲 (高さ)	m		
8	液送入、排出時のレベル変化	m/分		
9	液面計本体の取付位置	タンクトップ	タンクサイド	
10	液面計レベル指示方式	ダイヤル指針	カウンタ	
11	発信器の種類形式			
12	接続部構造規格	ネジ	フランジ	
13	発信部構造	防水密閉	耐圧防爆	
14	附属品			
15	予備品			
	駆動部電源	AC	V	Hz

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。

東京計装株式会社はホームページを開設しています。

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

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。

anything@tokyokeiso.co.jp

使用可否、形式選定などなんでも(Anything)ご遠慮なくどうぞ。

製造品目

流量計 面積式(パージメータ・パージセット含む) 差圧式(オリフィス・Vコーン) 電磁式 超音波式
 コリオリ式 渦式 羽根車式 フローモニタ フロースイッチ サーマルフローメータ
 マスフローメータ・コントローラ 定流量弁 サイトグラス 開水路用流量計
 液面計 フロート式 金属管式 サーボバランス式 スプリングバランス式 トルクチューブ式 磁歪式
 電波式 超音波式 圧力式 レベルスイッチ(フロート式・ディスプレイサ式・静電容量式)
 光ファイバ・デジタルタンクゲージシステム 船用液面計システム 受信計
 その他 各種表示器 圧力発信器 流量積算・記録計 移動式定量出荷装置 自動車用測定装置
 プロベラ風速計

仙台営業所 TEL 022-773-1451(代)	名古屋営業所 TEL 052-953-4501(代)
富山営業所 TEL 076-493-8311(代)	大阪営業所 TEL 06-6312-0471(代)
茨城営業所 TEL 029-246-0666(代)	岡山営業所 TEL 086-421-6511(代)
大宮営業所 TEL 048-652-0388(代)	徳山営業所 TEL 0834-21-0220(代)
長野営業所 TEL 0263-40-0162(代)	北九州営業所 TEL 093-521-4170(代)
厚木営業所 TEL 046-223-1141(代)	熊本営業所 TEL 096-375-7327(代)
静岡営業所 TEL 0545-64-3551(代)	

TIV 東京計装株式会社



計量器製造事業登録事業所・高圧ガス試験製造認定事業所

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

ISO 9001 Certified
JQA-2172