

TURBINE METER

タービン流量計

FTシリーズ

トランスミッタ TWA

FTOシリーズ

アンプリファイヤーCA03

アンプリファイヤーPA03

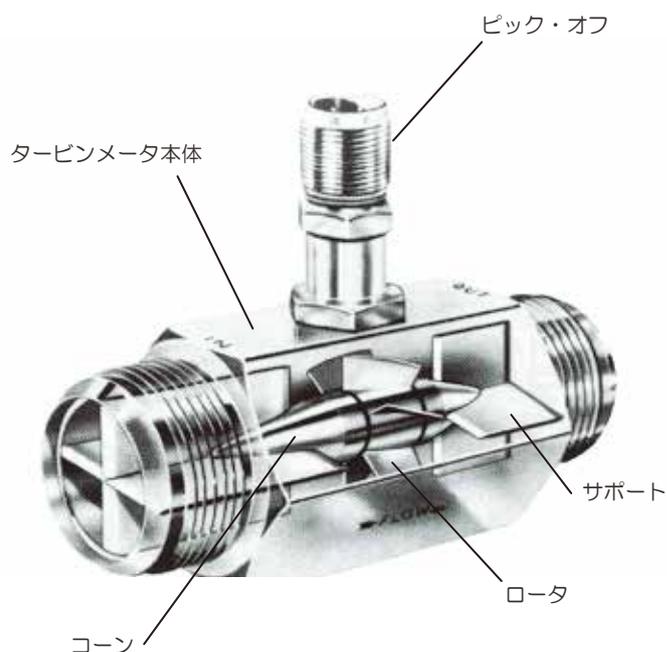


FT シリーズ

スタンダード・タービンメータ 原理と構造



トランスミッタ/アンプ 分離型
ピックオフ用MSコネクタ



ロータは数枚の磁性体の翼で、一体加工されており自由に回転します。

このロータの回転する部分のハウジングの外側には、永久磁石とコイルからなるピック・オフがあります。

流体の流れによりロータが回転すると、翼がピック・オフの部分を通過するたびに、磁束密度が変化し、コイルに誘導電圧が発生します。

すなわち、ピック・オフからは流量に比例したパルスが得られ、このパルスを送信計器へ送り、アナログ電流出力、パルス出力、流量の指示・積算などをおこなうものです。

小口径・極微量の気体・高粘度液体の測定又は、レンジ幅を拡大する場合、マグネット・ピック・オフを使用しますと、ロータの回転を阻止させる磁気抗力が発生しますので、この場合はR・Fピック・オフを使用して正確な流量測定を行うことができます。

タービンメータ本体はSUS316で製作されてピック・オフは本体にネジで固定されますが、本体内部には貫通せずロータの回転を非接触で検知しますので高圧での使用が可能となっています。

受信計器：TWA・CA03・PA03

LIN-5000 との組合せが可能です。

特長

1. 再現性が良い
2. 精度が高い
3. 従来の流量計に比べて流量範囲が広い
4. 耐久性に優れている
5. 構造が簡単で保守が容易
6. 圧力損失が少ない
7. 温度範囲が広い
8. 圧力範囲が広い

仕様 FT シリーズ

測定流体	液体・気体（腐食性流体は不可）			
精度 ※1	測定流体	H ₂ O		AIR
	ベアリング種類 型式	ボール・ベアリング	ジャーナル・ベアリング	ボール・ベアリング
	FT4-8	±1.0%RD	±2.0%RD	±1.0%FS
	FT6-8	±1.0%RD	±1.0%RD	±1.0%FS
	FT8-8 ↓ FT-64	±1.0%RD	±1.0%RD	±1.0%FS
最高使用圧力	標準：35MPa (G)（接続方法により異なります。/フランジ定格によります。）			
使用温度範囲	-20℃ ~ +150℃（型式・ピックアップにより異なります。）			
接続	NPTねじ、フレアねじ（MS-33656）、フランジ（ANSI/DIN）			
標準材質	ハウジング/サポート	(FT4-8~FT-64) SUS316相当		
	ロータ	(FT4-8~FT-64) SUS430F相当		
	ベアリング	液体・気体	ボール・ベアリング（SUS440C） H ₂ Oは使用不可	
		液体	ジャーナル・ベアリング（セラミック/タンガステン・カーバイト/グラファイト）	
ピックアップ	標準	R・F（Modulated carrier）高周波ピックアップ -20℃ ~ +150℃		
		マグネット・ピックアップ -30℃ ~ +160℃		
流量試験	標準	液体	H ₂ O流量試験（1cSt）	
		気体	AIR/1 atm 流量試験	
	オプション	液体	同粘度流量試験	
		気体	同レイノルズ数流量試験	

※1 精度：タービン回転同期パルス出力精度です。

アナログ出力（4~20mADC）はトランスミッタ（TWA）との組み合わせの場合、上記数値に±0.3%FS加算した数値になります。

流量範囲 FT シリーズ

型式	口径	液体（L/min）・1cSt		気体（Actual L/min） AIR 1atm 15℃	
		標準レンジ 1：10	最大測定範囲	Min. L/min	Max. L/min
FT4-8	15A（1/2B）	0.95 ~ 9.5	0.38 ~ 11	11.3	85
FT6-8		1.9 ~ 19	0.57 ~ 19	18.4	141.6
FT8-8		2.8 ~ 28	0.76 ~ 30	28.3	226.5
FT-08		3.8 ~ 38	0.76 ~ 38	42.5	283
FT-10	20A（3/4B）	4.7 ~ 47	1.1 ~ 56	56.6	424
FT-12		7.6 ~ 76	1.9 ~ 94	99.1	708
FT-16	25A（1B）	19 ~ 190	3.8 ~ 227	141.6	1699
FT-20	32A（1・1/4B）	34 ~ 340	3.8 ~ 378	255	2832
FT-24	40A（1・1/2B）	57 ~ 570	6.0 ~ 605	425	4531
FT-32	50A（2B）	85 ~ 850	9.5 ~ 946	623	7080
FT-40	65A（2・1/2B）	151 ~ 1510	17 ~ 1700	1133	12744
FT-48	80A（3B）	246 ~ 2460	28 ~ 2838	1841	21240
FT-64	100A（4B）	473 ~ 4730	57 ~ 5677	3540	42480

※液体では最大測定範囲の中で流量レンジが1：10になるように設定してください。（流量レンジ1：10を超える場合はご相談ください。）

※気体では Min. L/min Max. L/min の範囲で流量レンジを設定してください。

※上記の気体はAIR（1atm、15℃）に基づいており、Actual L/min は操業状態での流量、オペレーション流量です。

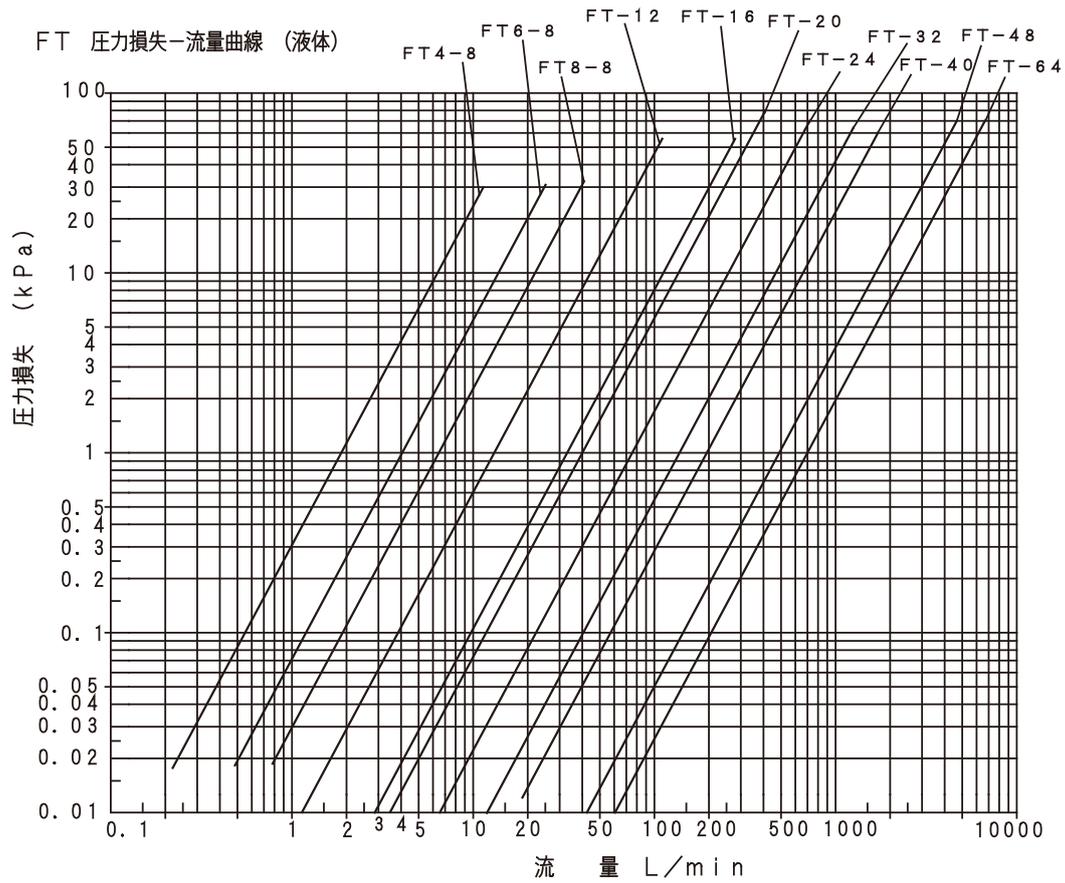
※H₂O、AIR以外の流体の場合は上記記載と異なる場合があります。詳細につきましては事前にご確認ください。

※精度保証範囲：液体は水相当で流量範囲が標準レンジ1：10（10~100%）の場合です。

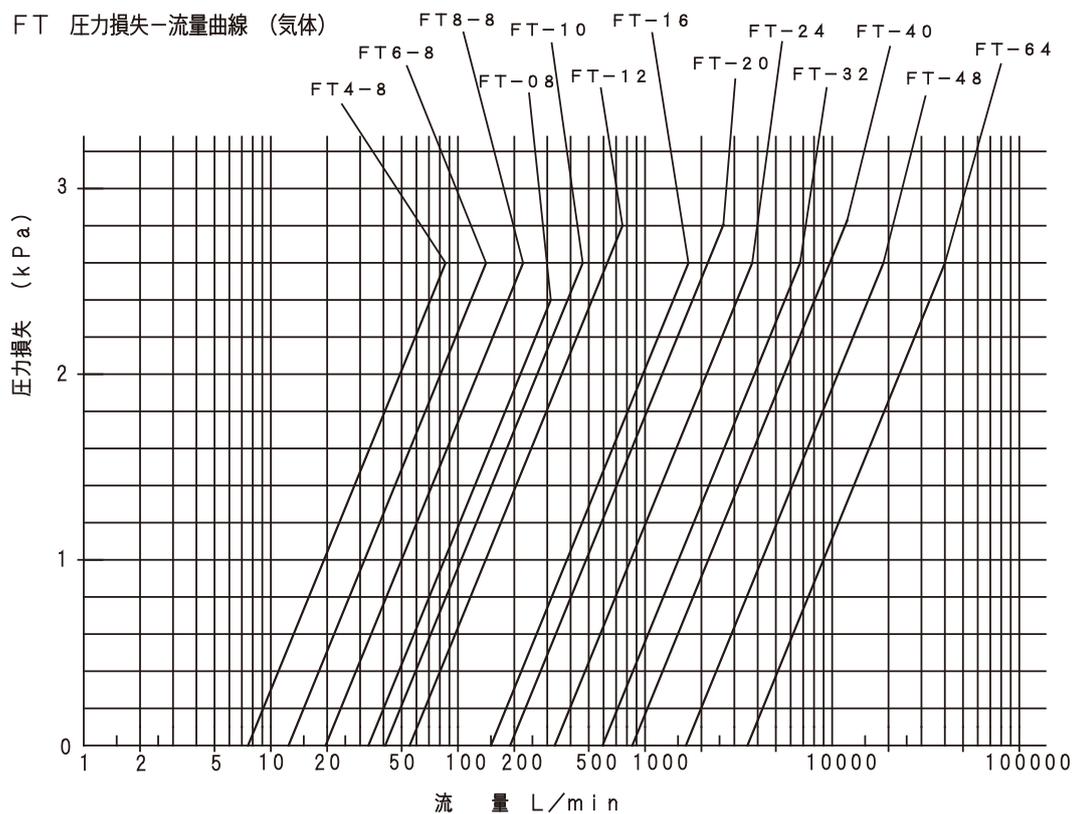
※精度保証範囲：気体はAIR相当で、1atm、15℃の条件で流量範囲記載内の場合です。

※流体が気体の場合は完全なドライである必要があります、ウェット状態の場合にボールベアリングが腐食して不具合が発生する場合がありますのでご注意ください。

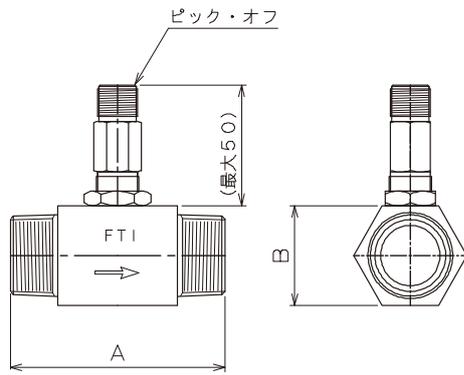
圧力損失 FT シリーズ



流体: MILC-7024B (70° F)
 $P1 = 1.2PV^{1/4}S$
 P1: MILC-7024Bと粘度の異なる流体を流した場合の圧損
 P: グラフから読んだMILC-7024Bの圧損値
 V: 異なる流体の粘度 (cSt)
 S: 異なる流体の比重

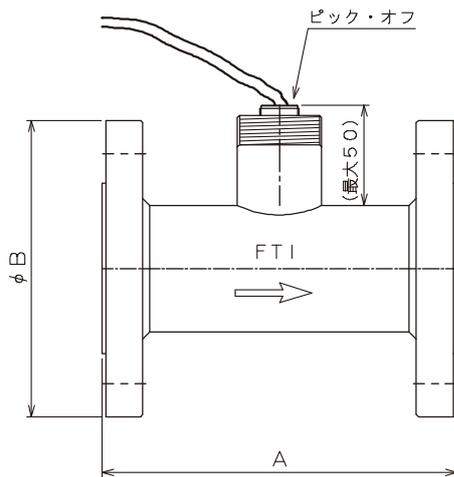


外形寸法 FT シリーズ



NPTねじ、フレアねじ (MS-33656) 形

型式	口径	A mm	B mm
FT4-8	15A (1/2B)	62	25
FT6-8			
FT8-8			
FT-08			
FT-10	20A (3/4B)	69	35
FT-12		83	35
FT-16	25A (1B)	90	41
FT-20	32A (1・1/4B)	103	48
FT-24	40A (1・1/2B)	117	57
FT-32	50A (2B)	154	70



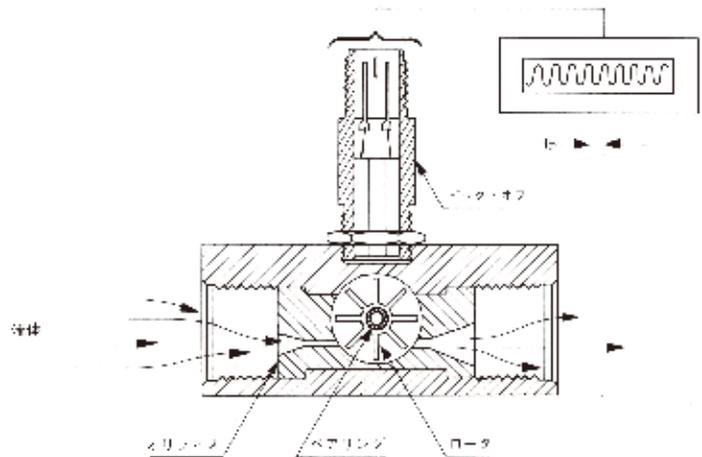
フランジ (ANSI) 形 A mm B mm 以外の接続の場合はご相談ください。

型式	口径	150Lb		300Lb		600Lb		900Lb		1500Lb		2500Lb	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
FT4-8	15A (1/2B)	127	89	127	95	127	95	178	121	178	121	178	133
FT6-8													
FT8-8													
FT-08													
FT-10	20A (3/4B)	140	99	140	118	140	118	140	130	178	130	178	140
FT-12		140	99	140	118	140	118	178	130	178	130	178	140
FT-16	25A (1B)	140	108	140	124	140	124	203	149	203	149	203	159
FT-20	32A (1・1/4B)	152	118	152	133	152	133	203	159	203	159	203	184
FT-24	40A (1・1/2B)	152	127	152	156	152	156	229	178	229	178	229	203
FT-32	50A (2B)	165	152	165	165	165	165	229	216	229	216	229	235
FT-40	65A (2・1/2B)	178	178	178	191	229	191	229	241	254	245	254	267
FT-48	80A (3B)	254	191	254	210	254	210	254	241	254	267	254	305
FT-64	100A (4B)	305	229	305	254	305	273	305	292	305	311	305	356

FTO シリーズ

オムニフロー・タービンメータ

原理と構造



オムニフロー・タービンメータは内部に絞り機構が内蔵されている為、極微量の液体・気体を測定する事が可能です。ロータは複数枚の磁性体の翼で、一体加工されており自由に回転します。

このロータの回転する部分のハウジングの外側には、永久磁石とコイルからなるピックアップがあります。

流体の流れによりロータが回転すると、翼がピックアップの部分を通るたびに、磁束密度が変化し、コイルに誘導電圧が発生します。

すなわち、ピックアップからは流量にみあったパルスが得られ、このパルスをタービンメータ受信計器へ送り、アナログ電流出力、流量の指示・積算などをおこなうものです。

タービンメータ本体はSUS316で製作されてピックアップは本体にネジで固定されますが、本体内部には貫通せずロータの回転を非接触で検知しますので高圧での使用が可能となっています。

受信計器：TWA・LIN-5000との組合せが可能です。

特長

1. 再現性が良い
2. 精度が高い
3. 従来の流量計に比べて流量範囲が広い
4. 耐久性に優れている
5. 構造が簡単で保守が容易
6. 圧力損失が少ない
7. 温度範囲が広い
8. 圧力範囲が広い

仕様 FTO シリーズ

測定流体	液体・気体（腐食性流体は不可）		
精度 ※	ノンリニア出力のためリニアライザーとの組み合わせでの使用となります。 トランスミッタ（TWA）とリニアライザー（LIN-5000）との組合せ精度 ±1.0%FS		
最高使用圧力	標準：35 MPa（接続方法により異なります。/ フランジ定格によります。）		
使用温度範囲	-20℃ ~ +150℃ 標準：Modulated carrier R・F ピックオフ		
接続	NPT 1/2 めねじ・フレア-ねじ（MS-33649-08）・フランジ（1/2" ANSI 150~2500 Lb）		
標準材質	ハウジング/カプセル	SUS316相当	
	ロータ	17-4PH（SUS630相当）	
	ベアリング	ボール・ベアリング（SUS440C）、サファイア・ピボット	
	Oリング	PTFE	
流量試験	標準	液体	H ₂ O流量試験（1 cSt）
		気体	AIR/1atm 流量試験
	オプション	液体	同粘度流量試験（最大粘度 50 cSt）
		気体	同レイノルズ数流量試験
圧力損失	（液体）約70kPa Max. （気体）約3kPa Max.		

※アンプリファイアー（CA03）との組合せの場合の出力はノンリニア出力となります。

流量範囲 FTO シリーズ

型式	口径	液体（mL/min）・1cSt		気体（Actual mL/min）・AIR 1atm 15℃	
		1:10	最大測定範囲	1:10	最大測定範囲
FTO-1	1/2"	7.5 ~ 75	4 ~ 300	42.5 ~ 425	-
FTO-2		30 ~ 300	12 ~ 600	70 ~ 700	60 ~ 850
FTO-3		95 ~ 950	40 ~ 1500	140 ~ 1400	100 ~ 1700
FTO-4		300 ~ 3000	75 ~ 4900	340 ~ 3400	230 ~ 5700
FTO-5		570 ~ 5700	190 ~ 7500	570 ~ 5700	425 ~ 8500

※液体では最大測定範囲の中で流量レンジが1:10になるように設定してください。（流量レンジ1:10を超える場合はご相談ください。）

※上記の液体は1cStの粘度に基づいております。

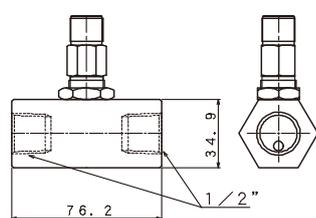
※気体では最大測定範囲の中で流量レンジが1:10になるように設定してください。（流量レンジ1:10を超える設定はできません。）

※上記の気体はAIR（1atm、15℃）に基づいており、Actual mL/minは操業状態での流量、オペレーション流量です。

※流体が気体の場合は完全なドライである必要があります、ウェット状態の場合にボールベアリングが腐食して不具合が発生する場合がありますのでご注意ください。

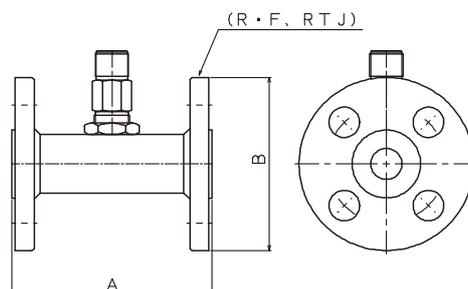
外形寸法 FTO シリーズ

めねじ形



寸法mm

フランジ（ANSI）形



フランジ（ANSI）形

型式	Amm	Φ Bmm
1/2B 150Lb	102	89
1/2B 300Lb	108	95
1/2B 600Lb	118	95
1/2B 900Lb	133	121
1/2B 1500Lb	133	121
1/2B 2500Lb	149	133

タービンメータ 受信計器

型 式	TWA-(1)-(2)	
品 名	トランスミッタ	
接続ピックアップ	コード(1)	コードA: マグネット・ピックアップ コードC: Modulated carrier R・F (高周波) ピックオフ
入力周波数	5~3500Hz	
供給電源	12~50VDC・30mA (2線式)	
出力信号	4~20mA DC 2線式: 瞬時流量比例アナログ電流出力 許容負荷抵抗: 600Ω電源24V/900Ω電源30V/1900Ω電源50V	
精 度	±0.3% F. S.	
周囲温度	-40℃ ~ +60℃	
周囲湿度	5~95% RH	
ケース構造	コード(2)	コードE: EC-TYPE ATEX指令94/9/EC 耐圧防爆構造 IP66 EEx d IIC T5 アルミダイキャストシルバー塗装 (トランスミッター体型)
ケース構造	コード(2)	コード4: モジュール単体(トランスミッタ分離型) トランスミッタ分離型の場合はタービンメータとTWAの 接続距離は最大5mでご使用ください。
ケース構造	コード(2)	コードB6: NEMA4X プラスチックケース: 黒 NPT 1/2 コンジット(トランスミッタ分離型) トランスミッタ分離型の場合はタービンメータとTWAの 接続距離は最大5mでご使用ください。

型 式	CA03-(1)-C-0000(2)	
品 名	アンプリファイアー	
接続ピックアップ	R・F (高周波)	
入力周波数	5 ~ 3500Hz	
供給電源・コード(1)	コード 3	22~32VDC・30mA
供給電源・コード(1)	コード 4	11~22VDC・30mA
出力信号	10VP-P 入力同期電圧パルス(3線式)	
周囲温度	-40℃ ~ +60℃	
周囲湿度	5~95% RH	
ケース構造・コード(2) (アンプリファイアー体型)	コード E	EC-TYPE ATEX指令94/9/EC 耐圧防爆構造 EEx d IIC T5 アルミダイキャストシルバー塗装
ケース構造・コード(2)	コード B6	NEMA4X プラスチックケース: 黒 NPT 1/2 コンジット(アンプリファイアー分離型)

型 式	PA03-3-A-0000□	
品 名	アンプリファイアー	
接続ピックアップ	マグネット・ピックアップ	
入力周波数	0~10kHz	
供給電源	5~32VDC・30mA	
出力信号	0~5V at 5V Power、10V Max 入力同期電圧パルス(3線式)	
周囲温度	-40℃ ~ +60℃	
周囲湿度	5~95% RH	
ケース構造・コード (アンプリファイアー体型)	コード E	EC-TYPE ATEX指令94/9/EC 耐圧防爆構造 EEx d IIC T5 アルミダイキャストシルバー塗装
ケース構造・コード (アンプリファイアー分離型)	コード B6	NEMA4X プラスチックケース: 黒 NPT 1/2 コンジット

TWA-C-B6 トランスミッタ分離型



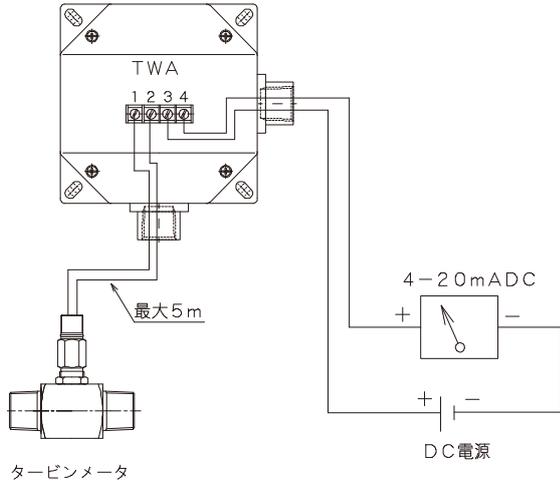
TWA-C-E トランスミッター体型

CA03-3-C-0000E
アンプリファイアー体型PA03-3-A-0000E
アンプリファイアー体型

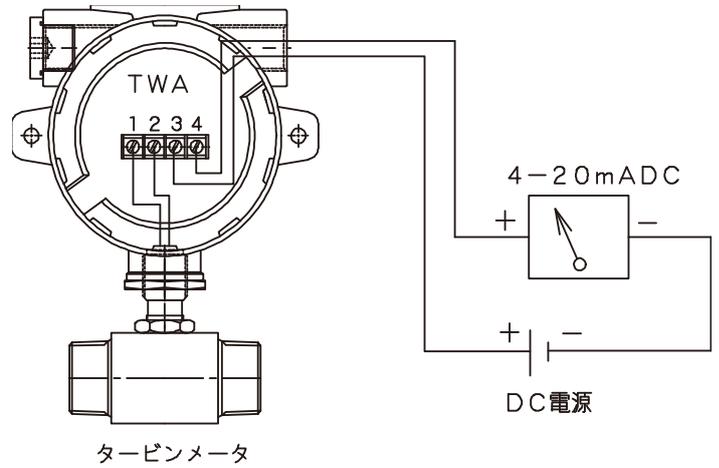
タービンメータ 受信計器 結線

トランスミッタ TWA

TWA-□-B6 トランスミッタ分離型

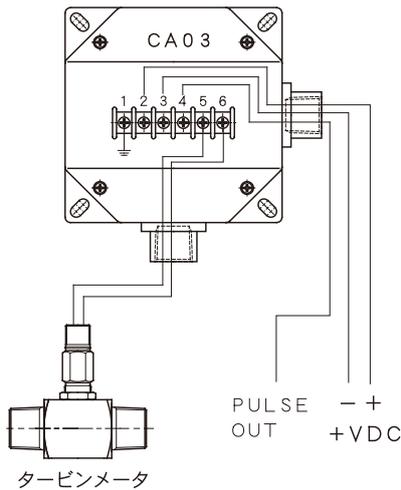


TWA-□-E トランスミッター一体型

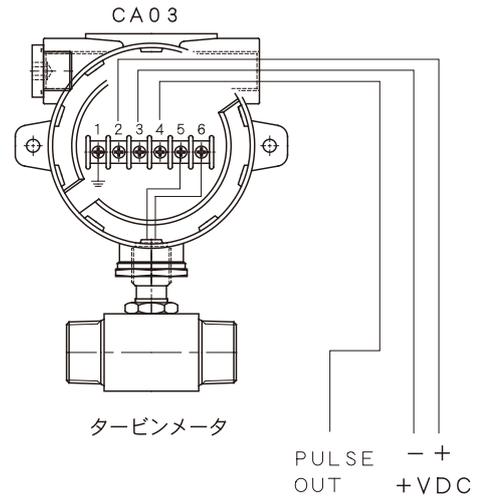


アンプリファイア CA03

CA03-□-C-0000B6 アンプリファイア分離型

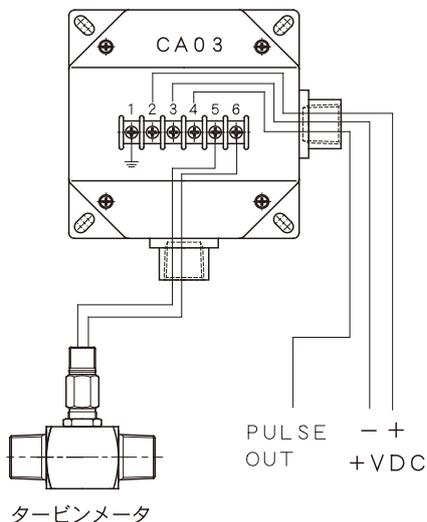


CA03-□-C-0000E アンプリファイア一体型

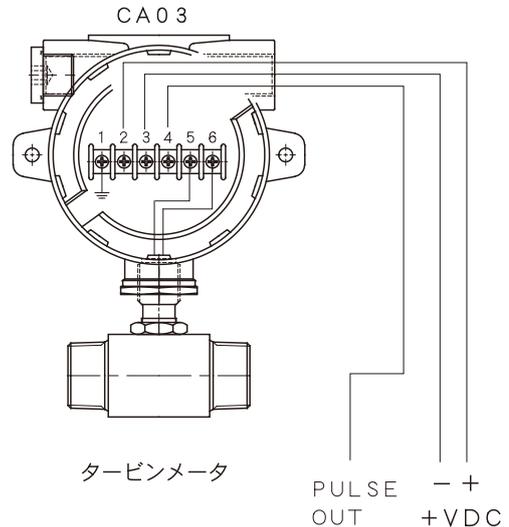


アンプリファイア PA03

PA03-3-A-0000B6 アンプリファイア分離型



PA03-3-A-0000E アンプリファイア一体型

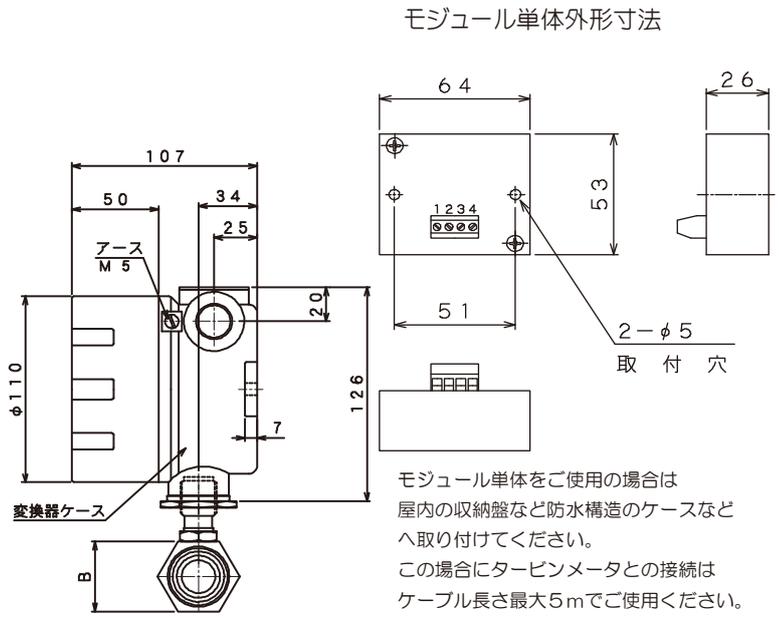
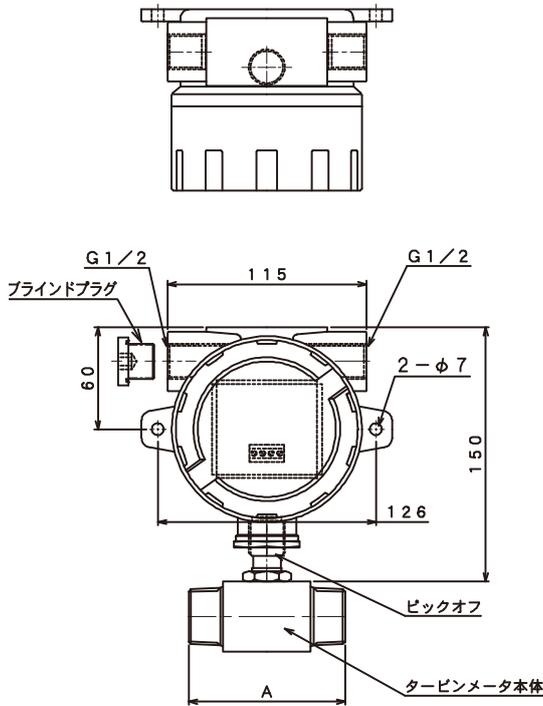


タービンメータ 受信計器

外形寸法 mm

トランスミッタ: TWA-A-E TWA-C-E
 アンプリファイア: CA03-3-C-0000E
 アンプリファイア: CA03-4-C-0000E
 アンプリファイア: PA03-3-A-0000E
 トランスミッター一体型/アンプリファイア一体型

トランスミッタ: TWA-A-4
 トランスミッタ: TWA-C-4
 トランスミッタ分離型

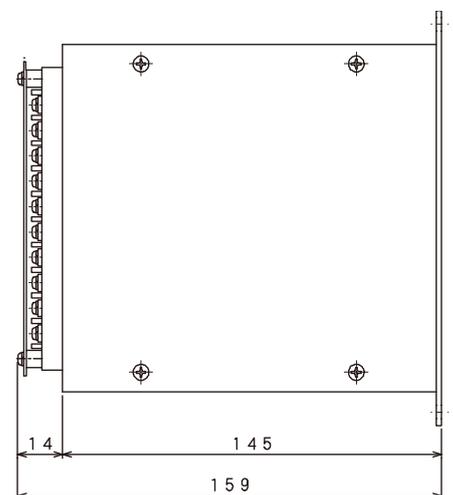
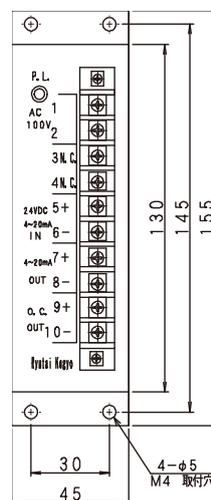
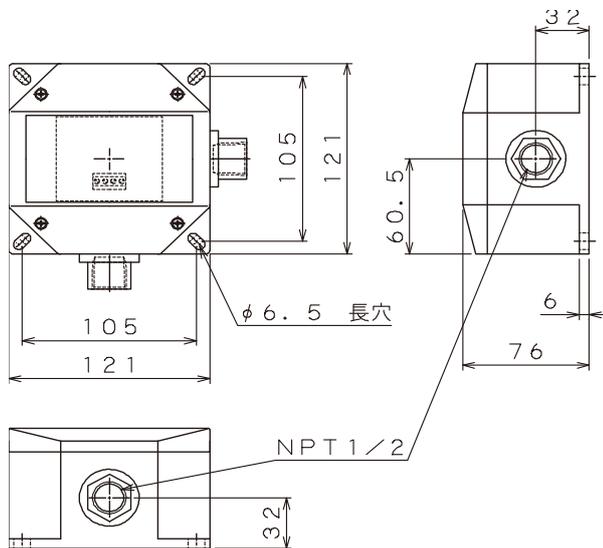


モジュール単体をご使用の場合は
 屋内の収納盤など防水構造のケースなど
 へ取り付けてください。
 この場合にタービンメータとの接続は
 ケーブル長さ最大5mでご使用ください。

電線管接続口は左右2カ所あり、どちらでもご使用できます。使用しない片方は付属のブラインドプラグで塞いでください。
 出荷時ブラインドプラグは左側に付属してあります。

トランスミッタ: TWA-A-B6 TWA-C-B6
 アンプリファイア: CA03-3-C-0000B6
 アンプリファイア: CA03-4-C-0000B6
 アンプリファイア: PA03-3-A-0000B6
 トランスミッタ分離型/アンプリファイア分離型

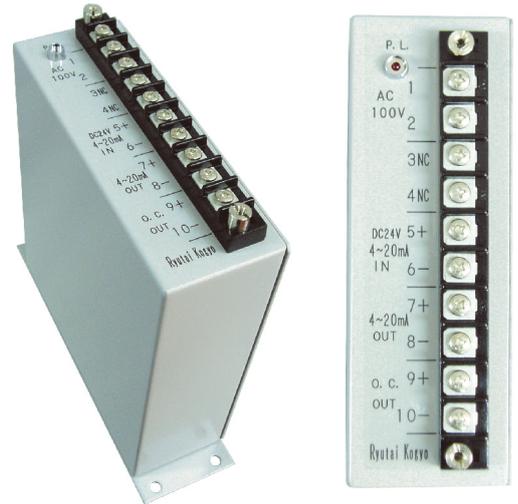
リニアライザー LIN-5000



リニアライザー LIN-5000

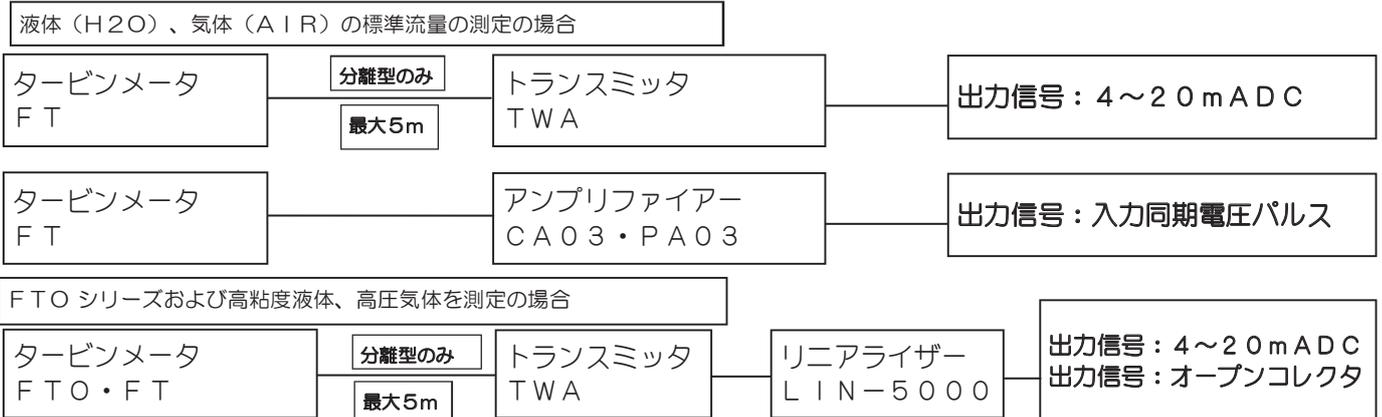
FTOシリーズ及び高粘度流体の場合、直線性を高めるためリニアライザーを使用します。

型 式	LIN-5000	
入力信号	4~20mA DC 2線式	
出力信号	アナログ	4~20mA DC 500Ω以下
	パルス	積算パルス オープンコレクタ 6~6000 P/h F.S. DC50V、50mA以内
供給電源	AC100V ±10% 50/60Hz 共用 (その他オプション)	
消費電力	約 2.4VA	
センサ供給電源	DC24V (端子番号5、+VDC 6、-)	
精 度	±0.5% F. S. 以内	
リニアライズ方式	折線近似式 (入出力最大50ポイント)	
リニアライズ設定	入力・出力共に0.0~199.9%任意に設定可	
出力分解能	約4000	
周囲温度	0 ~ +60℃	
ケース色	焼き付けシルバー塗装	
ケース材質	鉄 板	
ケース構造	非防水構造 (屋内仕様)	
適応変換器	TWA	



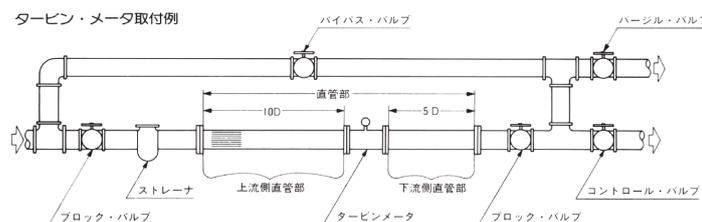
供給電源 AC90~264V フリー電源 供給電源 DC24V はオプションで取扱っています。

機器構成



取扱上のご注意

1. スタンダード・タービンメータは、上流側に10D (配管口径の10倍)、下流側に5D以上の直管部を設けてください。
2. オーバースピードによりロータが破損する場合がありますので特に測定開始時ロータがオーバースピードにならないようご注意ください。タービンメータ下流側が空 (カラ) の状態からON-OFFバルブなどで流すとオーバースピードになりますので特にご注意ください。
3. タービンメータで流量測定する流体は清浄である必要がありますので、流体中に異物などが混入しますと、作動不良の原因となりますので、必ずタービンメータの上流側に適切なフィルターを設置してください。
4. 流体中に腐食成分が含まれる場合はロータ、ベアリング、ジャーナルなどが腐食により精度が悪くなったり、流量計測ができなくなるなどの障害が発生することがありますので、流体中に腐食成分が含まれていないことを確認してください。また、このような腐食成分の含まれる流体では流量計測を行わないでください。
5. コントロールバルブ、ON-OFFバルブ類を使用する場合はタービンメータの下流側に設置してください。
6. オムニフロー・タービンメータ (FTO) はピックオフが水平方向になるように取り付けてください。



(上記のような配管にしますとタービンメータ本来の性能を充分発揮させることができ、メンテナンスも便利です。)

製品ご使用にあたってのお願い

- 本書でご案内する製品は、一般産業機器（各種プロセス制御、製造ライン流体制御施設）のシステムに使用される事を意図して設計、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する計画がある場合は、事前に営業窓口にご相談ください。
- 本書でご案内する製品は、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想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工してください。
- タービンメータと変換器／アンプ設置においては、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施工業者、当社販売担当にご相談ください。
工事に不備があると製品の性能が発揮できない場合や、感電や火災の原因になります。
- タービンメータの構造上、ボールベアリングなどの回転部品は有期間寿命部品（消耗部品）となりますので、使用状況に合わせて年一回の定期点検及び部品交換および流量試験の必要があります。
定期点検、流量試験などにつきましては使用状況を把握したうえで弊社までお問い合わせください。
- 製品をご使用の前には、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。

用途制限

以下のような人命に直接関わる安全性を要求されるシステムに適用する目的で製造されたものではありません。

- 人命の安全維持を目的とした保護系システム。
- 人命維持に関わる医療制御システム。

免責事項

以下のような損害に関しては当社は免責されるものとさせていただきます。

- 火災、地震、第三者による行為、その他の事故、使用者の故意または過失、誤用、その他異常な条件下での使用により生じた損害。
- 本製品の使用または使用不能から生ずる付随的な損害。（事業利益の損失、事業の中断など）

製品お引き合いの場合は下記仕様をご連絡ください。

- 型式記号・口径・流量範囲・流量単位・流体名・密度・粘度・温度・圧力・電源仕様・受信計器型式・台数

掲載内容、画像内容は製品改良のために予告なく変更
することがあります、あらかじめご了承ください。

本書でご案内する流量計は FTI 社（USA）の商品です。



流体工業株式会社

本 社 東京都千代田区神田司町 2-2-2
〒101-0048 大森ビル
T E L 03(5298)1301
F A X 03(5298)1520

大阪営業所 大阪市中央区瓦町 2-3-1 0
〒541-0048 瓦町中央ビル
T E L 06(6121)6234
F A X 06(6121)6235

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