

SENSORES DE FLUXO – São Equipamentos dotados da capacidade de “SENTIR” o Fluxo e Transmitir essa mensagem à **Sistemas Mecânicos** ou **Eletrônicos** com a finalidade de **Indicação, Monitoramento** e ou **Controle**. Serão denominados “**CHAVE DE FLUXO**” aqueles que somente transmitem a informação da **Existência ou Não de Fluxo**, de “**TOTALIZADORES DE FLUXO**” aqueles que **Totalizam ao longo de um tempo** a quantidade de Fluxo que passou e “**MEDIDORES DE VAZÃO**” aqueles com a capacidade de informar o **Fluxo Instantâneo** a cada **Momento** ou **Instante**.

Serão considerados “**POSITIVOS**” aqueles que detectam o **Fluxo em qualquer Volume** e “**NÃO POSITIVOS**”_aqueles que somente detectam o **Fluxo a partir de uma Valor Mínimo**.

Serão **MÁSSICOS** se próprios para **Fluxo em Massa** e **VOLUMÉTRICO** para **Fluxo em Volume**.

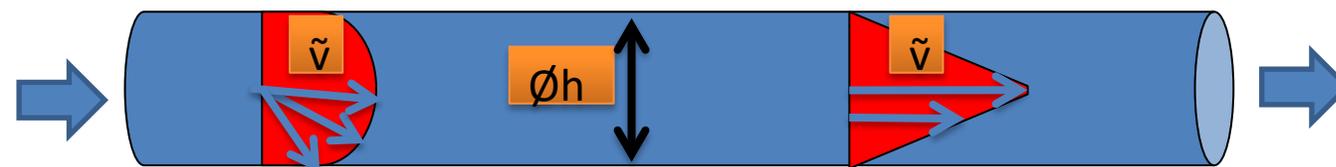
A **ACURACIDADE** (Σ Linearidade + Repetibilidade) de cada equipamento dependerá de seu próprio **Princípio de Funcionamento**, das **Variáveis Físico Químicas do Fluido**, das **Váriaveis de Sistema** como **Pressão, Temperatura** e outros e também da **Característica do Leitor Indicador** seja ele **Mecânico** ou **Eletrônico**.



A Correta Especificação de um **SENSOR DE FLUXO** deve se iniciar pela determinação do **REGIME DE ESCOAMENTO** dentro de toda a faixa de Operação pretendida ou seja levando-se em conta os Valores Mínimos, Normais e Máximos. Se **LAMINAR** o Fluxo de Fluido ocorre em camadas ordenadas sem troca de massa entre elas e se **TURBULENTO** o Fluxo se dá de forma desordenada com troca de massa entre camadas. Assim o Cálculo do Número Reynolds para toda a faixa de escoamento pretendido será básico para a escolha e especificação de qualquer Sensor de Fluxo bem como para determinação dos Limites e Acuracidade de Operação Mínima, Normal e Máxima.

$$Re = \frac{DV\rho}{\mu} \quad \text{ou} \quad Re = \frac{DV}{\nu}$$

D = Diâmetro Hidráulico
V = Velocidade Escoamento Média
 μ = Viscosidade Dinâmica
P = Densidade
 ν = Viscosidade Cinemática



TURBULENTO

Há troca de massa entre as camadas
 $\tilde{v}_{\text{médio}} = 0,82 * v_{\text{máx.}}$

LAMINAR

Não há troca de massa entre as camadas
 $\tilde{v}_{\text{médio}} = 0,50 * v_{\text{máx.}}$

$Re < 10$ Plug Flow
 $Re < 2.000$ Laminar
 $Re > 4.000$ Turbulento
 $2.000 < Re < 4.000$ Transição

Sempre que especificações **SENSORES DE FLUXO** devemos ter a intenção de não permitir uma Operação fora do range de **Resposta Linear** pois se assim permitirmos não teremos um bom **Controle do Desvio ou Erro**. Chamamos esta **Região de FAIXA LINEAR** e muitos cometem o erro de entender que esta faixa está na proporção 1 para 10 qual for o ponto de partida escolhido. O Gráfico A ao lado nos dá um exemplo de uma Curva de Desvio ou Erro onde identificamos que entre **300 e 900 LPM** teríamos um comportamento praticamente **Constante e Linear** enquanto que fora deste intervalo tereremos um comportamento **Randômico** e assim concluímos que para este Equipamento devemos operar em **FAIXA de 1:3** para termos boa resposta e **Controle de Desvios**. Já para o Sensor de Fluxo representado no Grafico B podemos considerar que entre **0,5 e 2,0** o **Desvio é praticamente Constante**. Ainda podemos afirmar que o **menor valor do desvio** corresponde exatamente ao **Ponto de Vazão** para qual aquele Sensor em específico foi **Calibrado** e quanto mais nos afastarmos deste ponto maior será o **Desvio**.

Gráfico A

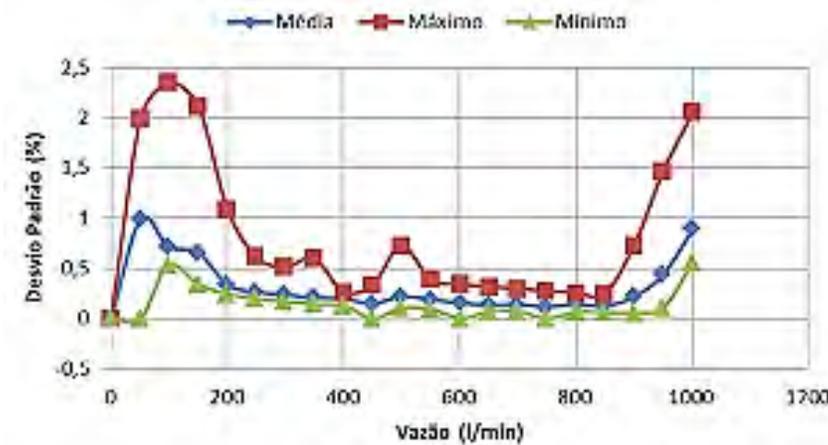
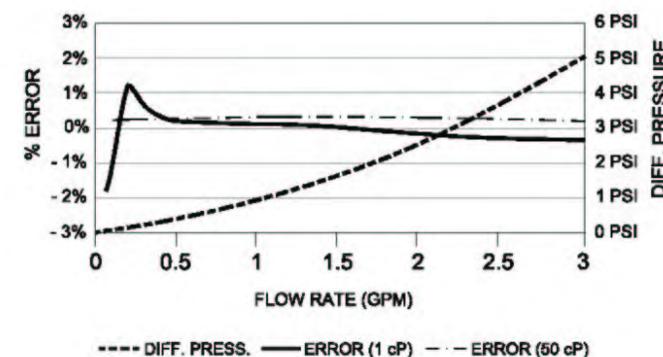


Gráfico B

Delta P & Accuracy Curves



TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “DISCO NUTATING SÉRIE 825(P) e 850(P)”

Os **Medidores de Disco Nutating** são medidores que se utilizam de um **Disco Oscilante** como elemento de **Medida de Fluxo**. Com a **Passagem do Fluido pela Câmara Volumétrica** ocorrerá a **Oscilação do Disco** e esta oscilação será proporcional ao **Volume do Fluxo** permitindo assim identificar e correlacionar a **Vazão Instantânea** que esta ocorrendo. **Sensores Hall Effect** montados conveniente no Corpo permitem contabilizar esta oscilação e enviar na **Forma Eletrônica** à um **Contador** que estara permitindo a **Visualização e a Retransmissão** deste Sinal Eletrônico permitirá ações de **Monitoramento e Controle**.



TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “DISCO NUTATING SÉRIE 825(P) e 850(P)”

SENSOR MODELO	Velocidade de Escoamento (m/s)		REYNOLDS	Vazão Faixa (LPM)		Bocais	Pressão Máx.	Linear. %	Repet. %	Viscos. Máx.	Temp. Máx.	Material Construção	Filtro Recom.	Ø Sólidos Máx.	Configuração	
	Min.	Máx		Min.	Min.								Máx	pol	bar	(+)/(-)
825(P)/850(P)	0,250	2,490	150	7,60	75,70	1	8,2	1,00	0,50	422	54	GFPP(Polipropileno)	60	0,25	Sim	Sim

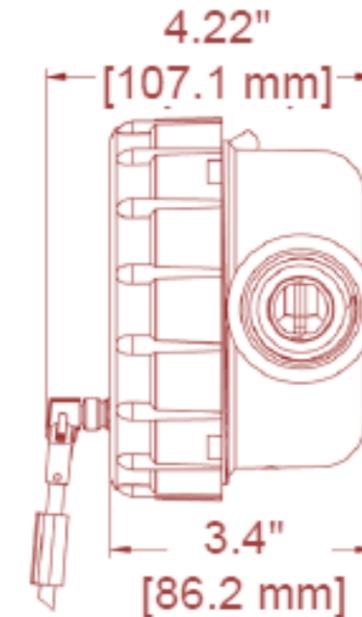
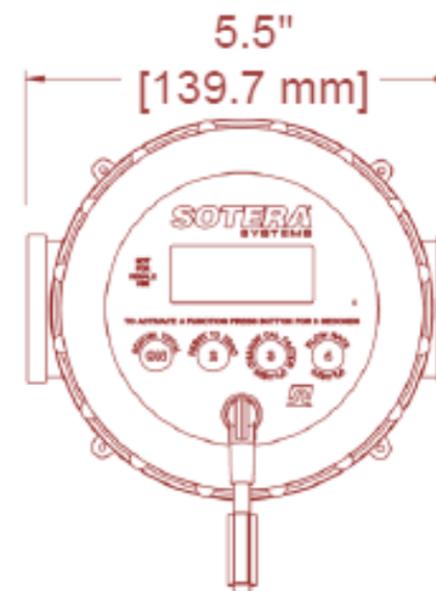
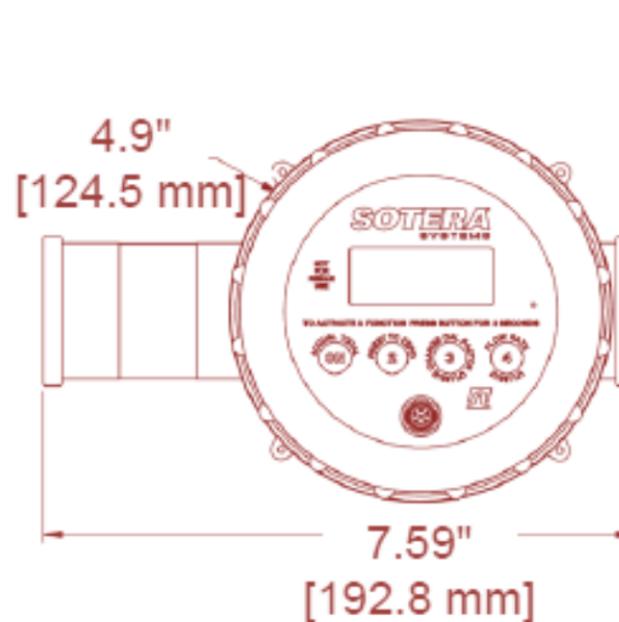
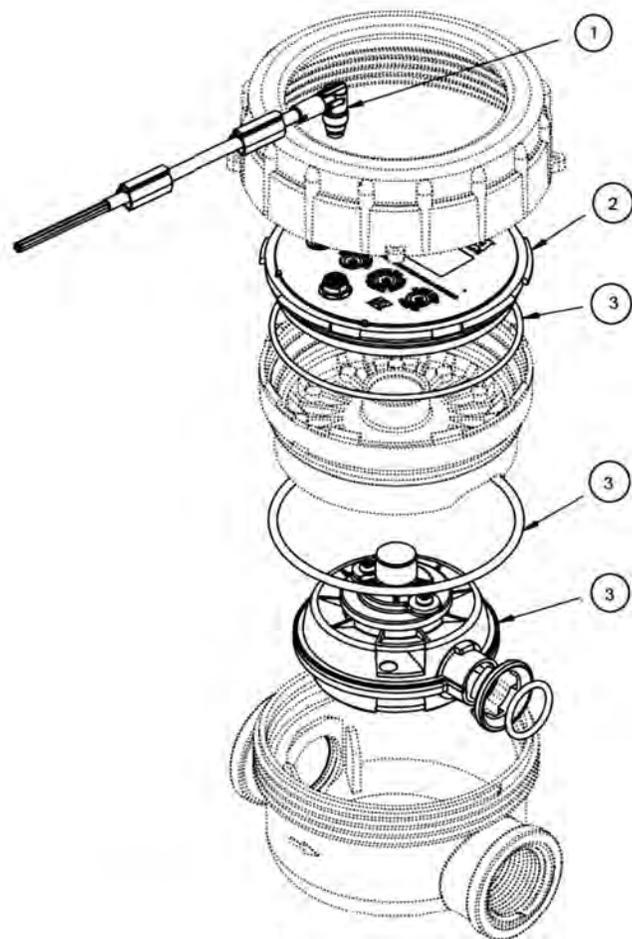
Modelo “825” – Indicador **LCD**, Bateria AA **3 VDC**, Sem Sinal de Saída, **Totalização e Vazão Instantânea**.

Modelo “825P” – Indicador **LCD**, Alimentação **5-24 VDC**, Saída a **PULSO** ou **4 a 20mA**, **Totalização e Vazão Instantânea**.

Modelo “850” – Indicador **LCD**, Bateria AA **3 VDC**, Sem Sinal de Saída, com **SENSOR DE AR**, **Totalização e Vazão Instantânea**.

Modelo “850P” – Indicador **LCD**, Alimentação **5-24 VDC**, Saída a **PULSO** ou **4 a 20 mA**, com **SENSOR DE AR**, **Totalização e Vazão Instantânea**.

TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “DISCO NUTATING SÉRIE 825(P) e 850(P)”



TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “TURBINA SÉRIE PROPULSE”

Os Sensores de Fluxo do tipo TURBINA da ICON “**SÉRIE PROPULSE**” foram desenvolvidos para **Vazões Extremamente Baixas (ULTRA LOW FLOW)** com informação de **ALTA PRECISÃO** com **REPETIBILIDADE** de +/- 0,1%. São fabricados com **CORPO** e **ROTOR** em **PVDF** de **Tamanho Único** com **Anéis de Vedação** em **VITON**. São disponíveis para **6 FAIXAS DE VAZÃO** e a troca destas é do tipo **PLUG & PLAY** extremamente simples sem a necessidade de nenhuma ferramenta especial. A Rotação dos **Insertos Magnéticos** instalados nos Rotores geram um **Campo Magnético** que interpretados por um **Pick Up** do tipo **HALL EFFECT** fornecem um **Sinal de Pulso NPN** de **Onda Quadrada** que recebidos por **Controladores** ou **PLCs** fornecerão **Indicação, Monitoramento e Controle** de forma **Precisa e Segura**. Os **Rotores** giram sobre **Mancais de Safira** garantindo baixo **Atrito** e **Longos Anos de Vida** com Aplicação em grande variedade de Produtos Químicos inclusive os mais Corrosivos e Agressivos.

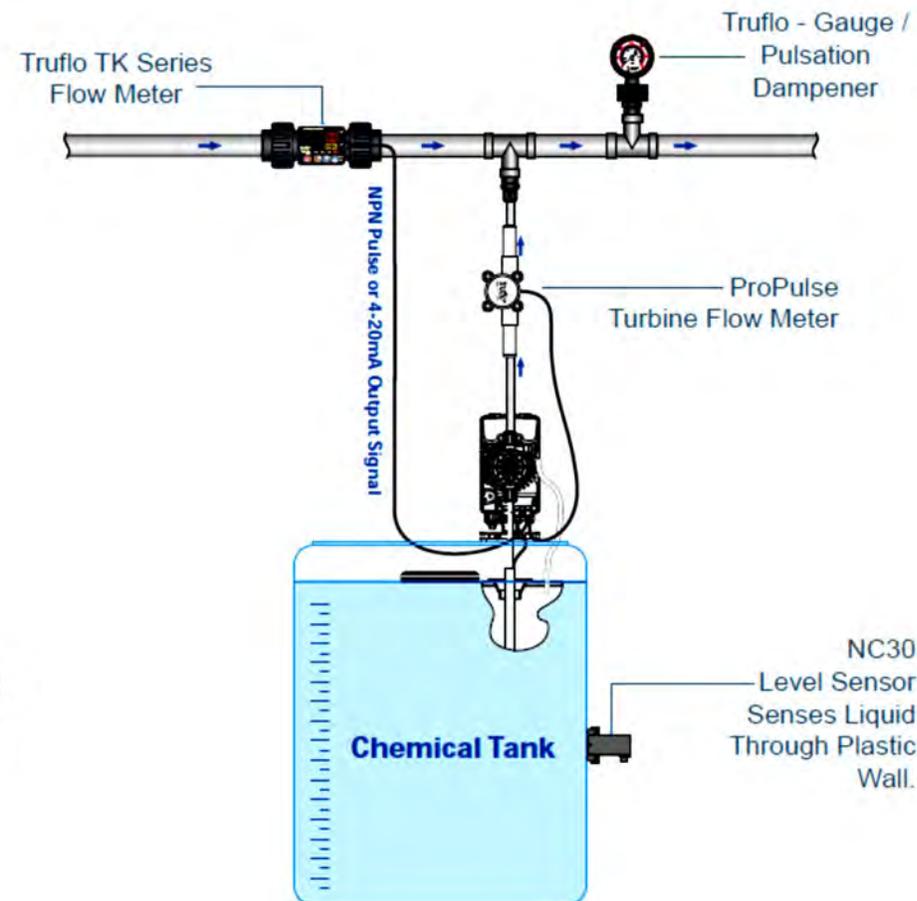


TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “TURBINA SÉRIE PROPULSE”

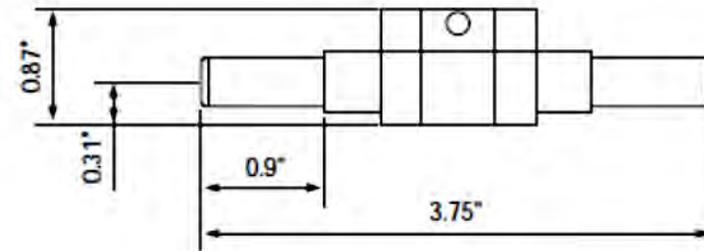
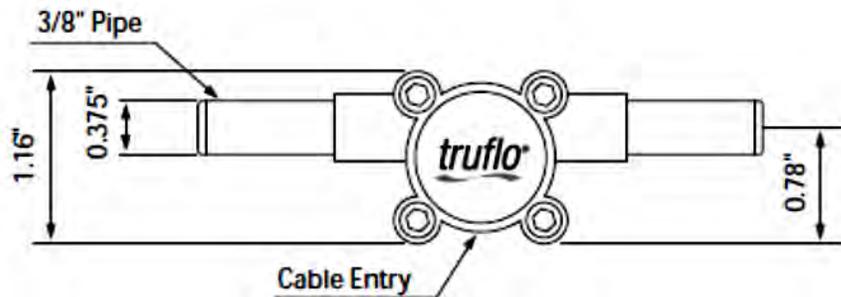
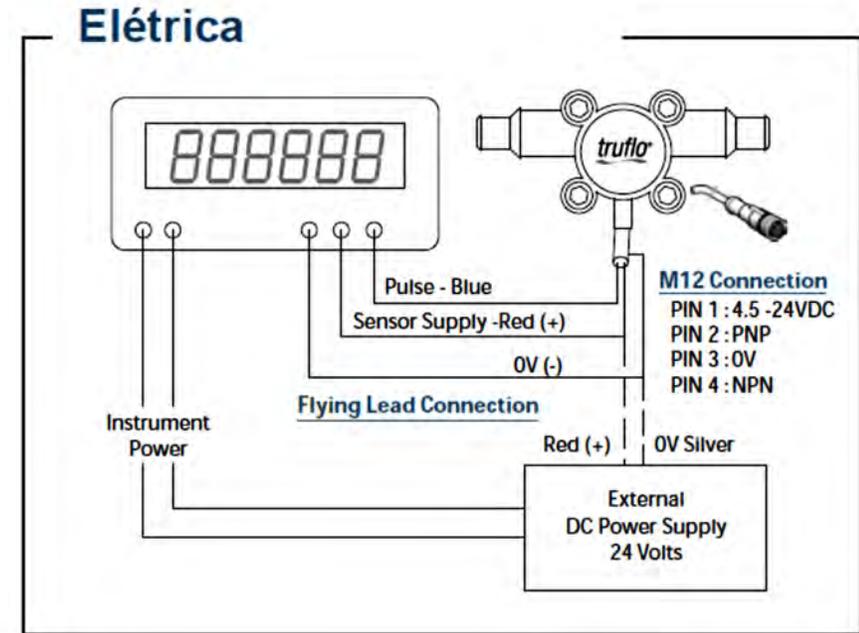
SENSOR MODELO	Velocidade de Escoamento (m/s)		REYNOLDS	Vazão Faixa (LPM)		Bocais	Pressão Máx.	Linear. %	Repet. %	Viscos. Máx.	Temp. Máx.	Material Construção	Filtro Recom.	Ø Solidos Máx.	Configuração	
	Min.	Máx		Min.	Min.								Máx		pol	bar
300 Jet 1	0,012	0,117	1.000	0,05	0,50	3/8	10,0	2,00	0,10	1,1	125	PVDF	200	0,07	Sim	Sim
300 Jet 2	0,028	0,351	1.000	0,12	1,50	3/8	10,0	2,00	0,10	3,3	125	PVDF	200	0,07	Sim	Sim
300 Jet 3	0,047	1,053	1.000	0,20	4,50	3/8	10,0	1,50	0,10	10,0	125	PVDF	200	0,07	Sim	Sim
300 Jet 4	0,058	1,520	1.000	0,25	6,50	3/8	10,0	1,50	0,10	14,5	125	PVDF	200	0,07	Sim	Sim
300 J	0,070	2,339	1.000	0,30	10,00	3/8	10,0	1,00	0,10	22,3	125	PVDF	200	0,07	Sim	Sim
420 J	0,117	3,508	1.000	0,50	15,00	3/8	10,0	1,00	0,10	33,4	125	PVDF	200	0,07	Sim	Sim

TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “TURBINA SÉRIE PROPULSE”

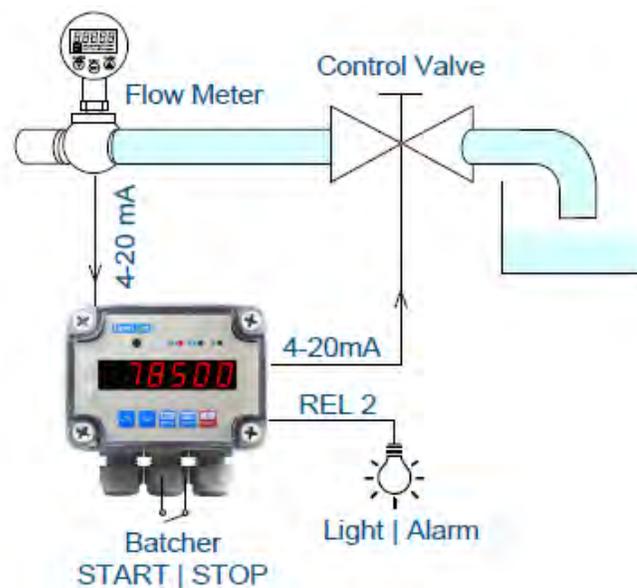
Modelo	LPM	Frequencia Hz	K-factor 1/liter
300-Jet 1	0.05 - 0.50	142	17000
300-Jet 2	0.12 - 1.50	175	7000
300-Jet 3	0.20 - 4.50	260	3500
300-Jet 4	0.25 - 6.50	230	2100
300	0.30 - 10.0	235	1420
420	0.50 - 15.0	245	980



TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “TURBINA SÉRIE PROPULSE”



INDICADOR E CONTROLADOR SÉRIE “TVF”



Alimentação	85 - 260VAC
Visor	LED 6 x 13 mm high 8 Níveis de Intensidade
No. de Dígitos	0 - 999999
Sinal de Entrada	4-20mA ou Pulso (hz)
Acuracidade	0.1% @21°C ± um dígito(para Faixa 4 - 20mA)
Estabilidade	50 ppm °C
Contador	Totalização: acima 4 x 10 ⁹ (max. 16 dígitos)
Precisão de Leitura	Vazão Instantânea : Seleccionável entre in 0 - 0.000 Decimal Totalizador : Seleccionável entre 0 - 0.000 Unidades
Unidade	Vazão Instantânea: GPM LPM Totalizador : Galões Litros
Sinal de Saída(Opc.)	2 x Relés (5 AMP) 4-20mA + 1 Relé (5 AMP)
Corrente de Saída (Opcional)	4-20mA Faixa Operação Max. 2.8 - 24mA (disponível 1 relé ou Saída OC)
Alimentação Saída	24VDC +5% -10% max. 100mA estabilizada
Interface de Comunicação	RS-485, 8N1 e 8N2, 1200 bit/s - 115200 bit/s Modbus RTU
Memória	EPROM Não Volátil
Temp. de Operação.	-40 - 158°F (-40 - 70°C)
Temp. de Estocagem	-40 - 158°F (-40 - 70°C)
Classe de Proteção	NEMA 4X IP67
Envolucro Mont. Parede	PoliCarbonato
Dimensões (WxHxD)	110 x 105 x 67 mm

TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “PADDLE WHEEL”

“IN LINE”



“INSERTION”



TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “PADDLE WHEEL IN LINE SÉRIE TK”

Os Sensores de Fluxo do tipo **PADDLE WHEEL IN LINE** da **ICON Série TK** são de **ALTA PRECISÃO** com **REPETIBILIDADE** de +/- 0,5% de **Baixo Custo** e de **Longa Vida de Operação**. Fabricados com Rotor em **TEFZEL[®]** e Eixo e Mancal em **ZIRCONIUM** cerâmica de Alta Resistência e Baixo Atrito e com Parte Molhada em **PVC, POLIPROPILENO, PVDF** ou **INOX 316** com **Anéis** em **FKM** ou **EPDM** garantem funcionamento com grande variedade de Produtos Químicos inclusive os mais Corrosivos e Agressivos. Próprios para Operação em Fluxo Turbulento com **REYNOLDS>4500** e montados em **Tubulações Cheias de Baixa ou Média Pressão** de diâmetro **½” até 4”** com **Velocidade de Fluido** entre **0,5 a 10 m/s** se moldam totalmente aos **Sistemas de Monitoramento, Controle e Automação de Sistemas Fluidos Líquidos** trazendo facilidade e ganhos de custo. A **Linha Completa** inclui variadas opções de **Indicadores Eletrônicos em LCD ou LED** com **Sinais de Saída de Pulso, Voltagem, 4 a 20 mA, RS485 e Relé** bem como ampla variedade de Conexões tipo **Rosca, Cola, Flange e Sanitária TC**. Os **Indicadores LCD/LED** são fornecidos com a exclusiva possibilidade de **Rotação** em até **360 Graus** facilitando assim a **Montagem e Visualização**.



TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “PADDLE WHEEL IN LINE SÉRIE TK”

SENSOR MODELO	Velocidade de Escoamento (m/s)		REYNOLDS	Vazão Faixa 1:10 (LPM)		Bocais FNPT, Solda, Flange	Pressão Máx. bar	Viscos. Máx. ctk	Material Construção	Filtro Recom.	Ø Sólidos Máx. (mm)	Configuração	
	Min.	Máx		Min.	Min.					Máx		Mesh	Horiz.
TK3B(S/P/M/W)-008	0,50	5,00	4500	0,95	9,50	1/4	12,5	7,1	INOX 316(SS)	100	0,15	Sim	Sim
TK3B(S/P/M/W)-010	0,50	5,00	4500	2,14	21,38	3/8	12,5	10,6	INOX 316(SS)	100	0,15	Sim	Sim
TKB/TK3B(S/P/M/W)-015	0,50	5,00	4500	3,80	38,00	1/2	12,5	14,1	PVC(P) POLIPROPILENO(PP) PVDF(PF) INOX(SS)	100	0,15	Sim	Sim
TKB/TK3B(S/P/M/W)-020	0,50	5,00	4500	8,55	85,51	3/4	12,5	21,2	PVC(P) POLIPROPILENO(PP) PVDF(PF) INOX(SS)	60	0,25	Sim	Sim
TKB/TK3B(S/P/M/W)-025	0,50	5,00	4500	15,20	152,01	1	12,5	28,2	PVC(P) POLIPROPILENO(PP) PVDF(PF) INOX(SS)	60	0,25	Sim	Sim
TKB/TK3B(S/P/M/W)-040	0,50	5,00	4500	34,20	342,03	1 1/2	12,5	42,3	PVC(P) POLIPROPILENO(PP) PVDF(PF) INOX(SS)	40	0,42	Sim	Sim
TKB/TK3B(S/P/M/W)-050	0,50	5,00	4500	60,81	608,05	2	12,5	56,4	PVC(P) POLIPROPILENO(PP) PVDF(PF) INOX(SS)	40	0,42	Sim	Sim
TKB/S/P/M/W-080	0,50	5,00	4500	136,81	1.368,11	3	12,5	84,7	PVC(P) POLIPROPILENO(PP)	20	0,75	Sim	Sim
TKB/S/P/M/W-100	0,50	5,00	4500	243,22	2.432,20	4	12,5	112,9	PVC(P) POLIPROPILENO(PP)	20	0,75	Sim	Sim

Temp. Máx. PVC=60°C; PP=85 °C PVDF=95 °C 316SS=120 °C

Linearidade +/- 1% Repetibilidade +/- 0,5%

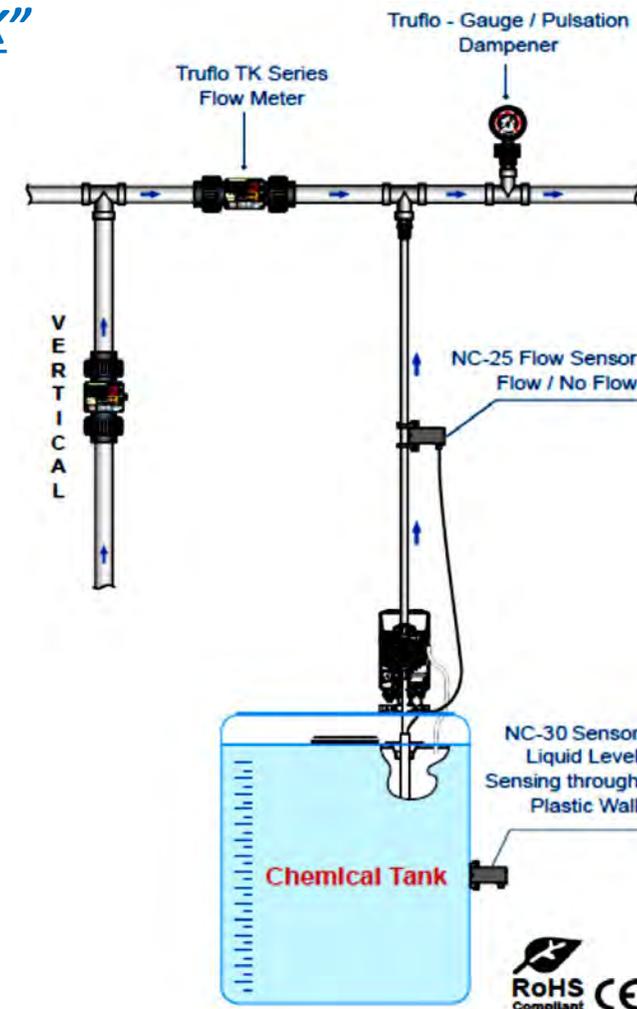
TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “PADDLE WHEEL IN LINE SÉRIE TK”

FATOR “K” - PRESET

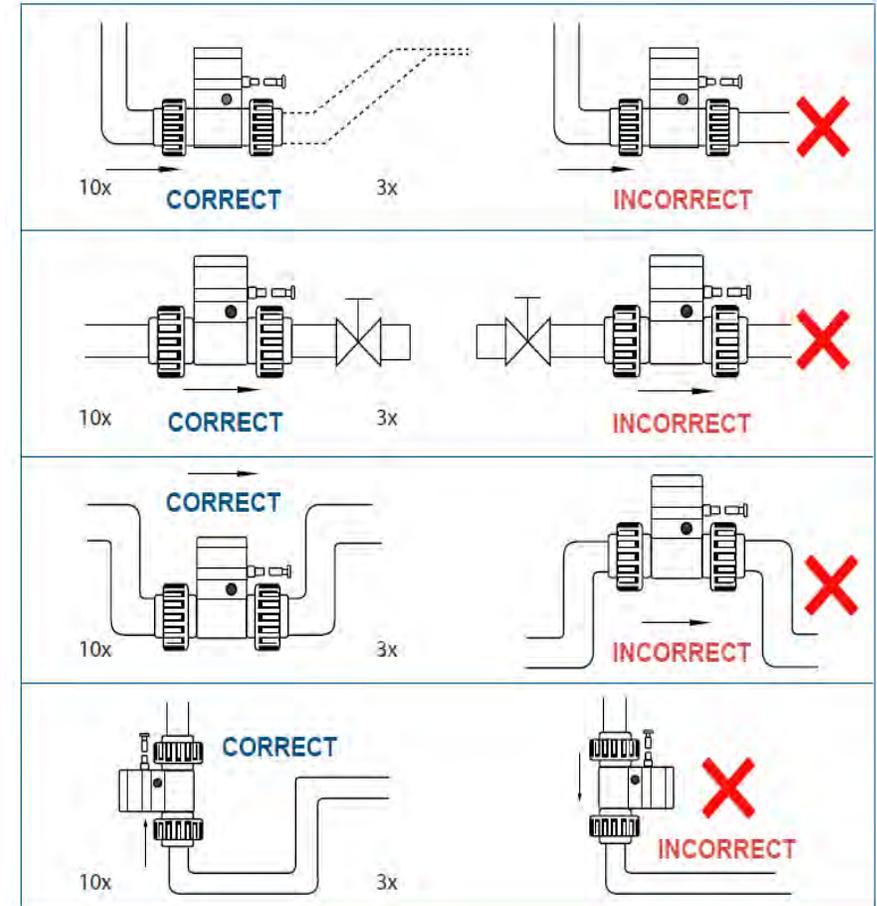
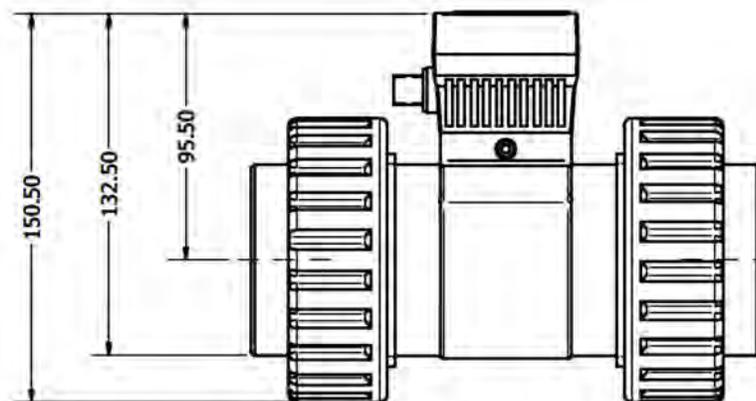
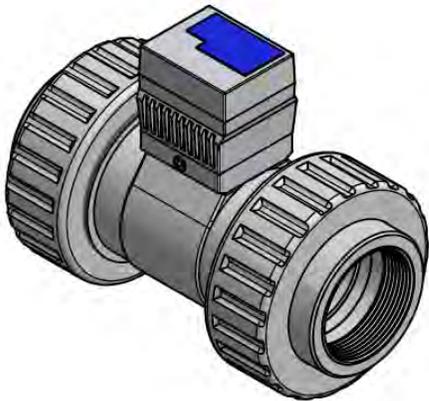
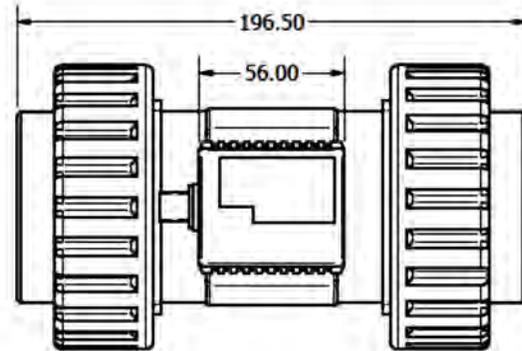
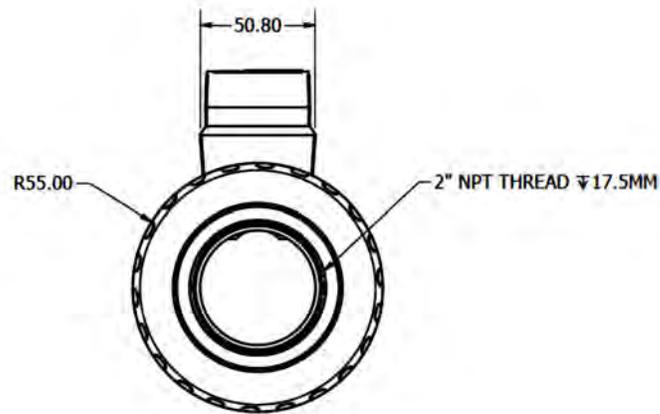
Size	LPM	GPM
½"	124	471
¾"	72	274
1"	54	171
1 ½"	19	72
2"	10.3	39
3"	4.7	18
4"	2.1	8



- 1 – Tampa Policarbonato
- 2 – Controlador de Fluxo
- 3 – Sensor Magnético “HALL”
- 4 – Rotor PADDLE WHEEL
- 5 – Eixo e Mancal em Zircônio
- 6 – Corpo PVC/PP/PVDF/INOX



TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO "PADDLE WHEEL IN LINE SÉRIE TK"



TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “PADDLE WHEEL INSERTION SÉRIE TI”

Os Sensores de Fluxo do tipo **INSERÇÃO PADDLE WHEEL** da **ICON Série TI** são de **ALTA PRECISÃO** e **REPETIBILIDADE (0,5%)** de **Baixo Custo** e de **Longa Vida de Operação**. Fabricados com Rotor em **TEFZEL[®]** e Eixo e Mancal em **ZIRCONIUM** cerâmica de Alta Resistência e Baixo Atrito e com Parte Molhada em **PVC, POLIPROPILENO** ou **PVDF** com **Anéis** em **FKM** ou **EPDM** garantem funcionamento com grande variedade de Produtos Químicos inclusive os mais Corrosivos e Agressivos. Próprios para Operação em Fluxo Turbulento com **REYNOLDS>4500** e montados em **Tubulações Cheias de Baixa ou Média Pressão** de diametro **½” até 24”** com **Velocidade de Fluido** entre **1 a 10 m/s** se moldam totalmente aos **Sistemas de Monitoramento, Controle e Automação de Sistemas Fluidos Líquidos** trazendo facilidade e ganhos de custo. A **Linha Completa** inclui **Acessórios de Montagem** como **Tees, Braçadeiras** do tipo **SADDLE** e **Adaptadores Cola** são disponíveis e garantem o **Correto Comprimento de Inserção** assegurando assim um **Operação Segura e Eficiente**. Ainda **Indicadores de LED** com possibilidade de **Rotação em até 360 Graus** e **Opções de Saída de Sinal de Pulso, Analógico 4 a 20 mA e RS485** completam o quadro de Facilidades e Eficiência dos **Sensores de Fluxo Série “TI”**.



TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “PADDLE WHEEL INSERTION SÉRIE TI”



Modelo “TIB” – Indicador **LCD**, Bateria 3 VDC, Sem Sinal de Saída, **Totalização e Vazão Instantânea**.

Modelo “TIP” – Indicador **LED**, Alimentação 10-30 VDC, Saída a PULSO, **Totalização e Vazão Instantânea**.

Modelo “TIM” – Indicador **LED**, Alimentação 10-30 VDC, Saída a PULSO ou RS485 ou 4 a 20 mA, **Totalização e Vazão Instantânea**.

Modelo “TIR” – S/Indicador com Sinal de Saída a Pulso ou 4 a 20 mA, Alimentação 10-30 VDC.

Modelo “TIW” – Sem Indicador com Sinal de Saída a Pulso, Alimentação 10-30 VDC.

TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “PADDLE WHEEL INSERTION SÉRIE TI”

SENSOR MODELO	Velocidade de Escoamento (m/s)		REYNOLDS	Vazão Faixa 1:10 (LPM)		Tubulação	Pressão Máx. bar	Viscos. Máx. ctks	Material Construção	Filtro Recom.	Ø Solidos Máx. (mm)	Configuração	
	Min.	Máx		Min.	Min.					Máx		Mesh	Horiz.
TIB(P/M/R/W)-S	1,00	7,00	4500	7,60	53,20	1/2	12,5	19,8	PVC(P) POLIPROPILENO(PP) PVDF(PF)	100	0,15	Sim	Não
TIB(P/M/R/W)-S	1,00	7,00	4500	17,10	119,71	3/4	12,5	29,6	PVC(P) POLIPROPILENO(PP) PVDF(PF)	60	0,25	Sim	Não
TIB(P/M/R/W)-S	1,00	7,00	4500	30,40	212,82	1	12,5	39,5	PVC(P) POLIPROPILENO(PP) PVDF(PF)	60	0,25	Sim	Não
TIB(P/M/R/W)-S	1,00	7,00	4500	68,41	478,84	1 1/2	12,5	59,3	PVC(P) POLIPROPILENO(PP) PVDF(PF)	40	0,42	Sim	Não
TIB(P/M/R/W)-S	1,00	7,00	4500	121,61	851,27	2	12,5	79,0	PVC(P) POLIPROPILENO(PP) PVDF(PF)	40	0,42	Sim	Não
TIB(P/M/R/W)-S	1,00	7,00	4500	273,62	1.915,36	3	12,5	118,5	PVC(P) POLIPROPILENO(PP) PVDF(PF)	20	0,75	Sim	Não
TIB(P/M/R/W)-S	1,00	7,00	4500	486,44	3.405,08	4	12,5	158,0	PVC(P) POLIPROPILENO(PP) PVDF(PF)	20	0,75	Sim	Não
TIB(P/M/R/W)-L	1,00	7,00	4500	1.094,49	7.661,43	6	12,5	237,1	PVC(P) POLIPROPILENO(PP) PVDF(PF)	20	0,75	Sim	Não
TIB(P/M/R/W)-L	1,00	7,00	4500	1.945,76	13.620,33	8	12,5	316,1	PVC(P) POLIPROPILENO(PP) PVDF(PF)	20	0,75	Sim	Não

Temp. Máx. PVC=60°C; PP=85 °C PVDF=95 °C

Linearidade +/- 0,5% Repetibilidade +/- 0,5%

TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “PADDLE WHEEL INSERTION SÉRIE TI”

FATOR “K” - PRESET

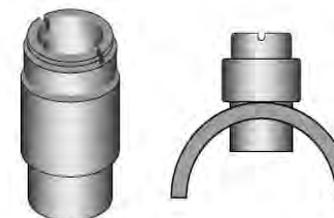
TEE FITTINGS					CLAMP-ON SADDLES					CPVC SOCKET WELD-ON ADAPTERS				
														
Tee Fitting (Unit:inch)			K-Factor		Clamp Saddles			K-Factor		Tee Fitting (Unit:inch)			K-Factor	
Size	DN	Id	CPVC SCH80	Sensor Length	Size	DN	Id	CPVC SCH80	Sensor Length	Size	DN	Id	CPVC SCH80	Sensor Length
½"	15	0.55	1013.04	S	2"	50	1.9	81.65	S	2"	50	1.9	81.65	S
¾"	20	0.74	604.80	S	3"	65	2.3	34.96	S	2-½"	65	2.3	54.43	S
1"	25	0.96	408.24	S	4"	80	2.9	19.80	S	3"	80	2.9	34.96	S
1-¼"	32	1.30	250.40	S	6"	100	3.8	9.18	L	4"	100	3.8	19.80	S
1-½"	40	1.50	139.86	S	8"	150	5.7	5.21	L	6"	150	5.7	9.18	L
2"	50	1.90	81.65	S						8"	200	7.0	5.21	L
2-½"	65	2.30	54.43	S						10"	250	9.5	3.43	L
3"	80	2.90	34.96	S						12"	300	11.3	2.45	L
4"	100	3.83	19.80	S						14"	350	12.4	1.77	L
										16"	400	15.1	1.36	L
										20"	500	19.0	0.86	L
										24"	600	21.0	0.60	L



Braçadeira SADDLE

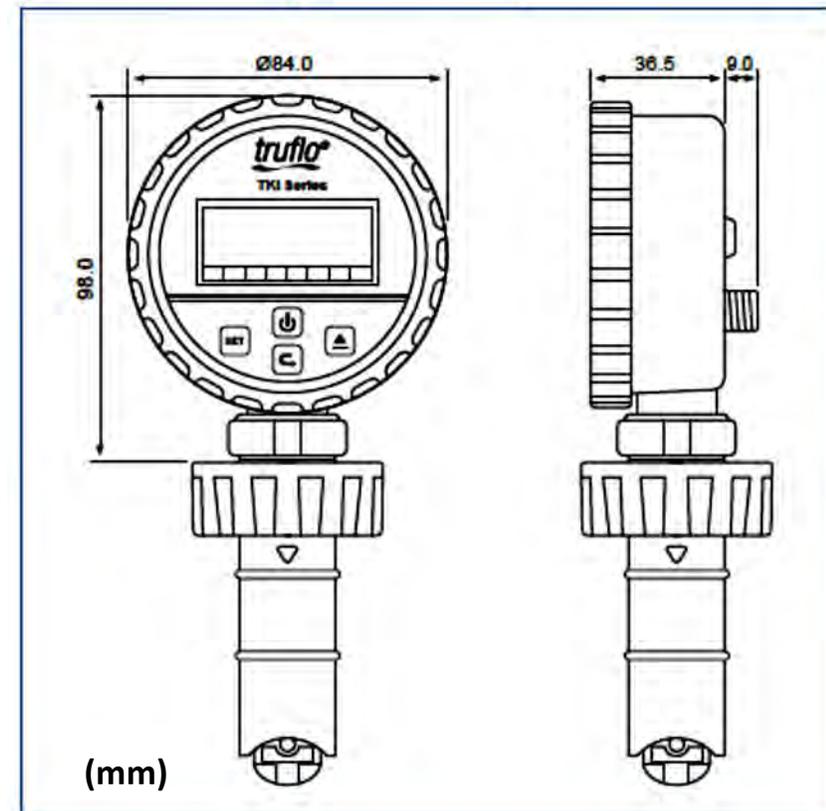


Tees Montagem



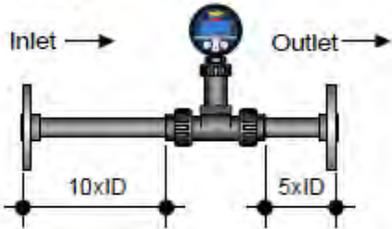
Adaptadores Cola

TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “PADDLE WHEEL INSERTION SÉRIE TI”

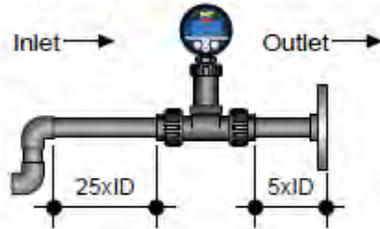


TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “PADDLE WHEEL INSERTION SÉRIE TI”

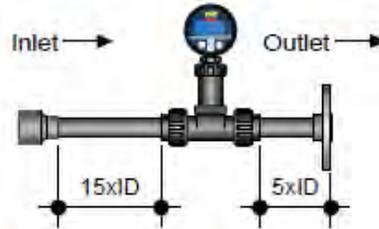
Flange



2 X 90° Elbow



Reducer



Developed Turbulent Flow

90° Elbow | Flow Downward

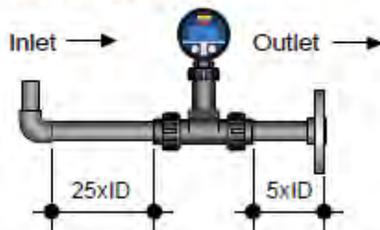


Figure 1



Good if NO Sediment Present

90° Elbow | Flow Upward

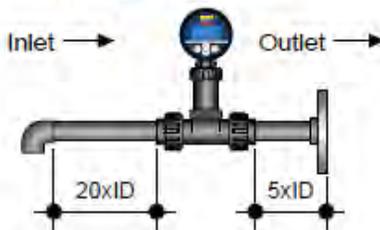


Figure 2



Good if NO Air Bubbles Present

Ball Valve

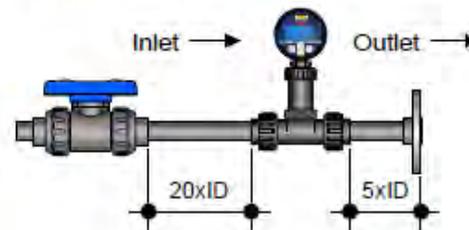
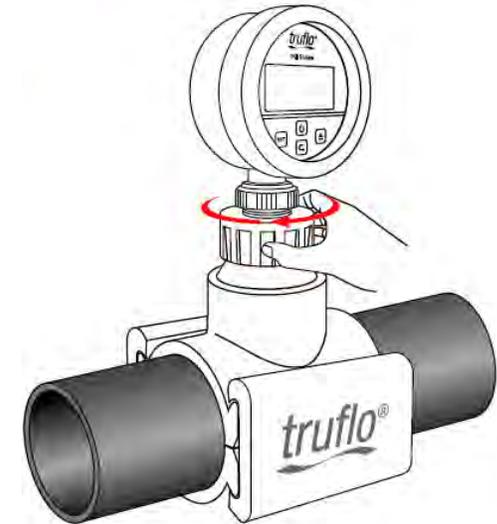


Figure 3



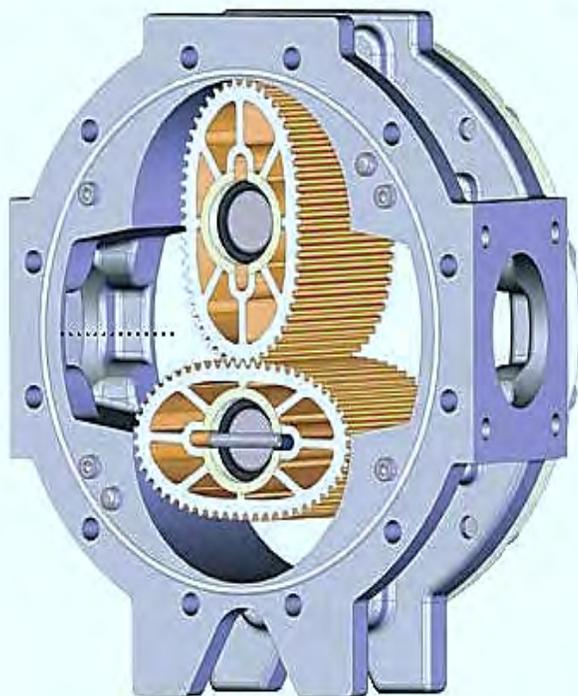
Preferred Installation if Sediment* or Air Bubbles may be Present



TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “ENGRENAGENS OVALADAS SÉRIE TM e TS”

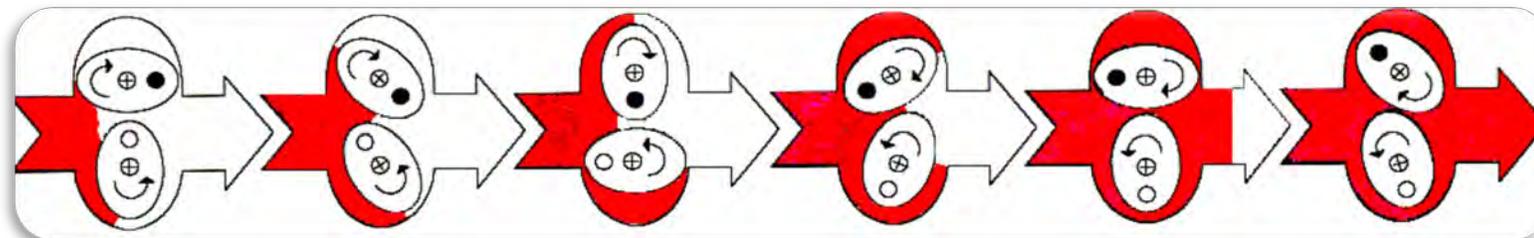
Engrenagens Ovaladas

Deslocamento Positivo-Somente duas partes moveis



O Fluxo de Fluido impulsiona as engrenagens que ao moverem-se carregam porções de volume definidas e portanto a contagem dos giros é diretamente proporcional ao volume deslocado. Quando acopladas a um sistema mecânico ou eletrônico de contagem produzirá uma efetiva e precisa indicação do volume ou da vazão que passou pelo medidor.

***DESLOCAMENTO POSITIVO**, pois nenhuma porção de fluido poderá passar pelo medidor sem que ocasione alguma leitura.*



CONCEITOS BÁSICOS SOBRE SENSORES DE FLUXO DE ENGRENAGENS OVALADAS

- a) **Viscosidade:** Para uma viscosidade maior o sensor deverá produzir um número maior de voltas para a mesma medida em volume.
- b) **Desgaste:** Para compensar o desgaste mantendo-se o mesmo volume, será necessário maior número de voltas.
- c) **Pressão/ Velocidade:** Quanto menor a pressão ou a velocidade maior será o número de voltas para se obter o mesmo volume.
- d) **Temperatura:** Sensível na dilatação térmica do sensor e na viscosidade do fluido.
- e) **Gás dissolvido:** A entrada de ar ou gás dissolvido no fluido também exigirá um maior número de rotações para o mesmo volume desejado.
- f) **Efeitos do Sistema:** Longas tubulações, tempos de fechamento e aberturas de válvulas, desligamento de motores, comando de contadores e componentes elétricos, tudo poderá estar interferindo em nossa Leitura. **Obs.:** *Para sistemas Mássicos, a densidade ou peso específico é fator primordial. E quando operando com fluídos com fator de compressibilidade diferente de 1 então os medidores Mássicos são imperativos.*

Todos os efeitos acima sugerem uma calibração do leitor, seja ele mecânico ou eletrônico

Leitores/ Indicadores Eletrônicos:- Um dos mecanismos mais utilizados é a inserção de insertos magnéticos nos rotores em números diversos e dependente de cada fabricante e um contador (frequencímetro) estará contando os pulsos e transformando estes em informação de vazão ou de totalização através de um fator matemático, usualmente chamado de **K**, que significa Pulsos por Litro que poderá ser corrigido em conformidade com as variáveis do Sistema.

TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “ENGRENAGENS OVALADAS SÉRIE TM e TS”

SENSOR MODELO	Velocidade de Escoamento (m/s)		REYNOLDS	Vazão Faixa (LPM)		Bocais	Pressão Máx.	Linear. %	Repet. %	Viscos. Máx.	Temp. Máx.	Material Construção	Filtro Recom.	Ø Solidos Máx.	Configuração	
	Min.	Máx		Min.	Min.										Máx	pol
TM02D	0,058	0,579	20	0,11	1,10	1/4	103,0	3,00	0,25	184	85	SS	200	0,07	Sim	Sim
TM03A/D	0,257	2,573	20	1,10	11,00	3/8	103,0	1,00	0,25	1.225	85	AL/SS	150	0,10	Sim	Sim
TM04A/D	0,500	5,000	20	3,80	38,00	1/2	103,0	0,50	0,18	3.175	85	AL/SS	150	0,10	Sim	Sim
TM06A/D	0,444	4,444	20	7,60	76,00	3/4	103,0	0,50	0,18	4.233	85	AL/SS	150	0,10	Sim	Sim
TS10A/C	0,493	4,934	20	15,00	150,00	1	28,0	0,25	0,05	6.266	85	AL/SS	100	0,42	Sim	Sim
TS15A/C	0,336	3,362	20	23,00	230,00	1 1/2	28,0	0,25	0,05	6.405	85	AL/SS	100	0,42	Sim	Sim
TS20A/C	0,469	4,687	20	57,00	570,00	2	28,0	0,25	0,05	11.905	85	AL/SS	60	0,25	Sim	Sim
TS30A/C	0,278	2,778	20	76,00	760,00	3	28,0	0,25	0,05	10.582	85	AL/SS	60	0,25	Sim	Sim

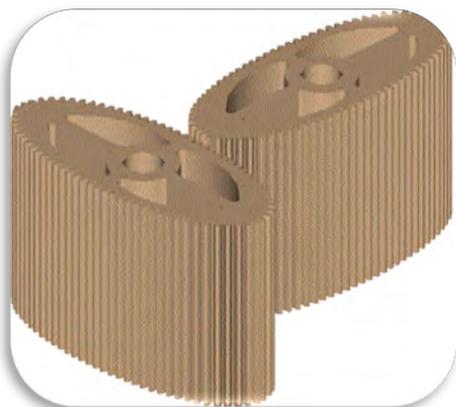
TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “ENGRENAGENS OVALADAS SÉRIE TM e TS”



TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “ENGRENAGENS OVALADAS SÉRIE TM e TS”

Rotores com perfis variáveis com a viscosidade para maior eficiência e menor Perda de Carga

TS's



Meter Coefficient	Carbon Bearings		PTFE Bearings	
	Viscosity (cSt)		Viscosity (cSt)	
	LV Rotors	HV Rotors	LV Rotors	HV Rotors
1	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00
50	1.00	1.00	1.00	1.00
100	1.00	1.00	1.00	1.00
200	1.00	1.00	0.90	1.00
300	0.86	1.00	0.73	0.98
400	0.77	1.00	0.62	0.96
500	0.71	1.00	0.57	0.94
600	0.66	1.00	0.53	0.92
700	0.63	1.00	0.50	0.90
800	0.60	1.00	0.48	0.85
900	0.56	1.00	0.45	0.80
1,000	0.54	1.00	0.43	0.75
2,000	-	0.77	-	0.65
3,000	-	0.65	-	0.55
4,000	-	0.58	-	0.46
5,000	-	0.53	-	0.42
6,000	-	0.49	-	0.39
7,000	-	0.47	-	0.37
8,000	-	0.44	-	0.35
9,000	-	0.42	-	0.34
10,000	-	0.41	-	0.32
20,000	-	0.30	-	0.24
30,000	-	0.24	-	0.19
40,000	-	0.20	-	0.16
50,000	-	0.18	-	0.14

TM's



Flow Meter Coefficient				
Liquid Viscosity	Rotor Code		Liquid Viscosity	
	A	E & K		
1 cSt	1.000	1.000	32	SSU
10	1.000	1.000	60	
50	1.000	1.000	240	
100	1.000	1.000	475	
200	1.000	1.000	925	
300	0.855	0.855	1,425	
400	0.770	0.770	1,875	
500	0.710	0.710	2,350	
600	0.660	0.660	2,825	
700	0.625	0.625	3,300	
800	0.595	0.595	3,775	
900	0.560	0.560	4,250	
1,000	0.540	0.540	4,725	
2,000	0.350	0.350	9,450	
3,000	0.275	0.275	14,150	
4,000	0.240	0.240	18,875	
5,000	0.190	0.190	23,600	
6,000	0.160	0.160	28,325	
7,000	0.135	0.135	33,050	
8,000	0.115	0.115	37,750	
9,000	0.100	0.100	42,475	

TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “ENGRENAGENS OVALADAS SÉRIE TM e TS”

FACTOR “K SÉRIE TM”

Nominal K Factor on 1 cP liquid

These values are subject to individual flow meter variation, as well as expected fluctuation due to liquid viscosity (see above).

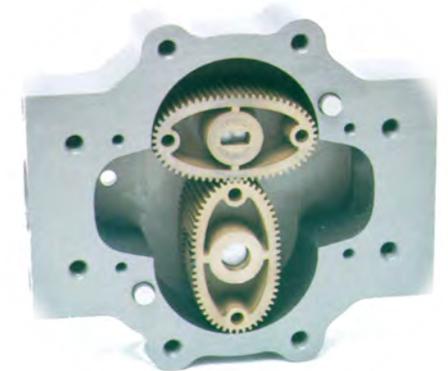
	<u>HE pulser</u>		<u>RS pulser</u>	
TM02	7700 PPG	2035 ppl	3750 PPG	1017 ppl
TM03	2800 PPG	740 ppl	700 PPG	185 ppl
TM04	805 PPG	213 ppl	201 PPG	53 ppl
TM06	405 PPG	107 ppl	101 PPG	27 ppl



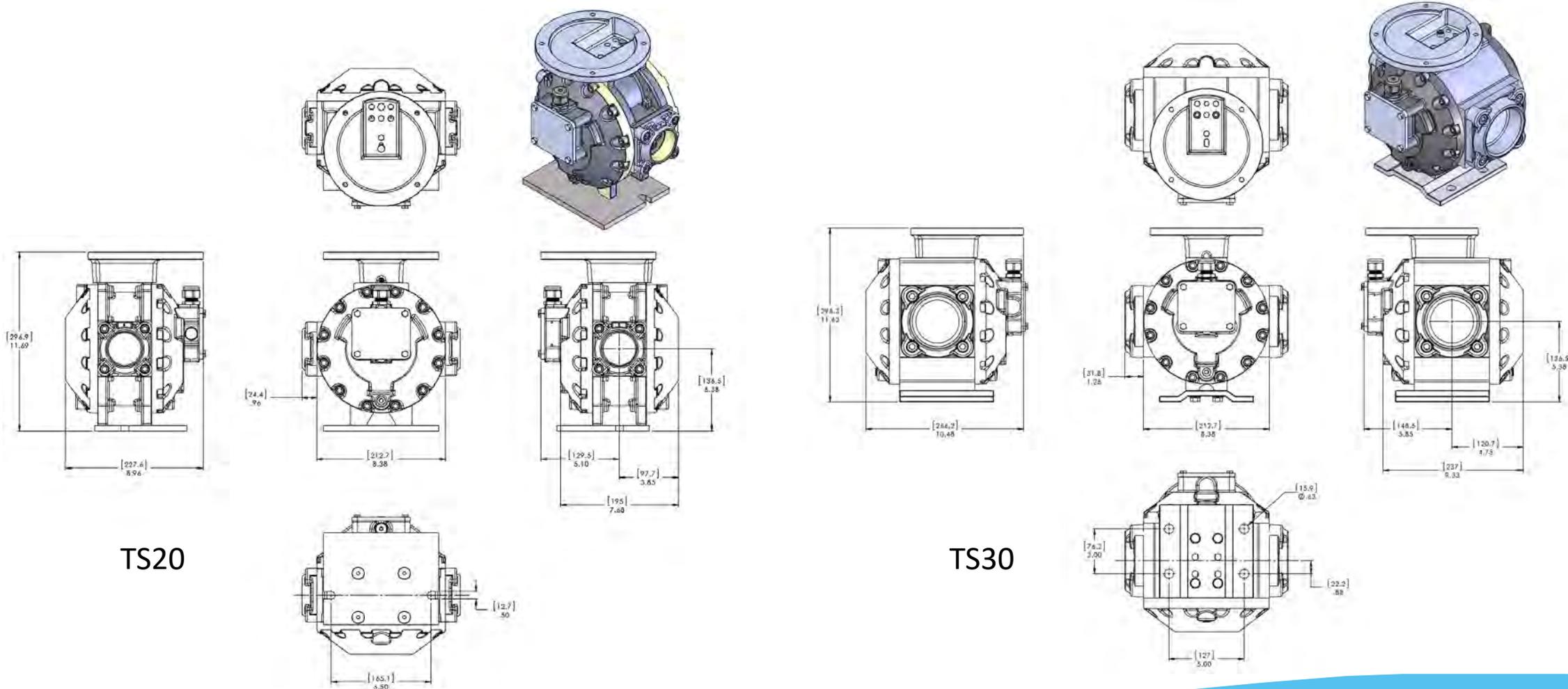
**REED SWITCH & HALL
EFFECT PICK UPS**

FACTOR “K SÉRIE TS”

Standard Models	1 cP Viscosity Stainless Steel	1 cP Viscosity Aluminum
TS10	2,178 ppg (574.8 ppl)	1,728 ppg (456.5 ppl)
TS15	1,152 ppg (304.3 ppl)	1,013 ppg (267.6 ppl)
TS20	395 ppg (104.3 ppl)	395 ppg (104.3 ppl)
TS30	275 ppg (72.6 ppl)	275 ppg (72.6 ppl)



TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “ENGRENAGENS OVALADAS SÉRIE TM e TS”

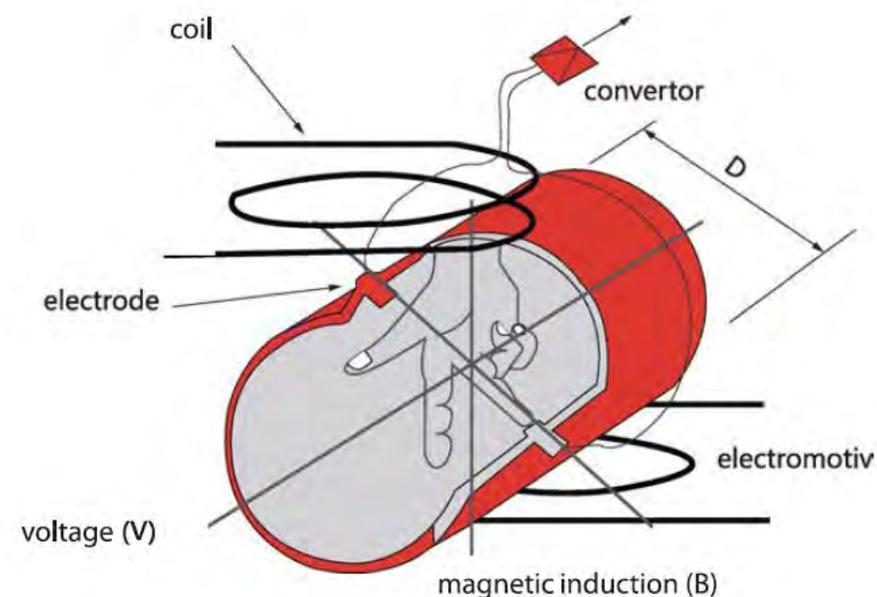


TS20

TS30

Os **MEDIDORES DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICOS SÉRIE MF1000** consistem basicamente de um ou mais **PAR de SENSORES** (Bobina Magnética) montados nas paredes internas de um **Tubo de Medida** e um **CONVERSOR** que além de fornecer **Energia à Bobina Magnética** criando assim um **CAMPO MAGNÉTICO** que preenche todo o Tubo de Medição também interpreta as variações das **Forças de Indução Eletromotivas (LEI DE FARADAY)** que são geradas pela passagem do **Fluxo de Fluido** e assim permitindo indicar o valor do **Fluxo Instantâneo** a cada momento. **Isoladores** montados adequadamente permitirão isolar a interferência do Tubo garantindo a correta interpretação dos dados.

Apesar do **Tubo de Medição** permitir a passagem de **Sólidos** de grande proporção devemos tomar muito cuidado pois estes podem danificar os **SENSORES** ou até mesmo os Isoladores. Mesmo **Cuidado** devemos ter com a **Temperatura de Operação**. Os **MEDIDORES ELETROMAGNÉTICOS SÉRIE MF1000** foram projetados para **Longa Vida** fornecendo informação **CONFIÁVEL**. Possuem **TRANSMISSORES MICROPROCESSADOS** de Alto Desempenho, Fácil Instalação, Comissionamento e Manutenção. Com **Acuracidade Média de $\pm 0.5\%$** tem toda parte **Eletrônica Selada e Hermética** fornecendo assim proteção contra Poeiras e Contaminantes diversos mesmo em **Ambientes Agressivos**.

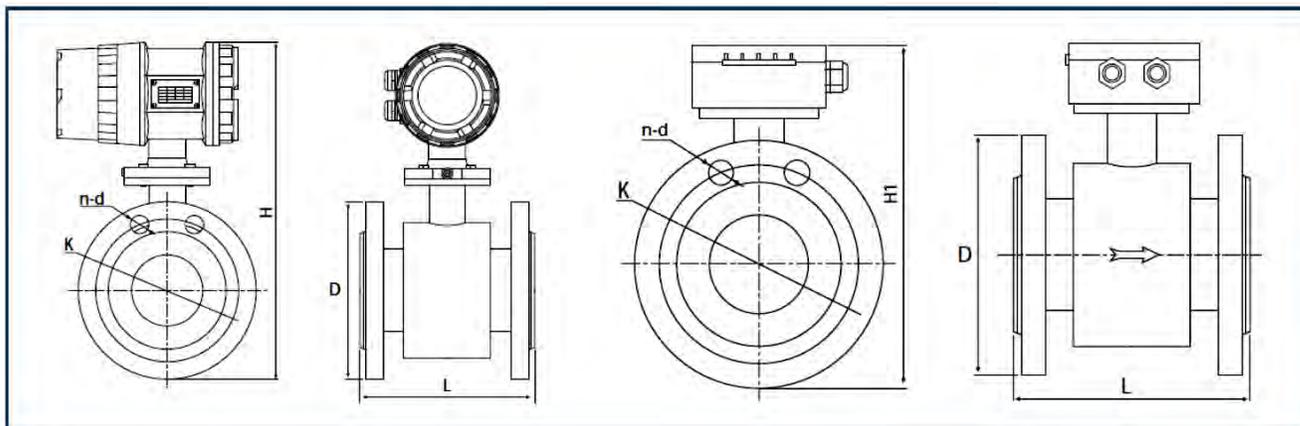


TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “ELETROMAGNÉTICO SÉRIE MF1000”

SENSOR	MODELO	Velocidade de Escoamento (m/s)		REYNOLDS	Vazão Faixa (LPM)		Bocais	Pressão Máx.	Linear. %	Repet. %	Viscos. Máx.	Temp. Máx.	Material Construção	Filtro Recom.	Ø Sólidos Máx.	Configuração	
		Min.	Máx		Min.	Min.										Máx	pol
	MF1000-005	1,00	8,00	4000	7,60	60,81	1/2	38,0	0,50	0,50	25,4	(STD) 60	Aço Carbono c/Liner de Teflon, Eletrodos em Titânio(STD) Disponíveis com Opcionais Corpo em Aço Inox e Liner de Poliuretano, PFA ou Neoprene	60	0,25	Sim	Sim
	MF1000-075	1,00	8,00	4000	17,10	136,81	3/4	38,0	0,50	0,50	38,1	(STD) 60		60	0,25	Sim	Sim
	MF1000-100	1,00	8,00	4000	30,40	243,22	1	38,0	0,50	0,50	50,8	(STD) 60		40	0,42	Sim	Sim
	MF1000-150	1,00	8,00	4000	68,41	547,25	1 1/2	38,0	0,50	0,50	76,2	(STD) 60		40	0,42	Sim	Sim
	MF1000-200	1,00	8,00	4000	121,61	972,88	2	38,0	0,50	0,50	101,6	(STD) 60		20	0,75	Sim	Sim
	MF1000-300	1,00	8,00	4000	273,62	2.188,98	3	15,8	0,50	0,50	152,4	(STD) 60		20	0,75	Sim	Sim
	MF1000-400	1,00	8,00	4000	486,44	3.891,52	4	15,8	0,50	0,50	203,2	(STD) 60		20	0,75	Sim	Sim
	MF1000-600	1,00	8,00	4000	1.094,49	8.755,93	6	15,8	0,50	0,50	304,8	(STD) 60		15	1,45	Sim	Sim
	MF1000-800	1,00	8,00	4000	1.945,76	15.566,09	8	15,8	0,50	0,50	406,4	(STD) 60		15	1,45	Sim	Sim

Condutividade Elétrica > 30 µS/cm

TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “ELETROMAGNÉTICO SÉRIE MF1000”

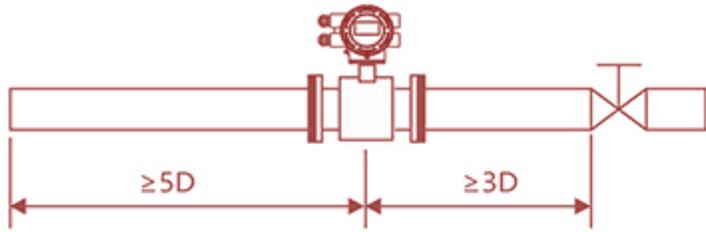


Size		L	D	K	H	H ₁
DN	In	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
15	½"	200	95	65	199	242
20	¾"	200	105	75	304	247
25	1.0"	200	115	85	312	255
40	1 ½"	200	150	110	340	283
50	2"	200	165	125	353	296
80	3"	200	200	160	375	328
100	4"	250	220	180	404	375
150	6"	300	285	240	461	404
200	8"	350	340	295	517	460

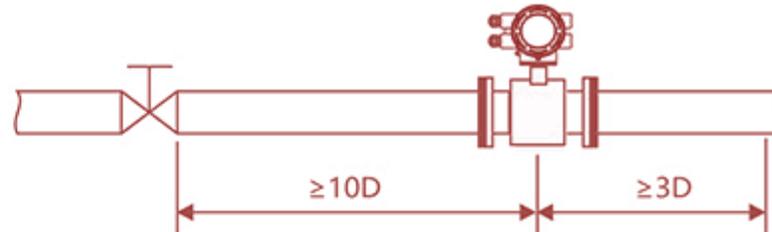
- **Sinal de Saída:** 4 - 20mA, Pulso ou RS 485
- **Comunicação Saída:** MODBUS, HART ou ProfibusDP
- **Alimentação de Energia** 120 VAC, 24VDC ou Bateria
- **Proteção NEMA 4X**



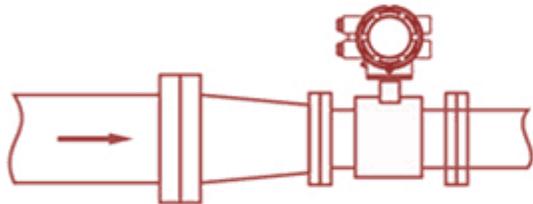
TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “ELETROMAGNÉTICO SÉRIE MF1000”



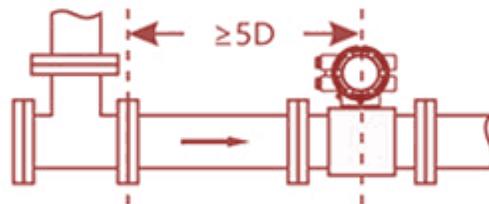
Valve installation downstream of the sensor



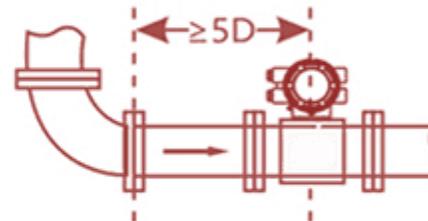
Valve installation upstream of the sensor



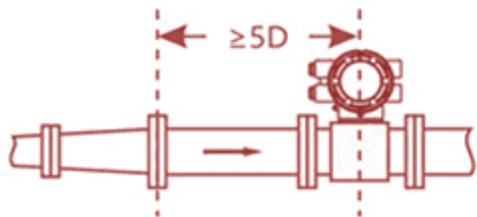
Reductive pipe can be regarded as a straight pipe



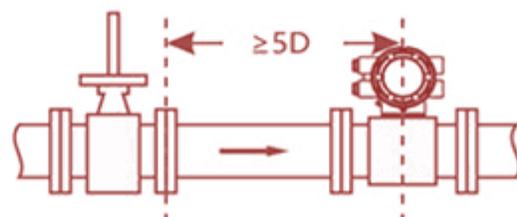
T shaped joint



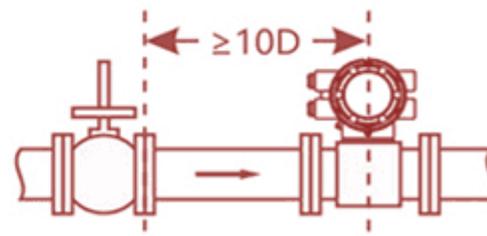
90° elbow



Expansion pipe



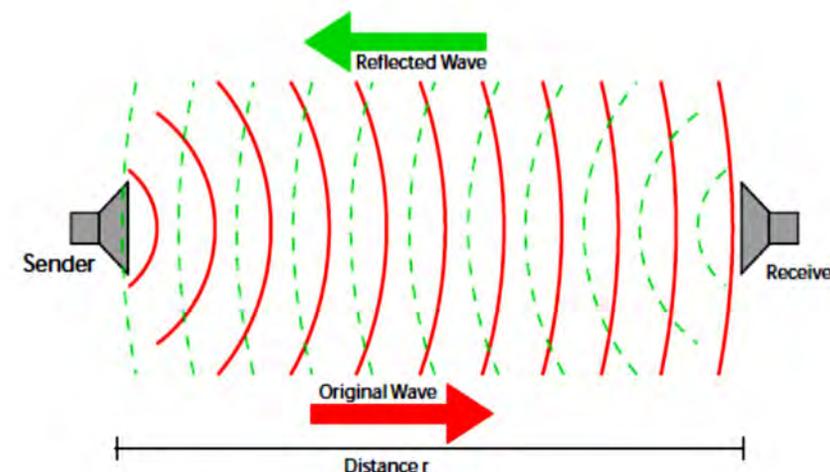
Fully open gate valve



Various types of valve



Os **MEDIDORES DE VAZÃO ULTRASÔNICO SÉRIE UF500** consistem basicamente de um **EMISSOR de ONDAS SONORAS** que atravessam o **Fluído(Condutivo ou Não Condutivo)** e um **RECEPTOR** que as reflete de volta. O **TEMPO** de trajeto dessas ondas permite estabelecer uma **Relação** entre diferentes **FLUXOS DE FLUÍDO** e assim identificar uma **VAZÃO INSTANTÂNEA**. Eletrônicos associados ao par de **EMISSOR/RECEPTOR** permitem **INDICAR, MONITORAR, TOTALIZAR E CONTROLAR** esse **FLUXO de FLUÍDO** de forma **Conveniente e Precisa**. Os **MEDIDORES ULTRASÔNICO SÉRIE UF500** são de **Montagem Externa** à Tubulação do tipo **“CLAMP ON”**, fabricados em Alumínio ou PVC com excelentes resistência a Ambientes Corrosivos, Leves e Robustos montados em menos de 2 minutos sem necessidade de alteração da Tubulação e com excepcional desempenho e durabilidade. O EMISSOR envia cerca de 50 Pulsos/segundo assegurando medição com acuracidade em tubulações CHEIAS de Fluído com Velocidades de 0,1 a 5 m/s.



TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “ULTRASÔNICO SÉRIE ULTRAFO UF500”

SENSOR MODELO	Velocidade de Escoamento (m/s)		REYNOLDS	Vazão Faixa (LPM)		Bocais	Pressão Máx.	Linear. %	Repet. %	Viscos. Máx.	Temp. Máx.	Material Construção	Configuração	
	Min.	Máx		Min.	Min.								Máx	pol
UF500-20	0,30	5,00	4000	2,28	38,00	1/2	12,5	2,00	0,80	15,9	49	PVC ALUMINIO	Sim	Sim
UF500-25	0,30	5,00	4000	5,13	85,51	3/4	12,5	2,00	0,80	23,8	49	PVC ALUMINIO	Sim	Sim
UF500-32	0,30	5,00	4000	9,12	152,01	1	12,5	2,00	0,80	31,8	49	PVC ALUMINIO	Sim	Sim
UF500-40	0,30	5,00	4000	14,25	237,52	1 1/4	12,5	2,00	0,80	39,7	49	PVC ALUMINIO	Sim	Sim
UF500-50	0,30	5,00	4000	20,52	342,03	1 1/2	12,5	2,00	0,80	47,6	49	PVC ALUMINIO	Sim	Sim
UF500-63	0,30	5,00	4000	36,48	608,05	2	12,5	2,00	0,80	63,5	49	PVC ALUMINIO	Sim	Sim

Alimentação 24 VDC, Sinal de Saída 4 a 20 mA, Conector Elétrico Rápido M16
 Totalizador de 6 Dígitos

TOTALIZADORES E MEDIDORES DE VAZÃO TIPO “ULTRASÔNICO SÉRIE ULTRAFLO UF500”

Model	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D(mm)	
				min	max
UF-20	25	8	58	1.5/Φ20	8/Φ23
UF-25	25	15	58	1.5/Φ25	4.5/Φ28
UF-32	28.5	18.5	58	1.5/Φ32	4.5/Φ35
UF-40	29.5	24	68	1.5/Φ38	8.5/Φ45
UF-50	36	27	78	1.5/Φ48	8.5/Φ54
UF-63	41	32	91	1.5/Φ58	15/Φ64

