

Turbo Bar – Inserção do tipo turbina

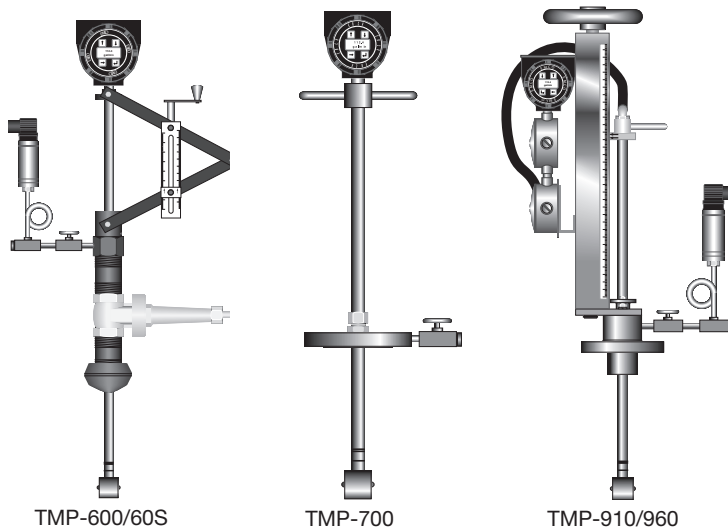
Modelos TMP – 600/60S • TMP-700 • TMP -910/960

Descrição

O medidor Turbo-Bar inserção tem três principais componentes: o rotor, os eletrônicos e um flange móvel ou régua para posicionar o rotor na tubulação. O rotor possui um sensor que detecta a frequência rotacional do mesmo conforme há a passagem de fluido. O microprocessador (EZ-Logic) também chamado de Loc Tot converte a frequência rotacional, a qual é proporcional à velocidade do fluido, em sinal eletrônico de saída.

Alguns modelos do Turbo-Bar podem ser instalados em uma válvula de bloqueio que permite a instalação e a remoção do medidor sem a necessidade de parar o processo.

Um transmissor de pressão e temperatura podem ser especificados para a medição mássica e compensação de densidade juntamente com a utilização de um computador de vazão.



TMP-600/60S

TMP-700

TMP-910/960

Recursos

- Fluidos: líquido, gás e vapor
- Tubulação: 3" a 80"
- Construção robusta
- Rotores intercambiáveis para várias aplicações
- Pressão de processo até 345 barg
- Temperatura de processo até 398°C
- Sinal de saída: frequência e/ou 4 to 20 mA
- Opcional: Transmissor de pressão e/ou temperatura
- Perda de carga desprezível
- Compatível com protocolo HART®
- EZ-Logic™ microprocessador
- Configuração local pelo EZ-Logic – teclado ou caneta magnética

Guia de Aplicação

Modelo/Líquido	Gás	Vapor	Hot Tap*	Range de Temperatura	Pressão Máxima ¹	Tipo de Vedação	Tamanho da tubulação (pol)	
600	sim	sim	não	sim	-40 a 204°C	125 psig	Viton®	3 a 20
60S	não	não	sim	sim	-53 a 204°C	125 psig	E/P®	3 a 20
700	sim	sim	sim	não ⁵	-128 a 315°C	2000' psig	Swagelok™	3 a 80
910	sim	sim	sim	sim	-128 a 204°C	classe do flange	Teflon®	3 a 80
960	sim	sim	sim	sim	-128 a 398°C	classe do flange	Grafoil®	3 a 80

Nota:

- 1 Máxima pressão na máxima temperatura com apropriada conexão
- 2 Em alguns casos, especialmente em tubulações maiores, é requerido um ou dois pés de extensão de haste.
- 3 Elastômero Etileno – Propileno
- 4 Taxa para conexão NPT. Para conexões flangeadas, usar as taxas para flange ANSI.
- 5 O medidor TMP-700 não pode ser removido ou instalado sobre condições de pressão.

Especificações

Exatidão (Range linear)	
Rotor L1, G1-G5	±1.0% da vazão
G6 Rotor	±3.0% da vazão
Repetibilidade (Range Linear)	±0.25% da vazão
Velocidade da Calibração do Rotor	Cada rotor é calibrado de fábrica em água e ar. Calibração tem rastreabilidade NIST.
Exatidão da Calibração Padrão (Range Linear)	
Água	±0.25% da vazão
Ar	±0.8% da vazão

Especificações de Operação

Velocidades Limites Mensuráveis

Veja a seção sobre o rotor (seleção do rotor). Condições de operação contínua acima da velocidade máxima do rotor não são recomendadas e diminuem a vida útil do rotor.

Viscosidade do Processo

Máximo de 5 centipoise.

Temperatura Ambiente Limite

EZ-Logic Eletrônicos

- 0 a 60°C

Outros Eletrônicos

- -28 a 60°C

Umidade Ambiente Limite

0 a 100% umidade relativa

Tensão Requerida

EZ-Logic Eletrônicos

- 18 a 40 VDC (com totalizador ligado), 24 VDC nominal
- 12 a 40 VDC (com totalizador desligado), 24 VDC nominal

Especificações físicas

Materiais

Rotor	Pás: 17- 4 PH, quatro pás, precisamente usinadas Corpo: Aço Inoxidável 316 Pivos: carboneto de tungstênio
Tipo de rolamento de rotor	Líquido: CSJ stellite Gás ou Vapor: DEV carboneto de tungstênio
Partes molhadas	Haste e copor em aço inoxidável 316L (corpo em bronze e aço carbono TMP-600/60S)
Partes externas	Alumínio, aço inoxidável 316, aço carbono (bronze e aço carbono TMP-600/60S, TMP- 910/960)
Conexão elétrica	Caixa de junção com bloco de terminais para fiação externa. Conexão fêmea 0.75" NPT para conduíte.
Caixa elétrica	Alumínio 383 aluminum. Aprovado por NEMA 4X para requisitos a prova d'água e de poeira
Sensor	Eletromagnético, 10 mVp-p mínimo, 330 Ω resistência nominal.
Tipo do retrator	
TMP-600/60s	Roscado, haste ajustável
TMP-700	Não retrátil
TMP-910/960	Roscado, haste ajustável
Comprimento da haste estendido (Opcional) <i>O uso de extensão de dois pés é limitado a aplicações em gás apenas.</i>	Hastes longas estão disponíveis para grandes tubulações ou quando a dimensão excede a capacidade de inserção. Hastes estendidas estão disponíveis para TMP-600/60S.
Conexão do Processo	
TMP-600/60S	2" NPT
TMP-700	2" NPT
	2" 150#, 300#, 600# or 900# ANSI flange e face com ressalto
TMP-910/960	2" 150#, 300#, 600# ou 900# ANSI flange e face com ressalto

Válvula de Bloqueio (Apenas para TMP-600/60S)

Válvula gaveta de 2" - bronze, pressão máxima de 8.62 barg.
Para os medidores TMP-910/960 ver acessórios.

Válvula de Bloqueio para Transmissor de Pressão

Niple padrão 1/4" NPT com válvula de bloqueio em aço inox 1/4" NPT. Proporciona conexão para montagem opcional do transmissor de pressão (modelo PT).

Transmissor de Pressão (Opcional)

O transmissor de pressão pode ser montado utilizando conexão 1/4"NPT na válvula de bloqueio fornecida com o medidor, eliminando a necessidade de um transmissor na linha. Este é provido de sinal de saída 4-20mA. Os transmissores de pressão incluem tubo sifão, válvula de bloqueio, plug, niple e tee, e não são disponíveis para tensão 110/220VAC.

Transmissor de Temperatura (Opção RTD)

O transmissor RTD (1000 Ω, 2 fios, platina) pode ser montado na haste do medidor, eliminando a necessidade de um transmissor na linha.

Sinal de saída

EZ-Logic Eletrônicos (Opção LOC-TOT)

Analógico

4 a 20 mA, 2 fios, ajuste digital do span

Frequência

3 fios, 1 a 10,000 Hz ondas quadradas, com ciclo de 50% de duração

- Sinal baixo: 0 a 1 volts
- Sinal alto: igual a tensão de alimentação

Pulso

3 fios. A saída pode ser modulada de forma que um pulso enviado seja proporcional a uma quantidade específica de fluido que percorre a tubulação.

Protocolo de comunicação HART®

Display

2 linhas e 8 caracteres no display digital LCD mostram alternadamente a vazão instantânea e a vazão totalizada em unidades de engenharia.

Transmissor de Temperatura (Opção TXX)

Inclui a opção do transmissor de temperatura RTD com o adicional de saída 4-20 mA. Não disponível para tensão 110/220VAC.

Acessórios

Válvula de bloqueio VMF

A válvula de bloqueio pode ser utilizada para os modelos de medidores TMP 910/960 permitindo a instalação e remoção do medidor sem a necessidade de para o processo.

Esta válvula deve ser de 2", passagem plena e conexão de acordo com a conexão do medidor.

Retificador de fluxo

O retificador de fluxo é recomendado quando o trecho reto disponível para a instalação do medidor é insuficiente. Quando o retificador é utilizado o trecho reto pode ser de 5D a montante e 2D a jusante, ao invés de 10D e 5D respectivamente.

Montagem Eletrônica Remota (RMT)

Opcional de montagem provido de um cabo de 30' (9.144 m).

Nota: a montagem eletrônica é disponível apenas com o EZ-Logic (Loc tot).

Computador de vazão (FP-93)

O computador de vazão pode ser utilizado para maior funcionalidade na aplicação do medidor e para a compensação de densidade em alguns casos.

Trecho reto de tubulação requerido

	A montante	A jusante
Um cotovelo 90° antes do medidor	10 D	5 D
Dois cotovelos 90° antes do medidor	15 D	5 D
Dois cotovelos 90° fora do plano antes do medidor	30 D	5 D
Redução antes do medidor	10 D	5 D
Regulador ou válvula parcialmente fechada antes do medidor	30 D	5 D

D é igual ao diâmetro interno da tubulação.

Se o trecho reto disponível é insuficiente um retificador de fluxo pode ser utilizado.

Considerações de instalação

Montagem

O Turbo-Bar pode ser instalado na vertical ou horizontal, devendo estar na perpendicular em relação à tubulação em que será montado. Para líquidos a tubulação deve estar completamente preenchida. Se instalado na vertical o fluxo deve ser ascendente para líquidos.

Localização da medição

A localização da medição deve ser selecionada com o intuito de diminuir a turbulência, o que depende da configuração da tubula-

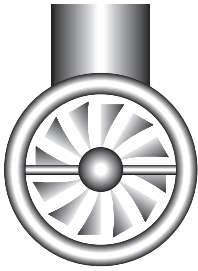
ção/instalação. Válvulas, cotovelos, bombas e outros acessórios de linha podem aumentar a turbulência.

Opção Hot Tap

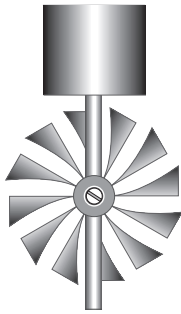
O medidores TMP 600/60S e TMP 910/960 podem ser instalados ou removidos sem a necessidade de parar o processo desde que adequadamente instalados para esta condição.

Seleção do rotor

G6 (1" rotor)



G1 through G5,
L1 (1.5" rotor)



A escolha do rotor depende do tipo de fluido e da velocidade de operação do mesmo.

Para líquidos utiliza-se o rotor modelo L1 que possui velocidade máxima de 30 ft/sec.

Para gases e vapor há seis diferentes modelos de rotores disponíveis com velocidades máximas de operação que variam de 55 a 175 ft/s. Veja tabela de velocidade máxima para todos os rotores.

O rotor irá responder linearmente no range de velocidade de V_{lin} a V_{max} dentro de $\pm 1.0\%$ (3.0% para o rotor G6). Este é definido como o range linear do rotor. A mínima velocidade medida pode ser considerada a aplicação mínima. Velocidades de V_{min} a V_{lin} possuem menos exatidão. Na determinação da velocidade limite dada pelo rotor as seguintes equações podem ser utilizadas.

Velocidades médias de fluido	
Fluido	
Líquido	$0.4085 \frac{Q}{D^2}$
Gás	$3.056 \frac{Q}{D^2}$
Vapor	$0.051 \frac{M}{\rho D^2}$
Onde:	
V = velocidade média de fluido	ft/sec
D = diâmetro interno da tubulação	pol
Q = vazão volumétrica de fluido	gal/min
Q = vazão volumétrica real de gás	ft ³ /min
M = taxa de fluxo mássico	lb/h
ρ = densidade do fluido	lb/ft ³

Taxas mínimas e máximas de velocidade de líquidos								
Rotor	Unidade de vazão	Todos tamanhos	3 a 5"		6"		8+"	
		V_{max}	V_{lin}	V_{min}	V_{lin}	V_{min}	V_{lin}	V_{min}
L1	ft/seg	30	1.4	0.5	1.5	0.6	1.6	0.7

Gas or Steam Minimum and Maximum Velocity Rates (ft/sec)							
Rotor	All Sizes	3-5 in.		6 in.		8+ in.	
	V_{max}	V_{lin}	V_{min}	V_{lin}	V_{min}	V_{lin}	V_{min}
G1 40° pitch	55	$3.19/\sqrt{\rho}$	$1.94/\sqrt{\rho}$	$2.00/\sqrt{\rho}$	$1.23/\sqrt{\rho}$	$1.50/\sqrt{\rho}$	$1.00/\sqrt{\rho}$
G2 30° pitch	70	$3.98/\sqrt{\rho}$	$2.26/\sqrt{\rho}$	$2.27/\sqrt{\rho}$	$1.63/\sqrt{\rho}$	$1.90/\sqrt{\rho}$	$1.31/\sqrt{\rho}$
G3 20° pitch	85	$4.52/\sqrt{\rho}$	$2.42/\sqrt{\rho}$	$2.52/\sqrt{\rho}$	$1.95/\sqrt{\rho}$	$2.18/\sqrt{\rho}$	$1.40/\sqrt{\rho}$
G4 15° pitch	115	$5.84/\sqrt{\rho}$	$3.85/\sqrt{\rho}$	$3.78/\sqrt{\rho}$	$2.84/\sqrt{\rho}$	$3.00/\sqrt{\rho}$	$2.19/\sqrt{\rho}$
G5 10° pitch	145	$6.91/\sqrt{\rho}$	$4.57/\sqrt{\rho}$	$4.78/\sqrt{\rho}$	$3.47/\sqrt{\rho}$	$3.54/\sqrt{\rho}$	$2.81/\sqrt{\rho}$
G6 5° pitch	175	$6.10/\sqrt{\rho}$	N/A	$5.53/\sqrt{\rho}$	N/A	$5.00/\sqrt{\rho}$	N/A

Nota: Os rotores possuem partes móveis que necessitam de manutenção.

Nota: os valores da tabela acima são aproximados e dependentes da densidade do fluido.

V_{max} = Velocidade máxima do fluido [ft/sec]

V_{lin} = Velocidade mínima do fluido a qual o rotor possui resposta linear [ft/sec]

V_{min} = Velocidade mínima do fluido [ft/sec]

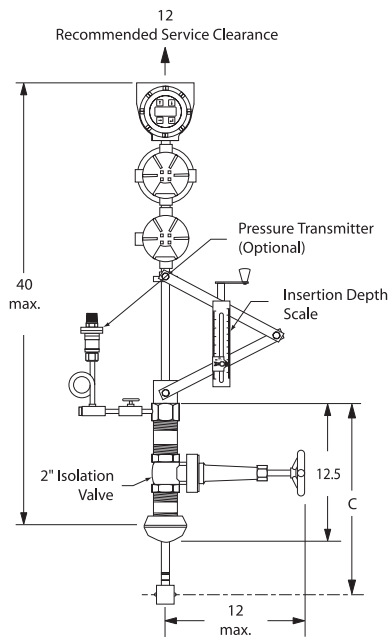
ρ = densidade do fluido [lb/ft³]

N/A = não se aplica

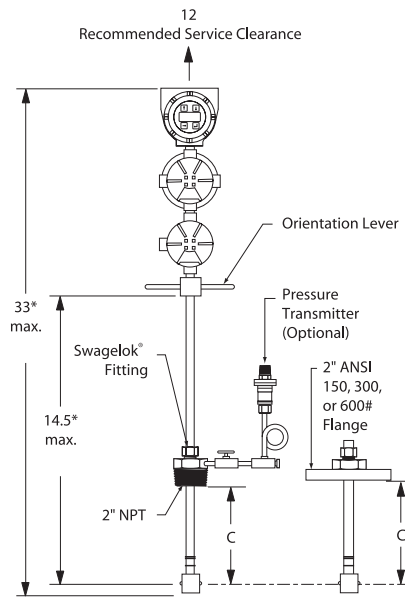
Dimensões e Pesos

Dimensões em polegadas

TMP-600/60S

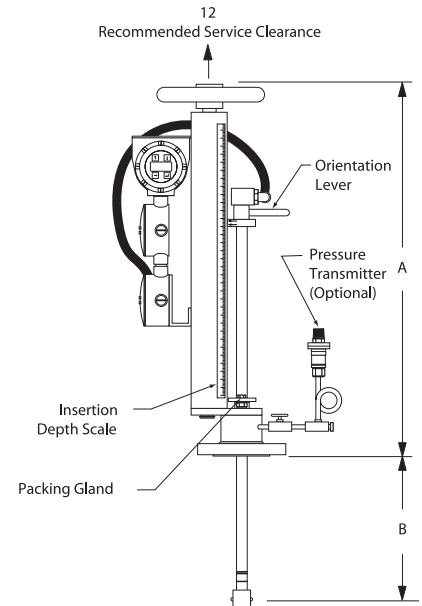


TMP-700



* Adicione 12" para cada pé adicional no comprimento do retrator.

TMP-910/960



* Adicione 12" para cada pé adicional no comprimento do retrator.

Dimensões		
Modelo	Conexão	C polegadas
600/60S	2" NPT	4.5 min
		18 max
700	2" NPT	3 min
		11.25 max
	2" 150#	3 min
		12.75 max
	2" 300#	3 min
		12.5 max
2" 900#	3 min	
	12 max	

Peso		
Modelo	Conexão	Peso lb
600/60S	2" NPT	28 max
		9
700 ¹	2" 150#	12
	2" 300#	14
	2" 600#	16
	2" 900#	20
	2" 900#	20
910/960 ²	2" 150#	30
	2" 300#	35
	2" 600#	40
	2" 900#	47

1 Adicione 2.5lb para cada pé adicional no comprimento do retrator.
2 Adicione 5 lb para cada pé adicional no comprimento do retrator.

Dimensões			
Modelo	Comprimento da haste	B pol	A pol
910/960	Padrão	1.5 min 20 max	30

Categoria	Código de sufixo							
Modelo								
Líquido ou gás, 204°C	TMP-600							
Vapor, 204°C	TMP-60S							
Líquido, gás, ou vapor, 315°C	TMP-700							
Líquido, gás, ou vapor, 204°C	TMP-910							
Líquido, gás, ou vapor 398°F ⁷	TMP-960							
Conexão								
2", NPT macho (modelo 700)		2NPT						
2", 150# flange (modelo 700, 910, 960)		2F150						
2", 300# flange (modelo 700, 910, 960)		2F300						
2", 600# flange (modelo 700, 910, 960)		2F600						
2", 900# flange (modelo 700, 910, 960)		2F900						
3", 150# flange (modelo 910, 960 haste estendida) ⁸		3F150						
3", 300# flange (modelo 910, 960 haste estendida) ⁸		3F300						
Roscado, xx = 3 a 80 polegadas (modelos 600, 60S) incluem válvula de bloqueio 2"		VXX						
Rotor								
Líquido, 30 ft/seg máximo (9 m/seg) (40° pitch)			L1					
Gás ou vapor, 55 ft/seg máximo (40° pitch)			G1					
Gás ou vapor, 70 ft/seg máximo (30° pitch)			G2					
Gás ou vapor, 85 ft/seg máximo (20° pitch)			G3					
Gás ou vapor, 115 ft/seg máximo (15° pitch)			G4					
Gás ou vapor, 145 ft/seg máximo (10° pitch)			G5					
Gás ou vapor, 175 ft/seg máximo (5° pitch) ¹			G6					
Eletrônicos								
EZ-Logic com taxa local e total ³				LOC-TOT				
Remoto, disponível apenas com opcional LOC-TOT ⁴				RMT				
Aprovação FM ⁵				FM				
Transmissor de pressão								
Sem transmissor de pressão					XX			
PT para range de pressão 0 a 3.44 bar g					50			
0 a 6.89 barg (modelos 600/60S, 700, 910/960)					100			
0 a 10.34 barg (modelos 600/60S, 700, 910/960)					150			
0 a 13.79 barg (modelos 600/60S, 700, 910/960)					200			
0 a 17.24 barg (modelos 700, 910/960)					250			
0 a 34.47 barg (modelos 700, 910/960)					500			
0 a 68.95 barg (modelos 700, 910/960)					1000			
Requisitos de escala especial ⁶					PXX			
Sensor ou transmissor de pressão								
Sem transmissor de temperatura						XXX		
RTD somente						RTD		
Sensor de temperatura com pré-amplificador de 0 a 20°F ²						T09		
0 a 250°F ²						T10		
-40 a 150°F ²						T11		
212 a 400°F ²						T12		
212 a 800°F (modelos 700, 960) ²						T13		
-17.7 a 121.1°C ²						T20		
-40 a 65°C ²						T21		
100 a 204°C ²						T22		
100 a 260°C (modelos 700, 910/960) ²						T23		
Requisitos de escala especial ^{6,2}						TXX		
Haste estendida								
Nenhuma (comprimento padrão)							XX	
1' extensão (não disponível para os modelos 600/60S)							E1	
2' extensão (apenas aplicações de gás/vapor) (não disponível para os modelos 600/60S)							E2	
Fios da bobina								
TMP-700 apenas: Teflon®, - 200 a 400°F							T	
TMP-700 apenas: Fiberglass, 150 a 600°F ⁷							F	
	TMP-700-	3F300-	G3-	LOC-TOT-	200-	T12-	E1-	T

This example represents a liquid, gas, or steam Turbo-Bar TMP-700 at 600°F, 3" 300# flange connection, 85 ft/sec gas or steam rotor, EZ-Logic electronics, 0 to 200 psig pressure transmitter, 212 to 400°F temperature sensor, 1' extended stem, and Teflon® coil wires.

- O rotor G6 é disponível apenas rotor de 1". Não é disponível para utilização em medição bidirecional.
- Não disponível com CE – Certificação Européia.
- Unidirecional somente. Possui saída 4 a 20 mA e frequência.
- Montagem remota são requeridas para processos com elevada temperatura. A montagem remota padrão é fornecida com 9.1 m de cabo.
- Certificado por FM para Classe I, Div. 2, Grupos A, B, C, & D; Classe II, III, Div. 2, Grupos F & G; NEMA 4X.
- Certificação FM apenas com opções de LOC-TOT e

- Se a certificação FM é requerida, utilizar a opção RTD apenas para seleção de temperatura. De 0 a 1000 psia de pressão e vedação especial do transmissor de pressão a certificação FM não está disponível.
- Escala especial para os transmissores são disponíveis. Se a opção escala especial não é selecionada o transmissor será oferecido pelo código do modelo.
- A certificação FM não está disponível.
- Um flange de 3" é recomendado para hastes estendidas.

Por favor, especifique as seguintes informações para orçamento/compra.

- Tipo de fluido ou composição
- Vazão de operação: máxima, mínima e normal
- Temperatura de operação: máxima, mínima e normal
- Pressão de operação: máxima, mínima e normal
- Peso específico e viscosidade em condições normais de operação.