

MANUAL DE OPERAÇÃO

MEDIDOR DE VAZÃO TIPO VORTEX



1. Informações Gerais

1.1 GENERALIDADES

A emissão de vórtices não é uma novidade. Da Vinci já havia observado uma emissão de vórtice em 1513. Von Karman desenvolveu uma fórmula empiricamente determinada para ela em 1911-1912. Vórtices são observados como redemoinhos a jusante de uma rocha ou obstáculo em uma correnteza rápida. Contudo, foi somente com o seu desenvolvimento e instalação bem sucedidos no final dos anos 1960 que esse importante desenvolvimento da ciência da medida de vazão recebeu atenção considerável por parte da indústria.

1.2 PRINCÍPIOS DE OPERAÇÃO

Através do uso controlado de um obstáculo instalado em uma dada tubulação, os vórtices são gerados a jusante do obstáculo quando o fluido ou gás passa por um tubo. Um vórtice é um redemoinho de baixa pressão que se forma alternadamente de um lado a outro do corpo do obstáculo. (Vide Figura 1). Esses pulsos são diretamente proporcionais à velocidade do fluido. Cada pulso representa certas unidades volumétricas de fluido para um dado tamanho de tubo. Como cada pulso representa um volume unitário, a saída é linear em relação à vazão.

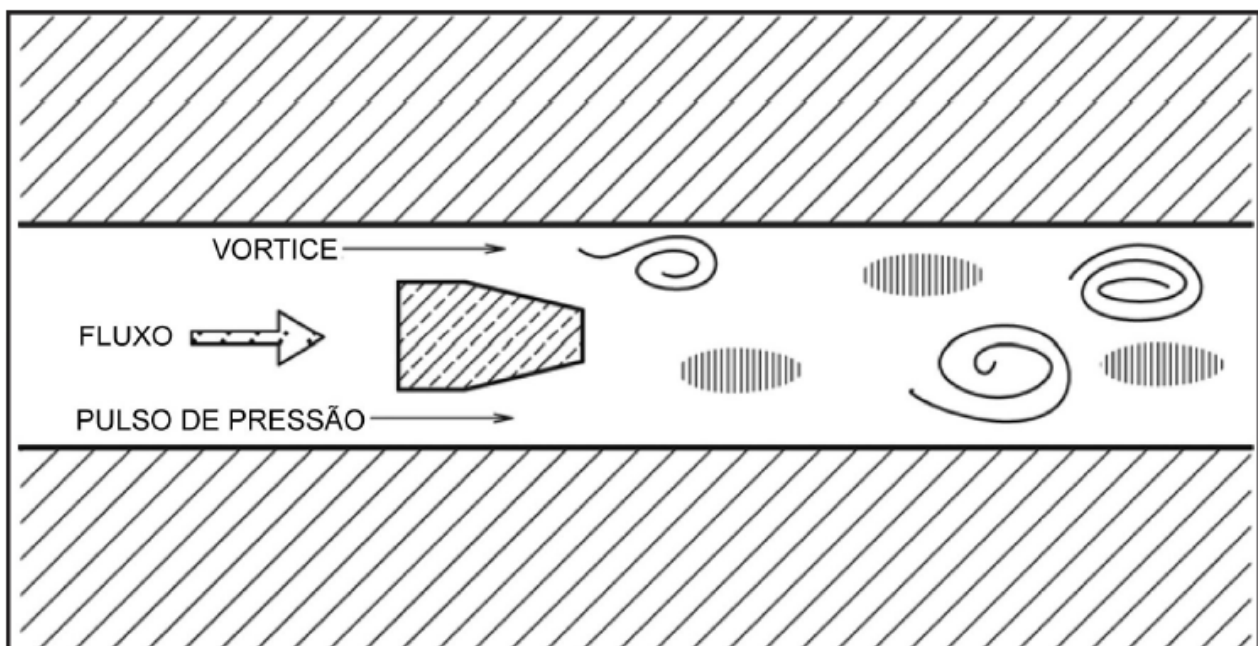


FIGURA 1

1.3 OPERAÇÃO DO SENSOR

Dois sensores de pressão estão instalados internamente nas proximidades do obstáculo de aço inoxidável. Os sensores são cristais elétricos de piezo, que convertem os pulsos de pressão criados pelos vórtices em sinais de tensões. Os cristais sensores nunca estão em contato direto com o fluido. Os cristais de piezo são encapsulados em um módulo de aço inoxidável. Esses conjuntos de sensores podem ser substituídos, se necessário.

1.4 FATOR DE CALIBRAGEM

A frequência com que os vórtices são emitidos é uma função linear da velocidade do fluido e, portanto, uma medida da vazão. Na extensão coberta pelo medidor específico da vazão, a frequência do vórtice não é influenciada por uma gravidade, viscosidade e temperatura específicas do fluido, dependendo apenas da largura (d) em polegadas e da forma do elemento de vazão, e do diâmetro (D) interno da tubulação em polegadas.

A frequência é: $F = SV/d$

- onde:
- F = Frequência de vórtice de Karman
 - S = constante (Número de Strouhal)
 - V = velocidade do fluido no elemento de vazão
 - d = largura de face do elemento

A relação da frequência é precisamente linear e reproduzível, eliminando a necessidade de "calibração em campo". (Vide Figura 2).

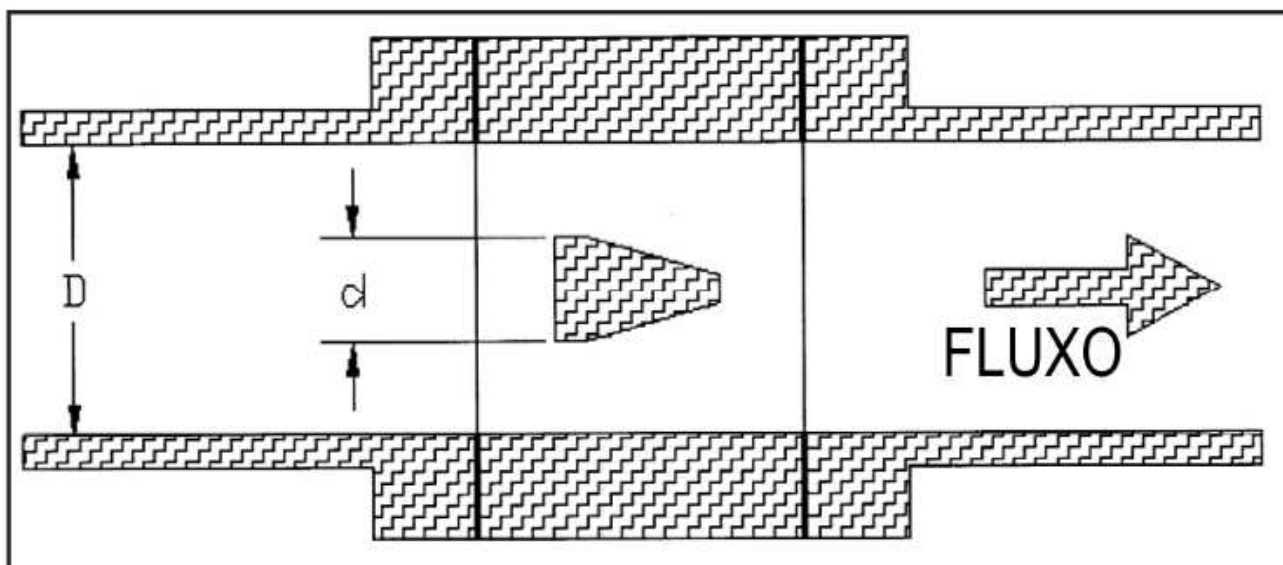


FIGURA 2

2. Manuseio e Conservação

2.1 PRECAUÇÕES DE MANUSEIO

O medidor de vazão do vórtice foi testado e configurado na fábrica. Quando o instrumento é recebido, deve ser inspecionado quanto a danos causados por manuseio inadequado durante o envio. Se o dano for evidente, informe a transportadora imediatamente, e faça com que estejam presentes quando a caixa for aberta. Eles são responsáveis por qualquer dano durante o envio. Se tiver problemas ou dúvidas, consulte a fábrica ou seu representante local.

2.2 CONSERVAÇÃO

Após receber o medidor de inserção de vazão de vórtice, deve-se tomar cuidado para evitar danos desnecessários. Se o medidor não for instalado logo após a entrega, os passos a seguir devem ser observados:

- A) Após a inspeção o medidor deve ser re-embalado em sua embalagem original.
- B) Se o medidor a ser guardado foi instalado anteriormente, deve-se tomar cuidado em retirar todos os fluidos do processo e corrosivos.
- C) Escolha um local limpo, seco e livre de vibrações mecânicas, choques e corrosivos químicos.

3. Instalação

3.1 INSTALAÇÃO

O medidor de vazão vortex foi projetado para operar sob uma grande variedade de condições. Para garantir sua longevidade de operação devem ser tomadas precauções antes e durante a sua instalação.

3.2 ESCOLHA DO LOCAL DE INSTALAÇÃO

- A) O medidor de vazão necessita de um trecho reto de no mínimo 20 diâmetros a montante, e 5 diâmetros a jusante. Um diâmetro equivale ao diâmetro interno do tubo. Isto é necessário para garantir a formação regulada de vórtices. (Vide Figura 3 para orientações de instalação).
- B) Escolha um local com o mínimo de vibrações mecânicas.
- C) Sempre que possível evite áreas com alto nível de umidade ou atmosfera corrosiva.
- D) Ao instalar o medidor, escolha um local de fácil acesso para facilitar na instalação e manutenção.

Tabela de Tubulação

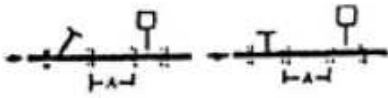
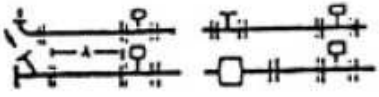
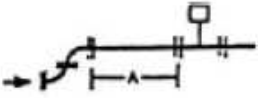
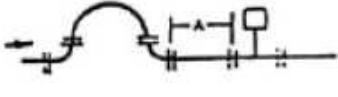
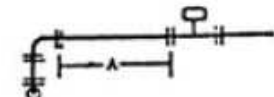
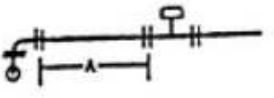

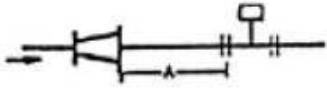
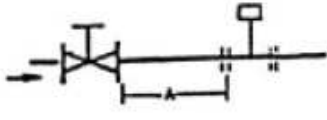
TUBULAÇÃO TÍPICA	Comprimento "A" Recomendado de Tubo Reto		OBSERVAÇÕES	
	Sem retificador	Com retificador		
TODOS OS ENCAIXES NO MESMO PLANO		15D*	15D	Bifurcação fechada
		20D	15D	Cotovelo, Tee, tubo bifurcado
		25D	15D	Cotovelo, 2 lugares
		25D	15D	Arcos de raio amplo
ENCAIXES EM DOIS PLANOS		30D 25D	15D 15D	Cotovelo com arco de raio amplo
		40D 35D	20D 20D	Cotovelo com arco de raio amplo
SEÇÃO VARIADA		20D	15D	Redução
		40D	20D	Expansão
VÁLVULAS		Recomenda-se que o medidor deve ser instalado a montante		Válvulas reguladoras, válvulas esfera, etc.

FIGURA 3

Observação: Comprimento de tubo reto do lado a jusante deve ser de no mínimo 5 diâmetros de tubo. *D = Diâmetro interno do tubo.

3.3 GUIAS DE TUBULAÇÃO

Para garantir a alta precisão da medida de vazão especificada na planilha de identificação, as instruções para a tubulação e a instalação devem ser seguidas cuidadosamente.

- A) O tubo imediatamente a montante e a jusante do medidor de vazão deve ter comprimento suficiente e estar livre de obstáculos. Consulte a tabela de requisitos de tubulação para as dimensões exatas (Figura 3).
- B) Recomenda-se que retificadores de fluxo sejam utilizados em todos os medidores vortex, mas isso não é necessário.
- C) Quando o medidor vortex está sendo usado como controlador, é recomendável que qualquer válvula reguladora seja localizada a jusante do medidor de vazão.
- D) Rebarbas de solda na parede interna do tubo antes ou depois do medidor de vazão devem ser limpas antes da instalação do medidor.
- E) Deve-se sempre usar gaxetas de tipo e tamanho adequados ao se instalar o medidor de vazão.
- F) O medidor pode ser rotacionado ao redor do tubo em qualquer direção.

3.4 TAPS DE TEMPERATURA E PRESSÃO (Opcional)

A instalação de transdutores de temperatura e pressão (se utilizados) deve ser feita de acordo com as especificações do fabricante.

- A) O transdutor de temperatura deve ser instalado entre 2.5 e 3.5 diâmetros a partir do lado a jusante do sensor. Consulte o fabricante quanto às dimensões exatas.
- B) O transdutor de pressão deve ser instalado entre 2.0 e 3.5 diâmetros a partir do lado a montante do sensor. Consulte o fabricante quanto às dimensões exatas.

3.5 ORIENTAÇÃO

O medidor de vazão do Modelo de Inserção usa elementos sensores piezo-elétricos sem partes móveis, o que elimina o desgaste e permite a instalação vertical ou horizontal.

3.6 PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO DO MEDIDOR DE INSERÇÃO

- A) O Modelo de Inserção será colocado na linha central do tubo para linhas com 3 polegadas e mais largas. Para tamanhos superiores a 24 polegadas, utiliza-se um terço do diâmetro da tubulação.
- B) Consulte sua configuração para verificar o diagrama de instalação adequado.
- C) O Modelo de Inserção é inserido através de um orifício de 1-1/2". Deve ser utilizada uma válvula de 1-1/2".
- D) Quando é utilizada a versão por inserção com flange, a flange é fornecida. Esse flange tem uma altura total de 3 polegadas, o que deve ser levado em consideração ao se instalar o niple. A altura total é apresentada nos diagramas.

- E) Ao conectar a rosca NPT de 1-1/2 polegada na válvula, não use a maior porca no topo do conjunto de vedação para apertar o medidor na válvula. Utilize o lado sextavado do conjunto de fixação. A porca grande é utilizada apenas para apertar o anel de vedação que mantém a haste no lugar, evitando que seja empurrada para fora da linha.
- F) Depois de instalar o medidor, verifique o alinhamento. Há uma marca no alto da haste, próximo da eletrônica, que deve ficar voltada exatamente para montante. Essa marca está alinhada com o elemento, e informará o alinhamento adequado do elemento na vazão enquanto está voltada para montante. Se a marca não estiver voltada para montante após a instalação do medidor, a haste deve ser rotacionada. Há áreas achatadas no alto da haste, perto da eletrônica, que acomodam uma chave de boca de uma polegada. A haste pode ser girada até que a marca fique voltada para montante. Se a montagem estiver muito apertada para girar a haste, a porca grande no conjunto de vedação pode ser afrouxada.



CUIDADO: NÃO AFROUXE A PORCA A MENOS QUE A LINHA ESTEJA DESPRESSURIZADA, OU O MECANISMO HOT-TAP TENHA SIDO ADEQUADAMENTE INSTALADO NA HASTE DO MEDIDOR.

- G) Depois de alinhar a marca, mantenha a chave de boca de 1 polegada nas áreas planas no alto da haste, mantendo-a no lugar, e apertando a porca grande sobre a vedação. Isso evitará que a haste gire depois que seja feito o aperto final da porca do anel de vedação.



NOTA IMPORTANTE: Para a verificação final, certifique-se de que o medidor não se soltou da conexão NPT de 1-1/2 polegada, e certifique-se de que a porca do anel de vedação e o conjunto da vedação estejam firmes no lugar.



PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA: Mantenha uma distancia segura do medidor quando a linha estiver sendo pressurizada. Esta é uma boa medida de segurança para a instalação de qualquer equipamento em uma linha pressurizada.

3.7 INSTALAÇÃO E USO DA FERRAMENTA DE INSERÇÃO

O objetivo da ferramenta de inserção é retirar ou instalar um medidor com a linha em funcionamento. A ferramenta de inserção deve ser instalada antes de se fazer quaisquer ajustes no próprio medidor. A ferramenta de inserção é um equipamento separado que pode ser instalado em qualquer medidor de Inserção independentemente de se estar medindo líquidos, gases ou vapor.

- A) A montagem inferior é feita com braçadeiras ao redor do conjunto da vedação. Essa peça é aparafusada logo abaixo do ressalto no conjunto da vedação, garantindo que a parte inferior não se moverá durante a operação.
- B) Prenda as duas peças superiores do instrumento à haste do medidor, 2" para baixo do topo da haste.

- C) Certifique-se de que todas as porcas, parafusos e engates estejam apertados e seguros.
- D) Verifique novamente os passos de A a C para garantir que tudo esteja bem apertado e corresponda ao diagrama no instrumento de inserção. Se os passos acima estiverem corretos, abra a válvula.

E)



EXTREMAMENTE IMPORTANTE: Este passo é muito importante para que nenhum vazamento, que pode causar ferimentos, ocorra.

Solte a porca sobre o anel de vedação no alto do conjunto da vedação, certificando-se de não retirar todo o conjunto da vedação da tubulação. (A porca sextavada maior é o conjunto do anel de vedação). A porca do anel de vedação deve ser completamente solta.



CUIDADO: Depois que a porca for completamente removida, a pressão é direcionada contra o instrumento de inserção. Não fique na direção da extração, ou pode haver um acidente.

- F) Agora o medidor pode ser removido ou inserido colocando-se uma chave no alto da haste rosqueada do instrumento de inserção e girando a haste até que o medidor seja retirado ou inserido no tubo.



CUIDADO: A haste não sairá completamente através do conjunto de vedação, portanto, quando parar de sair, não utilize força adicional, ou poderá danificá-la.

- G) Depois que o medidor for retirado, a válvula deve ser fechada, e todo o conjunto da vedação deve ser desparafusado da tubulação. Todo o medidor e o instrumento de retirada são retirados da tubulação.



CUIDADO: Retire o conjunto da vedação lentamente. Pode haver uma quantidade de fluido pressurizado no niple, ou a válvula pode não estar vedando adequadamente.

- H) Ao reinstalar ou retirar o medidor repita todo o procedimento desde o passo A.

4. Eletrônica



AVISO! FAZER AS CONEXÕES ELÉTRICAS NO TRANSMISSOR COM A ENERGIA LIGADA PODE RESULTAR EM DANOS INTERNOS OU PERDA DE MEMÓRIA! FAÇA TODAS AS CONEXÕES ANTES DE LIGAR A ENERGIA ELÉTRICA.

4.1 DESCRIÇÃO

O Transmissor Inteligente (Smart Transmissor) é fornecido com todos os medidores de vazão de vórtice. Foi projetado para ser instalado em uma parede, longe do medidor, para fácil acesso do usuário. O indicador LCD, de fácil leitura, mostra a vazão, a vazão totalizada e diversos alarmes. O teclado permite que o usuário programe parâmetros facilmente, incluindo unidades de engenharia, níveis de filtragem e tempos de amostragem. Também permite que o usuário faça a recalibragem para novas condições de vazão.

A unidade transmite simultaneamente 4-20mA e pulso escalonado em unidades de engenharia, bem como comunicação serial. Também é capaz de obter dados remotos para a leitura de todos os parâmetros internos do medidor de vazão, bem como os 15.000 pontos de registro de dados.

A unidade tem uma memória interna não volátil para dados de configuração e calibração, informações sobre registro de dados, informações, e outros parâmetros (retenção da informação por mais de 10 anos).

4.2 ESPECIFICAÇÕES

Saídas:

Saída 4-20mA:	14 a 36 volts a 20mA
Saída de pulso:	Saída de pulso isolada opticamente, pulso de 5 volts (outras tensões disponíveis)
Saída de comunicação serial:	RS-232

Entradas:

24 VDC:	Necessita de 14-36 volts a 20mA
110 VAC	
220 VAC	

Limites de Temperatura para Operação:

Temperatura mínima:	-20°C (-4°F)
Temperatura máxima:	+54°C (+130°F)

Displays:

Display LCD com duas linhas, 16 caracteres alfanuméricos por linha.

Mostra simultaneamente a taxa e o total em unidades de engenharia.

Vazão:	6 dígitos (ou 5 com um decimal flutuante). Se a taxa mostrar E1, o valor é vezes 10 Se a taxa mostrar E2, o valor é vezes 100 Se a taxa mostrar E3, o valor é vezes 1.000
Total:	8 dígitos Se o total mostrar K, o valor é vezes 1.000

4.3 MANUSEIO E CONSERVAÇÃO

O transmissor inteligente foi testado e programado na fábrica. Ao ser recebido deve ser inspecionado quanto a danos causados por mau manuseio durante o envio. Se o dano for evidente, informe imediatamente a transportadora, e faça com que estejam presentes quando a caixa for aberta. O transportador é responsável por quaisquer danos ocorridos durante o transporte. Se tiver quaisquer problemas ou dúvidas, consulte a fábrica ou seu representante local.

Depois de receber a unidade, manuseie-a com cuidado, para evitar danos desnecessários. Se a unidade não for instalada imediatamente após a entrega, os passos a seguir devem ser observados:

- A) Após a inspeção o transmissor deve ser re-embalado em sua embalagem original.
- B) Selecione um lugar limpo e seco para guardar o medidor.
- C) Evite áreas com temperaturas extremas. A unidade deve ser guardada em uma área com temperatura entre -40°F e $+130^{\circ}\text{F}$.

4.4 MONTAGEM

O suporte do transmissor tem dois pés de montagem para fácil instalação em uma parede. A eletrônica deve estar localizada a uma distância de até 30 metros do sensor na tubulação, e idealmente deve estar no nível dos olhos, para fácil visualização e acesso ao teclado para programação.

4.5 CONEXÕES DE CABEAMENTO

O módulo transmissor se encaixa perfeitamente dentro do suporte, mas pode ser deslizado manualmente para fora, sem a necessidade de uma ferramenta para sua remoção.



CUIDADO: Faça todas as conexões elétricas antes de aplicar energia.

24 VDC (dois fios):	Consulte o diagrama "24VDC Com Transmissor"
110 VAC:	Consulte o diagrama "110VAC Com Transmissor"
220 VAC:	Consulte o diagrama "220VAC Com Transmissor"

É recomendável utilizar cabo par trançado + malha 18 ou 20 AWG.

Os terminais aceitam um cabo de tamanho 14 a 24 AWG, mas recomendam-se o cabo 18 AWG com malha ou 20 AWG. Ao se fazer as conexões elétricas, devem-se utilizar prensa-cabos para evitar que umidade entre no invólucro.

4.6 PROCEDIMENTOS DE INICIALIZAÇÃO

- A) Faça as conexões de acordo com o diagrama elétrico correto. **NÃO ENERGIZE ATÉ QUE AS CONEXÕES ELÉTRICAS SEJAM CONCLUÍDAS.**
- B) Energize o equipamento. O display permanecerá em branco por vários segundos, e a seguir apresentará a indicação de vazão e totalização, a menos que haja uma condição de alarme.
- C) Todos os parâmetros foram configurados em fábrica para seu uso particular. Não deve haver necessidade de reprogramar o transmissor.

4.7 MENSAGENS DE ALARME

As mensagens de alarme a seguir podem surgir durante a operação:

Flow Turbulence/Bad Reading

A vazão é errático devido a um encanamento inadequado ou outros distúrbios na linha.

Flow Above Calibrated Range

A vazão está acima do ponto máximo de calibragem.

Flow Below Calibrated Range

A vazão está abaixo do ponto mínimo de calibragem.

Flow is Below Low Flow Cut Off

A vazão está abaixo do ponto ajustado para baixa frequência. O indicador de taxa cairá até zero se a condição perdurar por mais de um minuto.

Flow is Above High Cut Off

A vazão está acima do ponto ajustado para alta frequência.



Observação: Se qualquer um dos alarmes acima estiver presente por mais de um minuto, a saída 4-20mA oscilará +1mA em relação ao valor real a intervalos de um segundo.

4.8 PROCEDIMENTOS DE RECALIBRAGEM E PROGRAMAÇÃO



= Aumentar

= Cursor

= Programar

= Zerar Totalizador



AVISO: Se pressionar a tecla enquanto estiver no modo Programa, o Totalizador resetará em zero.

- A) Desrosque a tampa do suporte.
- B) Pressione a tecla **Programa**. O display mostrará "ENTER PASSWORD". Cada medidor é configurado com uma senha numérica localizada no manual.
- C) Use a tecla **Cursor** para mover o cursor até o dígito que deseja alterar, e use a tecla **Aumentar** para rodar pelos dígitos 0 - 9 até atingir o valor desejado. Repita o processo para cada dígito até entrar o código da senha. Uma vez informado o valor, pressione e mantenha pressionada a tecla Programa, para entrar no modo programa.




Observação: Uma vez em modo programa, é preciso pressionar uma tecla dentro de aproximadamente 20 segundos depois de pressionar a tecla anterior, ou o display voltará para a tela principal apresentada acima. Se isso ocorrer, repita o processo a partir do passo B.

- D) Uma vez no modo programa, o display mostrará **4 mA SETTING**. Este é o início da seqüência de parâmetros. A seqüência é apresentada abaixo, juntamente com uma explicação dos significados. Para resetar qualquer dos parâmetros, use a tecla **Cursor** para mover o cursor até o dígito que deseja alterar, e use a tecla **Aumentar** para rodar pelos dígitos 0-9 até atingir o valor desejado. Confirme e passe para o parâmetro seguinte pressionando a tecla **Programa**. Para continuar rodando entre os parâmetros continue a pressionar a tecla **Programa** até atingir o parâmetro que deseja alterar.

- 1) **4 mA SETTING** – normalmente configurada em zero, mas pode ser configurada para um nível mais elevado; a configuração é em unidades de engenharia.


Pressione

- 2) **20 mA SETTING** – configuração máxima da vazão; é configurada em unidades de engenharia.

Pressione 

- 3) **SCALING FACTOR** – AVISO: NÃO ALTERE ESTE VALOR!!


Se alterar este valor, as leituras e a precisão do medidor serão afetadas. Se o valor for acidentalmente alterado, o fator original de escalonamento pode ser encontrado na folha de dados que acompanha o medidor. Se o medidor for usado em uma nova aplicação, deve-se solicitar ao fabricante um novo fator de escalonamento.

Pressione 

- 4) **HI FREQ CUTOFF** – é o valor de corte de alta frequência; a configuração é em unidades de frequência.

Pressione 

- 5) **LOW FREQ CUTOFF** – é o valor de corte de baixa frequência; a configuração é em unidades de frequência.

Pressione 


- 6) **FLOW RATE PER** – use a tecla **Aumentar** para informar a base de tempo:

0 = por segundo


2 = por hora

1 = por minuto


3 = por dia

Pressione 


- 7) **RESPONSE TIME** – configuração de filtragem; esta configuração controlará o amortecimento da leitura. Pode ser ajustado entre 1 e 10, mas normalmente é configurado em 2 para vapor e gás, ou em 5 para líquido. Quanto maior o número, mais lento o tempo de resposta.

Pressione 

- 8) **FLOW SAMPLE TIME** – cada dígito representa 20 milissegundos, com um máximo de 250 (5 segundos); esse valor é normalmente ajustado para 50, para uma janela de amostragem de um segundo.

Pressione 

- 9) **LOG SAMPLE TIME** – tempos de amostra de 1 a 256 minutos em tempo real.

Pressione 

- 10) **ENGINEERING UNITS** – Abaixo estão as unidades disponíveis através do teclado (Unidades de engenharia adicionais definidas por três caracteres estão pré-programadas e disponíveis de fábrica ou através da porta de comunicação serial utilizando-se o programa fornecido):

LB = libras

KG = quilogramas

TON = toneladas

TONN = toneladas métricas

CUFT = pés cúbicos

LITR = litros


CU.M = medidores cúbicos

GAL = galões dos Estados Unidos




Cada unidade de engenharia necessita de um novo fator de escalonamento.

Use a tecla **Aumentar** para rodar entre as opções de unidades.

Pressione 

- 11) **ERROR MESSAGES** – Use a tecla **Aumentar** para selecionar **Sim** ou **Não** para ativar ou desativar as condições de Alarme. O ajuste padrão é Sim.

Pressione 

4.9 COMUNICAÇÃO SERIAL

Todos os parâmetros estão acessíveis, e a recalibragem é possível através da porta de comunicação serial.

4.10 AQUISIÇÃO DE DADOS

A opção de aquisição de dados está disponível apenas através da porta serial.



AVISO IMPORTANTE: Se o seu medidor foi originalmente especificado para uso em uma aplicação com líquido, e agora se deseja alterar o fluido para vapor ou gás, é preciso alterar a posição dos *jumpers* na placa terminal da posição vertical para horizontal e vice-versa para se alterar de vapor ou gás para líquido.

5. Inicialização

5.1 CUIDADOS A SEREM TOMADOS ANTES DA INICIALIZAÇÃO

Em geral é uma boa prática purgar a linha lentamente, para evitar danos desnecessários ao medidor.

Uma vez que a tubulação esteja pressurizada, verifique o medidor de vazão e os flanges quanto a vazamentos. Os transdutores de temperatura e pressão também devem ser verificados quanto a vazamentos.

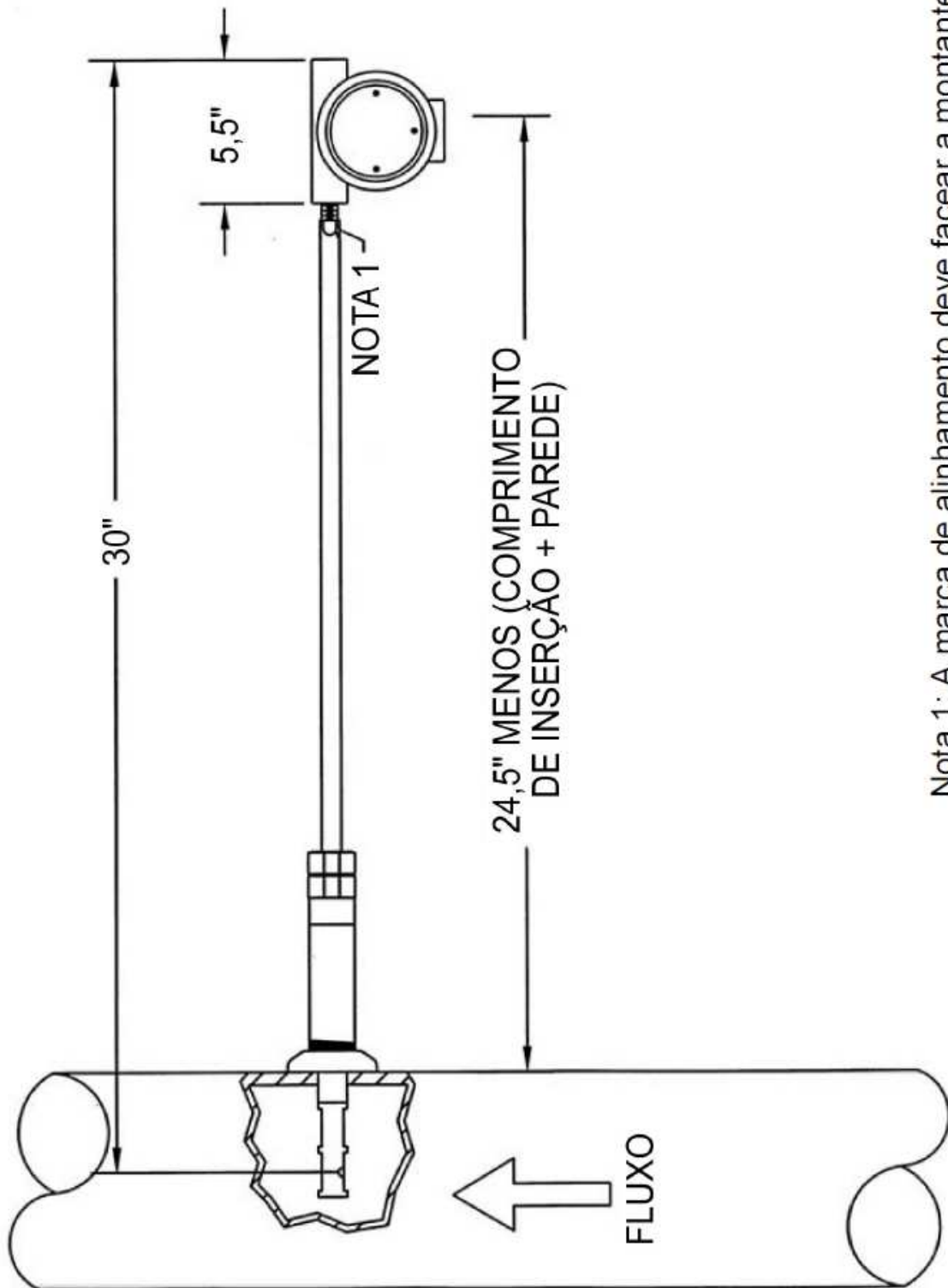
O medidor pode apresentar informações erráticas durante a purga da linha, se o equipamento estiver ligado durante a purga.

O medidor de vazão do Modelo de Inserção não é capaz de medir uma vazão de duas fases. Nas aplicações com líquido a linha deve ser totalmente esvaziada de ar antes de se ativar o medidor de vazão.

Durante a inicialização, lembre-se que o medidor não apresentará leituras precisas até que a taxa de vazão satisfaça ou supere as taxas mínimas de vazão estabelecidas na folha de dados de calibração. As taxas máxima e mínima de vazão para um medidor de vazão específico podem ser encontradas na folha de dados de calibração do medidor.

MEDIDOR DE VAZÃO DO TIPO INSERÇÃO

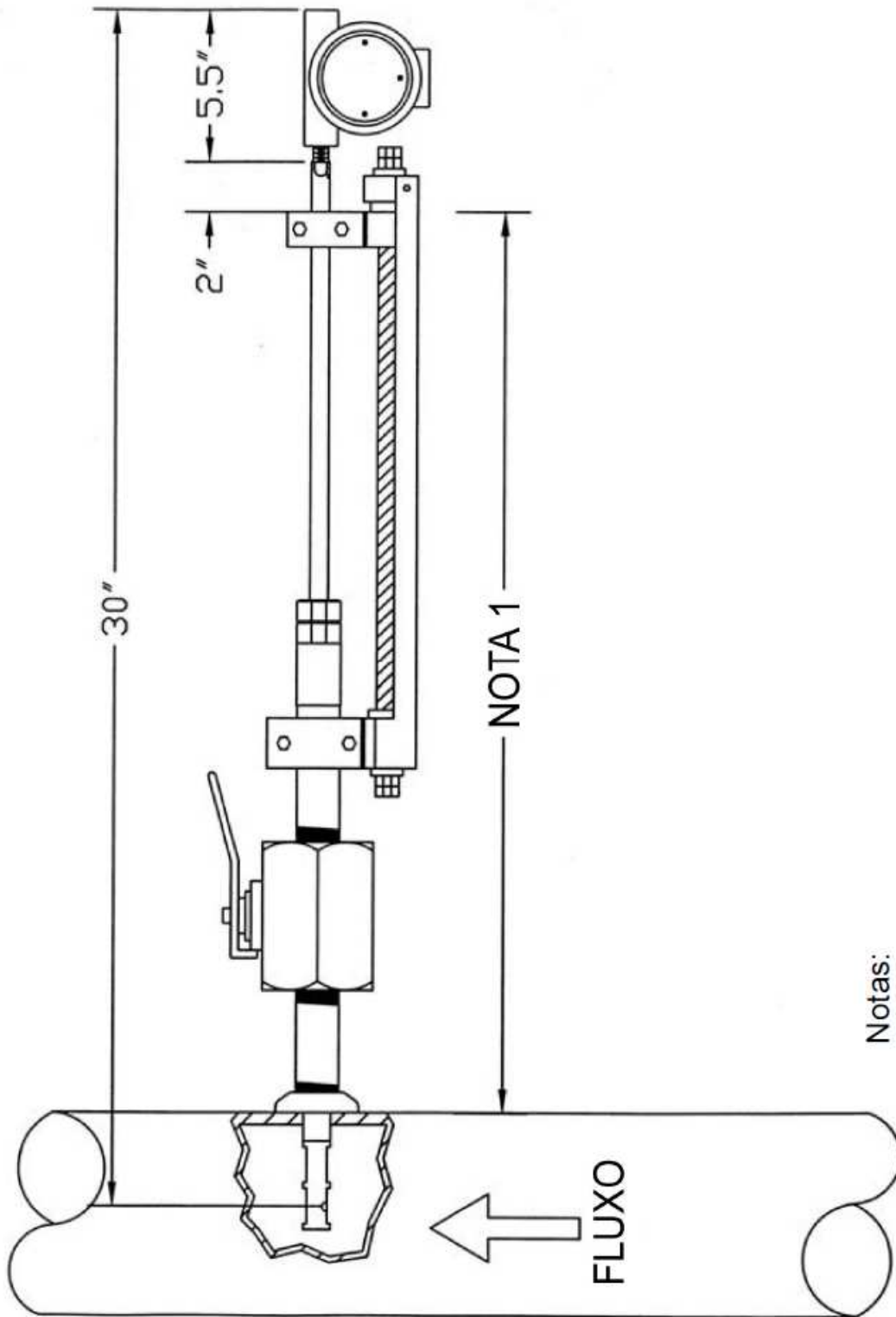
MEDIDOR DO TIPO INSERÇÃO



Nota 1: A marca de alinhamento deve facear a montante.

MEDIDOR DE VAZÃO DO TIPO INSERÇÃO

MEDIDOR DO TIPO INSERÇÃO C/ ACESSÓRIO DE INSTALAÇÃO

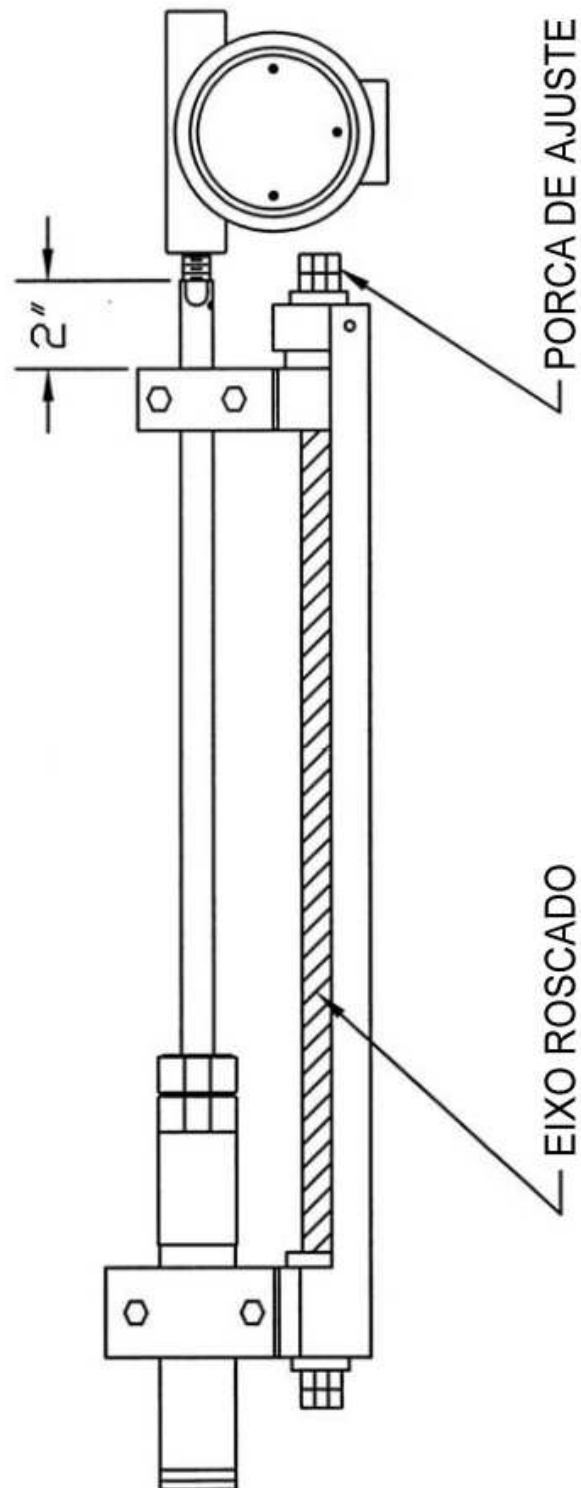


Notas:

1. A dimensão deve ser igual a 22,5" menos (comprimento de inserção + parede).
2. Consulte o manual para os procedimentos corretos de instalação.

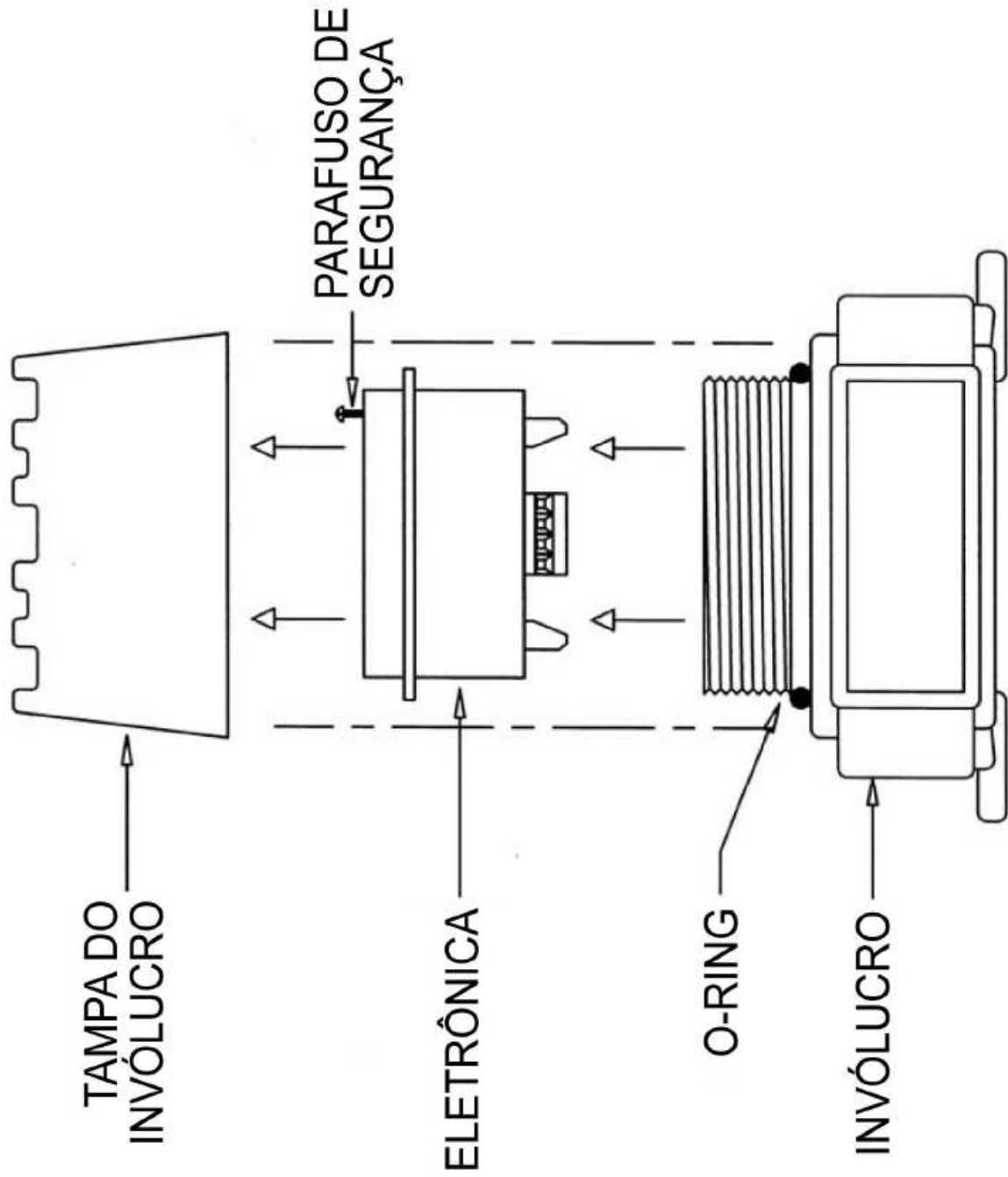
MEDIDOR DE VAZÃO DO TIPO INSERÇÃO

ACESSÓRIO DE INSTALAÇÃO PARA HOT TAP



MEDIDOR DE VAZÃO DO TIPO INSERÇÃO

MÓDULO ELETRÔNICO



MEDIDOR DE VAZÃO DO TIPO INSERÇÃO

24 VCC COM ELETRÔNICA REMOTA

