

Contech.

FT1

MEDIDOR DE VAZÃO MÁSSICA

E

TRANSMISSOR DE TEMPERATURA

www.contechind.com.br

Aviso

Esta publicação deve ser lida em sua totalidade antes de realizar qualquer operação. Falha de entender e seguir estas instruções pode resultar em ferimentos graves e/ou danos no equipamento. Caso este equipamento exija reparo ou ajuste além dos procedimentos informados aqui, entre em contato com a fábrica em:

CONTECH
Av. Doutor Lino de Moraes Leme, 1094 - Vila Paulista
São Paulo - São Paulo
CEP: 04360-000

Central de Atendimento:
11 5035-0920
11 5035-0930

EMAIL: contech@contechind.com.br

www.contechind.com.br

A Contech acredita que as informações aqui prestadas são precisas; no entanto, fique avisado de que as informações contidas aqui NÃO são uma garantia de resultados satisfatórios.

Especificamente, esta informação não é nem uma garantia nem caução, expressa ou implícita, quanto ao desempenho, comercialização, capacidade, ou qualquer outro assunto que diz respeito aos produtos nem a recomendação para o uso de informações do produto/processo em conflito com qualquer patente. A Contech reserva-se o direito de alterar e/ou melhorar o design e especificações do produto sem aviso prévio.

Contech.


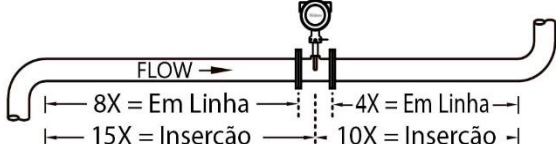

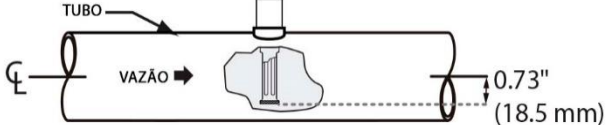
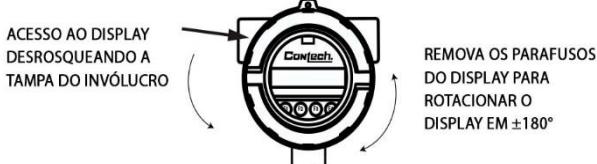
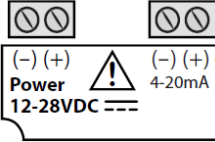
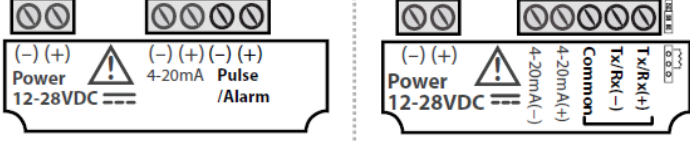

Índice analítico

1. Introdução	Página 4
a. Guia de Início Rápido	Página 4
b. Menu de Configuração	Página 6
c. Geral	Página 14
2. Instalação (Mecânica)	Página 17
a. Instalação inserção e em linha	Página 18
b. Soldando uma conexão fêmea NPT na tubulação	Página 20
c. Profundidade de Instalação	Página 21
d. Orientação do Medidor	Página 22
e. Instruções de montagem	Página 24
f. Instalação refrator	Página 26
3. Ligação (Elétrica)	Página 28
a. Ligação geral	Página 30
b. Alimentação de entrada	Página 31
c. Ligações dos sinais	Página 32
d. Ligação saída pulso/alarme	Página 35
e. Ligação RS485: Modbus RTU ou BACnet	Página 37
f. Ligação HART	Página 38
4. Operação	Página 41
a. Inicialização	Página 41
b. Programando	Página 42
c. CAL-V™	Página 59
d. Gas-SelectX®	Página 62
5. Protocolos de Comunicação	Página 66
a. RS485 Modbus RTU	Página 66
b. BACnet MS/TP	Página 77
c. HART	Página 80
6. Manutenção	Página 85
a. Precauções	Página 85
b. Geral	Página 86
c. Solução de Problemas	Página 91
7. Apêndices	Página 96
a. Especificações	Página 96
b. Aprovação de Agências	Página 98
c. Dimensões	Página 99
d. Garantia	Página 104
8. Glossário de Termos e Abreviações	Página 104

Introdução: Guia de Início Rápido

Use a tabela e as imagens abaixo como um guia em conjunto com a planilha da próxima página para registrar suas anotações.

IMPORTANTE! Por favor leia inteiramente o procedimento de início rápido antes de começar a instalação.

1.	<p>Anote o diâmetro interno (ID). Assegure-se que o ID da tubulação em uso corresponde ao ID da tubulação no certificado de calibração. Se os IDs não forem iguais veja a p. 54.</p>	 <p>Diâmetro Externo</p>
2.	<p>Anote o tamanho do trecho reto necessário à jusante e a montante baseado no ID do tubo e no tipo do medidor (inserção/em linha). (Verifique a p. 18 para maiores informações)</p>	 <p>FLOW →</p> <p>8X = Em Linha 4X = Em Linha</p> <p>15X = Inserção 10X = Inserção</p>
3.	<p>a. O indicador de direção do fluxo deve apontar para a direção da vazão. b. O indicador pode também ser usado para alterar a orientação do invólucro para uma melhor visualização do display do medidor. Veja que os dois parafusos devem ser afrouxados. (Verifique a p.22 para maiores informações)</p>	 <p>VAZÃO →</p> <p>SOLTE OS DOIS PARAFUSOS FRONTAIS, REAPORTE QUANDO FINALIZADO</p> <p>INDICADOR: - APONTE PARA A DIREÇÃO DO FLUXO - REMOVA PARA ROTACIONAR O INVÓLUCRO ±90°, ±180° - RECOLOQUE O INDICADOR QUANDO FINALIZADO</p>
4.	<p>Assegure o correto ajuste de profundidade da haste sensora. Se estiver usando tubulação de 1.1/2", veja a nota na p.21</p>	 <p>TUBO</p> <p>VAZÃO →</p> <p>0.73" (18.5 mm)</p>
5.	<p>Abra o invólucro. Se necessário, a orientação do display pode ser rotacionada em passos de 90° para melhorar a visualização. (veja a p.23 para maiores informações)</p>	 <p>ACESSO AO DISPLAY DESROSQUEANDO A TAMPA DO INVÓLUCRO</p> <p>REMOVA OS PARAFUSOS DO DISPLAY PARA ROTACIONAR O DISPLAY EM ±180°</p>
6.	<p>Assegure-se que a fiação de alimentação e loop 4-20mA estejam adequadamente conectados. (verifique a p.31-p.33 para maiores informações)</p>	 <p>(-) (+) Power 12-28VDC</p> <p>(-) (+) 4-20mA</p>
7.	<p>Verifique a fiação do sinal de saída baseado no tipo de modelo(pulso/alarme ou protocolo de comunicação). Veja a p.34 – p. 36 para mais detalhes)</p>	 <p>(-) (+) Power 12-28VDC</p> <p>(-) (+) (-) (+) 4-20mA (-) (+) Pulse /Alarm</p> <p>(-) (+) 4-20mA (+) (-) Common Tx/Rx (+) (-)</p>
8.	<p>Ligue o medidor de vazão</p>	 <p>Confech</p> <p>Initializing...</p>
9.	<p>Verifique as demais configurações do medidor de vazão acessando as suas configurações pelo painel frontal do display ou usando o software FT1 View™. Anote as configurações nos espaços em branco para os itens A-E na página seguinte.</p>	

Introdução: Guia de Início Rápido

Antes de ligar seu medidor, use esta planilha para anotar seus dados:

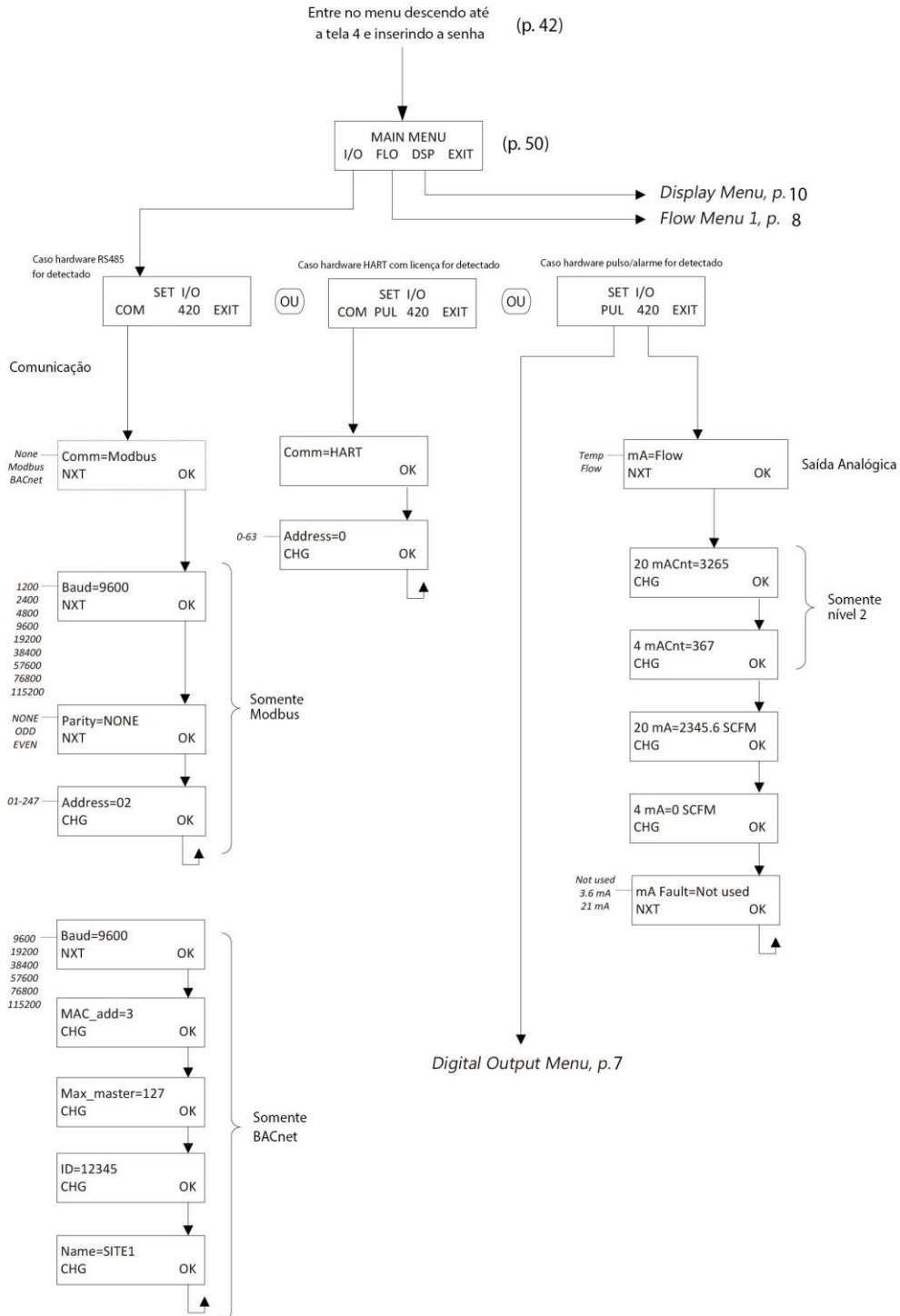
	Item a verificar:	Número de Série:	Número de Série:	Número de Série:	Número de Série:
1.	Qual o ID do tubo:	ID=	ID=	ID=	ID=
2.	Calcule o trecho reto necessário à jusante e à montante	Montante=	Montante=	Montante=	Montante=
		Jusante=	Jusante=	Jusante=	Jusante=
3.	a. O Indicador de fluxo está alinhado com a direção do fluxo? b. É necessário girar o invólucro para melhor visualização?	S/N	S/N	S/N	S/N
		S/N	S/N	S/N	S/N
4.	A profundidade de inserção da haste está correta?	S/N	S/N	S/N	S/N
5.	É necessário girar o display para melhor visualização?	S/N	S/N	S/N	S/N
6.	Verifique se a fiação da alimentação está adequado				
7.	Verifique se a fiação das saídas se estão adequadas.				
Depois de ligar o medidor, verifique os itens A – E abaixo, acessando as configurações do medidor pelo painel frontal do display ou com o auso do software FT1 View™.					
A.	Qual unidade ficou configurada no medidor? (SCFM, KG/H, etc)				
B.	Estão corretos os valores de pressão e temperatura de referência?	S/N	S/N	S/N	S/N
C.	Confirme o valor ID do tubo				
D.	Verifique as configurações do 4mA e do 20mA.	4mA= 20mA=	4mA= 20mA=	4mA= 20mA=	4mA= 20mA=
E.	Confirme o tipo de gás utilizado no menu Gas-SelectX®				

Suas Anotações:

Se você está encontrando algum problema depois de completar este procedimento, por favor entre em contato com nossa Assistência Técnica através do telefone (11) - 5035-0920.

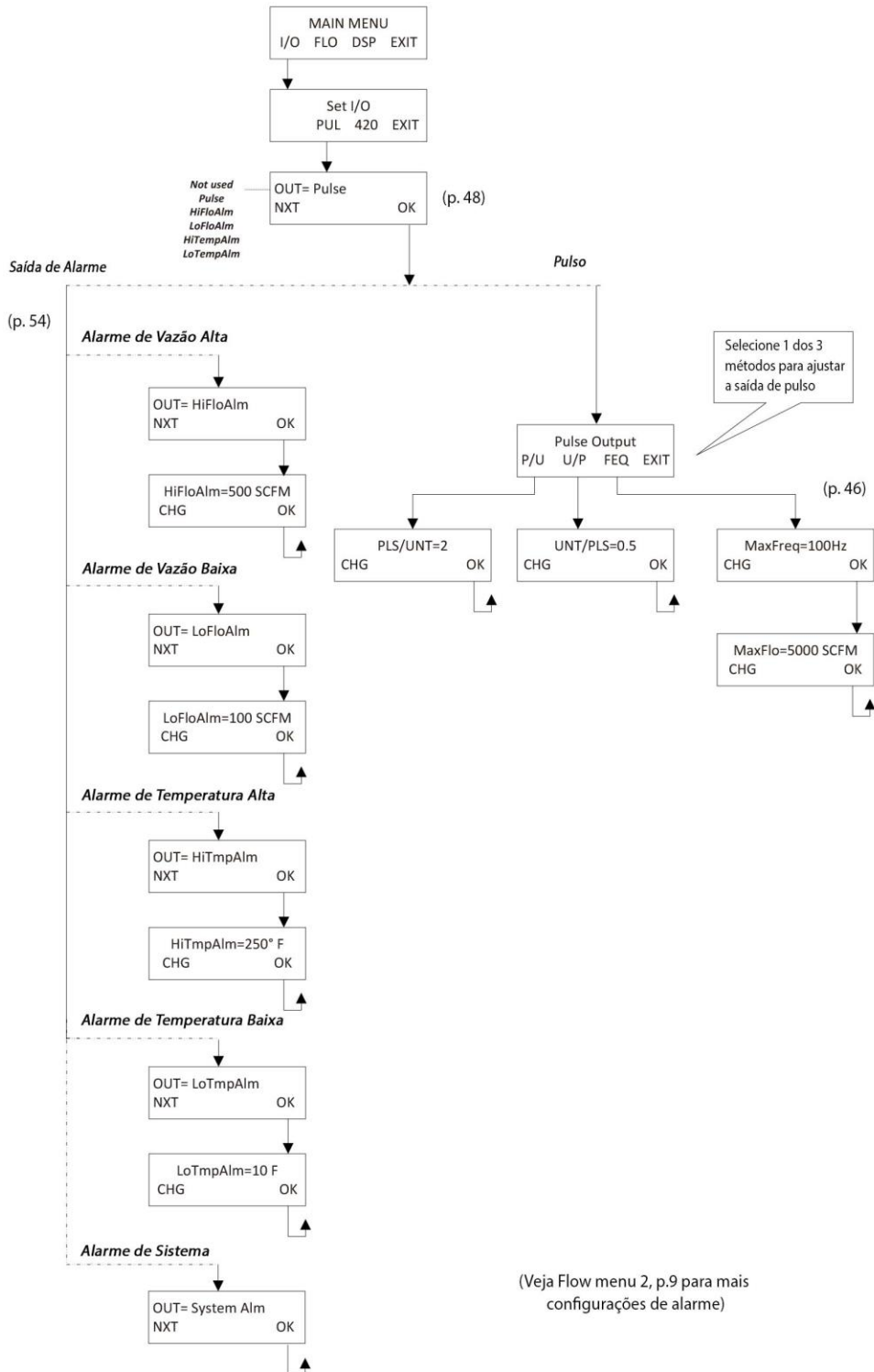
Introdução

Fig. 1.1: Menu de configuração do FT1 – Menu principal



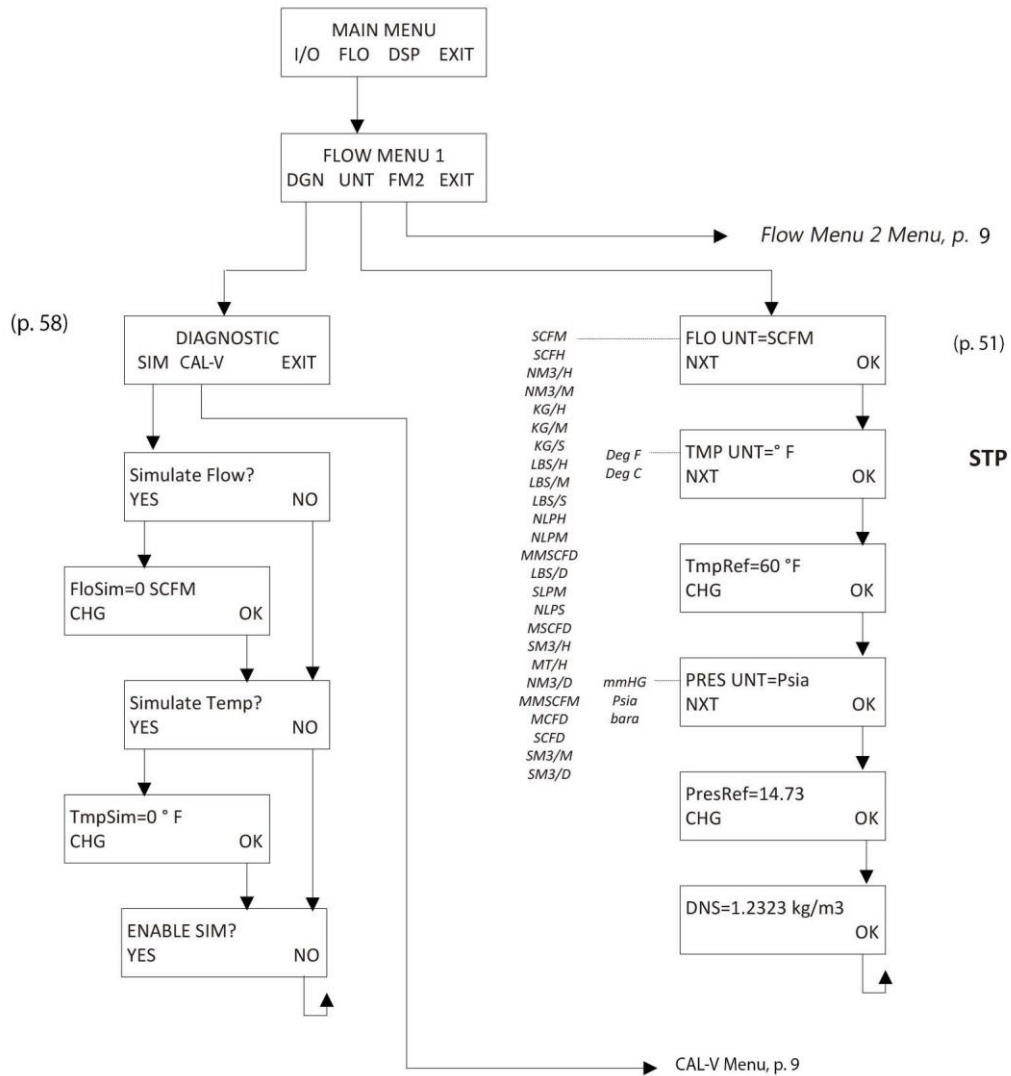
Introdução

Fig. 1.2: Menu de Configuração do FT1 – Saída Digital



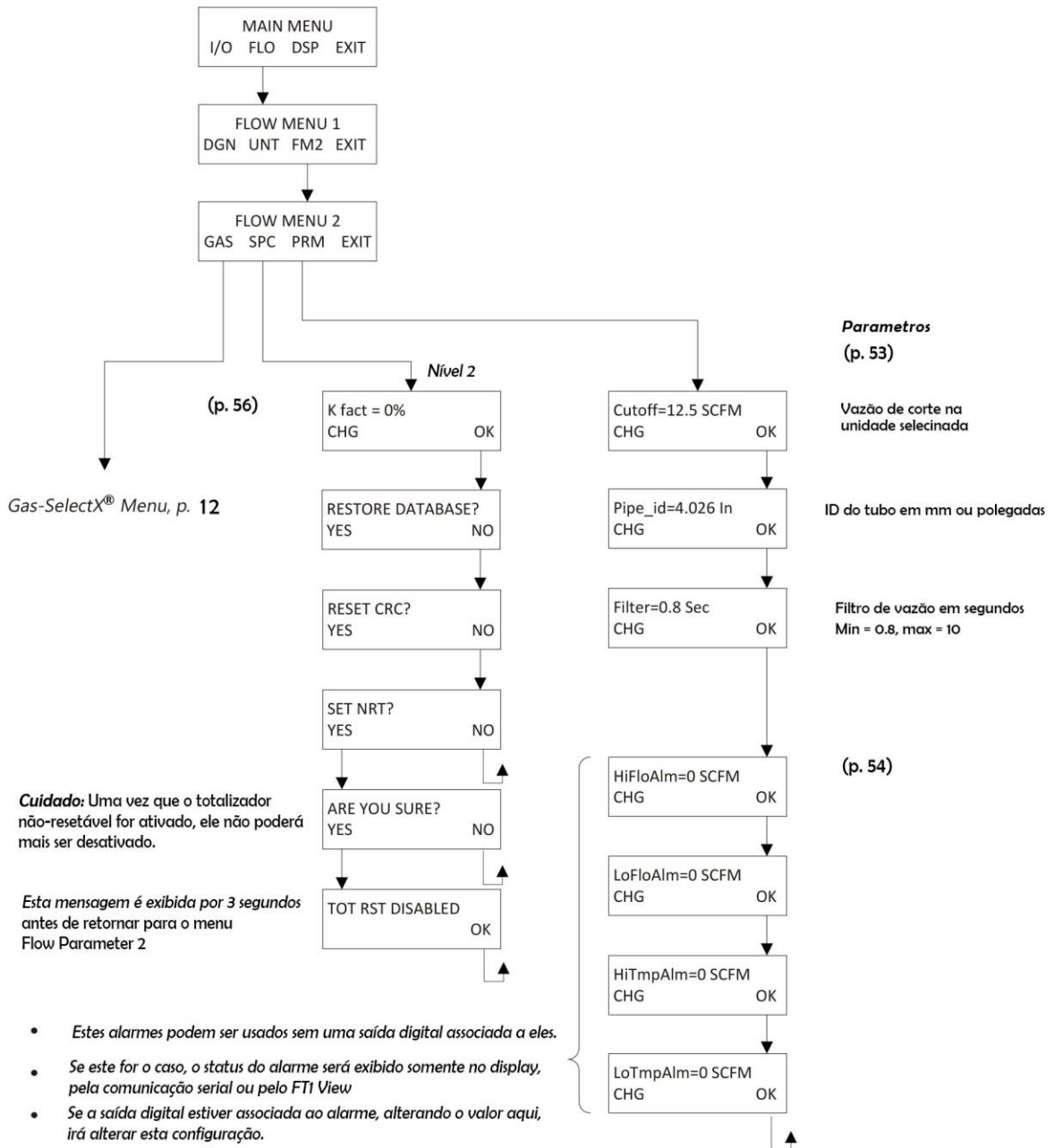
Introdução

Fig. 1.3 Menu de Configuração do FT1 – Flow Menu 1



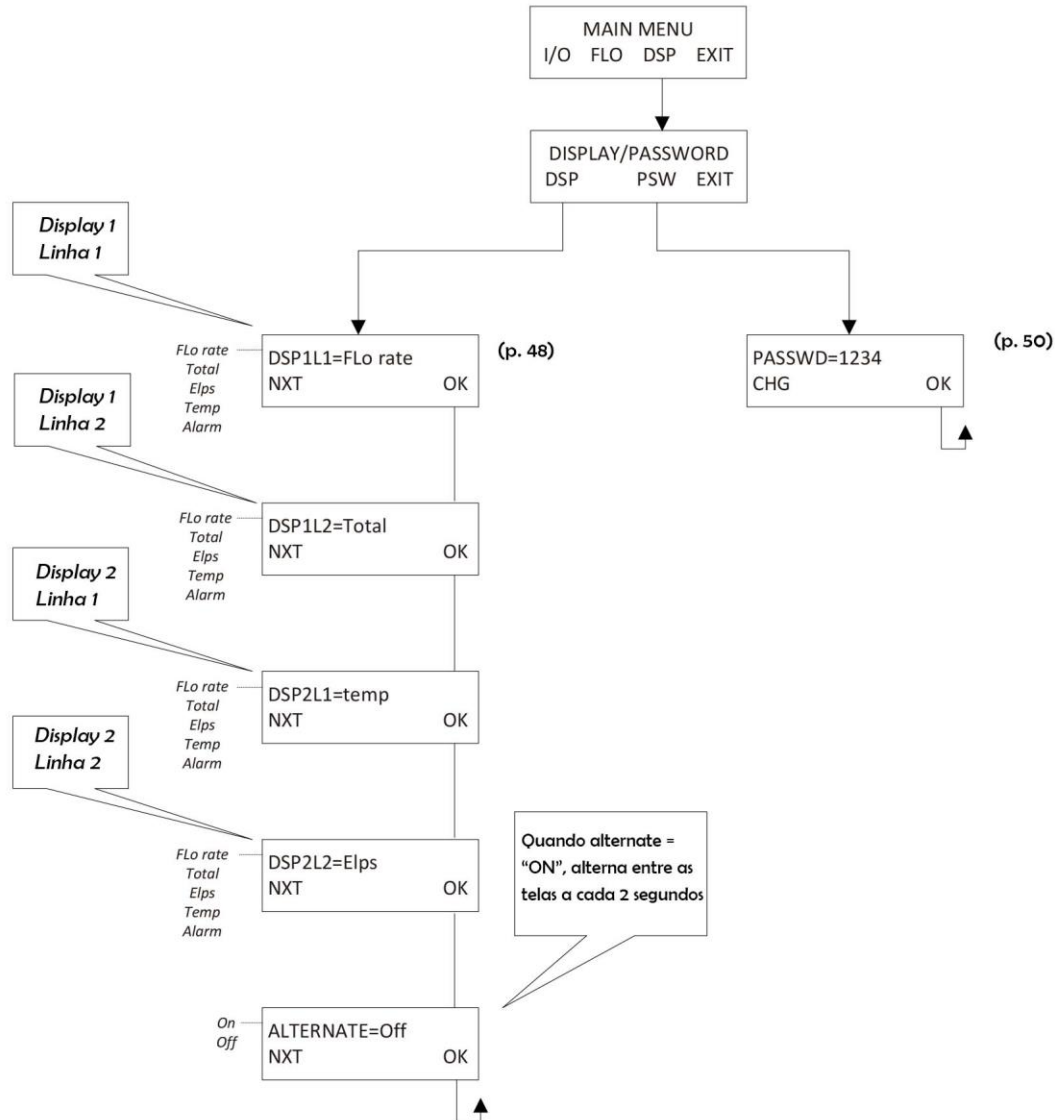
Introdução

Fig. 1.4: Menu do Menu do FT1 – Flow Menu 2



Introdução

Fig. 1.5: Menu de Configuração – Display Menu

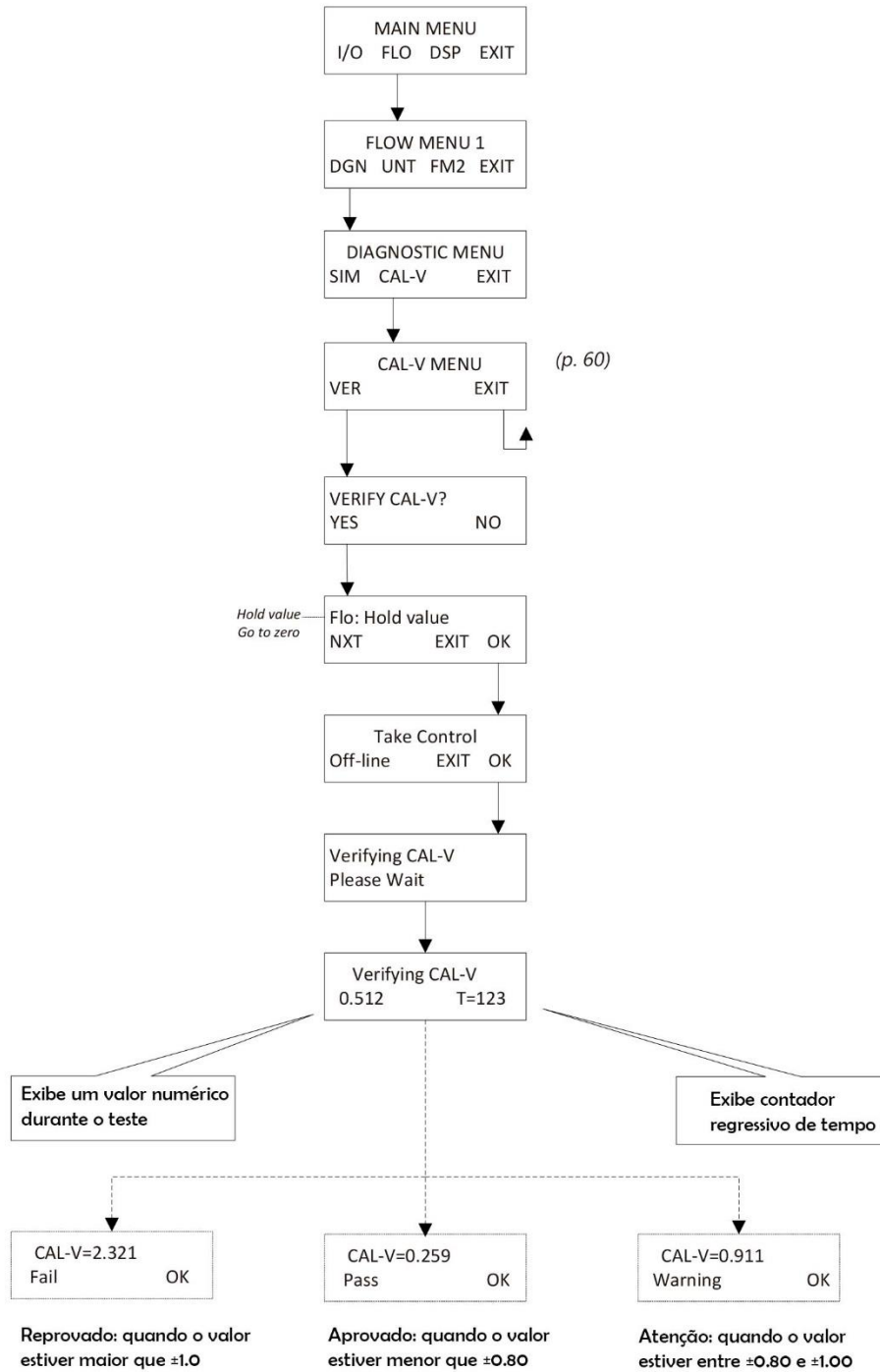


NOTA! Todas as leituras são atualizadas a cada segundo

- *Flo Rate* = Vazão do gás do processo
- *Total* = Totalizador da vazão do processo
- *Elps* = Tempo decorrido desde o reset do totalizador
- *Temp* = Temperatura do gás do processo
- *Alarm* = Notificação de erro, diagnóstico de erro

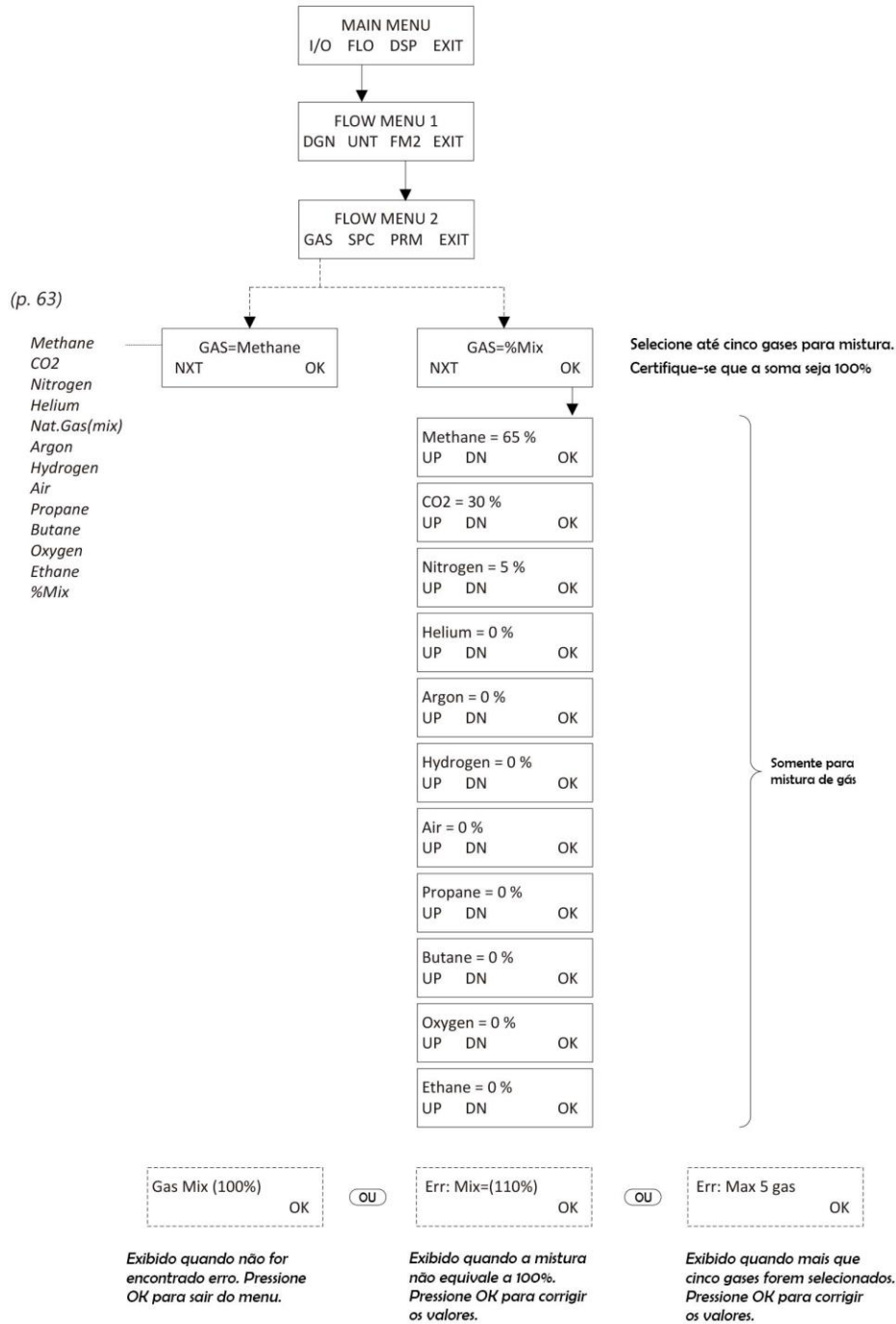
Introdução

Fig. 1.6: Menu de Configuração do FT1 – Menu CAL-V™



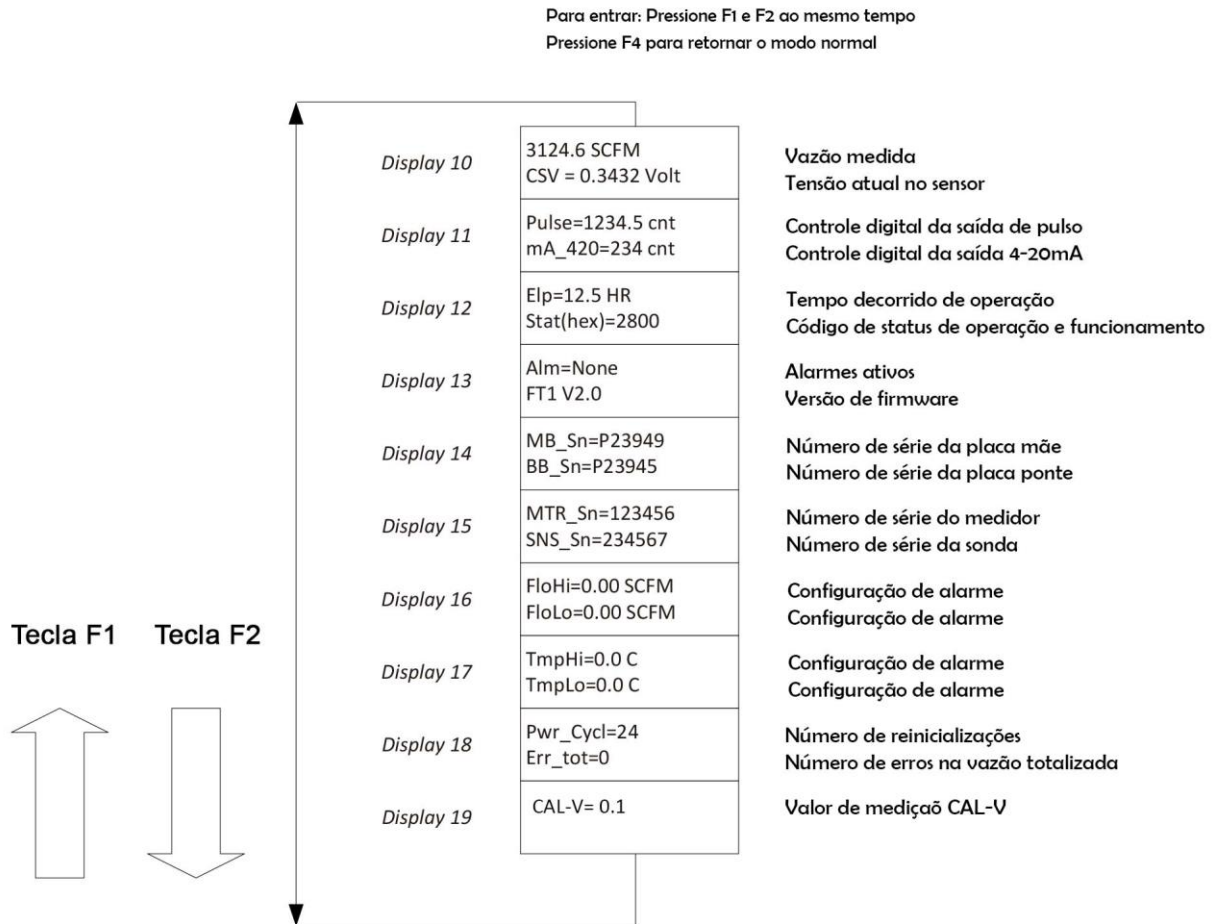
Introdução

Fig. 1.7: Menu de Configuração do FT1 – Gas-SelectX® Menu



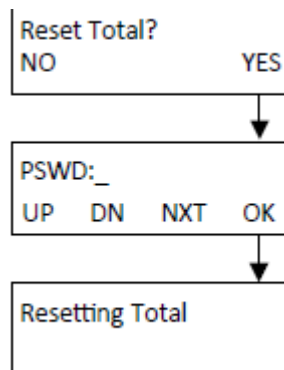
Introdução

Fig. 1.8: Menu de Configuração do FT1 – Engineering Display



Apertando F3 e F4 ao mesmo tempo
iniciará o processo de reset do totalizador

Fig 1.9: Menu de Configuração – Reset de totalização



Introdução

Bem-Vindo

Obrigado por adquirir o modelo FT1 do medidor térmico de vazão mássica de gás e transmissor de temperatura da Contech. O Modelo FT1 é um dos medidores de vazão mássica tecnicamente mais avançados do mundo. Esforço de engenharia extenso foi investido para oferecer recursos avançados, desempenho de medição de precisão, e excelente confiabilidade.

Este Manual de Instruções contém as instruções de instalação elétrica e mecânica, bem como detalhes para a programação, manutenção e solução de problemas do medidor. Este manual está dividido nas seguintes seções: Introdução, Instalação, Ligação Elétrica, Operação, Manutenção, Resolução de problemas, Apêndices, Glossário e Índice.

Teoria de Operação

O modelo FT1 é um inovador medidor térmico de vazão mássica de gás e transmissor de temperatura. É baseado em microprocessador e programável em campo. O sensor térmico FT1 opera sobre a lei que gases absorvem calor. Um sensor aquecido colocado em uma corrente de ar ou de gás transfere o calor na proporção da velocidade do fluxo de massa. Existem dois elementos sensores. Um elemento sensor detecta a temperatura dos gases e um segundo elemento é mantido a uma temperatura constante acima da temperatura de gás. A energia transferida do elemento aquecedor é proporcional a velocidade do fluxo de massa. O FT1 mantém uma precisa medição de vazão sobre uma grande faixa de temperatura e pressão.

Vazão mássica

O modelo FT1 mede vazão mássica; uma vantagem sobre os medidores de vazão que medem vazão volumétrica. A vazão volumétrica é incompleta porque a temperatura e a pressão são desconhecidas e devem ser medidas separadamente. Por exemplo, a vazão mássica de um gás depende da temperatura e pressão. A temperatura e a pressão variam, o volume do gás varia, porém não sua massa. Portanto um equipamento medindo vazão mássica é independente das variações da temperatura e pressão. O medidor FT1 provê uma leitura direta da vazão do gás em unidades mássicas (kg/hr, lb/hr), unidades standards(SCFM, SLPM) ou unidades normalizadas(Nm³/h, NLPM) sem a necessidade adicional de medidas de temperatura ou pressão.

Validação da Calibração

Valide a calibração do FT1 em campo utilizando o teste de verificação CAL-V™. O objetivo da Validação da Calibração é prover ao operador a funcionalidade de verificar se o medidor está recebendo dados precisos até o momento de recalibração agendado – ou em qualquer tempo – ao invés de enviar o medidor de volta para a fábrica para recalibração. Ao executar o CAL-V no campo, o operador pode verificar se o medidor está operando precisamente testando a funcionalidade do sensor e circuito de processamento de sinais. O teste pode ser executado com a tubulação nas condições normais de processo.

Descrição Tecnologia DDC-Sensor™

A 2ª geração dos sensores DDC-Sensor é o novo estado da arte da tecnologia em sensores usado no Medidor Térmico de Vazão Mássica FT1. O DDC-Sensor é um sensor controlado digitalmente direto. Ao invés de usar o circuito tradicional analógico, o DDC-Sensor é ligado diretamente ao microprocessador do FT1 para maior velocidade e programabilidade. O DDC-Sensor responde rápido e precisamente às variações do processo, para determinar a vazão mássica, vazão totalizada, e temperatura por meio do microprocessador.

O DDC-Sensor provê uma plataforma tecnológica para calcular precisamente correlações. O algoritmo de correlação do FT1 permite ao medidor ser calibrado em um único gás na fábrica e prover ao usuário a habilidade de selecionar outros gases no menu Gas-SelectX®. O FT1 com seu DDC-Sensor e o estado da arte dos algoritmos de correlações permite um medidor de vazão mássico preciso e com múltiplos gases para escolher.

Descrição de entradas e saídas

O FT1 disponibiliza uma saída analógica 4-20mA isolada galvanicamente com opção de comunicação HART, e uma segunda saída para pulso, Modbus RTU(RS485) ou BACnet MS/TP(RS485). Possui também uma porta com interface USB para ligação com um notebook ou computador pessoal. A saída 4-20mA pode ser configurada para vazão de gás ou temperatura do processo, e pode ser escalonada pelo usuário. A saída de pulso pode ser utilizada para pulso ou alarme, é configurada para representar a taxa de vazão e pode ser configurada para máxima vazão/máxima frequência, unidade-por-pulso ou pulso-por-unidade. A frequência máxima é 100 Hz. O software FT1 View™ é ligado através da porta USB e é um programa livre baseado em PC que exhibe as leituras do medidor e permite configurar os parâmetros. O software é disponibilizado para download no site da Contech. Opções de comunicações padrões da indústria são opcionais, incluindo Modbus RTU(RS485), BACnet MS/TP(RS485), ou HART.

Introdução

Diagrama funcional FT1

Um display LCD 2 linhas x 16 caracteres com backlight exibe a taxa de vazão, totalização, tempo decorrido, temperatura do gás e alarmes. O display também é usado em conjunto com o Painel de Configuração para ajustes em campo da configuração do medidor, tais como escala 4-20mA, escala de saída de frequência, área de tubo, corte de vazão zero “cutoff”, amortização da vazão com filtro, configurações do display, diagnósticos, e limites dos alarmes.

Fig. 1.9: FT1 Diagrama funcional



Condições de Uso Específicas:

- As juntas a prova de explosão do equipamento não devem ser reparadas. Consulte o fabricante caso seja necessárias informações dimensionais da junta a prova de explosão.
- Siga as instruções do fabricante para reduzir o potencial risco de uma carga eletrostática.

Instalação

Escopo

Esta seção descreve como instalar o medidor FT1 e inicializa-lo. O método de instalação varia de acordo com o tipo de medidor (inserção ou em linha).

Para medidores tipo inserção:

1. Determine a posição lateral no tubo
2. Verifique se é necessário a instalação inclinada devido a humidade ou condensação no gás.
3. Verifique a profundidade da instalação do sensor
4. Determina a orientação do sensor em relação ao tamanho do sensor e a direção do fluxo
5. Verifique se a orientação do display necessita ser alterada.
6. Assegure um aperto adequado no buçim ajustável.

Para medidores em linha

1. Determine a posição lateral no tubo.
2. Assegure a correta orientação do corpo do medidor em relação a direção do fluxo na tubulação
3. Verifique se a orientação do display necessita ser alterada.
4. Assegure um aperto adequado no buçim ajustável.

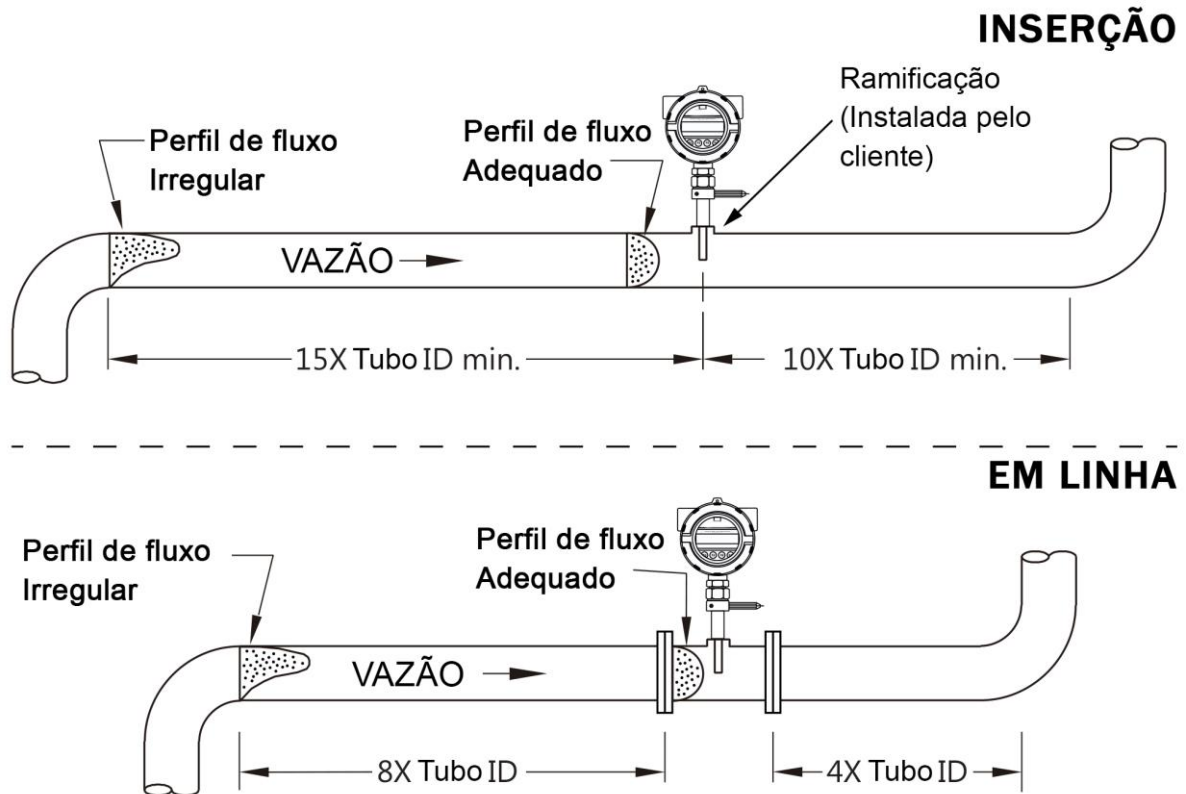
Observações gerais

As seguintes precauções gerais devem ser observadas:

1. Deve-se tomar cuidado ao manusear o medidor a fim de evitar danos a haste, sensor ou invólucro.
2. Feche qualquer conexão elétrica não usada do invólucro com tampões certificados para sua aplicação.
3. O invólucro deve ficar fechado, exceto quando estiver realizando a instalação ou configuração.
4. A instalação do FT1 diretamente exposto ao Sol pode causar aumento interno de temperatura acima dos limites suportados, ocasionando falha do display LCD e redução da vida útil dos componentes. (Veja a temperatura máxima de operação do invólucro)
5. Assegure que o indicador de direção de fluxo para o medidor está alinhado com a direção do fluxo na tubulação.
6. Não instale o invólucro do FT1 próximo a um ignitor, controlador de ignição, ou equipamento de comutação.
7. Não instale uma fonte de alimentação externa em uma cabine contento controlador de ignição ou equipamento de comutação.
8. Para uma medição de vazão correta: reveja as instruções de instalação do medidor antes de realizar a instalação para assegurar um perfil laminar de fluxo adequado.
9. Por questões de segurança, anilhas de Teflon são apropriadas somente para aplicações com pressões abaixo de 60 psig. Em pressões maiores, o uso de anilhas de Teflon pode ocasionar o movimento ou ejeção da sonda da tubulação. Para aplicações acima de 60 psig, é necessário anilha de aço inox.

Instruções para instalação do medidor de vazão tipo inserção

Instale o medidor de vazão FT1 de um modo que ele fique longe o suficiente de curvas na tubulação, obstruções, ou variações da bitola do tubo, para assegurar um perfil de fluxo consistente. Veja a Fig. 2.1 abaixo para o tipo do seu medidor (Inserção / Em linha)



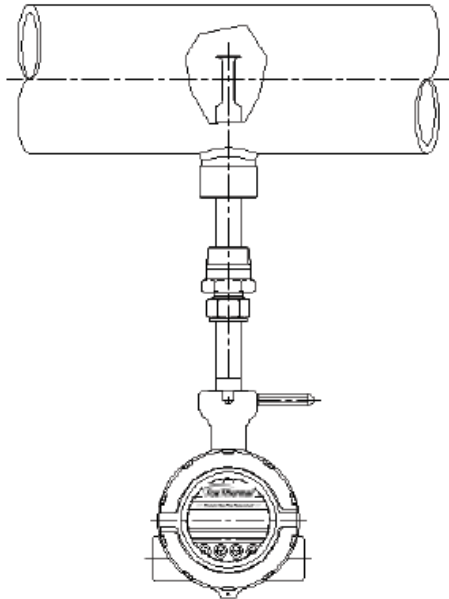
Nota!

- ID = Diâmetro Interno
- O diâmetro da sonda (haste) é $\frac{3}{4}$ "
- Um perfil de fluxo irregular afeta a precisão do sensor.

Instalação inclinada – Gás com humidade ou condensação

A instalação com o medidor inclinado ajuda na prevenção de criação de humidade e condensação no sensor, o que acarretaria na leitura imprecisa de vazão. Para leituras de fluxo mais exatas a Contech recomenda que o medidor trabalhe sempre com gases secos.

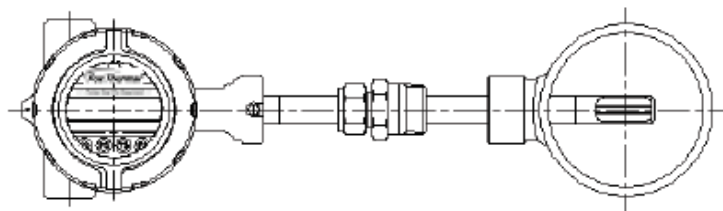
Fig 2.2: Instalação inclinada em 180°.



Instalação alternativa – tubulação vertical ou espaço limitado na instalação.

Quando houver espaço restrito para a instalação, o FT1 também pode ser instalado em outros ângulos. Veja que o display pode ser rotacionado em passos de 90°.

Fig 2.3: Instalação alternativa a 90°



Soldando uma conexão fêmea NPT na tubulação

A sonda do FT1 deve ser instalada perpendicularmente no tubo para medir a vazão adequadamente. Utilize os seguintes passos para assegurar que a conexão está corretamente soldada na tubulação.

Instruções:

1. Faça um furo de 0.781" (~19,8mm) através da parede do tubo (apenas uma parede).
2. Monte as anilhas de compressão na conexão e coloque-a na sonda, aperte com a mão.
3. Insira a sonda no furo da tubulação e use a sonda do FT1 e o buçim ajustável para alinhar a conexão NPT com o buraco e a sonda perpendicular ao tubo.
4. Solde o buçim ajustável cuidadosamente no tubo.
5. Para verificar se a posição do furo está correta, cuidadosamente deslize a sonda de 0,75" dentro e fora da buçim ajustável e do 0,781" furo.

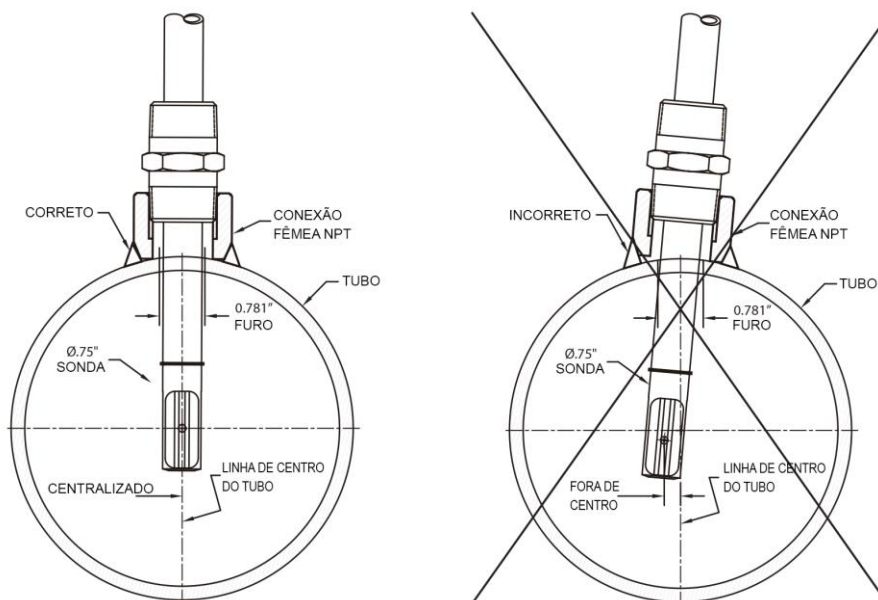


ATENÇÃO! Não force a sonda de 0,75" através do furo de 0,781". Forçando ela pelo furo pode causar danos a sonda!

6. Verifique com uma solda temporária o posicionamento da sonda com a linha de centro da tubulação.
 - A figura 2.4 mostra uma soldagem incorreta o buçim, causando um mal alinhamento da sonda de 0,75".
7. Uma vez alinhado o buçim, remova a sonda e finalize a solda. Então verifique se a sonda permanece alinhada com o centro da tubulação.
8. Ajuste a profundidade do medidor (veja Fig. 2.5. Seção cruzada da profundidade de inserção do sensor no tubo).

Não aperte o buçim até que a profundidade do medidor de vazão seja determinada. Veja fig. 2.5.

Fig. 2.4: Alinhamento da conexão fêmea NPT



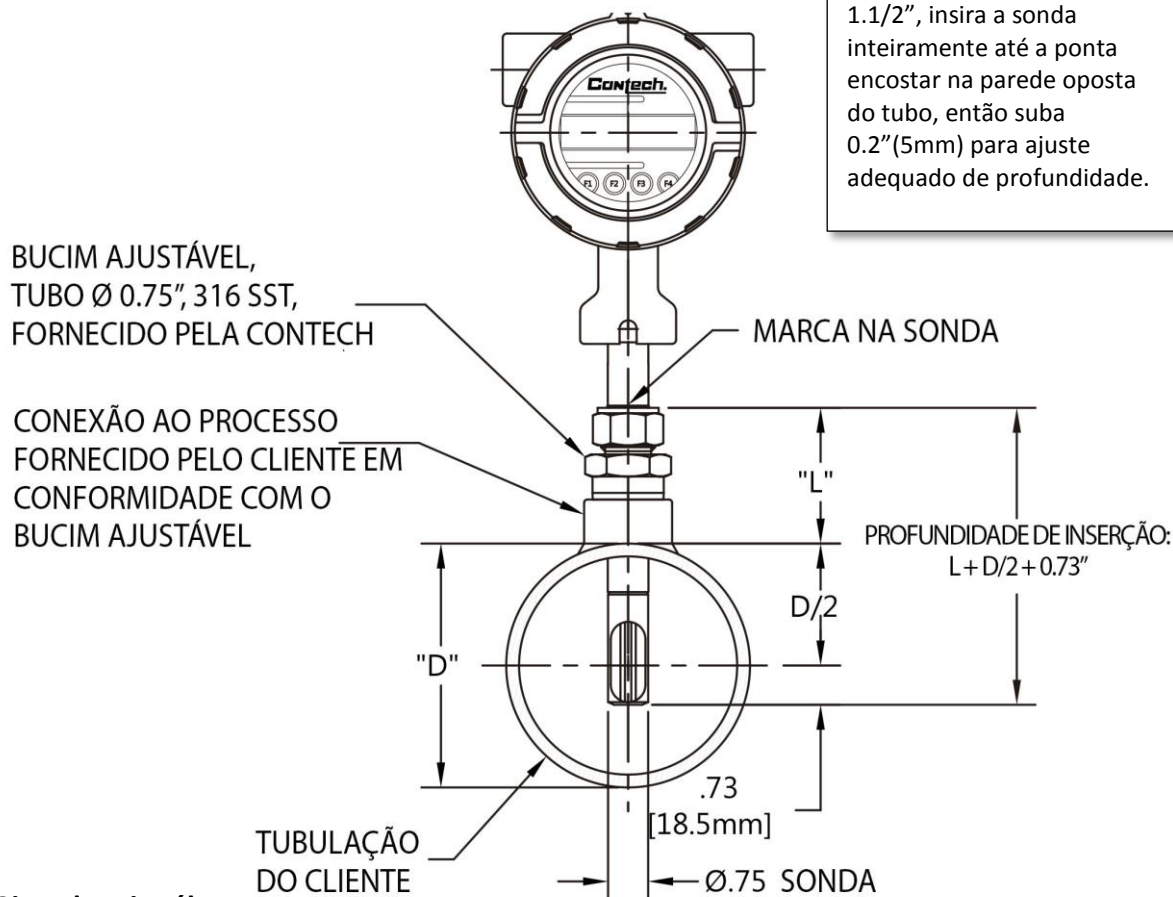
Profundidade de Instalação

A profundidade de instalação da sonda é dependente do tamanho da tubulação. Para ter uma melhor leitura é necessário realizar uma instalação na profundidade adequada. Como mostrado na figura 2.5, o fim da janela do sensor deve ser 0,73" (18,5mm) depois da linha de centro do tubo.

Reveja o desenho dimensional abaixo com a equação para calcular a profundidade de inserção:

$L + D/2 + 0,73'' = \text{profundidade de inserção.}$

Fig. 2.5: Profundidade de inserção da sonda no tubo



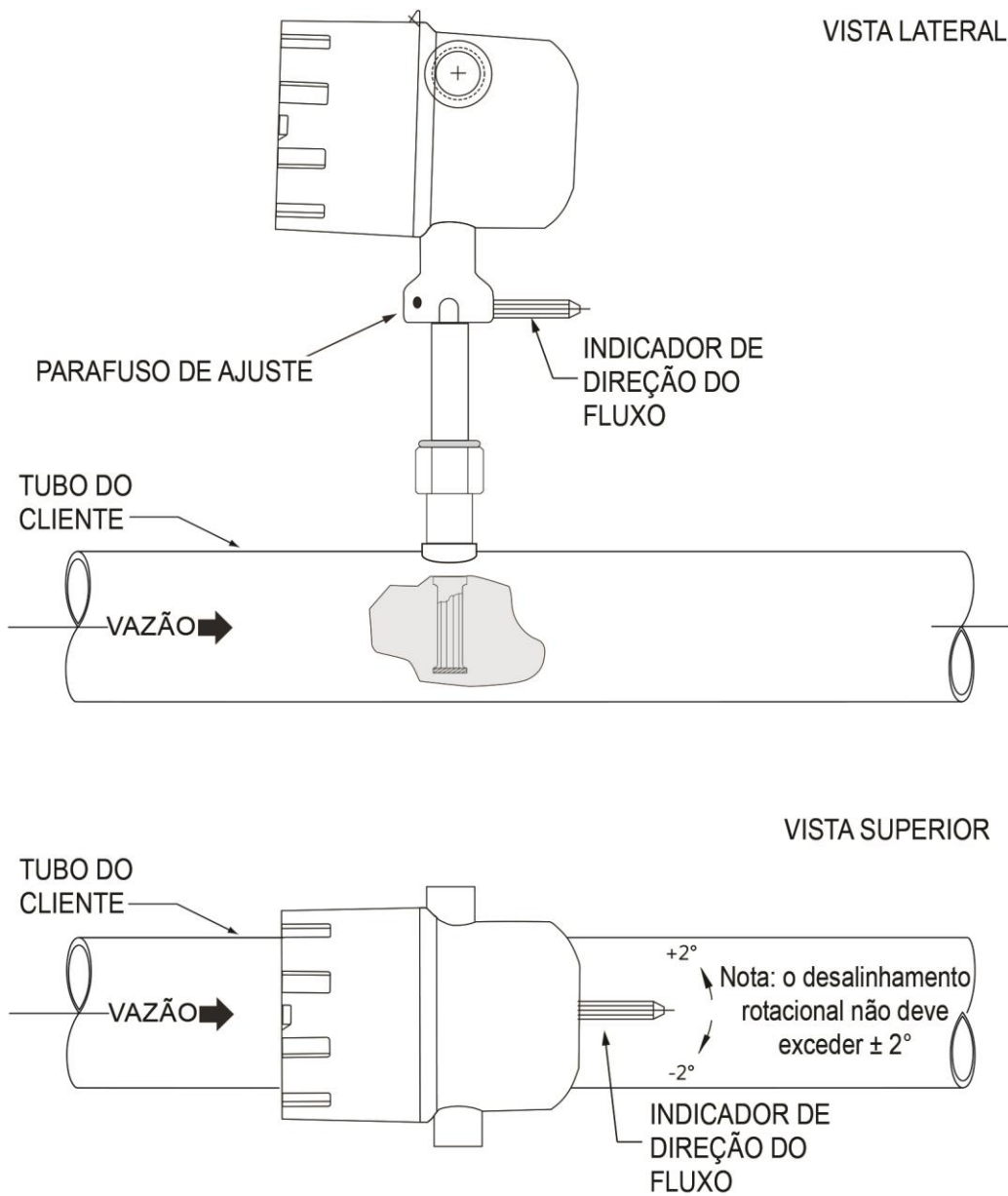
Girando o invólucro

O Modelo FT1 foi desenvolvido para permitir que o invólucro gire em quatro posições para melhorar a visualização do display. Para girar o invólucro, primeiramente afrouxe os dois parafusos próximos ao Indicador de Direção do Fluxo. Então desaperte e remova o Indicador de Direção de Fluxo para permitir que o invólucro gire até a posição desejada. Então aperte o Indicador de Direção de Fluxo de volta no seu lugar, assegure que ele esteja apontando para a direção do fluxo, e aperte os parafusos de ajuste. Veja figura 2.6

Direção do fluxo e orientação da sonda

Tanto o modelo de inserção como o em linha vem equipados com o Indicador de Direção de Fluxo. Instale o medidor com o Indicador de Direção de Fluxo apontando para a direção do fluxo no tubo. O alinhamento do indicador de direção de fluxo é importante, para uma leitura de vazão precisa ele não deve estar desalinhado a mais de $\pm 2^\circ$.

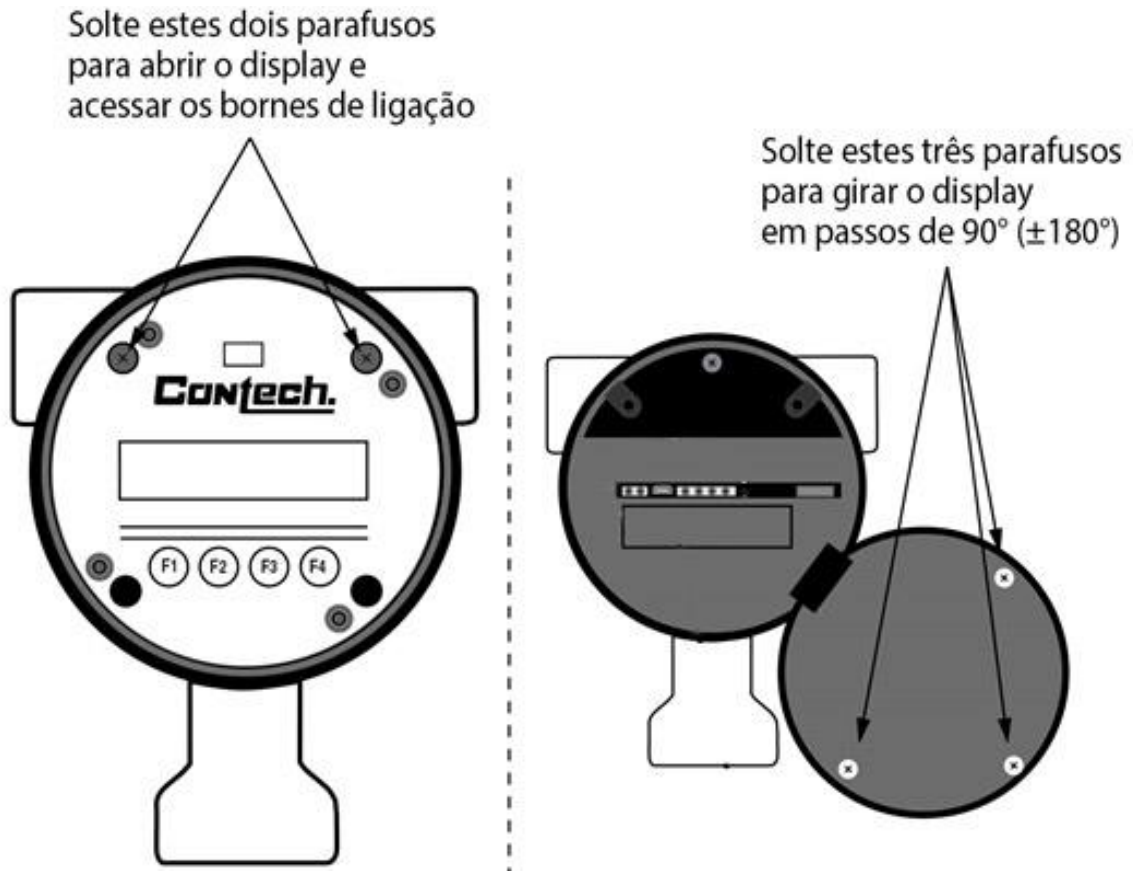
Fig. 2.6: Orientação do medidor de vazão e rotação do invólucro



Alterando a orientação do Display

O display pode ser rotacionado em passos de 90° para uma melhor visualização. Primeiro, abra o invólucro soltando sua tampa e solte os dois parafusos philips para abrir o módulo do display. Solte os três parafusos para rotacionar o display. Rotacione a placa do display para a posição desejada. Assegure que o cabo do display esteja passando de uma maneira plana e direta através da dobradiça do display para prevenir impedimento. Aperte novamente os três parafusos que prendem o display. Feche o módulo do display e fixe-o com os dois parafusos. Finalmente coloque novamente a tampa do invólucro.

Fig. 2.7 – Acessando os bornes e girando o display

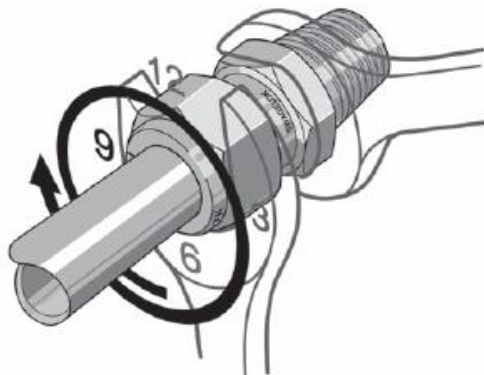


Bucim Ajustável – Instruções de Montagem

O Modelo FT1 é montado através de um furo 7/8" e uma conexão fêmea NPT 3/4" provida na tubulação do cliente. O medidor tipo inserção não é desenvolvido para tubulações menores que 1.1/2".

- Instale o bucim ajustável no tubo através da conexão fêmea 3/4" NPT
- Ao instalar em tubulação iguais ou maiores que 2" instale o fim da sonda além da linha de centro e aperte a porca do bucim ajustável (veja a figura 2.5)
- Ao instalar em tubulações de 1.1/2" cuidadosamente posicione a sonda até que ela toque na parede oposta do tubo e puxe-a de volta em 0.2" (5mm). Aperte a porca do bucim ajustável.
- Segure firmemente o corpo do medidor e aperte com a mão a porca do bucim. Então, aperte a porca com a chave com uma e um quarto (1.1/4) de volta. Se começar na posição de 6 horas, a chave deve fazer uma volta completa até as 6 horas e terminar na posição de 9 horas do relógio para uma compressão adequada. Veja figura 2.8.

Fig. 2.8: Aperto adequado da porca da conexão de compressão.



CUIDADO! Não aperte a porca do bucim sem um afastamento mínimo de 0.2" da parede ou irá danificar o sensor.



CUIDADO! Uma vez que a anilha do bucim for comprimida na sonda, a sonda pode ser removida ou rotacionada, mas a profundidade de inserção estará travada.



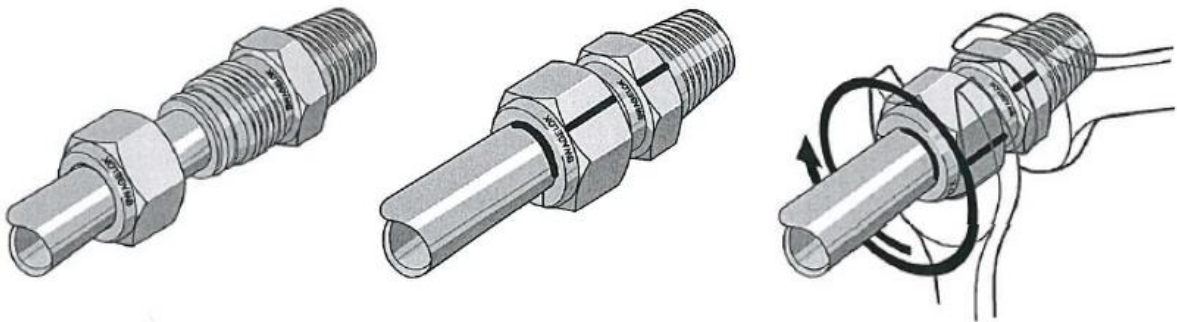
CUIDADO! Se as anilhas em aço inox ou teflon não estiverem apropriadamente comprimidas, e/ou a pressão recomendada for excedida, as anilhas podem deslizar no tubo de aço inox da sonda causando danos para o medidor ou acidentes pessoais.

Instruções de montagem - Conexão de compressão (Medidores em linha e de inserção previamente instalados)

Nos casos onde a conexão de compressão já foi prensada na sonda do medidor, utilize o seguinte procedimento:

- Insira cuidadosamente a sonda com as anilhas prensadas no encaixe, até que as anilhas se encaixem (veja figura 2.9)
- Verifique se a sonda está instalada na profundidade correta no tubo (Veja figura 2.5)
- Gire a porca com uma chave de boca até que a sonda e a porca estejam nas posições marcadas anteriormente ou você sinta um aumento significativo na resistência (veja figura 2.9)
- Aperte a porca levemente (aproximadamente 1/8 de volta).

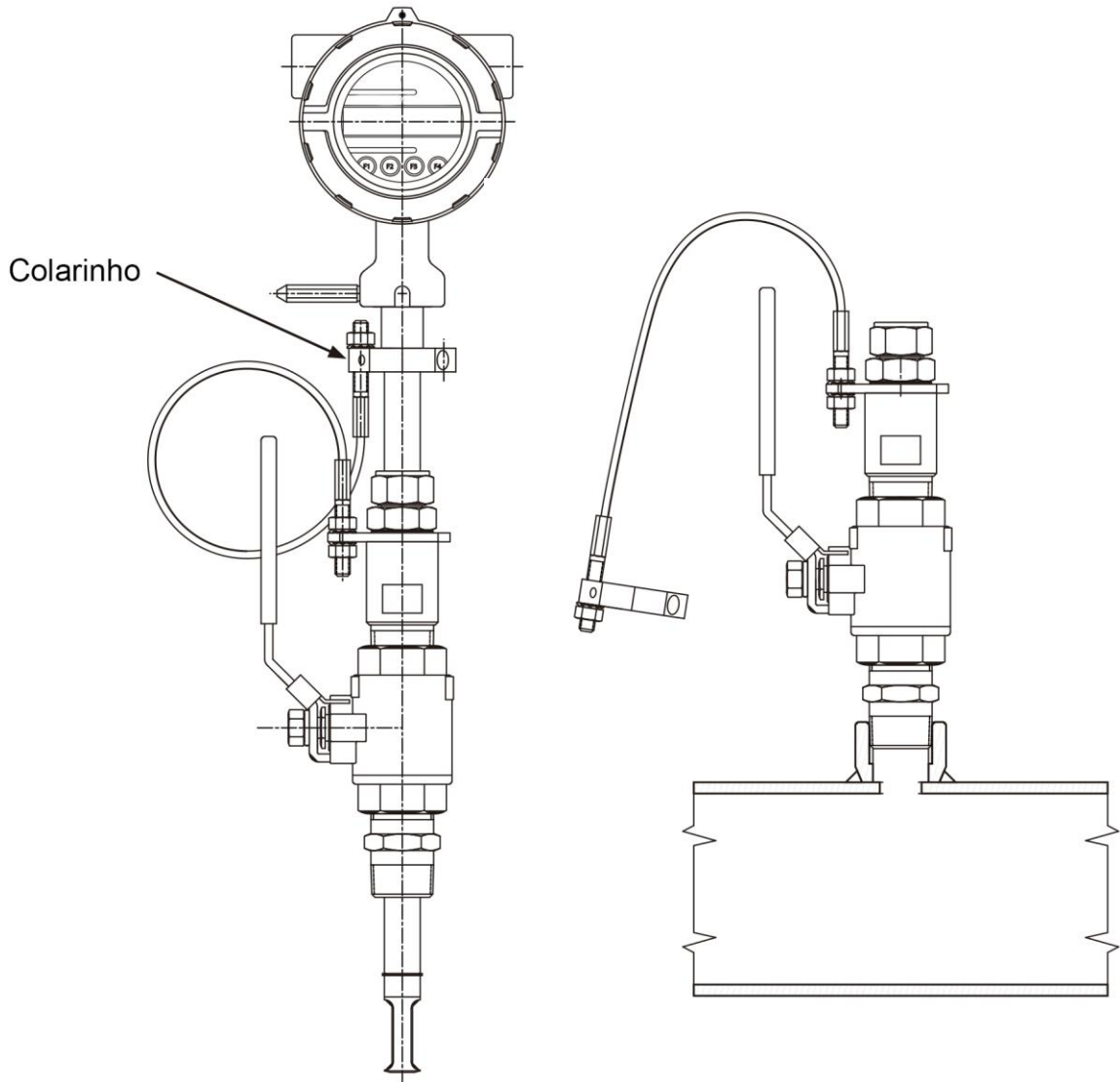
Fig. 2.9: Reaperto adequado da porca do encaixe de compressão.



Instalação de montagem com válvula retrátil

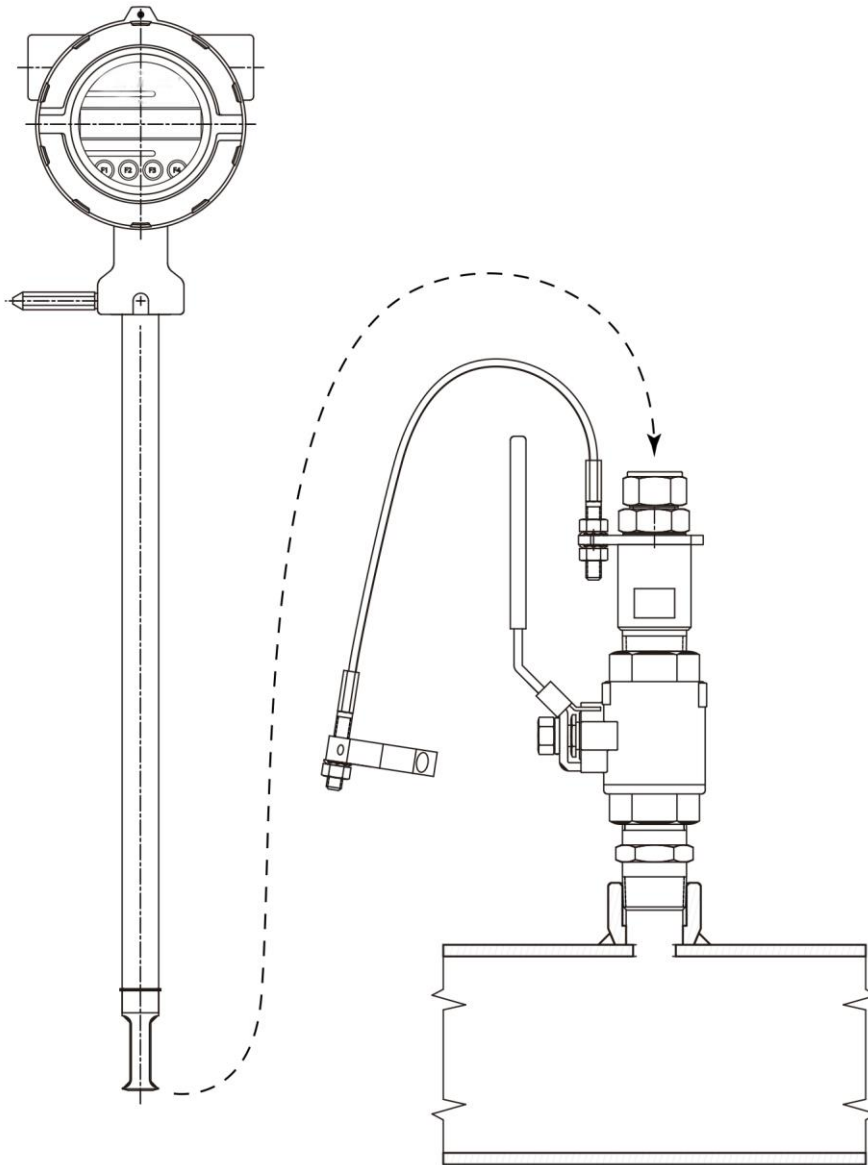
1. Remova os parafusos do colarinho da sonda usando uma chave Allen
2. Remova a sonda do medidor da montagem da válvula retrátil e deixe a esfera da válvula aberta.
3. Instale a montagem da válvula na tubulação, apertando a conexão sextavada com uma chave 1.3/8"

Fig. 2.10: Montagem com válvula retrátil com e sem a sonda inserida



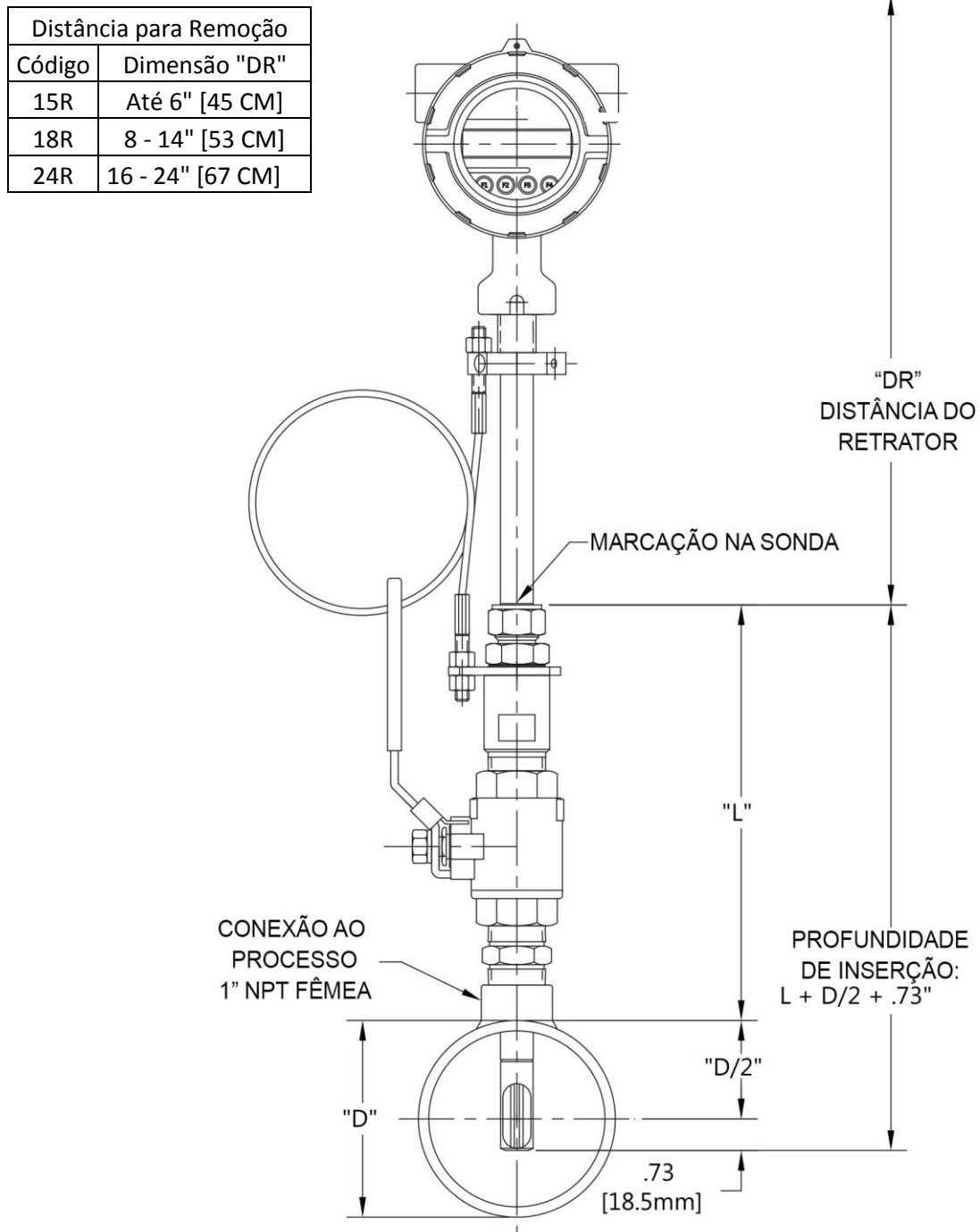
4. Insira a sonda na montagem da válvula e tubo para verificar se a sonda entrará sem obstruções. Cuidadosamente deslize a sonda sobre a montagem e sobre o furo para ver se não existe obstáculos deixando encostar na parede do tubo do outro lado ou até a sonda não puder entrar mais. Remova a válvula retrátil e retrabalhe o furo se necessário.

Fig. 2.11: Verificar a inserção da sonda



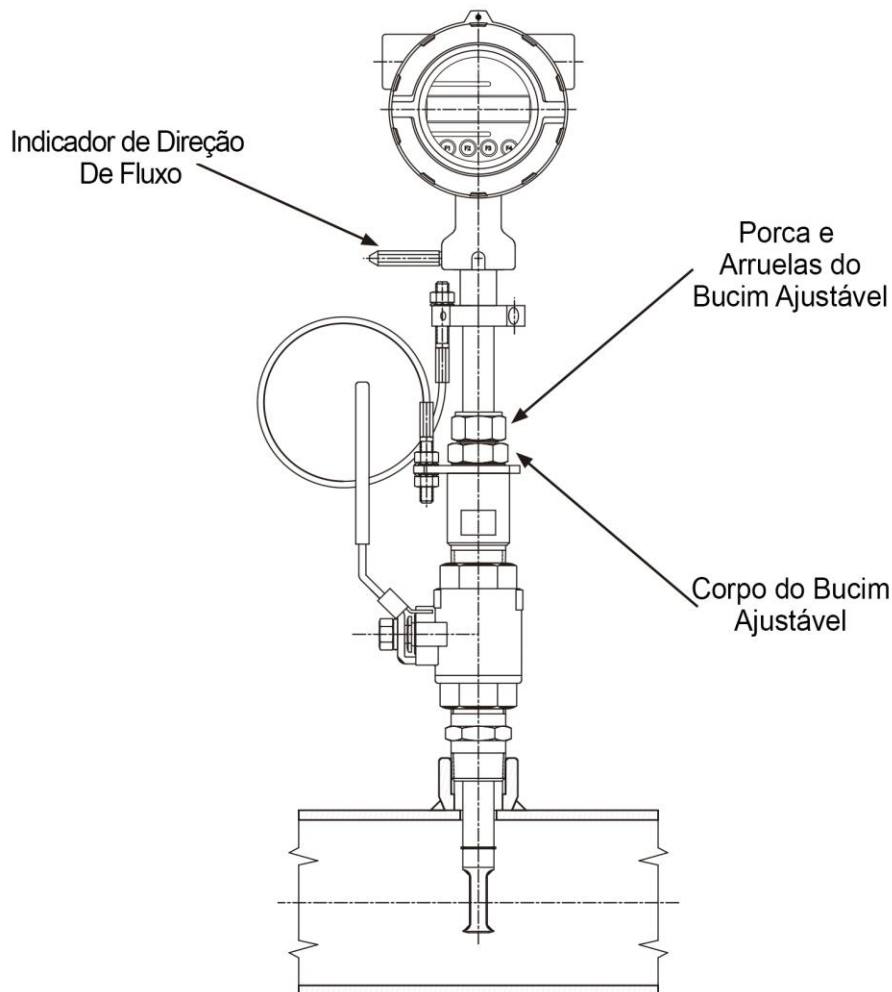
5. Usando a equação ($L + D/2 + 0,73''$) da figura 2.11, calcule a profundidade de inserção e marque na sonda medindo a partir do fim da sonda.
6. Assegure que existe espaço suficiente para retirar o medidor da válvula retrátil. Veja a tabela de distância necessária na fig. 2.11 para o código de modelo o do seu medidor.

Fig. 2.12: Determinando e marcando a profundidade de inserção



7. Insira novamente a sonda na montagem até a marca de profundidade e aperte a porca com a mão.
8. Verifique se o Indicador de Direção de Fluxo está alinhado com a tubulação e direção do fluxo.
9. Aperte a porca (veja a figura 2.8)
10. Aperte o engate do colarinho da sonda de volta bem abaixo do espaçador do colarinho. Instale o colarinho para que o furo de montagem do cabo de aço esteja em linha com o furo de montagem do cabo de aço no suporte (veja a imagem 2.9)

Fig. 2.12 Montagem e orientação da vazão



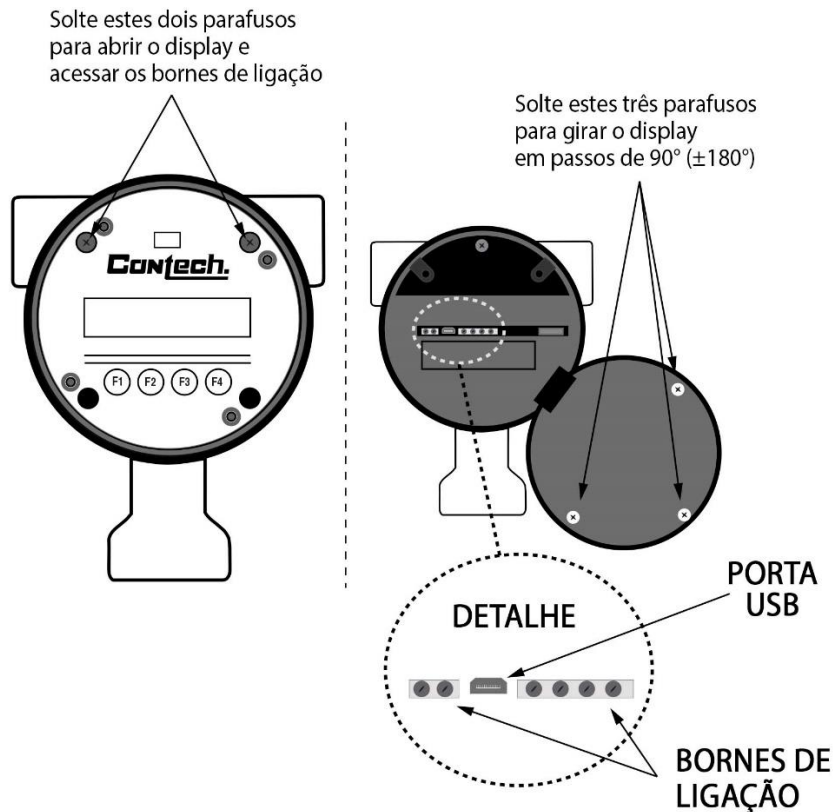
Nota! Para instruções de como remover adequadamente e recolocar o medidor a partir da válvula retrátil, por favor veja as “Instruções para remover e inserir o medidor de vazão em uma tubulação pressurizada usando a válvula retrátil”.

Ligações Elétricas: Geral

Instruções para a ligação elétrica

Para fazer as ligações elétricas de alimentação e sinais nos bornes de ligação siga as instruções contidas na etiqueta do invólucro e as instruções nas páginas seguintes.

Fig. 3.1: Acesso aos bornes de ligação do FT1.



Para realizar as ligações no FT1, solte e remova a tampa do invólucro. Se o medidor possuir a opção de display, solte os dois parafusos para soltar a montagem do display e puxe o display para ter acesso aos terminais de ligações. Conecte os cabos de alimentação e de sinais aos bornes de acordo com a etiqueta e instruções das seguintes páginas.

Corte todos os cabos o mais curto possível deixando um mínimo possível para realizar serviços.

Encontre o tamanho correto para os cabos utilizando um desses métodos:

- Corte os cabos excedendo em 2" (±5cm) saindo para fora do invólucro depois dos eletrodutos e cabos estiverem passados pelo FT1.
- Corte os cabos excedendo em 5" (±12,7cm) a partir do fim do eletroduto antes de conectar ao FT1.

Ligações Elétricas – Precauções!

ATENÇÃO!



- Não abra o invólucro quando energizado ou uma atmosfera explosiva estiver presente.
- Conecte um cabo de aterramento na carcaça do medidor dentro ou fora do invólucro do FT1 para reduzir o potencial risco de armazenamento de carga eletrostática.
- Todo o encanamento e instalações elétricas devem estar de acordo com as leis locais, melhores práticas de engenharia e recomendações do fabricante.
- Não instale o invólucro do FT1 próximo a um ignitor, controlador de ignição, ou equipamento de chaveamento para eliminar a possibilidade de interferência por ruído.
- Não instale uma fonte de alimentação externa em uma cabine/painel contendo um controlador de ignição ou equipamento de chaveamento.
- Este medidor contém componentes que podem ser danificados por eletricidade estática. Você deve se descarregar tocando uma tubulação de metal aterrado ou outro metal aterrado antes de mexer dentro do medidor.
- Feche qualquer conexão elétrica não usada usando tampões ou plugs adequadamente certificados.

Cabo de Alimentação

Para realizar a alimentação de 12 a 24 Vdc, utilize cabo trançado de cobre, com no mínimo 1,5mm². Cabo blindado de par trançado é recomendado. Os cabos de alimentação precisam ser classificados para o mínimo de 90°C.

Aterramento

O invólucro deve ser aterrado adequadamente. Cabo trançado mínimo de 1,5mm² é recomendado

Cabos de Sinais

Para ligação dos sinais de saída e comunicações, é recomendado cabo de 0,5 ~ 1mm². Sempre use cabo blindado de par trançado.

Alimentação de Entrada

Requerimentos para alimentação: Fonte de 12 a 24Vdc

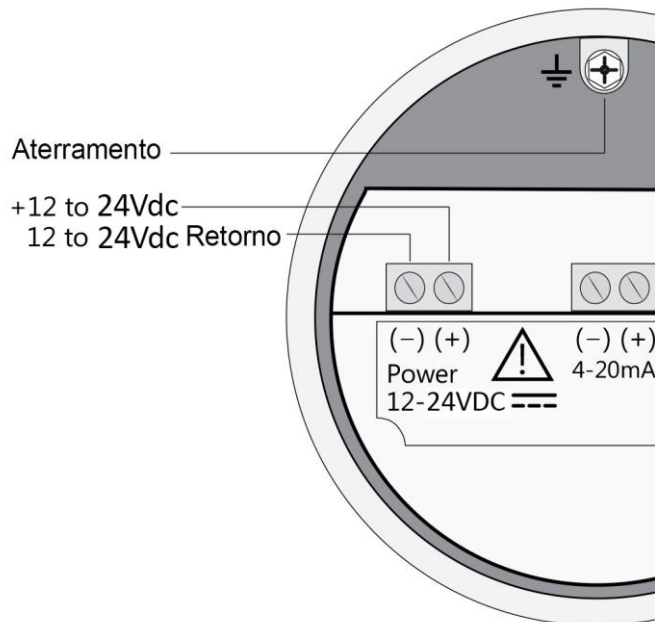
Fonte de alimentação externa deve fornecer de 12 a 24Vdc (range inteiro de alimentação 10 a 30Vdc) com 6 Watts no mínimo.

(Com uma fonte de 12Vdc, o FT1 pode utilizar até 500mA. Com uma fonte de 24Vdc, o FT1 pode utilizar até 250mA).

Uma fonte de alimentação com capacidade maior ou igual a 20 Watt é recomendada para assegurar corrente suficiente para todas as condições de temperatura, ventilação e alimentação.

O invólucro deve ser aterrado adequadamente. Cabo trançado mínimo de 1,5mm² é recomendado para alimentação e aterramento.

Fig. 3.2: Conexões para alimentação de 12 a 24Vdc



CUIDADO!

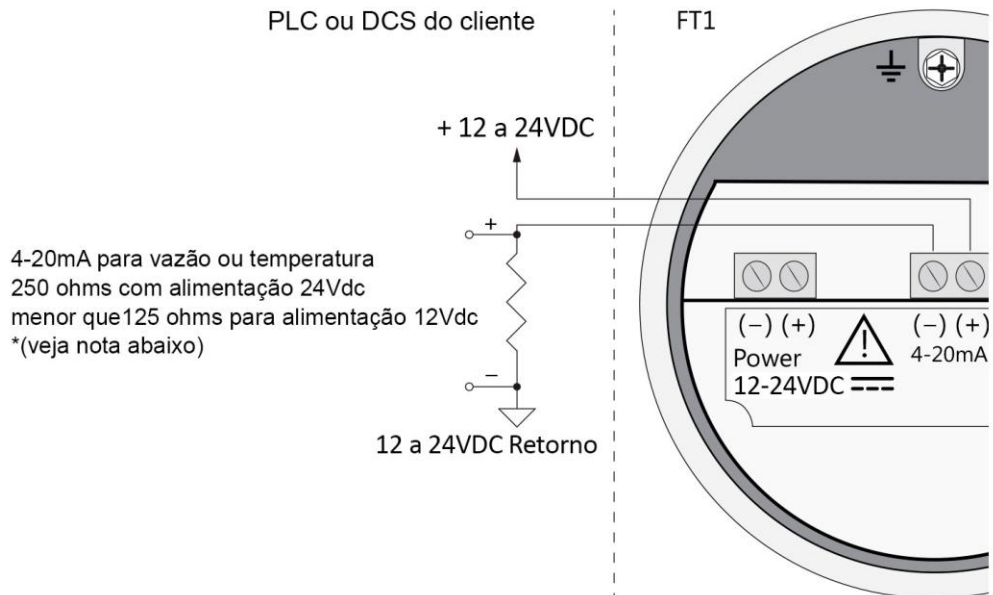
- A fiação da alimentação deve ter classificação mínima de 90°C.

Ligações Elétrica: Sinais de saída

Ligação saída 4-20mA: Fonte de alimentação externa (Recomendado).

Traga a fiação do 4-20mA por uma das conexões elétricas do invólucro. Ligue a fiação do 4-20mA de vazão, do 4-20mA da temperatura e da comunicação HART como mostrado no diagrama abaixo.

Fig. 3.3: Ligação da saída 4-20mA com fonte de alimentação independente.



Nota!

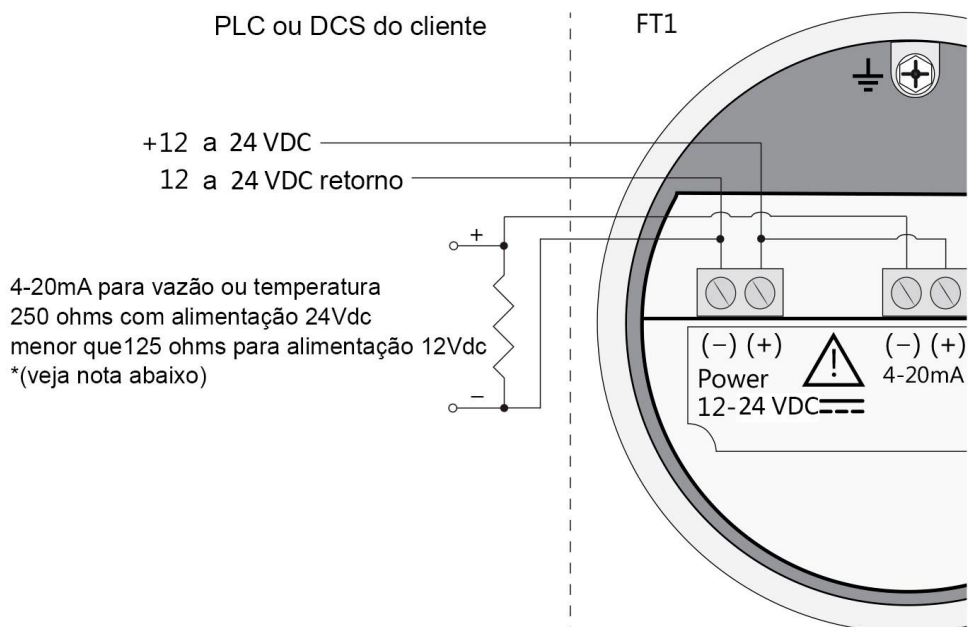
- Quando utilizar uma fonte de 12Vdc, o resistor de carga na saída de 4-20mA deve ser de no máximo 125 ohms para funcionar corretamente.
- Quando utilizar uma fonte de 24Vdc, o resistor é tipicamente 250 ohms. Um resistor de 250ohms no circuito de 4-20mA, irá resultar em um sinal de 1-5Volts para o PLC.
- Quando utilizar uma fonte de 24Vdc, o resistor de carga na saída de 4-20mA deve ser no máximo 600 ohms.
- Alguns CLPs já possuem o resistor de carga instalado dentro deles, por favor verifique os manuais técnicos dos instrumentos.

Ligações Elétrica: Sinais de saída

Ligação saída 4-20mA: Fonte de Alimentação compartilhada com o loop.

Traga a fiação do 4-20mA por uma das conexões elétricas do invólucro. Ligue a fiação do 4-20mA de vazão, do 4-20mA da temperatura e da comunicação HART como mostrado no diagrama abaixo.

Fig. 3.4: Ligação da saída 4-20mA utilizando a fonte de alimentação do FT1.



Nota!

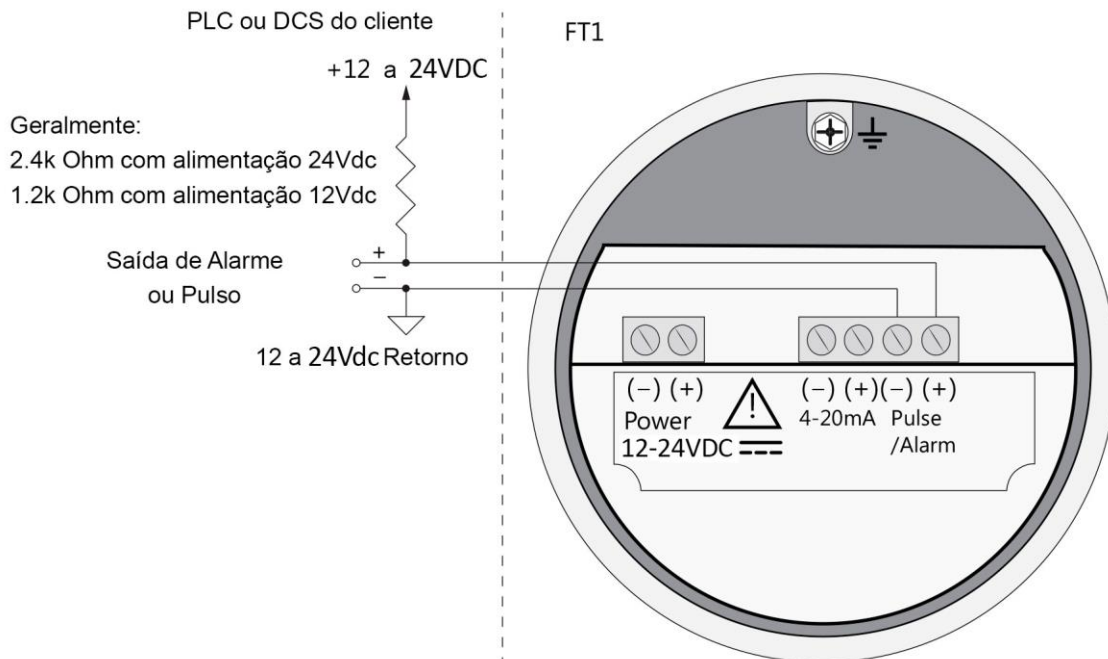
- Quando utilizar uma fonte de 12Vdc, o resistor de carga na saída de 4-20mA deve ser de, no máximo, 125 ohms para funcionar corretamente.
- Quando utilizar uma fonte de 24Vdc, o resistor é tipicamente 250 ohms. Um resistor de 250ohms no circuito de 4-20mA, irá resultar em um sinal de 1-5Volts para o PLC.
- Quando utilizar uma fonte de 24Vdc, o resistor de carga na saída de 4-20mA deve ser no máximo 600 ohms.
- Alguns CLPs já possuem o resistor de carga instalado dentro deles, por favor verifique os manuais técnicos dos instrumentos.

Ligações Elétrica: Saída de Pulso/Alarme

Ligação Saída de Pulso/Alarme: Fonte de alimentação externa (recomendado)

Traga as fiações da ligação da saída de pulso/alarme por uma das conexões elétricas do invólucro. Faça a ligação utilizando o diagrama abaixo como referência. A saída de pulso/alarme é coletor aberto, com circuito capaz de drenar um máximo de 20mA. A opção de pulso ou alarme é selecionável através do menu de configuração ou FT1 View™. Somente uma opção, pulso ou alarme, pode estar ativa no mesmo momento.

Fig. 3.5: Saída Isolada (Recomendada) de Pulso/Alarme



Nota!

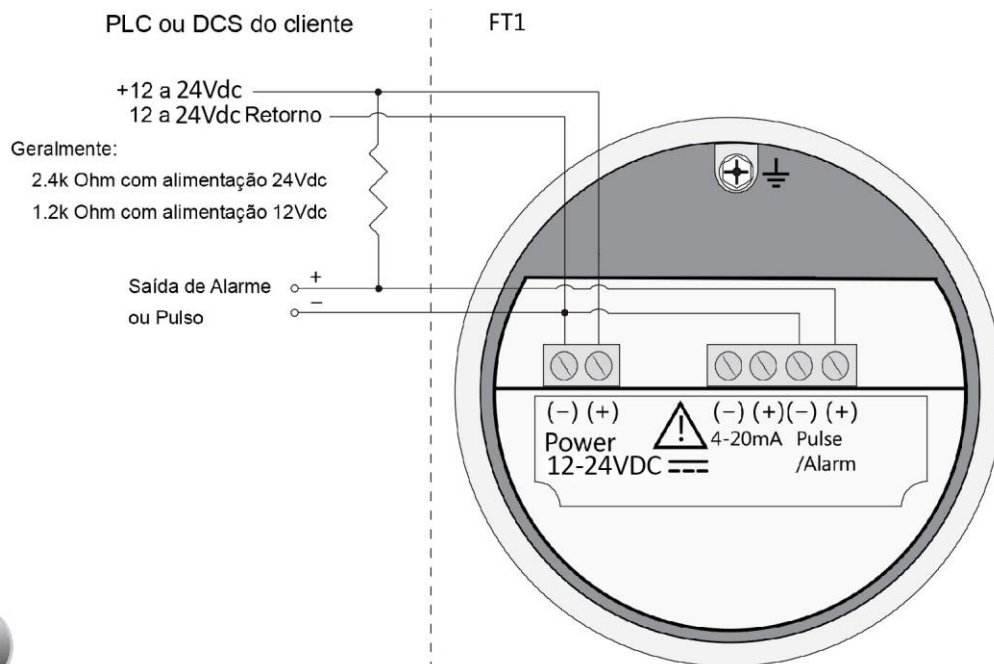
- A saída de pulso/alarme é geralmente usada para acionar circuitos digitais ou relés de estado sólido. A saída do relé de estado sólido pode, por sua vez, atuar cargas como relés eletromecânicos ou indicadores de alarme.
- A corrente de saída máxima fornecida é 20mA. Escolha uma resistência de carga que providencie aproximadamente 10~20mA com a tensão de operação da fonte de alimentação.
- Quando a saída estiver configurada como alarme e um alarme não estiver ativo, a saída será ON (0 Volts). Quando um alarme estiver ativo, a saída será OFF (12 a 24Volts).
- Para utilizar a função de pulso/alarme no FT1, deve-se solicitar esta opção quando adquirir o

Ligações Elétrica: Saída de Pulso/Alarme

Ligação Saída de Pulso/Alarme: Fonte de alimentação Interna do FT1

Traga as fiações da ligação da saída de pulso/alarme por uma das conexões elétricas do invólucro. Realize a ligação utilizando o diagrama abaixo como referência. A saída de pulso/alarme é coletor aberto, capaz de drenar um máximo de 20mA. A opção de pulso ou alarme é selecionável através do menu de configuração ou FT1 View™. Somente uma opção, pulso ou alarme, pode estar ativa no mesmo momento.

Fig. 3.6: Saída de Pulso/Alarme alimentada pelo FT1



Nota!

- A saída de pulso/alarme é geralmente usada para acionar circuitos digitais ou relés de estado sólido. A saída do relé de estado sólido pode, por sua vez, atuar cargas como relés eletromecânicos ou indicadores de alarme.
- A corrente de saída máxima fornecida é 20mA. Escolha uma resistência de carga que providencie aproximadamente 10~20mA com a tensão de operação da fonte de alimentação.
- Quando a saída estiver configurada como alarme e um alarme não estiver ativo, a saída será ON (0 Volts). Quando um alarme estiver ativo, a saída será OFF (12 a 24Volts).

Ligação RS485 para comunicação Modbus RTU ou BACnet MS/TP

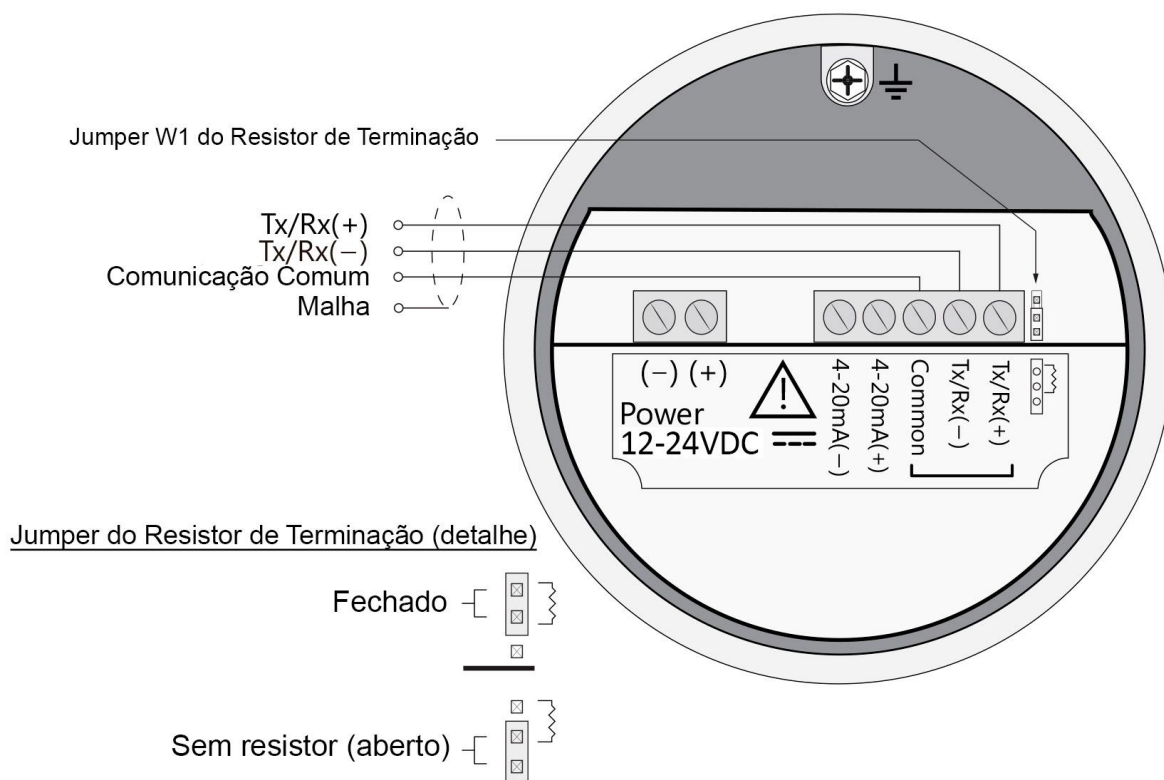
As ligações são realizadas como no diagrama abaixo.

Resistor de Terminação

Conecte um resistor de terminação no ultimo dispositivo da rede. Para conectar um resistor de 121 ohms no FT1, coloque o jumper W1, veja figura 3.7.

Desconecte os resistores de terminação dos outros dispositivos ligados a rede. O resistor de terminação do FT1 é desconectado deixando o jumper W1 na posição aberta.

Fig. 3.7: Ligação RS485



Nota!

- Para utilizar o recurso RS485 no FT1, deve-se selecionar esta opção no momento da compra do equipamento. A opção Modbus RTU e MS/TP não está disponível em equipamentos fornecidos com opção de pulso/alarme.
- O jumper W1 estará na posição de aberto ou posição de terminação. Ele deve estar em posição de terminação quando for o ultimo medidor na malha.



Ligações HART

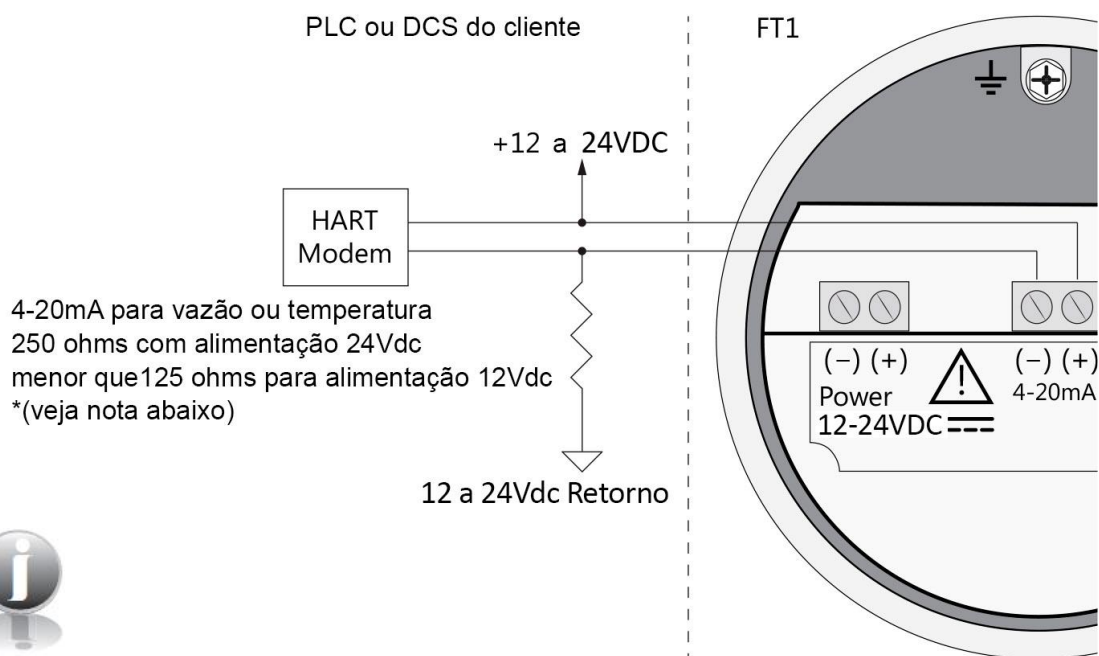
As ligações são realizadas conforme diagrama abaixo.



Nota! Por padrão os equipamentos solicitados com HART irão com a saída de 4-20mA definida para retransmissão de vazão. Se o cliente desejar alterar a saída de 4-20mA para valores de temperatura, então deve realizar a alteração da configuração.

Ligação 4-20mA com HART: Fonte de Alimentação Externa

Fig. 3.8: Ligação HART, Fonte de alimentação externa



Nota!

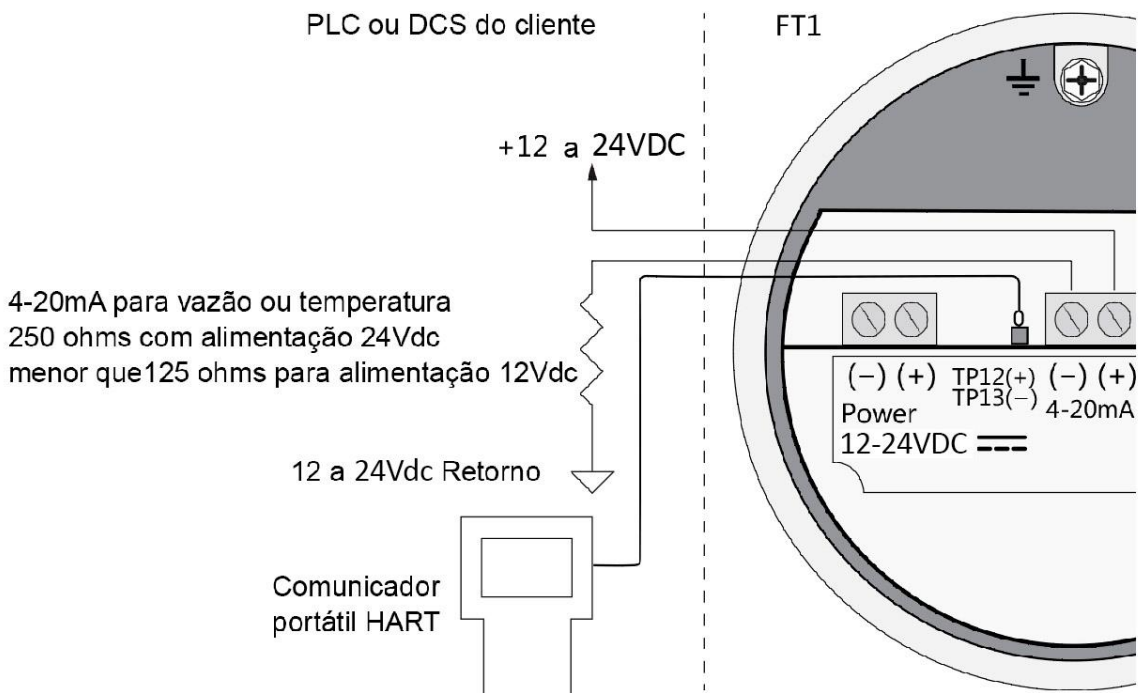
- Quando utilizar fonte de alimentação com 12Vdc, o resistor de carga do 4-20mA deve ser no máximo 125 ohms.
- Quando utilizar fonte de alimentação com 24Vdc, o resistor de carga é geralmente 250 ohms. Um resistor de 250 ohm na saída de 4-20mA irá gerar um sinal de saída de 1-5 Volts para CLP.
- Quando utilizar uma fonte de alimentação com 24Vdc, o resistor de carga da saída deve ser no máximo 600ohms.
- Alguns CLPs já possuem dentro de si um resistor de carga, por favor leia o manual e documentos técnicos do CLP.

Ligação 4-20mA com HART: Comunicador Portátil

As ligações do loop de corrente 4-20mA é realizado conforme diagrama abaixo.

Um comunicador portátil HART pode ser conectado aos test-points TP12(+) e TP13(-) com conectores do tipo garras de jacaré, ou aos terminais de bornes do 4-20mA.

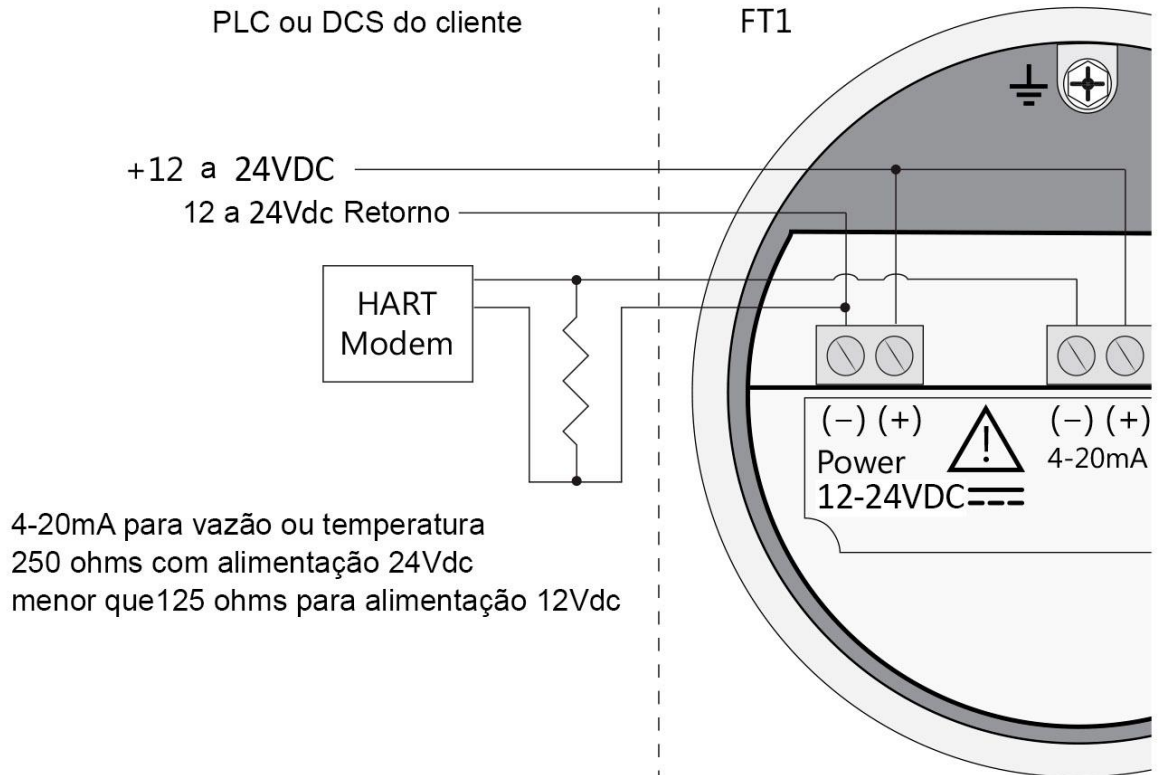
Fig. 3.9: Ligação de saída 4-20mA com HART, comunicador portátil



Ligação 4-20mA com HART: Fonte de Alimentação Interna

As ligações do loop de 4-20mA e HART são feitas conforme diagrama abaixo.

Fig 3.10: Ligação da saída 4-20mA, com alimentação do FT1.



OPERAÇÃO

Sequência de Início

O equipamento exibe a versão de software do FT1 durante a fase de inicialização. Depois da alimentação o equipamento entra automaticamente no modo de operação/leitura.

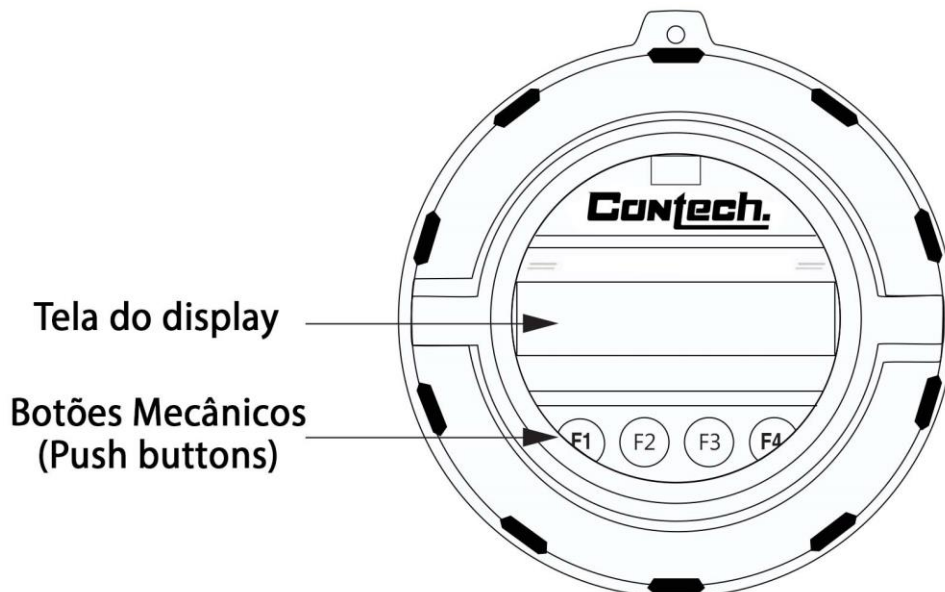
Interface USB

A porta USB é padrão no instrumento, permitindo comunicação com um PC para monitorar e ajustar as configurações. FT1 View™ é um programa livre que lê a interface USB e realiza o monitoramento, ajustes de configurações, data log para o Excel, e uma opção para salvar e restaurar as configurações do FT1.

Display e Botões de Configuração

O FT1 possui um display com 2 linhas e 16 caracteres com 4 botões mecânicos. O medidor pode ser configurado utilizando o display e os botões. Os botões podem ser acessados removendo a tampa do invólucro. Assegure-se de retornar a tampa após exercer a configuração.

Fig. 4.1: Display e botões de configuração



Operação

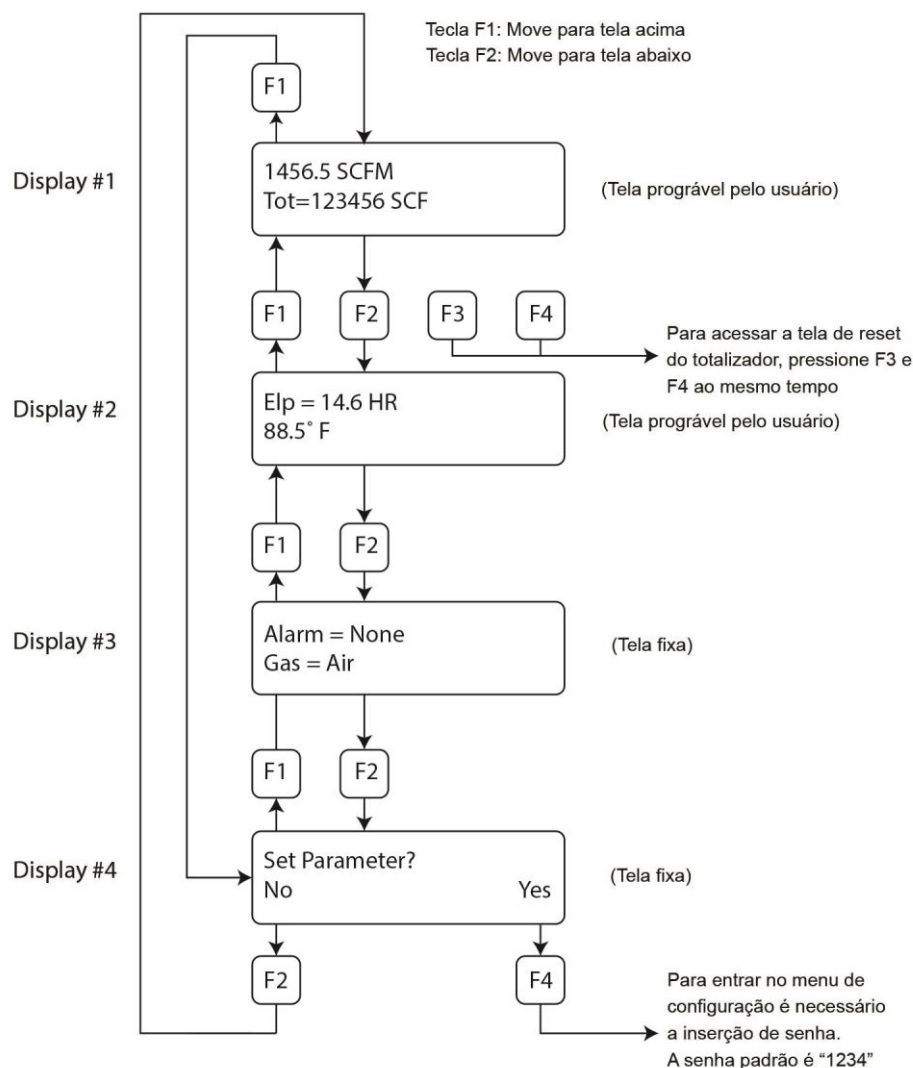
Telas do modo de leitura

No modo de leitura existe 4 telas diferentes (display 1, 2, 3 e uma tela de pergunta para entrar no modo de programação). Duas telas são programáveis pelo usuário (veja Configuração de Display p. 48). É possível rolar pelo display pressionando as teclas **F1** ou **F2** para visualizar a próxima tela ou anterior.

Apertando as teclas **F1** e **F2** ao mesmo tempo, entra na tela de menu de Engenharia. **F1** e **F2** avança e recua pelas telas. A tecla **F4** é usada para sair para a Tela #1. Veja Fig. 1.8 para visualizar as Telas de Engenharia e suas descrições.

Apertando as teclas F3 e F4 ao mesmo tempo, traz a tela de Reset Total (veja p.58)

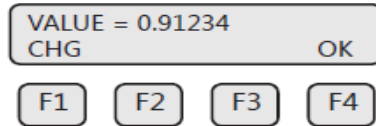
Fig. 4.2: Navegação pelas telas no modo de medição.



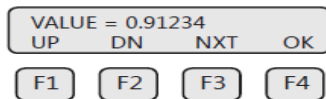
Entrada de Dados utilizando o Display e o Painel de Configuração

Existem dois tipos básicos de menus de entrada: um para **alterar um valor ou string** e um outro para **selecionar um item de uma lista**.

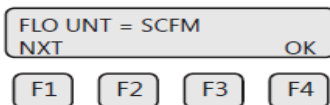
Para alterar um valor ou uma string:



Aperte a tecla **CHG (F1)** para alterar o valor, **OK (F4)** para aceitar o valor.



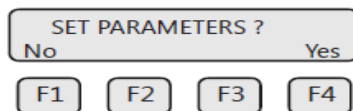
Aperte a tecla **UP (F1)** ou **DN (F2)** para selecionar um novo dígito ou caractere, o cursor irá piscar o dígito selecionado. Aperte **NXT (F3)** para selecionar o próximo dígito e pressione **OK (F4)** para aceitar o valor. **Para selecionar a partir de uma lista:**



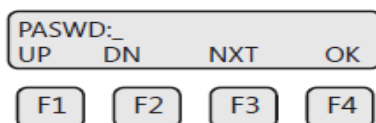
Pressione a tecla **NXT (F1)** repetidamente até fazer a seleção correta e aperte a tecla **OK (F4)** para aceitar o valor.

Entrando no modo de programação

Para entrar no modo de programação e acessar o Menu Principal, aperte as teclas **F1** ou **F2** no modo normal de leitura até a seguinte tela aparecer:



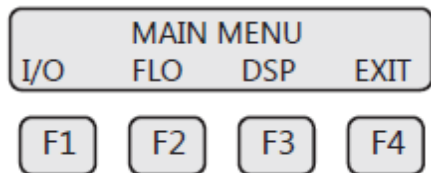
Pressione **YES (F4)** e a seguinte tela irá solicitar a entrada da senha:



Introduza a senha correta, seguindo as instruções para alterar um valor (p.40). A senha nível 1 é "1234". Se uma senha errada for inserida, a mensagem "Wrong Password" aparecerá no display e retornará para a tela de programação.

Menu Principal

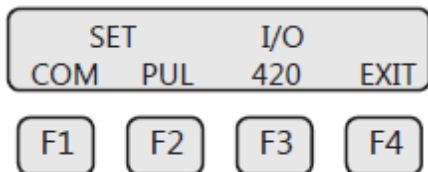
Se a senha for aceita, a tela do Menu Principal será exibida:



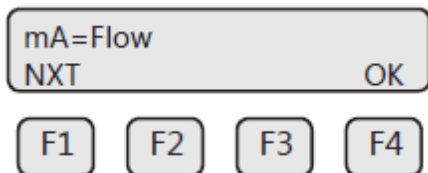
Está é a tela do Menu Principal para o modo de programação. Pressione **EXIT (F4)** repetidamente até que o Modo Normal seja exibido.

Saída analógica 4-20mA

O seguinte menu permite configurar o fim de escala da saída analógica 4-20mA. A partir do Menu Principal, aperte **I/O (F1)** para mover até a seleção da saída 4-20mA. Nesta tela aperte **420 (F3)** (A aparência da tela pode variar de acordo com as opções).



A Saída 4-20mA é configurada para Vazão ou Temperatura:

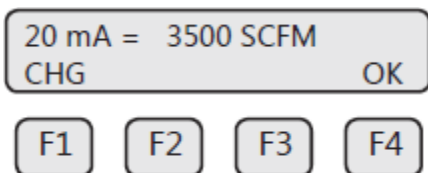


Opções para a saída 4-20mA são:

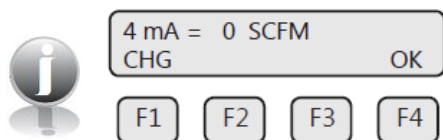
Vazão

Temperatura

Selecione **NXT (F1)** para selecionar Vazão ou Temperatura e então aperte **OK (F4)**.



Entre o valor para o 20mA e aperte a tecla OK (F4) para aceitar a configuração. Então a seguinte tela irá aparecer:

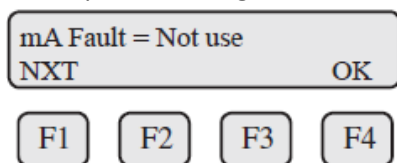


Entre o valor para o 4mA e aperte **OK (F4)**

NOTA! Quando a vazão excede o valor programado para o set point de 20mA, a saída analógica permanece em 20mA e um código de alarme é gerado.

NOTA! 4mA é geralmente configurado para 0.

Depois de configurar o valor de 4mA, escolha o valor de falha da corrente mA:



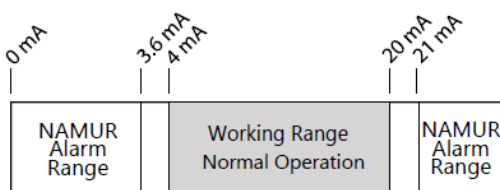
Este menu permite ao usuário selecionar um nível de alarme de falha para a saída 4-20mA. O alarme é gerado quando é detectado um sério risco evitando o cálculo incorreto da vazão. As saídas de alarme 3,6mA e 21 mA são compatíveis com a característica de alarme NAMUR NE 43. As opções são:

- mA Fault = 3.6mA (Força a saída 4-20mA para 3.6mA no alarme)
- mA Fault = 21mA(Força a saída 4-20mA para 21mA no alarme)
- mA Fault = Not use(o sinal de alarme no 4-20mA não é utilizado)

Se a falha de alarme for selecionada, os seguintes eventos irão ajustar a saída para 3.6mA ou 21mA:

- Resistência do sensor acima do limite máximo
- Ponte desligada

Fig. 4.3: Range do 4-20mA e alarme Namur

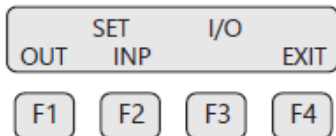


Aperte **F4** repetidamente para sair do modo de programação.

NOTA! Quando a vazão excede o valor programado atribuído ao 20mA, a saída analógica permanecerá em 20mA e um código de alarme será gerado.

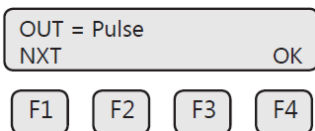
Saída de pulso/alarme

Se a função de pulso/alarme for adquirida como uma segunda opção para o FT1, ela pode ser acessada a partir do menu principal, pressione **I/O (F1)** (A tela pode variar).



Pressione **OUT (F1)** para selecionar a saída de pulso.

A seguinte tela irá aparecer:

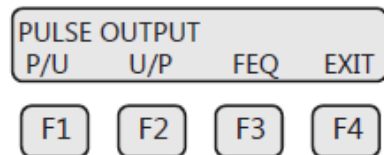


Pressione **NXT (F1)** para alterar entre as opções de saída disponíveis até aparecer “OUT = Pulse” e aperte **OK (F4)**.

A saída de pulsos pode ser configurada em uma das três maneiras:

1. Especificando quantos pulsos por unidade, P/U (i.e., 10 pulsos por SCF)
2. Especificando quantas unidade de vazão totalizadas por pulso, U/P (i.e., 0,1 SCF por pulso)
3. Especificando uma frequência máxima para um valor máximo de vazão definido.

Todas estas opções são equivalentes.

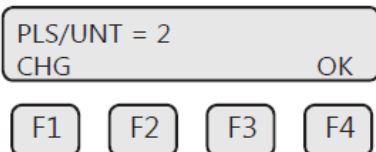


Use **P/U (F1)** para digitar pulso por unidade, **U/P (F2)** para unidade por pulso ou **FEQ (F3)** para digitar a vazão e a frequência máxima para a saída pulso/alarme.

NOTA! Quando o valor é inserido com qualquer um dos três métodos descritos, os outros valores são recalculados de acordo com as configurações.

Inserindo o valor em Pulsos por Unidade:

A partir da opção do menu de saída de pulso, pressione **P/U (F1)** e a seguinte tela deve aparecer:



Aperte **CHG (F1)** para alterar o parâmetro e então **OK (F4)** para aceitar o valor.

O valor inserido é em pulso por unidade de vazão totalizada. (i.e., 2 pulsos por SCF).



Inserindo o valor em Unidades por Pulso:

A partir da opção do menu de saída de pulso, pressione **U/P (F2)** e a seguinte tela deve aparecer:

UNT/PLS = 0.5
CHG OK

F1 F2 F3 F4

Aperte **CHG (F1)** para alterar o parâmetro e então aperte **OK (F4)** para aceitar o valor.

O valor inserido é em unidade por pulso (i.e. 0.5 unidades de vazão totalizada por pulso)

Inserindo valor com vazão e frequência máxima:

A partir da opção do menu de saída de pulso, pressione **FEQ (F3)** e a seguinte tela deve aparecer:

MaxFreq=100 Hz
CHG OK

F1 F2 F3 F4

Insira a taxa máxima de pulsos (frequência) e aperte **OK (F4)**.

ATENÇÃO! A frequência máxima não pode exceder 100 Hz.

A próxima tela mostrará o seguinte:

MaxFlo=5000 SCFM
CHG OK

F1 F2 F3 F4



NOTA! Se a vazão exceder a taxa máxima de pulsos (frequência), a saída permanecerá em 100 Hz, e o FT1 irá acusar um código de alarme de falha.

Saída de Alarme

Se a função Pulso/Alarme for adquirida com uma segunda saída do FT1, pressione a tecla **I/O (F1)**

A partir da tela do menu principal.

A seguinte tela deve aparecer:

SET I/O
OUT INP EXIT

F1 F2 F3 F4

Então pressione **OUT (F1)** e a seguinte tela deve aparecer:

OUT = HiFloAlm
NXT OK

F1 F2 F3 F4

Então pressione **NXT (F1)** para selecionar o alarme desejado e pressione **OK (F4)**.

As opções são:

Not used	=	Não utilizado
Pulse	=	Pulso
HiFloAlm	=	Alarme de vazão alta
LoFloAlm	=	Alarme de vazão baixa
HiTempAlm	=	Alarme de temperatura alta
LoTempAlm	=	Alarme de temperatura baixa
SystemAlm	=	Alarme de Sistema

Quando a saída é configurada para Alarme e não existe uma situação de alarme, a saída será ON (0 Volts). Quando o alarme estiver ativo, a saída será OFF (12 a 24 Volts). As condições seguintes causam um Alarme de Sistema: Falha do sensor ou falha na eletrônica do equipamento.

HiFloAlm=500 SCFM
CHG OK

F1 F2 F3 F4

Insira o valor para o limite pressionando **CHG (F1)** e então **OK (F4)**. Para desabilitar o alarme insira o valor 0.



NOTA! Existe somente uma saída que irá operar como saída de pulso ou saída de alarme. As duas não podem operar ao mesmo tempo.

Configurações de comunicação serial

Se a função de Comunicação RS485 foi adquirida como uma segunda saída para o modelo FT1, as configurações de comunicação serial podem ser acessadas pressionando a tecla **I/O (F1)** a partir do menu principal. A tela deverá mostrar:

I/O MENU
I/O COM 420 EXIT

F1 F2 F3 F4

Pressione **COM (F2)** para Selecionar comunicação Serial. A tela deve exibir:

Comm=Modbus
NXT OK

F1 F2 F3 F4

As opções para a comunicação serial são:

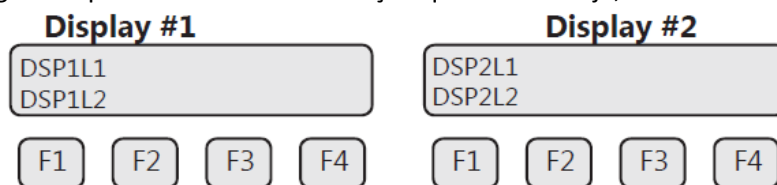
None = Nenhuma
 MODBUS
 BACNET
 HART



NOTA! Qualquer seleção diferente de “None”, requer que a opção do tipo de comunicação tenha sido solicitada no momento da compra. Se a seleção for habilitada, veja a seção Protocolos de Comunicação deste Manual.

Configuração do Display

Relembre, existem quatro telas que você pode rolar no modo de operação normal (veja a Figura 4.2 na pag. 39). Duas telas são fixas e não podem ser alteradas (telas 3 e 4). As outras duas podem ser programadas para exibirem a informação que você deseja, e são discutidas nesta seção.

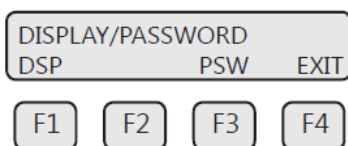


As seleções são:

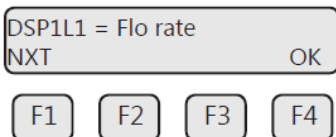
DSP1L1 Tela 1, Linha 1
 DSP1L2 Tela 1, Linha 2
 DSP2L1 Tela 2, Linha 1
 DSP2L2 Tela 2, Linha 2

Para programar as telas 1 e 2 do display:

A partir do menu principal pressione **DSP (F3)** para selecionar o menu do display:



Pressione **DSP (F1)**. O display exibirá:

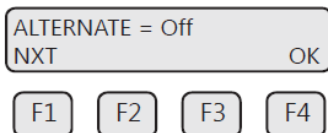


Estas são as opções para a tela #1 e linha #1.

Flo rate Vazão atual
 Total Massa ou volume totalizado
 Elps Tempo decorrido
 Temp Temperatura
 Alarm Código de erros

Depois de selecionar a opção desejada pressione **OK (F4)** para confirmar. A tela então exibirá as mesmas opções para todas as 4 linhas das 2 telas programáveis do display (DSP1L1, DSP1L2, DSP2L1 e DSP2L2).

Depois que a última linha da tela 2 é confirmada, o display exibirá o seguinte menu:



Esta opção de menu permite alternar entre a tela #1 e #2 transcorrido alguns segundos.

As opções são: On e Off.

Pressione **OK (F4)** para confirmar a seleção. Pressione **EXIT (F4)** repetidamente até voltar ao modo normal para sair do menu de configuração.

Senha

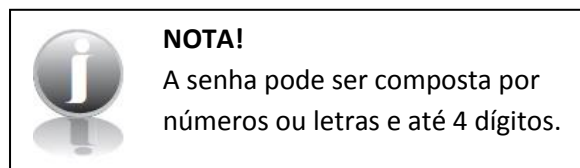
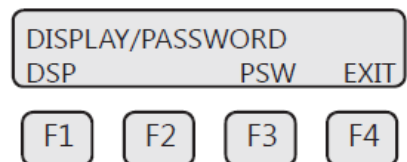
Existem dois níveis de senha, somente o **Nível 1** é programável e dá acesso a todas as configurações normais. A segunda senha é usada para permitir acesso aos fatores de calibração, ou no caso de esquecer a senha Nível 1.

A senha padrão **Nível 1** é “1234”, e a senha **Nível 2** é “9111”.

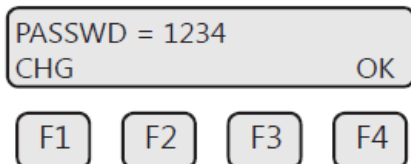
A senha programável **Nível 1** pode ser desabilitada configurando-a para “0”.

A partir do menu principal pressione **DSP (F3)** para selecionar o menu do display:

Para configurar a senha:



Pressione **PSW (F3)** para selecionar a senha.



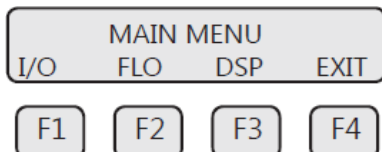
Esta tela mostra a senha **Nível 1**.

Pressione **CHG (F1)** para aceitar o novo valor e sair da programação apertando a tecla **EXIT (F4)** repetidamente até sair do modo de programação.

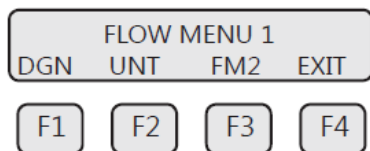
Menu de configuração das unidades

Este menu é utilizado para configurar as unidades para a vazão, temperatura e pressão. As Temperaturas e pressões de referências também podem ser acessadas aqui.

Estes valores serão inseridos conforme informações fornecidas pelo cliente à Contech. Estes valores podem ser alterados para se adequar a novas aplicações. A configuração de unidade é acessada a partir do menu principal.

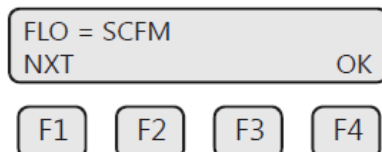


Pressione **FLO (F2)**:



Pressione **UNT (F2)** para selecionar a unidade.

A seguinte tela deve aparecer:



Pressione **NXT (F1)** para alterar a seleção e **OK (F4)** para confirmar.

NOTA! O totalizador (volume totalizado) irá “transbordar” quando atingir determinado valor. O valor máximo é dependente da unidade de vazão selecionada (veja Transbordo do Totalizador p.55)

CUIDADO!

O FT1 recalcula a área, 4-20mA, valores máximos para saída de pulso e valores de corte de zero “cutoff”, quando alterado as unidades de vazão. No entanto, o totalizador deve ser resetado imediatamente depois da troca de unidades.

As unidades disponíveis são:

SCFM	KG/M	LBS/D	SM3/H	MSCFD (MCFD)
SCFH	KG/S	NLPH	SM3/D	MMSCFD (MMCFD)
NM3/H	LBS/H	NLPM	NM3/D	MCFD (MSCFD)
NM3/M	LBS/M	NLPS	SLPM	MMSCFM (MMCFM)
KG/H	LBS/S	SM3/M	SCFD	MT/H

Unidades de Temperatura

Depois de apertar **OK (F4)** para confirmar a Unidade de Vazão, o display irá perguntar a unidade de temperatura:

TMP UNT= Deg F
NXT OK

F1 F2 F3 F4

Pressione **NXT (F1)** para alterar a seleção e **OK (F4)** para confirmar.

As opções para temperatura são:

°C

°F

Depois que confirmar a seleção apertando **OK (F4)** o display irá perguntar sobre a temperatura de referência na unidade selecionada.

TmpRef = 60 °F
CHG OK

F1 F2 F3 F4

Pressione **CHG (F1)** para alterar a referência e **OK (F4)** para confirmar.

Unidade de Pressão

Depois que confirmar a seleção apertando **OK (F4)** o display irá perguntar sobre a pressão de referência na unidade selecionada:

PRES UNT= Psia
NXT OK

F1 F2 F3 F4

Pressione **NXT (F1)** para selecionar a próxima opção e **OK (F4)** para confirmar.

As opções são:

mmHG milímetros de Mercúrio (absoluto)

Psia libra força por polegada quadrada (absoluto)

bara Bar (absoluto)

Pressão de Referência

Depois que a seleção da unidade de pressão for realizada, o display irá solicitar a pressão de referência:

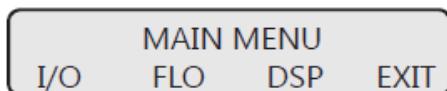
PresRef= 14.7
CHG OK

F1 F2 F3 F4

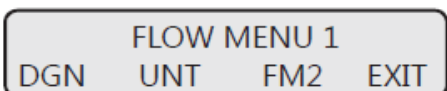
Pressione **CHG (F1)** para alterar e **OK (F4)** para confirmar.

Acessando os Parâmetros de vazão e configurações de alarme

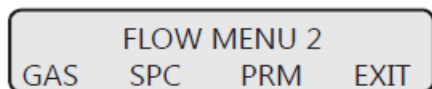
Este é o menu utilizado para configurar vários parâmetros da vazão. Eles são: Vazão de corte (“Cutoff”), diâmetro do tubo, filtro, alarme de alta e baixa para vazão e temperatura.



O menu é acessado a partir do menu principal pressionando **FLO (F2)**:



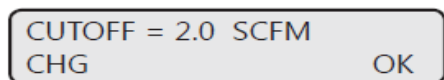
Então pressione **FM2 (3)**:



NOTA! A função **SPC** irá aparecer e ficará acessível a partir da inserção de uma senha **Nível 2**.

Vazão de Corte (“Cutoff”)

Pressione **PRM (F3)**. O primeiro parâmetro é vazão de corte “cutoff”.



Então um valor para a vazão de corte e então pressione **OK (F4)**. Quando a vazão cair abaixo do valor de corte, o medidor de vazão irá exibir um valor de vazão igual a zero.

Diâmetro Interno do Tubo (ID):

Para configurar o Diâmetro Interno do Tubo:

Pipe_id = 3.068 In
CHG OK

F1 F2 F3 F4

Insira o diâmetro do tubo em polegadas ou milímetros e pressione **OK (F4)**.

Insira valores em milímetros quando for selecionado unidades métricas de vazão, ou polegadas para unidades de vazão do sistema Americano. Se o tubo/duto for quadrado ou retangular, o diâmetro hidráulico (valor equivalente para um tubo redondo) deve ser inserido para o tubo ID.

Valor de Filtro

O valor do filtro é inserido em segundos. O range permitido para inserção dos valores é de 0.8 até 10 segundos. O intervalo de tempo do filtro é proporcional ao amortecimento.

Insira o valor de filtro e pressione **OK (F4)**.

FILTER = 0.8 sec
CHG OK

F1 F2 F3 F4

Programando a configuração de alarme de alta e baixa

Esses alarmes podem ser verificados sem a saída física digital. Neste caso aparecerá somente na tela, na comunicação serial e através do software FT1 View. Caso exista uma saída física digital associada ao alarme, então este parâmetro será utilizado para mudar o comportamento do alarme.

Alarme de vazão alta

É o valor de vazão alta que pode ser associado com uma saída de alarme. Um código de alarme é gerado quando a vazão exceder este valor. Se não é necessária uma verificação, este valor pode ser deixado em zero.

Para ajustar o valor para o alarme de vazão alta:

HiFloAlm = 1234 SCFM
CHG OK

F1 F2 F3 F4

Pressione **OK (F4)** para aceitar o valor.

Alarme de vazão baixa

É o valor de vazão baixa que pode ser associado com uma saída de alarme. Um código de alarme é gerado quando a vazão ficar abaixo deste valor. Se não é necessária uma verificação, este valor pode ser deixado em zero.

Para ajustar o valor para o alarme de vazão baixa utilize **CHG (F1)**:

LoFloAlm = 100 SCFM
CHG OK

F1 F2 F3 F4

Pressione **OK (F4)** para aceitar o valor.

Alarme de temperatura alta

É o valor limite para temperatura alta que pode ser associado com uma saída de alarme. Um código de alarme é gerado quando a temperatura atingir valores acima deste limite. Se não é necessária uma verificação, este valor pode ser deixado em zero.

Para ajustar o valor para o alarme de temperatura alta pressione **CHG(F1)**:

HiTmpAlm = 200° F
CHG OK

F1 F2 F3 F4

Pressione **OK (F4)** para aceitar o valor.

Alarme de temperatura baixa

É o valor limite para temperatura baixa que pode ser associado com uma saída de alarme. Um código de alarme é gerado quando a temperatura atingir valores abaixo deste limite. Se não é necessária uma verificação, este valor pode ser deixado em zero.

Para ajustar o valor para o alarme de temperatura baixa pressione **CHG(F1)**:

LoTmpAlm = 20° F
CHG OK

F1 F2 F3 F4

Pressione **OK (F4)** para aceitar o valor.

Simulação

Este menu permite realizar simular vazão e temperatura. Ele deve ser usado somente para testes e demonstrações. **Assegure-se de retornar todos os valores de simulação para zero antes de retornar o equipamento à operação normal.**



ATENÇÃO! Se o 4-20mA e/ou as saídas de pulso/alarmes estão conectadas a algum controlador, coloque o controlador para operação “manual”. Isto irá assegurar que os valores simulados não causarão ações falsas do controlador.

O menu é acessível a partir do menu principal pressionando **FLO**:

FLOW MENU 1			
DGN	UNT	FM2	EXIT

F1 F2 F3 F4

Pressionando **DGN (F1)** aparecerá:

DIAGNOSTIC		
SIM	CAL-V	EXIT

F1 F2 F3 F4

Pressionando **SIM (F1)** aparecerá:

Simulate Flow?	
YES	NO

F1 F2 F3 F4

Pressione **YES (F1)** para continuar.

FloSim = 0 SCFM	
CHG	OK

F1 F2 F3 F4

Insira o valor e então pressione **OK (F4)**.



Nota! Para desabilitar esta função insira zero.

Simulate Temp?	
YES	NO

F1 F2 F3 F4

Pressione **YES (F1)** para continuar.

TmpSim = 0 C	
CHG	OK

F1 F2 F3 F4

Insira o valor e então pressione **OK (F4)**. Para desabilitar esta função insira zero.

ENABLE SIM?	
YES	NO

F1 F2 F3 F4

Pressione **YES (F1)** para iniciar o modo de simulação, do contrário pressione **NO (F4)**. Depois que pressionar qualquer tecla, o programa irá retornar para a tela FLOW MENU 1.



Nota! O modo de simulação será desabilitado caso o equipamento seja desligado.

Fator K

O fator K permite ao usuário fazer um ajuste na calibração do medidor. O equipamento calcula a vazão e adiciona o fator K. O resultado é diretamente aplicado às saídas do medidor por toda sua faixa calibrada.

O parâmetro Fator K é acessado a partir do menu “Flow Menu 2” a partir da inserção de uma senha **Nível 2 “9111”** e pressionando a tecla **SPC (F2)**.

FLOW MENU 2			
GAS	SPC	PRM	EXIT

F1 F2 F3 F4

A seguinte tela será exibida:

K fact=0%	
CHG	OK

F1 F2 F3 F4

Pressione **CHG (F1)**. Insira o fator de correção e pressione **OK (F4)**.

Por exemplo:

Se você deseja que o medidor indique 5% a mais, então insira 5.0%.

Se você deseja que o medidor indique 5% a menos, então insira -5.0%.

Se um fator k já está inserido no parâmetro, então adicione o Fator K novo ao valor existente.

Prosseguindo apertando **OK (F4)**, uma opção para restaurar a base de dados aparecerá.

Restaurar base de dados

No caso de o usuário proceder alguma configuração sem sucesso, pode-se restaurar o medidor para a sua configuração original de fábrica. O display exibirá o seguinte:

RESTORE DATABASE?	
YES	NO

F1 F2 F3 F4

Pressione **YES (F1)** somente se você deseja restaurar as configurações para a configuração original de fábrica. Todas as configurações realizadas pelo usuário serão sobrescritas. O LED LP3 irá piscar até que a restauração esteja concluída.

Ao pressionar **OK (F4)**, uma opção para resetar o CRC da NVRAM seguirá.

Reset CRC

Se a ocorrer uma falha ao verificar o CRC da NVRAM (Código de erro 36), os valores dos parâmetros programados deverão ser verificados e corrigidos antes de limpar o erro.

RESET CRC?	
YES	NO

F1 F2 F3 F4

Pressione **YES (F1)** somente se você desejar resetar o CRC e gerar um novo valor de CRC.

Reiniciar Totalizador e Tempo Decorrido

Para entrar na tela do totalizador de vazão e tempo decorrido, enquanto estiver no modo normal de operação, pressione F3 e F4 ao mesmo tempo.

RESET TOTAL ?	
NO	YES

F1 F2 F3 F4

Pressione **YES (F4)** para resetar o tempo decorrido e o totalizador. Pressione **NO (F1)** para cancelar.



Nota! Esta característica não é disponível em unidades não-resetáveis.

Transbordo do totalizador: O FT1 possui uma função de transbordo de totalizador automático. A contagem do totalizador de vazão do FT1 irá reiniciar depois dos seguintes valores:

Maioria das unidades de vazão	99 999 999 999
MSCFD:	999 999 999
MMSCFM:	9 999 999
MMSCFD:	999 999

Calibração do Medidor de Vazão Térmico FT1

Para assegurar que todos os medidores de vazão se adequem aos parâmetros de exatidão especificados, todas as calibrações são rastreadas a padrões nacionais. Todo medidor é enviado com um certificado de calibração.

Validação da Calibração

A Validação da Calibração permite ao usuário validar a exatidão e funcionalidade do medidor em campo simplesmente apertando um botão. Realizando um simples teste, o operador pode verificar se o medidor está funcionando precisamente.

Teste de Validação de Calibração CAL-V™

O teste de validação da Calibração CAL-V™ permite ao usuário evitar o envio desnecessário do medidor para a fábrica para recalibração anual ou bienal.

O teste CAL-V™ assegura a repetibilidade, funcionalidade da eletrônica associada ao circuito de processamento do sinal do sensor, e limpeza do sensor.

Durante o teste, o microprocessador ajusta a corrente para o sensor e verifica as características elétricas de resposta. Quando os dados estiverem dentro de limites estabelecidos de tolerância confirma que o medidor está com a leitura precisa de vazão.

Condições recomendadas para execução do teste CAL-V™.

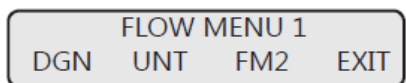
É recomendável que durante o teste a tubulação esteja com alguma vazão, especialmente em tubulações de diâmetros menores. Se o resultado do teste não indicar um resultado positivo "PASS", veja a seção de Resultados de Teste CAL-V.



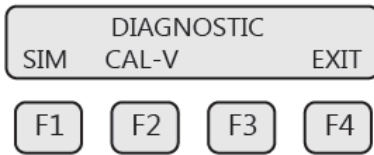
Nota! Se o teste CAL-V™ for executado utilizando o Software FT1 View™, no fim do teste, é possível gerar um relatório, que pode ser impresso, informando que o equipamento passou ou reprovou no teste.

Executando o teste de validação de calibração CAL-V™

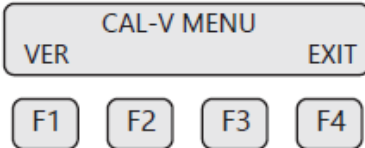
Pressione **FLO (F2)** a partir do menu principal. O menu irá exibir:



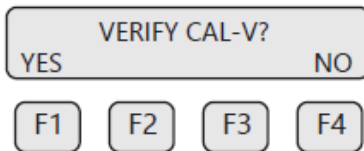
Pressione **DGN (F1)**. O display exibirá:



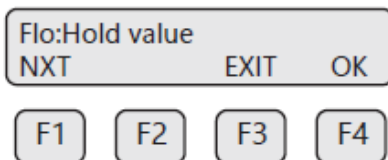
Pressione **CAL-V (F2)**. O display exibirá:



Pressione **VER (F1)** para continuar com o teste de verificação.



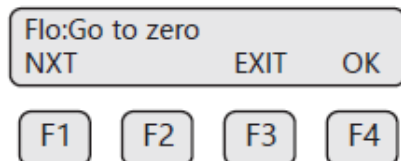
Pressione **YES (F1)** continuar.



Pressione **NXT (F1)** para alternar entres os valores “Hold” e “Go to zero”, veja a tela abaixo.

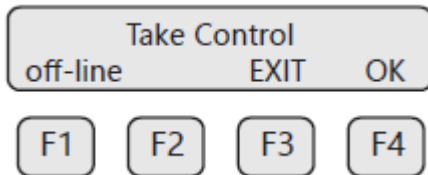
Durante o teste CAL-V, se escolher “Hold” as saídas ficarão com o ultimo valores válidos para as saídas 4-20mA e pulsos.

Durante o teste CAL-V, se escolher “Go to zero” as saídas ficarão com os valores equivalentes para vazão nula.

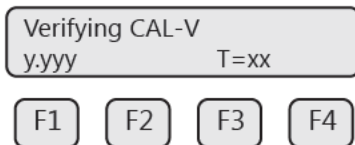


Pressione **OK (F4)** para continuar com o teste CAL-V.

Cuidado! Caso esteja utilizando uma malha de controle fechado, o sistema deve ficar desligado durante o teste.



Esta tela verifica se o usuário está pronto para iniciar o teste CAL-V e que informar que as saídas de pulso e 4-20mA não funcionarão normalmente. Pressione **OK (F4)** para iniciar a aplicação CAL-V™. A tela seguinte deve aparecer:



O teste leva em torno de três minutos. Durante o teste, a medida que a potência para o sensor é ajustada o display exibirá a alteração do valor CAL-V™. O timer "T=xx" indica quanto tempo resta para a finalização do teste.

Avaliando os resultados

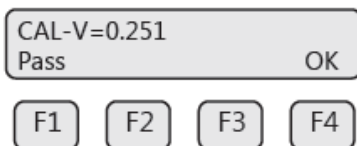
Após o término, será exibido o valor final CAL-V™ seguido da mensagem "Pass", "Fail" ou "Warning". O Resultado do teste pode ser:

- Pass(Passou): menor que ± 0.80
- Warning(Atenção): entre ± 0.80 até ± 1.0
- Fail(Falha): maior que ± 1.0

Se o resultado for "Warning" ou "Fail" então:

- Se possível, execute novamente o teste com uma vazão maior.
- Remova a sonda da tubulação, limpe o sensor e execute o teste novamente com uma vazão normal ou maior.

Se o resultado "warning" ou "fail" aparecer novamente, por favor entrar em contato com a Assistência Técnica da Contech (11)5035-0920.



Pressione **OK (F4)** para sair do menu quando o teste finalizar.

Gas-SelectX

Gases disponíveis no menu Gas-SelectX®

Este menu permite ao usuário selecionar o gás ou a mistura de gases a partir de uma lista de gases pré-calibrada disponível no medidor FT1. Os gases e as misturas de gases disponíveis na função Gas-SelectX® incluem:

- Metano
- Dióxido de Carbono (CO2)
- Nitrogênio
- Ar
- Gás Natural*
- Argônio
- Propano
- Hélio
- Oxigênio
- Butano
- Hidrogênio
- Etano
- Gás Mix** 5

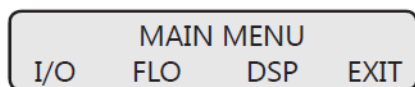
*Gás natural é definido como uma mistura (94.9% Metano, 2.5% de Etano, 1.6% de Nitrogênio, 0.7% CO2, e 0.3% de Propano)

** A porcentagem molar da mistura dos gases é programada em passos de 0.1%. Qualquer mistura de no máximo 5 gases presentes no Gas-SelectX® podem ser utilizadas totalizando 100%.

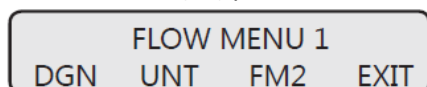
Depois de instalar o medidor FT1, ligue o equipamento. Quando o medidor finalizar a inicialização, ele começará a monitorar a vazão no gás e as unidades de vazão definidas na fábrica.

Acessando o menu de configuração Gas-SelectX

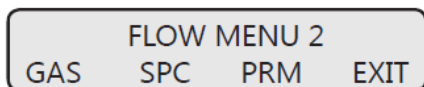
Entre no modo de configuração do medidor e siga estas instruções para acessar os parâmetros:



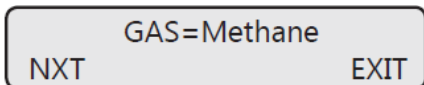
Pressione **FLO (F2)** para entrar no Flow Menu 1.



Pressione **FM2 (F3)** para entrar no Flow Menu 2



Pressione **GAS (F1)** para acessar a função Gas-SelectX®. A tela deve exibir:



A partir desta tela, o usuário pode ter acesso a duas opções do Gas-SelectX®:

1. Gás puro = escolhido a partir de uma lista de gases disponíveis, ou
2. Mistura de Gases = programando uma mistura específica de até cinco gases.

Escolhendo um gás a partir do menu Gas-SelectX®

O menu exibirá as opções de gases disponíveis para escolha.



Pressione **NXT (F1)** para escolhe o gás ou mistura, as opções são:

- Metano
- CO2 – Dióxido de carbono
- Nitrogênio
- Ar
- Gás Natural (*veja definição p.62)
- Argônio
- Propano
- Hélio
- Oxigênio
- Etano
- Butano
- Hidrogênio
- Mistura de gases: Mistura de até cinco, dos gases mencionados acima, as proporções somadas devem ser iguais a 100%.

Aperte **NXT (F1)** até aparecer o gás desejado e pressione **OK (F4)** para confirmar.

Para criar uma mistura de gases, escolha %Mix na lista e aperte **OK (F4)**.

GAS= %Mix
NXT OK

F1 F2 F3 F4

A tela exibirá:

Methane=0%
CHG OK

F1 F2 F3 F4



NOTA!

- A mistura precisar ser igual a 100%.
- Pode-se utilizar no máximo 5 gases na mistura.
- Os gases não utilizados na mistura devem ficar com o valor 0%

Esta tela exibe a porcentagem de mistura para o metano. Neste caso, ele mostra 0%. Para especificar a porcentagem de mistura do metano, pressione **CHG (F1)**.

Methane=30%
UP DN OK

F1 F2 F3 F4

Para entrar a porcentagem do metano na mistura, pressione **UP (F1)** ou **DN (F2)**.

Uma vez que a porcentagem está correta, pressione **OK (F4)**. O display irá mover para o próximo gás para inserir a porcentagem na mistura, e assim por diante até passar por todos os gases da lista: Dióxido de Carbono (CO₂), Nitrogênio, Ar, Gás Natural, Argônio, Propano, Hélio, Oxigênio, Etano, Butano e Hidrogênio. Não é permitido colocar o Gás Natural como parte no mix.

CO₂=0%
CHG OK

F1 F2 F3 F4

Uma vez que a porcentagem de cada gás foi inserida, pressione **OK (F4)**.

Uma das seguintes mensagens aparecerá:

Gas Mix (100%) OK

F1 F2 F3 F4

Aparece quando não for encontrado erro.
Para sair aperte OK.

Err: Mix=(110%) OK

F1 F2 F3 F4

Aparece quando a mistura não for igual a 100%. Pressione OK para retornar para o menu de inserção de gases.

Err: Max 5 gas OK

F1 F2 F3 F4

Aparece quando excedeu o número máximo de cinco gases na composição. Pressione OK para retornar para o menu de inserção dos gases.

Nota! A seleção de gases na mistura deve somar 100% para que seja permitido sair deste submenu.

Uma vez que a mensagem “Gas Mix (100%)” aparecer a mistura está completa. Pressione **OK (F4)** para confirmar a mistura.

O FT1 começará a monitorar a vazão baseado no algoritmo para o gás selecionado no Menu Gas-SelectX. A tela exibirá a unidade de vazão e totalização como no exemplo abaixo:

1162.52 SCFM
6205012.50 SCF

F1 F2 F3 F4

COMUNICAÇÃO

Escopo - Modbus

Esta parte do manual descreve a implementação do Modbus usando a camada física de comunicação RS485 baseado no Modicon Modbus Protocol(PI-MBUS-300 Rev. J).

Protocolo Modbus

O Protocolo Modbus é um protocolo de mensagens na camada de aplicação que provê comunicação cliente/servidor entre dispositivos. O Modbus é um protocolo de pergunta/resposta e oferece serviços específicos pelo código de função.

O tamanho da Unidade de Dados do protocolo Modbus é limitado pela restrição de tamanho herdado da primeira implementação do Modbus na rede serial (Máxima unidade de dados da aplicação no RS485 = 256 bytes).

Portanto, o Modbus PDU para linha de comunicação serial = 256 – Endereço do Servidor (1 byte) – CRC (2 bytes) = 253 bytes.

RS485 ADU = 253 + Endereço do Servidor (1 byte) + CRC (2 bytes) = 256 bytes.

Para mais informações sobre MODBUS visite o site <http://www.modbus.org/>.

Comando de requisição:

<Endereço do medidor> <Código da função> <Endereço inicial do registro - alto> <Endereço inicial do registro – baixo> <número de registros – alto> <número de registros – baixo> <CRC – alto> <CRC – Baixo>

Comando de resposta:

<Endereço do medidor> <Código da função> <quantidade bytes de dados> <Registro de dados – alto> <Registro de dados – baixo> ... <Registro de dados – alto> <Registro de dados – baixo> <CRC – alto> <CRC – baixo>



NOTA! O dado informado dentro dos colchetes < > representam um byte de dado.

Indicadores Modbus

O indicador LED LP3 alterna entre ligado e desligado para indicar que o FT1 está operando.

O indicador LED LP2 pisca quando os sinais do Modbus são recebidos e o LP1 pisca quando os sinais do Modbus são transmitidos.

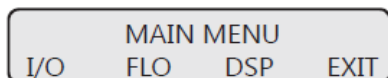
Comandos Suportados pelo FT1

O FT1 suporta os seguintes comandos:

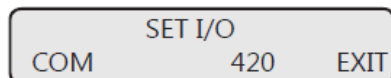
- 1) Comando 03: Leitura de bloco de registradores do tipo holding
- 2) Comando 04: Leitura de bloco de registradores do tipo input
- 3) Comando 06: Escrita em um único registrador do tipo holding.
- 4) Comando 16: Escrita de múltiplos registros (limitado aos pares de porcentagem do gás)

Protocolo de Comunicação e Parâmetros

Para configurar os parâmetros de comunicação, inicie pelo menu principal, “Main Menu”:

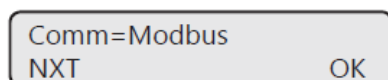


Então, pressione **I/O (F1)**:



Então pressione **COM (F1)** para selecionar os parâmetros de comunicações.

Selecione o protocolo Modbus:



Pressione **NXT (F1)** repetidamente até selecionar Modbus como exibido, e então pressione **OK (F4)** para confirmar.

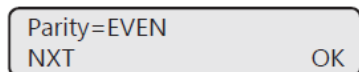
Os parâmetros de comunicações seguintes são disponíveis apenas para Modbus.



Pressione **NXT (F1)** repetidas vezes até a seleção correta for selecionada, e então aperte **OK (F4)** para aceitar a escolha.

As escolhas são:

115200	38400	4800
76800	19200	2400
57600	9600	1200



Pressione **NXT (F1)** repetidamente até a seleção correta aparecer e então pressione **OK (F4)** para aceitar a configuração.

As opções são: "NONE" (Sem paridade)
 "ODD" (Ímpar)
 "EVEN" (Par)

Address=02
CHG OK

F1 F2 F3 F4



Pressione **CHG (F1)** para alterar o endereço e então **OK (F4)** para confirmar. As opções são entre 01 e 247.

NOTA! É necessário desligar e ligar novamente o equipamento para as configurações terem efeito.

Tabela 5.1: Tabela de registradores Modbus

Registro Modbus	Tipo de dado	Descrição	Unidade
40001	32-bit int LSW	Vazão	Escolhido pelo usuário
40002	32-bit int MSW		
40003	32-bit int LSW	Totalização	Escolhido pelo usuário
40004	32-bit int MSW		
40005	32-bit int LSW	Temperatura	Temperatura na unidade selecionada x 10
40006	32-bit int MSW		
40007	32-bit int LSW	Tempo decorrido	Tempo decorrido x 10
40008	32-bit int MSW		
40009		Reservado	
40010		Reservado	
40011	16-bit int	Vazão x 10 (vazão em escala 16 bits)	Escolhido pelo usuário
40012	16-bit int	Vazão x 100 (vazão em escala 16 bits)	Escolhido pelo usuário
40013	16-bit int	Total x 100(total em escala 16 bits)	Escolhido pelo usuário
40014		Reservado	
40015		Reservado	
40016	16-bit int	Status	
40017	16-bit int	Status 2	
40018	16-bit int	Registro de controle (Somente Escrita): Reset total = 2 Executar CAL-V = 173 Abortar CAL-V = 174	
40019		Reservado	
40020	32-bit float LSW	Vazão	Escolhido pelo usuário
40021	32-bit float MSW		
40022	32-bit float LSW	Totalização	Escolhido pelo usuário
40023	32-bit float MSW		
40024*	32-bit float LSW	Pressão de referência (MMHG=0, PSIA=1, BARA=2)	Escolhido pelo usuário
40025*	32-bit float MSW		
40026	32-bit float LSW	Temperatura	Escolhido pelo usuário
40027	32-bit float MSW		
40028	32-bit float LSW	Tempo decorrido	Horas
40029	32-bit float MSW		
40030	32-bit float LSW	Resultado de validação da calibração	
40031	32-bit float MSW		

Registro Modbus	Tipo de dado	Descrição	Unidade
40032 a 40037		Reservado	
40038*	16-bit int	Código de Unidade de vazão (SCFM = 0, SCFH = 1, NM3_H = 2, NM3_M = 3, KG_H = 4, KG_M = 5, KG_S = 6, LBS_H = 7, LBS_M = 8, LBS_S = 9, NLPH = 10, NLPM = 11, MMSCFD = 15, LBS_D = 16, SLPM = 17, NLPS = 18, MSCFD = 19, SM3_H = 20, MT_H = 21, NM3_D = 22, MMSCFM = 23, SCFD = 24, MCFD = 25, SM3M = 26, SM3D = 27)	Selecionado pelo Usuário.
40039*	16-bit int	Código unidade Temperatura (Degree F = 0, Degree C = 1)	Selecionado pelo Usuário.
40040*	16-bit int	Código unidade Pressão (MMHG = 0, PSIA = 1, BARA = 2)	Selecionado pelo Usuário.
40041 a 40196		Reservado	
40197*	32-bit float LSW	Densidade	STP KG/M3
40198*	32-bit float MSW		
40199*	32-bit int LSW	Número de série do medidor	
40200*	32-bit int MSW		
40201*	16-bit int	Status do ADC	
40202*	32-bit float LSW	Temperatura da eletrônica	Graus Celsius
40203*	32-bit float MSW		
40204*	16-bit int	Último ano do CAL-V*	Ano
40205*	16-bit int	Último mês do CAL-V*	Mês
40206*	16-bit int	Último dia do CAL-V*	Dias
40207*	16-bit int	Última hora do CAL-V*	Horas
40208*	16-bit int	Último minuto do CAL-V*	Minutos
40209*	16-bit int	Último segundo do CAL-V*	Segundos
40210*	32-bit float LSW	Último valor do CAL-V*	
40211*	32-bit float MSW	Último valor do CAL-V*	

*Registros disponíveis a partir da versão de firmware 8.3.

** A data e horário do Último CAL-V são válidos somente quando utilizado o software FT1 View .



NOTAS!

- Na tabela, LSW significa “Least Significant Word” - palavra menos significativa e MSW “Most Significant” – palavra mais significativa. Neste caso uma palavra “word” é um registro de 16 bits. Um valor 32 bit *float* ou 32 bits *integer* é armazenado em um par de registros Modbus. Quando um registro é designado como “32-bit int LSW”, indica que os bits 0-15 estão neste registro. Um registro designado como MSW possui os bits 16-31 da variável. Por exemplo, a totalização pode ser lida como inteiro de 32 bits a partir dos registros 40003(LSW) e 40004 (MSW). Se o total for 0x12345678, então o registro 40003 armazenará 0x5678, e o registro 40004 armazenará 0x1234. Veja o layout do valor de ponto flutuante de 32 bits na pagina 74.
- Valores de 32 bits de ponto flutuante são definidos pelo padrão IEEE 754 <https://ieeexplore.ieee.org/document/8766229>
- Veja também Wikipédia: https://en.wikipedia.org/wiki/Single-precision_floatingpoint_format

Leitura de bloco de registradores do tipo holding (comando 03)

Este comando lê uma variável básica do FT1 e tem o seguinte formato:

Solicitação:

<Endereço Medidor> <Código de comando = 03> <Endereço do registro de início – Alto> <Endereço do registro de início – Baixo> <Quantidade de registros – Alto> <Quantidade de registros – Baixo> <CRC – Alto> <CRC – Baixo>

Resposta:

<Endereço Medidor> Código de comando = 03> <quantidade de bytes> <Dados – Alto> <Dados-baixo> ... <Dados – Alto> <Dados – Baixo> <CRC – Alto> <CRC – Baixo>

Exemplo:

Solicitando o dado de um único registrador no endereço inicial 0x0000 e especificando 2 registros.

<0x01> <0x03> <0x00> <0x00> <0x00> <0x02> <0XC4> <0x0B>

Resposta:

<0x01> <0x03> <0x04> <xx> <xx> <xx> <xx> <CRC high> <CRC low>

Onde XX XX é o valor do dado no registrador.

Ler Registro de entrada (Comando 04)

Este comando é utilizado para verificar o status do FT1

Solicitação:

<Endereço Medidor> <Código de comando = 04> <Endereço do registro = 0> <Endereço do registro = 0> <Quantidade de registros = 1> <CRC Alto> <CRC Baixo>

Resposta:

<Endereço Medidor> Código de comando = 04> <quantidade de bytes = 2> <Status – Alto> <Status-baixo> <CRC – Alto> <CRC – Baixo>

Tabela 5.2: Definições dos bits de Status para o Comando 04, Endereço Modbus 40016

Bit	Definição	Comentário
0	Indicação de Inicialização	Zero quando termina a sequência de inicialização
1	Taxa de Vazão atingiu limite superior	Deixe o limite em zero para desabilitar
2	Taxa de vazão atingiu o limite inferior	Deixe o limite em zero para desabilitar
3	Temperatura atingiu limite superior	Deixe o limite em zero para desabilitar
4	Temperatura atingiu limite inferior	Deixe o limite em zero para desabilitar
5	Leitura do sensor está fora da faixa	Verifique fiação do sensor
6	Erro de mistura dos gases	Mistura dos gases deve totalizar 100%
7	Configurações erradas	Verifique as configurações
8	Em modo de simulação	Deixe o valor de simulação em zero para desabilitar
9	Saída de pulso/alarme fora da faixa	Verifique as configurações da saída pulso/alarme
10	Saída 4-20mA para temp/vazão está fora da faixa	Verifique as configurações da saída analógica
11	Não utilizado	Não utilizado
12	Não utilizado	Não utilizado
13	Não utilizado	Não utilizado
14	Erro de CRC	Verifique as configurações e reset o CRC
15	Erro na totalização	Reset a totalização para limpar o alarme

Tabela 5.3: Definições dos bits de Status 2 para o Comando 04, Endereço Modbus 40017

Bit	Definição
0	Pulso de hardware
1	Ocupado
2	Hardware HART
3	Não usado
4	CAL-V em processo
5	CAL-V falha
6	CAL-V abortado
7	CAL-V aviso

Escrever registro simples (Comando 06)

Este comando é utilizado para executar funções diversas como limpar o totalizador e tempo decorrido. O endereço Modbus é 40018 e os dados para serem escritos são os descritos na tabela 5.1

Requisição:

<Endereço Medidor> <Código de comando = 06> <Endereço do registro MSB=0x00> <Endereço do registro LSB = 0x11> <Registro de dados MSB=0x00> <Registro de dados LSB=0x02> <CRC MSB> < CRC LSB>

Resposta:

<Endereço Medidor> <Código de comando = 06> <Endereço de registro MSB=0x00> <Endereço de registro = 0x11> <Registro de dados = 0x02> <CRC MSB> < CRC LSB>

Escrever Múltiplos Registros (Comando 16)

Este comando é restrito para escrita das proporções que compõe os gases em uma mistura nos registros 40058 até 40081. O comando de escrita de registro simples 06 não é permitido para escrever estes registros. A configuração de porcentagem são números de ponto flutuantes de 32 bits com unidade em porcentagem. Uma escrita de 12,7 significa 12,7%.

Requisição:

<Endereço Medidor> <Código de comando = 16 (0x10)> <endereço de início do registro MSB> < endereço de início do registro LSB> <Número de registros MSB> <Número de registros LSB> <Número de bytes> <dados do registro MSB> <dados do registro LSB> ... <dados do registro MSB> <dados do registro LSB> <CRC LSB> < CRC MSB>

Resposta:

<Endereço Medidor> <Código de comando = 16 (0x10)> <endereço de início do registro MSB> < endereço de início do registro LSB> <número de registros high> <número de registros low> <CRC LSB> < CRC MSB>



NOTA! Versões de firmwares anteriores à 5.5: O registro de início na mensagem de resposta está incorreto.

Layout dos dados de ponto flutuante

Cada valor de 32 bits de ponto flutuante utiliza dois registros Modbus consecutivos. O byte mais significativo do registro com endereço mais baixo armazena o byte menos significativo do valor. O byte menos significativo do registro com endereço mais baixo armazena o próximo byte mais significativo do valor. O byte mais significativo do registro com endereço maior armazena o bit de sinal e os 7 bits mais significantes do expoente. O byte menos significativo do registro com endereço maior armazena o bit menos significativo do expoente e os 7 bits mais significativos do valor.

Nas tabelas seguintes:

S0 – S22 são os bits do valor, do menor para o com maior significado.

E0 - E7 são os bits do expoente, do menor para o com maior significado

O sinal será 1 se o número for negativo, e será 0 se o número for positivo.

Registro com endereço menor															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
S15	S14	S13	S12	S11	S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0

Registro com endereço maior															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Sign	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1	E0	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16

No Modbus o byte mais significativo do dado é enviado primeiro e o registros são enviados com o de endereço menor primeiro, o valor de ponto flutuante será parecido com o seguinte streaming:

Primeiro byte (MSB do registro mais baixo)								
Data bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Value bit	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S9	S8

Segundo byte (LSB do registro mais baixo)								
Data bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Value bit	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0

Terceiro byte (MSB do registro mais alto)								
Data bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Value bit	Sign	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1

Quarto byte (LSB do registro mais alto)								
Data bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Value bit	E0	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16

Exemplo: Configurar o gas mix para uma mistura de 60% de metano e 40% de butano.

Isto requer configurar os registros 40058 até 40075. O par de registros 40058-40059 será setado para 60.0 por cento, o par de registros 40074-40075 será setado para 40.0 por cento, e o resto dos outros pares de registros serão setados para 0.0 por cento.

O streaming de bytes da mensagem será (os bytes mais à esquerda na mesma linha serão enviados primeiro):

<0x01> Endereço = 1
 <0x10> Função = Escrever múltiplos registros
 <0x00> <0x39> Início do índice = 57, registro de valor 40058
 <0x00> <0x22> Quantidade registros = 34 (17 valores de ponto flutuante com 32-bits)
 <0x44> Quantidade de bytes de dados = 68

<0x00> <0x00> <0x42> <0x70>	Valor = 60.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 0.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 0.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 0.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 0.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 0.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 0.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 0.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 40.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 0.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 0.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 0.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 0.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 0.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 0.0%
<0x00> <0x00> <0x00> <0x00>	Valor = 0.0%
<0x00> <0x00> <0x42> <0x20>	Valor = 0.0%
<0x61> <0xCB>	CRC

Mensagem de resposta:

<0x01>	Endereço = 1
<0x10>	Função = Escrever múltiplos registros
<0x00> <0x39>	Início do índice = 57, registro de valor 40058
<0x00> <0x22>	Quantidade registros = 34 (17 valores de ponto flutuante com 32-bits)
<0x90> <0x1D>	CRC

Utilizando o Modbus para configurar a mistura de gases

O Modbus pode ser utilizado para cessar a função Gas-SelectX e configurar e configurar os gases no equipamento.

Selecionando os gases e mix

O registro Modbus 40056 seleciona o tipo de gás, que pode ser tanto um gás puro como uma mistura padrão (Gás Natural) ou outra mistura customizada. O registro 40057 será lido como zero, e o registro 40056 será lido como a seleção do gás escolhido. A escrita ao registro 40056 produzirá uma resposta de erro. Veja a tabela 5.4 para os valores a serem escritos.

Tabela 5.4: Código de Seleção dos gases.

Selection Code	Gas
0	Methane
1	CO2 (Carbon Dioxide)
2	Nitrogen
3	Air
4	Natural Gas
5	Argon
6	Propane
7	Helium
8	Oxygen
10	Butane
11	Hydrogen
13	Ethane
250	Mixed gas (must set percentages)

Configurando as porcentagens da mistura

Para selecionar uma mistura de gás, primeiramente ajuste o Selection Code com o valor de 250 (Mixed Gas). Depois vá para cada um dos registros dos gases do mix e escreva o valor de porcentagem desejado. Assegure-se que não foi excedido a totalidade de 100% na composição da mistura. Não escreva uma porcentagem de gás customizada quando o Selection Code estiver setado par gás puro.

40056	16-bit int	Seleção do tipo de gás	Veja a tabela de seleção com os Códigos Modbus
40057	16-bit int	Seleção do tipo de gás	
40058	32-bit float LSW	Porcentagem de Metano	Porcentagem (31,4 = 31,4%)
40059	32-bit float MSW		
40060	32-bit float LSW	Porcentagem de Dióxido de Carbono	Porcentagem (31,4 = 31,4%)
40061	32-bit float MSW		
40062	32-bit float LSW	Porcentagem de Nitrogênio	Porcentagem (31,4 = 31,4%)
40063	32-bit float MSW		
40064	32-bit float LSW	Porcentagem de Ar	Porcentagem (31,4 = 31,4%)
40065	32-bit float MSW		

40066	32-bit float LSW	Porcentagem de Argônio	Porcentagem (31,4 = 31,4%)
40067	32-bit float MSW		
40068	32-bit float LSW	Porcentagem de Propano	Porcentagem (31,4 = 31,4%)
40069	32-bit float MSW		
40070	32-bit float LSW	Porcentagem de Hélio	Porcentagem (31,4 = 31,4%)
40071	32-bit float MSW		
40072	32-bit float LSW	Porcentagem de Oxigênio	Porcentagem (31,4 = 31,4%)
40073	32-bit float MSW		
40074	32-bit float LSW	Porcentagem de Butano	Porcentagem (31,4 = 31,4%)
40075	32-bit float MSW		
40076	32-bit float LSW	Porcentagem de Hidrogênio	Porcentagem (31,4 = 31,4%)
40077	32-bit float MSW		
40078	32-bit float LSW	Porcentagem de Butano	Porcentagem (31,4 = 31,4%)
40079	32-bit float MSW		
40080	32-bit float LSW	Porcentagem de Etano	Porcentagem (31,4 = 31,4%)
40081	32-bit float MSW		
40082 – 40196		Reservado	

- Na tabela, LSW significa “Least Significant Word” - palavra menos significativa e MSW “Most Significant” – palavra mais significativa. Neste caso uma palavra “word” é um registro de 16 bits. Um valor 32 bit *float* ou 32 bits *integer* é armazenado em um par de registros Modbus. Quando um registro é designado como “32-bit int LSW”, indica que os bits 0-15 estão neste registro. Um registro designado como MSW possui os bits 16-31 da variável. Por exemplo, a totalização pode ser lida como inteiro de 32 bits a partir dos registros 40003(LSW) e 40004 (MSW). Se o total for 0x12345678, então o registro 40003 armazenará 0x5678, e o registro 40004 armazenará 0x1234. Veja o layout do valor de ponto flutuante de 32 bits na pagina 74.
- Valores de 32 bits de ponto flutuante são definidos pelo padrão IEEE 754 <https://ieeexplore.ieee.org/document/8766229>
- Veja também Wikipédia: https://en.wikipedia.org/wiki/Single-precision_floatingpoint_format

BACnet Escopo

Esta parte do manual descreve a implementação BACnet MS/TP (RS485) usando a camada física RS485.

Protocolo BACnet

O BACnet MS/TP (Building Automation and Control Network/Master Slave Token Passing) é um protocolo situado na camada de Enlace desenvolvido para comunicação entre dispositivos voltado para automação predial. O protocolo é baseado nos dispositivos, objetos, propriedades e serviços. A informação dentro de um dispositivo BACnet é organizada em uma série de objetos.

Propriedades permitem que os dados dos objetos sejam escritos ou lidos. As ações que os dispositivos BACnet utilizam para interagir com outros dispositivos são os serviços.

O perfil do FT1: BACnet Smart Sensor (B-SS)

O FT1 suporta os seguintes métodos de ligação ao dispositivo.

Receive Who-Is, send I-Am (BIBB DM-DDB-B)
Receive Who-Has, send I-Have (BIBB DM-DOB-B)

Objetos para FT1:

Analog Input 1 = Flow
Analog Input 2 = Gas Temperature
Analog Input 3 = Total Flow / Reset Total
Analog Input 4 = Elapsed Time since reset

Indicadores BACnet

O LED LP3 alterna entre ligado e desligado para indicar que o FT1 está funcionando.

O LED LP2 pisca quando os sinais BACnet são recebidos e o LP1 pisca quando os sinais BACnet são transmitidos.

Identificação e restrições das propriedades dos objetos do dispositivo (propriedades que podem ser escritas):

Object _Name	< 10 bytes
Object _ Identifier	Device Type only
Max _ info _ Frames	<=255
Max _ Master	<=127

BACnet Interoperability Building Blocks (BIBB'S) provê funções capazes de realizar troca de dados entre os dispositivos. FT1 BIBB suportado:

DS-RP-B Read Property
DS-WP-B Write Property
DM-DDB-B Dynamic Device Binding
DM-DOB-B Dynamic Object Binding
DM-DCC-B Device Communication Control
DS-RPM-B ReadPropertyMultiple
DM-RD-B Reinitialize Device

MS / TP taxas de transmissão:

9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200

Caracteres suportados:

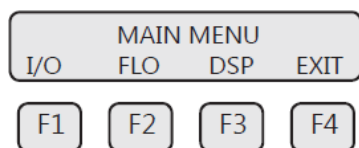
ANSI X3.4, UTF-8

Fox Thermal BACnet vendor ID: 650

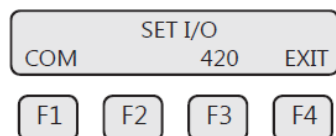
Para maiores informações sobre BACnet visite: <http://www.bacnet.org/>

Parâmetros e Protocolo de Comunicação

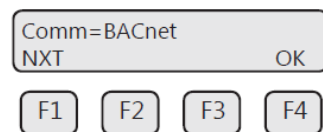
Para configurar os parâmetros de comunicação, pressione **I/O (F1)** a partir do menu principal.



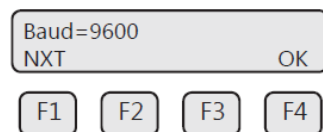
Este é o menu principal do modo de configuração. Para sair do modo de configuração, pressione **EXIT (F4)** repetidas vezes até aparecer brevemente “Normal Mode”. Escolha **I/O (F1)** para acessar a saída comunicação.



Então pressione **COM (F1)** para selecionar os parâmetros de comunicação. Escolha o protocolo BACnet:



Pressione **NXT (F1)** até selecionar BACnet como exibido na imagem, então pressione **OK (F4)** para confirmar.



Pressione **NXT (F1)** repetidas vezes até a seleção correta for exibida e então pressione **OK (F4)** para confirmar a escolha.

As opções são: "9600"

"19200"

"38400"

"57600"

"76800"

"115200"

Depois selecione o endereço MS/TP. A seleção é de 0 – 127. Note que somente um dispositivo pode estar no endereço Mac MS/TP.

MAC_ADD=23
CHG OK

F1 F2 F3 F4

Depois selecione o MS/TP Max Master usando **CHG (F1)**. A seleção é de 0-127. Pressione **OK (F4)** para confirmar a configuração.

MAX_MASTER=127
CHG OK

F1 F2 F3 F4

Depois insira a instância do objeto do dispositivo usando **CHG (F1)**. A seleção é de 0-4194303. Pressione **OK (F4)** para confirmar.

ID=12531
CHG OK

F1 F2 F3 F4

Depois insira o nome do objeto do dispositivo (máximo de 9 caracteres) usando **CHG (F1)**. Pressione **OK (F4)** para confirmar.

NAME=FT1_FLOW
CHG OK

F1 F2 F3 F4



NOTA! É necessário desligar e ligar o equipamento para as alterações surtirem efeito.

Configuração HART

Escopo – COMUNICAÇÃO HART

O transmissor térmico modelo FT1 atende ao Protocolo HART Revisão 7.1. Esta seção especifica todas características específicas do equipamento e documenta implementação de detalhes do Protocolo HART (exemplo: os Códigos de Unidade de Engenharia suportado). A funcionalidade deste Dispositivo de Campo está descrita suficientemente de modo a permitir sua aplicação adequada nos processos e seu completo suporte ao HART.

Objetivo

Esta seção provê a descrição completa deste Dispositivo de Campo a partir da perspectiva da comunicação HART.

A especificação desta seção visa ser um documento técnico de referência para Desenvolvedores de Aplicações Host, Integradores de Sistemas e para conhecimento dos usuários finais. Ela também provê especificações funcionais (p. ex.: requisitos de desempenho e comandos) usadas durante o desenvolvimento, manutenção e teste. As informações prestadas nesta seção assumem que o leitor é familiar com os requisitos e terminologia do Protocolo HART.

Referências

HART Smart Communications Protocol Specification. HCF_SPEC-13.

Identificação do Dispositivo

Nome do Fabricante	<u>Fox Thermal Instruments</u>	Nome do Modelo(s):	<u>FT1</u>
Código ID do Fabricante	<u>24635 (603b hex)</u>	Código do Tipo de Dispositivo	<u>57583 (EOEF Hex)</u>
Revisão do Protocolo HART	<u>7.1</u>	Revisão do Dispositivo	<u>1</u>
Número de Dispositivos Variáveis	<u>Não</u>		
Suporte a Camadas Físicas	<u>FSK</u>		
Categoria Física do Dispositivo	<u>Transmitter, DC – Isolated Bus Device</u>		

Resumo do Produto

A comunicação HART é transmitida pelo sinal de saída de vazão 4-20mA e pode ser monitorada e configurada usando um dispositivo HART mestre ou um comunicador portátil.

Saída Analógica de Vazão do Processo 4-20mA

A saída HART 4-20mA representa a vazão medida do processo, linearizada e na escala de acordo com o range configurado no instrumento. Esta saída corresponde a Variável Primária.

A saída 4-20mA do FT1 deve ser configurada para vazão quando estiver usando HART. Se a saída 4-20mA estiver reportando a temperatura, a comunicação HART irá reportar o valor 4-20mA para temperatura ao invés de vazão.

Indicadores HART

O LED LP3 verde alterna entre ligado e desligado para indicar que o FT1 está operando.

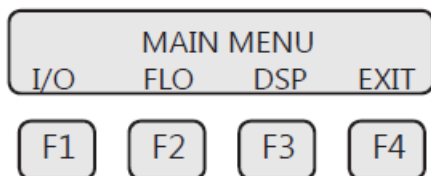
O LED LP2 laranja pisca quando o sinal HART é recebido, e o LP1 amarelo pisca quando os sinais HART são transmitidos (se nada estiver conectado na saída 4-20mA, o LED laranja LP2 fica continuamente ligado).

Setup de configuração da comunicação HART

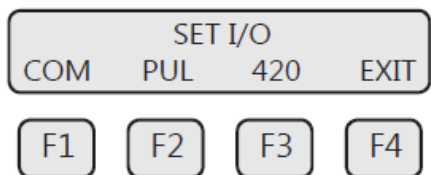
A comunicação HART deve ser ordenada no momento da compra, quando estes parâmetros de configuração forem alterados, o equipamento deve ser reiniciado.

Protocolo de Comunicação e Parâmetros

Para programar os parâmetros de comunicação, pressione **I/O (F1)** para entrar no menu principal.



Este é o menu principal para o modo de programação. Para sair do modo de programação, pressione **EXIT (F4)** repetidamente até que seja visto brevemente "Normal Mode". Pressione **I/O (F1)** para acessar os parâmetros de comunicação.



Então pressione **COM (F1)** para selecionar os parâmetros de comunicação. Selecione o protocolo HART:

Configuração HART

Comm=HART
 NXT OK

F1
F2
F3
F4

Pressione **NXT (F1)** até selecionar HART e então pressione **OK (F4)** para confirmar a escolha.

Variáveis Dinâmicas

Quatro Variáveis Dinâmicas são implementadas.

Variável	Descrição	Unidade
PV	Taxa de Vazão	Na unidade selecionada
SV	Totalizador	Na unidade selecionada
TV	Temperatura	Na unidade selecionada
QV	Tempo decorrido	Em horas

Informação de Status

Status do Equipamento

Bit 4 (“Mais Status Disponíveis”) é ligado (1) quando qualquer falha for detectada. O comando #48 provê o detalhe adicional.

Status Estendido do Equipamento

Este bit é ligado (1) se um erro no sensor for detectado. “Device Variable Alert” é ligado(1) se a PV está fora do limite.

Status Adicional do Equipamento (Comando 48)

O Comando #48 retorna 2 bytes de dados do Status Especifico do Equipamento, com as seguintes informações de status. Estes bits são ligados (1) quando um alarme ou condição de erro está presente. O bit é limpo (0) automaticamente quando a condição retorna ao estado normal.

Byte	Bit	Descrição	Classe
0	0	Indicativo de equipamento ligado	Status
	1	Alarme de limite de vazão alta	Alarme
	2	Alarme de limite de vazão baixa	Alarme
	3	Alarme de limite de temperatura alta	Alarme
	4	Alarme de limite de temperatura baixa	Alarme
	5	Sensor fora do range	Erro
	6	Erro de mistura	Alarme
	7	Verifique as configurações dos parâmetros	Erro
1	0	Em modo de Simulação	Alarme
	1	Frequência fora do range	Alarme
	2	CH1 4-20mA fora do range	Alarme
	3	Não utilizado	
	4	Não utilizado	
	5	Não utilizado	
	6	CRC erro de base de dados	Erro
	7	Erro com Totalizador	Erro

Comandos Suportados, Comandos de Práticas Comuns

Os seguintes comandos de práticas comum estão implementados:

- 34 Write Damping Value
- 35 Write Range Values
- 36 Set PV Upper Range Values
- 37 Set PV Lower Range Values
- 38 Reset "Configuration Changed" Flag
- 40 Enter/Exit Fixed Current Mode
- 44 Write PV Units
- 45 Trim Loop Minimum
- 46 Trim Loop Maximum
- 48 Read Additional Device Status (Command #48 returns 2 bytes of data)
- 59 Write Number of Response Preambles

Comandos Não-Suportados, Comandos de Práticas Comuns

Burst Mode – Este equipamento não suporta Burst Mode.

Catch Device Variable – Este equipamento não suporta Catch Device Variable.

Device-Specific Commands – Nenhum comando Device-Specific é implementado.

Modo

Modo de corrente fixa é implementado, usando o Comando 40. Este modo é limpo após reinicialização ou perda da alimentação.

Amortecimento

O amortecimento é padrão, afetando somente o PV e o loop de sinal de corrente.

Checklist

Fabricante, modelo	Fox Thermal Instruments, FT1
Tipo de equipamento	Transmissor
Revisão HART	7.1
Disponibilidade da descrição do equipamento	Não
Número e tipo de sensores	1
Número e tipo de atuadores	0
Número e tipo de sinal do lado host	1 : 4-20mA analógico
Número de variáveis de dispositivo	0
Número de variáveis dinâmicas	4
Variáveis dinâmicas mapeadas	Não
Número de comandos de práticas-comum	17
Número de comandos específicos do equipamento	0
Bits de status adicional	8
Modos de operação alternativos	Não
Burst Mode	Não
Proteção de escrita	Sim

MANUTENÇÃO PRECAUÇÕES



CUIDADO! ANTES DE REALIZAR QUALQUER TENTATIVA DE MANUTENÇÃO, TENHA AS PRECAUÇÕES E CUIDADOS NECESSÁRIOS ANTES DE REMOVER A Sonda DA TUBULAÇÃO (EXEMPLO: PURGAR LINHAS DE GASES TÓXICOS E/OU EXPLOSIVOS, DESPRESSURIZAR, ETC.)



CUIDADO! RISCO DE EXPLOÇÃO. NÃO REMOVA OU SUBSTITUA COMPONENTES OU FUSÍVEIS AO MENOS QUE A ALIMENTAÇÃO ESTEJA DESCONECTADA QUANDO A ATMOSFERA COMBUSTÍVEL OU INFLAMÁVEL ESTIVER PRESENTE.



CUIDADO! RISCO DE EXPLOÇÃO. NÃO DESCONECTE O EQUIPAMENTO QUANDO UMA ATMOSFERA COMBUSTÍVEL OU INFLAMÁVEL ESTIVER PRESENTE.

Acesso a Eletrônica

Normalmente não é necessário acessar a eletrônica para fins de manutenção. Se existe a suspeita de alguma conexão deficiente, solte a tampa do invólucro, solte os parafusos do display e puxe o display para ter acesso as ligações.



CUIDADO! ANTES DE TENTAR ACESSO A ELETRÔNICA CERTIFIQUE-SE QUE A ALIMENTAÇÃO ESTEJA DESLIGADA. Se existir um problema e não for encontrada alguma ligação deficiente, favor entrar em contato com a Contech (11) 5035-0920.

Sonda quebrada ou danificada

Se o sensor está quebrado ou danificado, a sonda e a eletrônica precisam ser enviadas para a Contech para reparo. Uma nova sonda será instalada e calibrada.

Troca do Fusível



CUIDADO! Antes de remover ou instalar o fusível desligue a alimentação elétrica de entrada. Utilize somente fusíveis de substituição recomendados.

Verifique se o fusível está aberto utilizando um Medidor de Resistência.

Para substituir o fusível

O fusível F1 está localizado próximo ao borne de alimentação, e pode ser removido utilizando uma pinça ou alicate de ponta fina.

Limpeza do sensor

O sensor é insensível a pequenas quantidades de resíduos, porém o uso contínuo em ambientes sujos necessita uma limpeza periódica. Para inspecionar o sensor, remova a alimentação da eletrônica e remova a unidade da tubulação, expondo o elemento sensor. Se existir sujeira visível, limpe com água ou álcool (etanol) utilizando uma bucha apropriada até ele parecer limpo novamente. Mesmo que os elementos do sensor sejam robustos, evite toca-los com objetos sólidos e use pouca força enquanto os limpam.

Instruções para remover e inserir o Medidor em uma tubulação pressurizada usando o retrator.



ATENÇÃO! Possíveis acidentes pessoais ou danos ao equipamento podem ocorrer caso o retrator não for utilizado corretamente.



CUIDADO! Nunca remova o cabo de contenção sem primeiro fechar a válvula esfera e sangrar a pressão.



ATENÇÃO! Quando estiver trabalhando com o retrator, não fique em pé ou posicione qualquer parte do seu corpo no caminho do medidor de vazão. Um acidente pode acontecer se a sonda for forçada para fora pela pressão do sistema.

Como remove o medidor do retrator (Sistema pressurizado)

Passo 1 – Remova a sonda da corrente de fluxo de vazão

1. Desligue a alimentação do medidor.

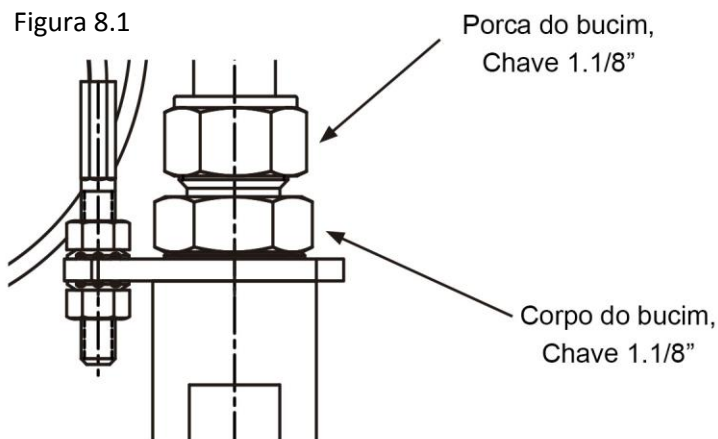


NOTA! Quando na pressão máxima de operação do sistema de 150 psig, a sonda terá aproximadamente 30 kgf a empurrando para fora.

2. A pressão do sistema pode forçar a sonda para fora do retrator quando a porca do buçim ajustável for afrouxada. Segure o medidor de vazão para fazer uma contra força à pressão do sistema, e cuidadosamente solte a porca do buçim ajustável
3. Enquanto apoiando o medidor, vagarosamente deslize a sonda para fora do retrator até o cabo de contenção esteja esticado.
4. **Feche a válvula de esfera totalmente.**



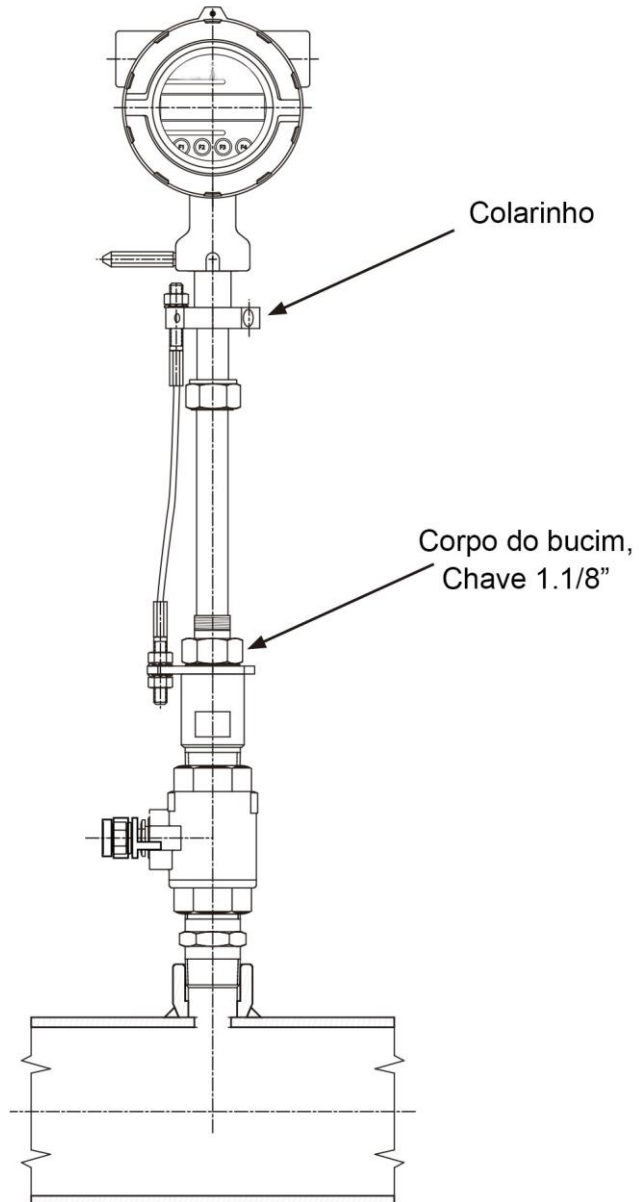
CUIDADO! Neste momento ainda existe pressão dentro do retrator.



Passo 2 – Remova a sonda do corpo do retrator

5. Depois de remover a sonda do fluxo de vazão (#1 – 4 da página anterior), vagarosamente afrouxe o corpo do bucim ajustável (veja figura 8.2), até que a pressão dentro do retrator seja aliviada.
6. Reaperte o corpo do bucim.
7. Remova a abraçadeira do colarinho usando uma chave allen
8. Cuidadosamente deslize a sonda para fora do retrator enquanto apoia o medidor.

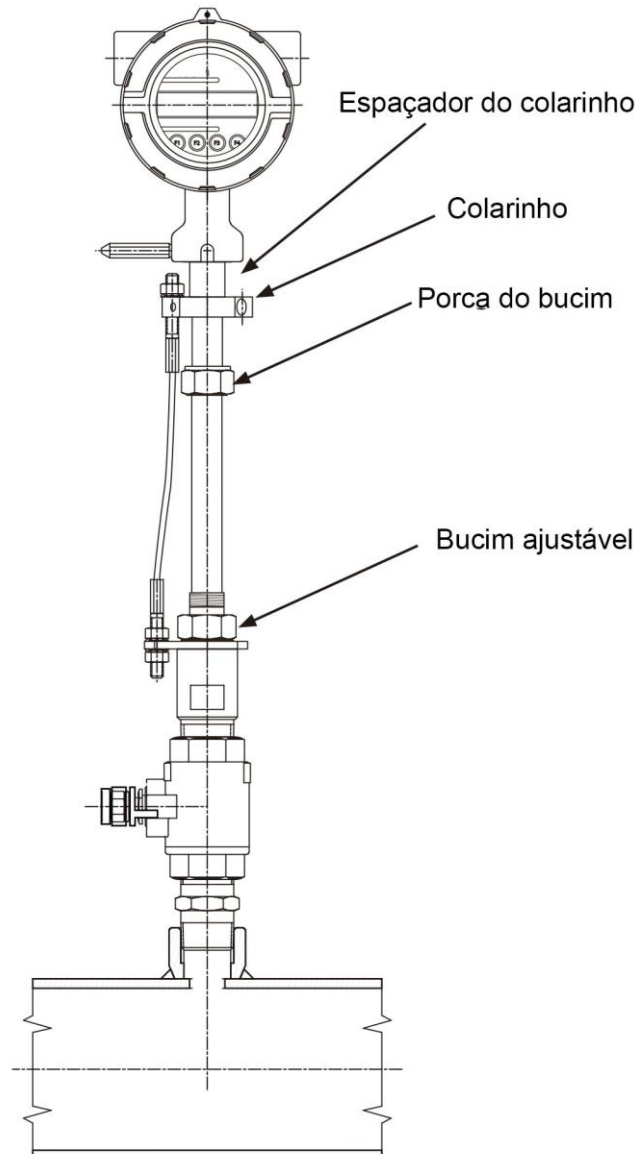
Figura 8.2



Como inserir a sonda no fluxo de vazão (válvula fechada, sistema pressurizado)

1. Cuidadosamente, deslize a sonda no retrator
2. Instale a abraçadeira do colarinho abaixo do espaçador do colarinho, e aperte ele na sonda. Deslize a sonda novamente para fora do retrator até o cabo esteja reto esticado.

Figura 8.3

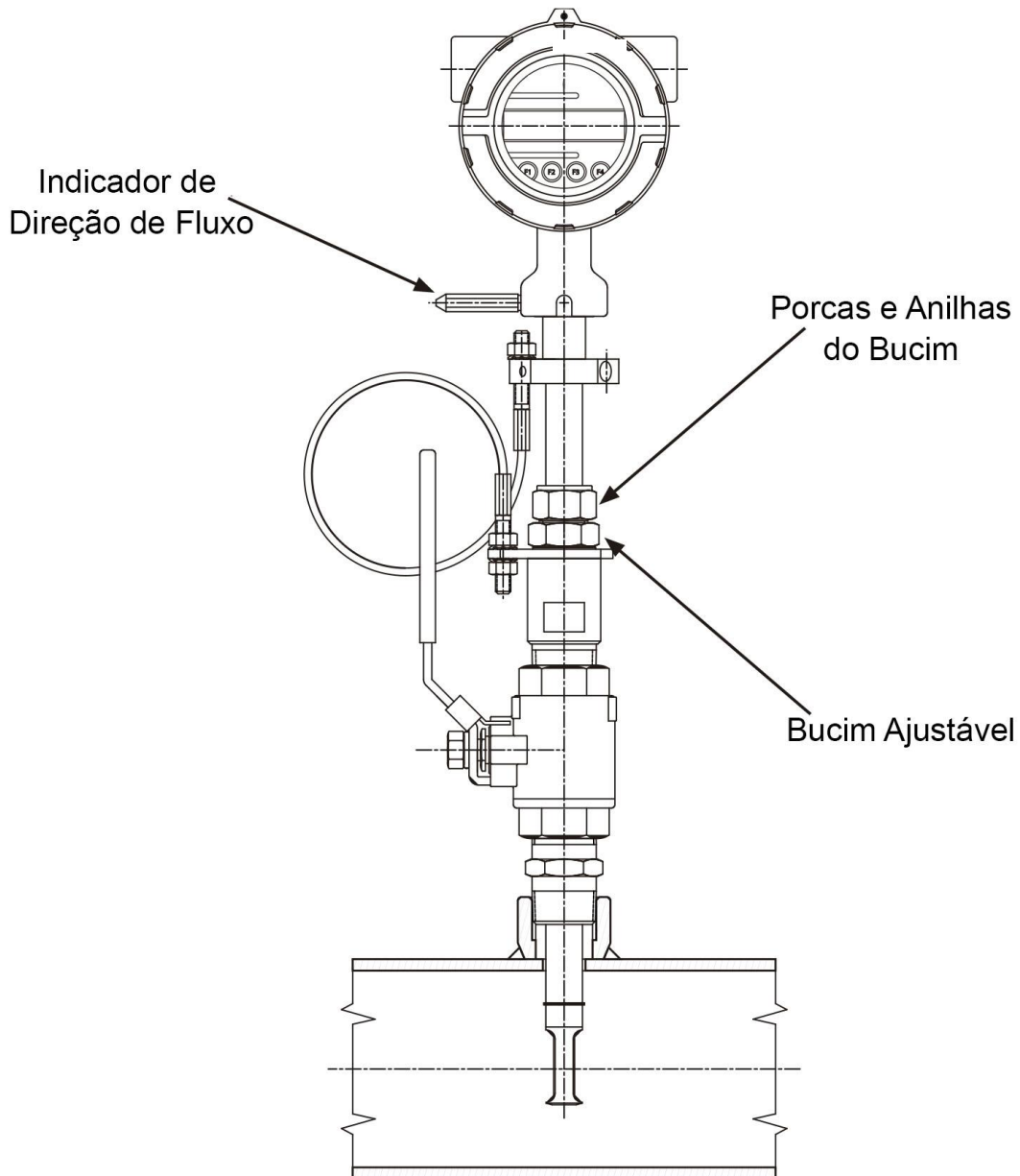


NOTA! Quanto na pressão máxima do sistema de 150 psig, a força requerida para empurrar a sonda no lugar para apertar a porca do buçim será de aproximadamente 66 lbs.

3. Vagarosamente abra a válvula de esfera em sua totalidade. Empurre o medidor e a sonda no tubo, então aperte com a mão a porca do buçim no buçim.

4. Verifique se a sonda está alinhada com a linha central do tubo, e apontando para a direção da vazão.

Figura 8.4



5. Segure a sonda no lugar apertando a porca do buçim com uma chave 1.1/8" e o corpo do buçim com uma chave 1.1/8". Veja a página 23 do manual para instruções detalhadas de como apertar a porca do buçim.
6. Agora pode ligar o medidor.

Solução de Problemas

ATENÇÃO! A eletrônica e a sonda fornecidos pela Contech são calibrados como um medidor de vazão mássico único. Ao trocar uma parte com outro medidor irá diminuir a precisão do equipamento. Caso encontre algum problema com seu medidor FT4A entre em contato com a assistência técnica da Contech. (11) 5035-0920

Problema	Possível causa	Ações
Medidor não inicializa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mal funcionamento do medidor 2. Interferência Eletromagnética (EMI) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Envie o equipamento para reparo. 2. Verifique o número de vezes que o equipamento foi ligado 3. Pressione e solte F1 e F2 ao mesmo tempo, o display entrará nas telas de engenharia 4. Pressione F1 para ir a tela #23; registre a quantidade de vezes que o equipamento foi reiniciado ou ligado. 5. Pressione F4 para retornar ao modo normal de operação; monitore o equipamento até o problema aparecer 6. Retorne a tela #23 para ver se o número de vezes que o equipamento foi reiniciado aumentou; microprocessador está resetando devido a ruídos elétricos EMI que estão entrando no medidor. 7. Verifique o aterramento e o caminho dos cabos de alimentação, de entrada e saída.
Medição de vazão está errada ou flutuando	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vazão turbulenta 2. Sensor sujo 3. Sensor quebrado 4. Sonda não montada adequadamente 5. Mal funcionamento do medidor de vazão 6. Medidor instalado incorretamente 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumente o filtro de amortecimento (veja configurações do filtro no "Flow Parameters") 2. Limpe o sensor (reveja a seção de manutenção) 3. Retorne o equipamento para Contech 4. Remonte a sonda (veja seção Instalação); deve ser montado seguramente sem vibrações. Se a vibração persistir, escolha um novo local de montagem sem vibrações. 5. Retorne para a Contech para reparo 6. Reinstale o medidor de acordo com as instruções (reveja a seção Instalação)

Problema	Possível causa	Ações
Display não funcionando corretamente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cabo frouxo ou danificado 2. Eletrônica danificada 3. Temperatura ambiente 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspeção visual. 2. Envie o equipamento para reparo. 3. Utilize o medidor entre -20 e 70°C.
Medição de vazão aparentemente baixa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sonda não está alinhada adequadamente 2. Sensor sujo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alinha a sonda, veja a seção de instalação. 2. Limpe o sensor
Equipamento não liga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sem alimentação na entrada 2. Problemas na fonte de alimentação 3. Fusível aberto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique o fusível (F1) localizado próximo ao TS1 na placa principal. 2. Verifique se existe a tensão de alimentação correta no TS1 na placa principal. <p>Se o fusível estiver OK e ainda não liga, entre em contato com assistência técnica da Contech</p>

Solução de problemas para CAL-V®

Se o medidor FT4A falhar no teste de validação de calibração CAL-V®, existem algumas razões que podem ser a causa:

1. Taxa de vazão na tubulação:
 - Repita o teste novamente com uma taxa de vazão maior, se possível
2. O sensor pode estar sujo ou danificado
 - Inspeccione visualmente o medidor em busca de danos. Se um dano for encontrado o medidor precisa ser consertado. Entre em contato com a Assistência Técnica da Contech (11) 5035-0920 para maiores informações
 - Tente limpar o sensor e realizar o teste novamente
3. Se o medidor falhar novamente, entre em contato com a Assistência Técnica da Contech

Problemas de Instalação

A seguir encontra-se um resumo de problemas que podem ser encontrados com a instalação do Medidor de Vazão Mássica FT1.

1. *Fiação da alimentação e saída 4-20mA imprópria.*

É recomendada a utilização de fontes de alimentação separada, uma para a alimentação e a outra para a saída 4-20mA. Dois fios são usados para alimentar a placa principal. Dois fios são usados para a saída 4-20mA. Veja a Figura 3.3 e a Figura 3.4 (p.32, p. 33). Também verifique a seção “Ligações Elétricas” (p.28)

2. *Fonte de alimentação inadequada.*

O FT1 requer uma alimentação de 12 a 24Vdc e até 6 Watts para operar. Uma fonte de 20 Watts é recomendada, para assegurar seu funcionamento adequado sobre qualquer condição. Se a tensão fornecida nos terminais de entrada do FT1 não estiverem dentro do range de 10Bdc até 30Vdc, uma variedade de problemas pode ocorrer, incluindo um display fraco, leituras imprecisas, 4-20mA incoerente, problemas de pulsos e comunicação.

3. *Indicação de vazão aparentemente imprecisa.*

- Verifique para assegurar que o medidor de vazão está instalado de um modo que o Indicador de Direção de Fluxo abaixo da eletrônica, esteja apontando para a direção do fluxo. Veja a Figura 2.3(p.21). Se não, altere a orientação do medidor.
- Verifique se a profundidade de inserção da sonda está correta. O fim da sonda deve estar ajustado conforme Figura 2.2 (p.20).
- Para medidores de inserção, assegure-se que haja o mínimo de quinze diâmetros de trecho reto antes do sensor e dez diâmetros depois. Para medidores em linha, assegure-se que haja o mínimo de dez diâmetros de trecho reto antes e cinco depois. Se distúrbios de vazão complexos estão antes do sensor, pode ser necessário aumentar o tamanho do trecho reto para assegurar a acurácia da medida.
- Assegure-se que o diâmetro interno do tubo é igual ao informado no certificado de calibração. O diâmetro interno do tubo é programado no medidor de vazão pelo painel frontal (veja Flow Parameters, p.51).

4. *Leitura de vazão errada (especialmente uma leitura de vazão alta)*

Isto pode ser um sintoma de mistura da corrente de fluxo. O medidor de vazão FT1 é desenvolvido para trabalhar somente com aplicações de gás relativamente seco.

5. *O medidor de vazão não está respondendo a vazão*

Verifique a tensão de alimentação do medidor. Se aparentemente parece estar correta, execute este teste antes de ligar para Contech. Cuidadosamente remova a sonda da tubulação. Para aqueles medidores de vazão com display – e se o display está indicando zero – assopre no sensor para ver se aparece uma resposta.

Se nada acontecer, pegue um pano húmido ou esponja e coloque em contato com o sensor. Uma leitura deve aparecer. Entre em contato com a Contech com estas informações.

6. A indicação do display e/ou o sinal de saída 4-20mA está indicando acima de zero quando não existe vazão na tubulação.

Se a leitura for menor que 5% do fundo de escala, isto é geralmente uma condição normal causada por vazão de convecção na tubulação. Isto não significa que o zero do instrumento esteja incorreto. O sensor do FT1 é extremamente sensível a vazão de gás e pode ler a pequena vazão causada por convecção. Se isto for uma condição inaceitável, por favor entre em contato com a Assistência Técnica da Contech por alternativas.

Código de Alarmes

Código Alarme	Razão	Ação
13	Taxa de vazão acima do limite máximo	Veja a seção FLOW MENU 2 na p.51 deste manual para verificar se o limite está dentro do range. Verifique ALM=HiFloAlm no PRM.
14	Taxa de vazão abaixo do limite mínimo	Veja a seção FLOW MENU 2 na p.51 deste manual para verificar se o limite está dentro do range. Verifique ALM = LoFloAlm no PRM.
15	Temperatura acima do limite máximo	Veja a seção FLOW MENU 2 na p. 51 deste manual para verificar se limite está dentro do range. Verifique ALM = HiTempAlm no PRM.
16	Temperatura abaixo do limite mínimo	Veja a seção FLOW MENU 2 na p. 51 deste manual para verificar se o limite está dentro do range. Verifique ALM = LoTempAlm
22	Sensor fora do range	Veja a seção ENGINEERING DISPLAY MENU na p. 11 deste Manual para verificar a tensão CSV. A tensão CSV no Display 10 deve estar entre o range de 0.002 até 0.3125 volts.
23	Erro de mistura	A mistura somada deve ser igual a 100%.
25	Modo Simulação	O medidor está em Modo de Simulação. Veja a seção FLOW MENU 1 na p. 56 deste manual. Use a seção SIM dentro de Diagnostics para retornar para a operação normal.
26	Saída pulso/alarme fora do range	Veja o menu de saída digital na p.5 deste manual. Verifique se as configurações da saída de pulso/alarme estão dentro dos limites.
32	4-20mA está fora do range	Utilize a seção de configurar as saídas para verificar os limites do range.
34	Ocupado	O medidor está recalculando novos parâmetros
36	Erro de base de dados CRC	Veja a seção Reset CRC na p.54 deste manual. Verifique se os valores programados estão corretos antes de limpar o erro.

Especificações

Especificações de Desempenho

Exatidão de vazão:

Ar: $\pm 1\%$ de leitura $\pm 0.2\%$ do fundo de escala

Outros gases: $\pm 1.5\%$ da leitura $\pm 0.5\%$ do fundo de escala

Exatidão aplicada ao fundo de escala escolhido do cliente

Range máximo: 15 até 25000 SFPM (0.07 até 118 NMPS)

Range mínimo: 15 até 500 SFPM (0.07 até 2.4 NMPS)

Requerimento de Trecho reto desobstruído:

Medidores de inserção: 15 diâmetros antes, 10 diâmetros depois

Medidores em linha: 8 diâmetros antes, 4 diâmetros depois.

Repetibilidade da vazão: 0.2% do fundo de escala.

Tempo de resposta da vazão: 0.8 segundos

Exatidão da temperatura: $\pm 1^\circ\text{F}$ ($\pm 0.6^\circ\text{C}$)

Especificações de Operação

Gases disponíveis no Gas-SelectX®:

Metano, Dióxido de Carbono (CO₂), Nitrogênio, Ar, Gás Natural, Argônio, Propano, Hélio, Oxigênio, Etano, Butano, Hidrogênio, 5-gas mix.

Unidades de Medida (selecionável em campo):

SCFM, SCFH, NM³/M, NM³/H, NM³/D, NLPS, NLPM, NLPH, MCFD, MSCFD, SCFD, MMSCFD, MMSCFM, SM³/D, SM³/H, SM³/M, LBS/S, LBS/M, LBS/H, LBS/D, KG/S, KG/M, KG/H, SLPM, MT/H,

Pressão do gás (máxima a 100°F):

Medidor de inserção: 740psig (51,02 bar)

Medidor em linha 316 SS com rosca NPT: 500 psig (34,5 barg)

Medidor em linha 316 SS com flanges 150 lb: 230 psig (15,86 barg)

Medidor em linha Aço Carbono com rosca NPT: 500 psig (34,5 barg)

Medidor em linha Aço Carbono com flange 150 lb: 285 psig (19,65 barg)

Montagem com Retrator: 150 psig (10.43 barg)

NOTA! Quando for utilizado anilhas de Teflon no buçim, a pressão máxima do gás é de 60 psig (4.1 barg)

Especificações de Desempenho (Continuação)

Temperatura:

DDC-Sensor™: -40 a 250°F (-40 a 121°C)

Invólucro: -40 a 158°F (-40 a 70°C) *

***NOTA!** O display apaga abaixo de -4°F (-20°C), após a temperatura subir novamente ele volta ao normal.

Umidade relativa: 90% RH máximo, não condensada

Range de velocidade de vazão:

15 até 25000 SFPM à 70°F (0.07 até 118 NMPS à 0°C)

Rangeabilidade: até 1000:1; padrão: 100:1

Range Vazão - Medidor Inserção			
Tamanho	SCFM	MSCFD	NM3/hr
1.5" (40mm)	0-354	0-510	0-558
2" (50mm)	0-583	0-840	0-920
2.5" (63mm)	0-830	0-1,310	0-1,200
3" (80mm)	0-1,280	0-1,840	0-2,020
4" (100mm)	0-2,210	0-3,180	0-3,480
6" (150mm)	0-5,010	0-7,210	0-7,910
8" (200mm)	0-8,680	0-12,500	0-13,700
10" (250mm)	0-13,600	0-19,600	0-21,450
12" (300mm)	0-19,400	0-27,900	0-30,600

Nota! Para saber se o FT1 irá operar adequadamente em outros tamanhos de tubulação, divida a vazão máxima pela área do tubo. A aplicação está de acordo se a velocidade calculada estiver dentro do range de velocidade acima.

Range Vazão - Medidor em Linha			
Tamanho	SCFM	MSCFD	NM3/hr
.75"	0-93	0-134	0-146
1"	0-150	0-216	0-237
1.25"	0-260	0-374	0-410
1.5"	0-354	0-510	0-558
2"	0-583	0-840	0-920
2.5"	0-830	0-1,310	0-1,200
3"	0-1,280	0-1,840	0-2,020
4"	0-2,210	0-3,180	0-3,480
6"	0-2,500	0-3,600	0-3,950

Nota! Vazões informadas para ar nas condições padrão de base de 70°F e 1 atmosfera.

Especificações de Operação (continuação)

Alimentação: 12 a 24Vdc, 6 watts.

Range de alimentação inteiro: 10 a 30VDC

Uma fonte de alimentação de no mínimo 20 Watts é recomendada.

Saídas:

Canal 1:

Saída isolada padrão 4-20mA configurada para indicar vazão ou temperatura; indicação de falha padrão NAMUR NE43.

A impedância da carga da saída 4-20mA deve ser de no máximo 125 ohms quando alimentado por 12 Volts, e no máximo 600 ohms em 24Volts.

O protocolo HART de comunicação é opcional.

Canal 2:

O FT1 pode ser encomendado com a saída de pulso ou comunicação serial.

- Opção Pulso: Saída coletor aberto isolado de 5 a 24Vdc, máximo 20mA de carga, 0-100Hz (a saída de pulso pode ser configurada para transmitir um sinal de 0-100Hz proporcional a vazão ou um alarme on/off).
- Comunicação serial: RS485 Isolada Modbus RTU ou BACnet MS/TP.

Comunicação USB:

Saída USB 2.0 Isolada para interface com um computador.

FT1 View™: Ferramenta de software gratuita que permite configuração completa, monitoração remota do processo, e função de datalog pela comunicação USB.

Verificação Saída pulso e 4-20mA:

Modo de simulação utilizado para ajustar a saída 4-20mA e pulso (se adquirido) com a entrada do CLP do cliente.

Especificações Físicas

Diâmetro da sonda:

$\frac{3}{4}$ "

Material do sensor:

Aço Inox 316

Invólucro:

Nema 4, Alumínio, duas conexões elétricas $\frac{3}{4}$ " NPTF.

Certificações (EUA)

CE Mark: Approved

EMC Directive; 2014/30 EU

Electrical Equipment for Measurement, Control, and Lab Use: EN61326-1:2013

Pressure Equipment Directive: 2014/68/EU

Weld Testing: EN ISO 15614-1 and EN ISO 9606-1, ASME B31.3

FM (FM16US0005X) and FMc (FM16CA0005X): Approved

Class I, Division 1, Groups B, C, D;

Class II, Division 1, Groups E, F, G;

Class III, Division 1; T4, Ta = -40°C to 70°C

Class 1, Zone 1, AEx/Ex db IIB + H2 T4; Gb Ta=-40°C to 70°C; Type 4X, IP66/67

ATEX (FM16ATEX0013X): Approved

II 2 G Ex db IIB + H2 T4; Gb Ta= -40°C to 70°C; IP66/67

II 2 D Ex tb IIIC T135°C; DB Ta = -40°C to 70°C; IP66/67

IECEx (IECEx FMG 16.0010X): Approved

Ex db IIB + H2 T4; Gb Ta = -40°C to 70°C; IP66/67

Ex tb IIIC T135°C; Db Ta = -40°C to 70°C; IP66/67

ATEX and IECEx Standards:

EN 60079-0 + A11 IEC 60079-0:2011

EN 60079-1 IEC 60079-1

EN 60079-31 IEC 60079-31

EN 60529 + A1 + A2 IEC 60529

Condições específicas de uso:

1. As juntas a prova de chama do equipamento não devem ser reparadas. Consulte a Contech caso sejam necessárias informações dimensionais sobre as juntas a prova de chama.
2. Consulte as instruções do fabricante para reduzir o potencial risco de carga eletrostática no invólucro.

Fig. 7.1 Dimensões Medidor de inserção com retrator 150 psig. As medidas estão polegadas (milímetros).

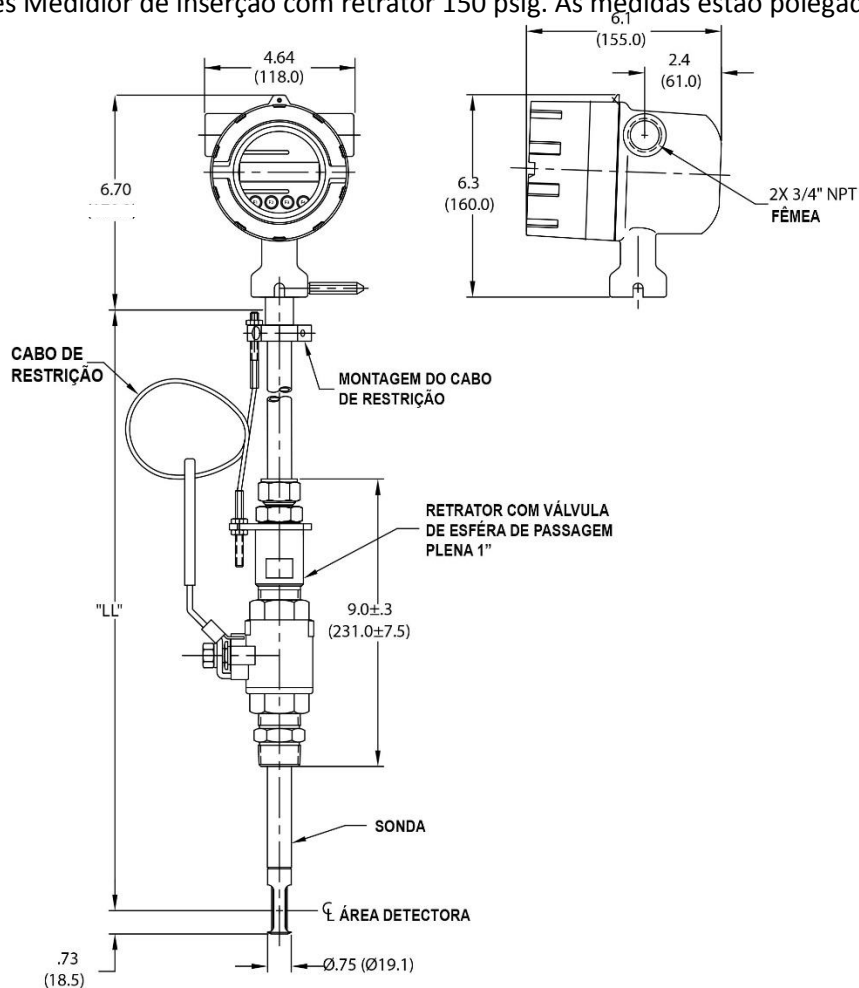


Tabela 7.1 Medidor de Inserção com sonda de aço Inox 316

Retrator	Sonda tamanho	Dimensão "LL"
[model code]	[Polegadas]	[Polegadas/ milímetros]
15R	15"	16.0" (419mm)
18R	18"	18.0" (419mm)
24R	24"	24.0" (419mm)
30R	30"	30.0" (762mm)
36R	36"	36.0" (914mm)

Fig. 7.2 Dimensões do medidor de inserção

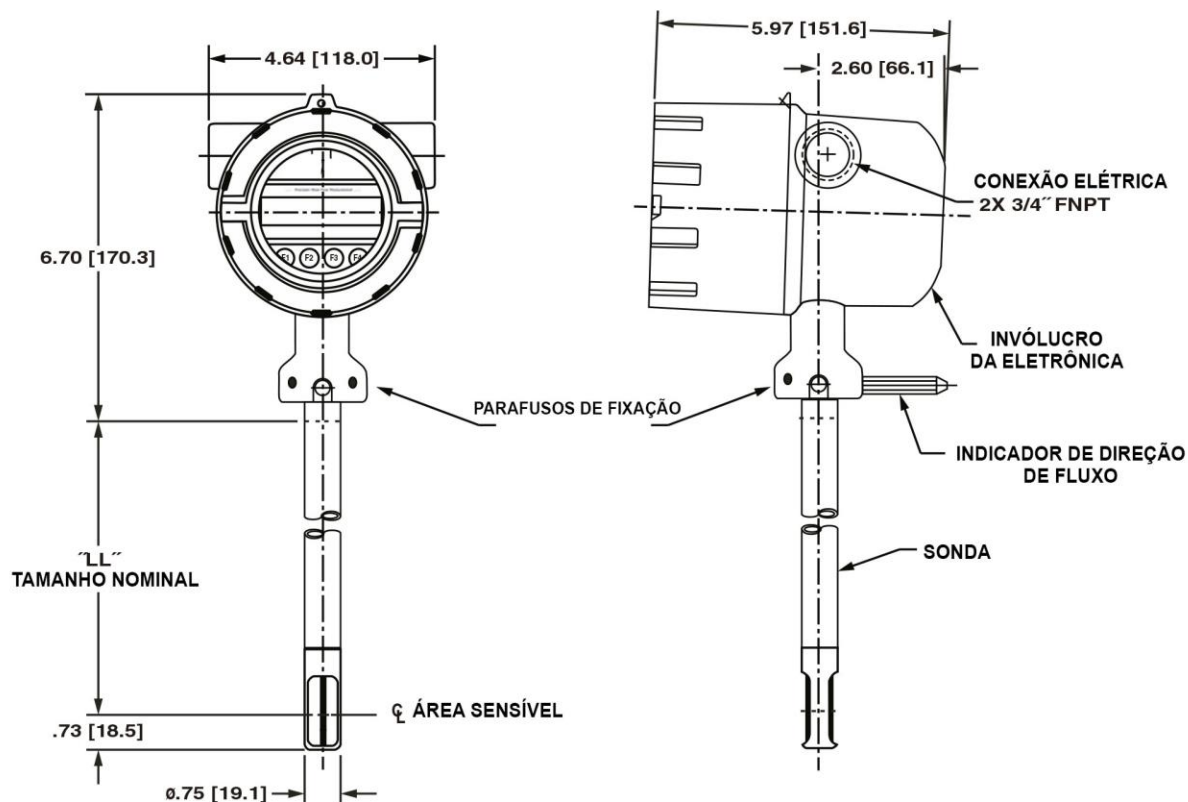


Tabela 7.2 Medidor Inserção com sonda aço inox 316

Tamanho Sonda	Tamanho Sonda	Dimensão "LL"
[model code]	Polegadas	[Polegadas/ milímetros]
06I	6"	6.0" (149mm)
09I	8"	8.0" (203mm)
12I	12"	12.0" (305mm)
15I	16"	16.0" (406mm)
18I	18"	18.0" (457mm)
24I	24"	24.0" (610mm)
30I	30"	30.0" (762mm)
36I	36"	36.0" (914mm)

Fig. 7.3. Medidor em Linha com Trecho Reto e Rosca NPT – Dimensões.
As medidas estão polegadas (milímetros).

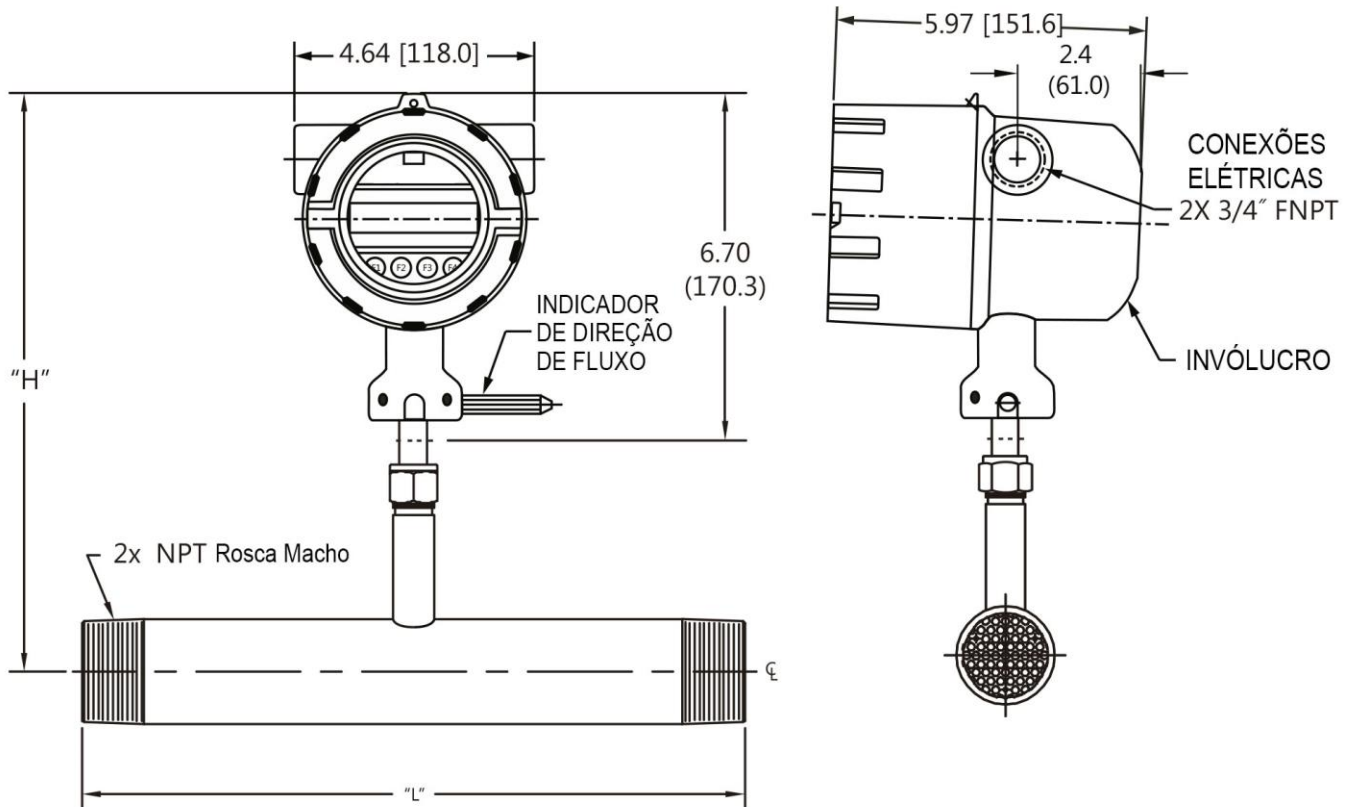


Tabela 7.3 Medidor em Linha com Trecho Reto e Rosca NPT

Tamanho	Tamanho Corpo	Dimensão "L"	Dimensão "H"
[Código Modelo]	[Polegadas]	[Polegadas]	[Polegadas/milímetros]
075P*	0.75"	12"	10.7" (271.8mm)
10P*	1.00"	12"	10.7" (271.8mm)
125P*	1.25"	12"	10.7" (271.8mm)
15P*	1.50"	12"	12.7" (322.6mm)
20P**	2.00"	12"	12.7" (322.6mm)
25P**	2.50"	18"	12.7" (322.6mm)
30P**	3.00"	18"	12.7" (322.6mm)

*Disponível somente em aço inox 316

**Disponível em aço inox 316 ou aço carbono A106 Grabe B.

Fig. 7.4. Medidor em linha com trecho reto e flange 150lb RF – Dimensões
As medidas estão polegadas (milímetros).

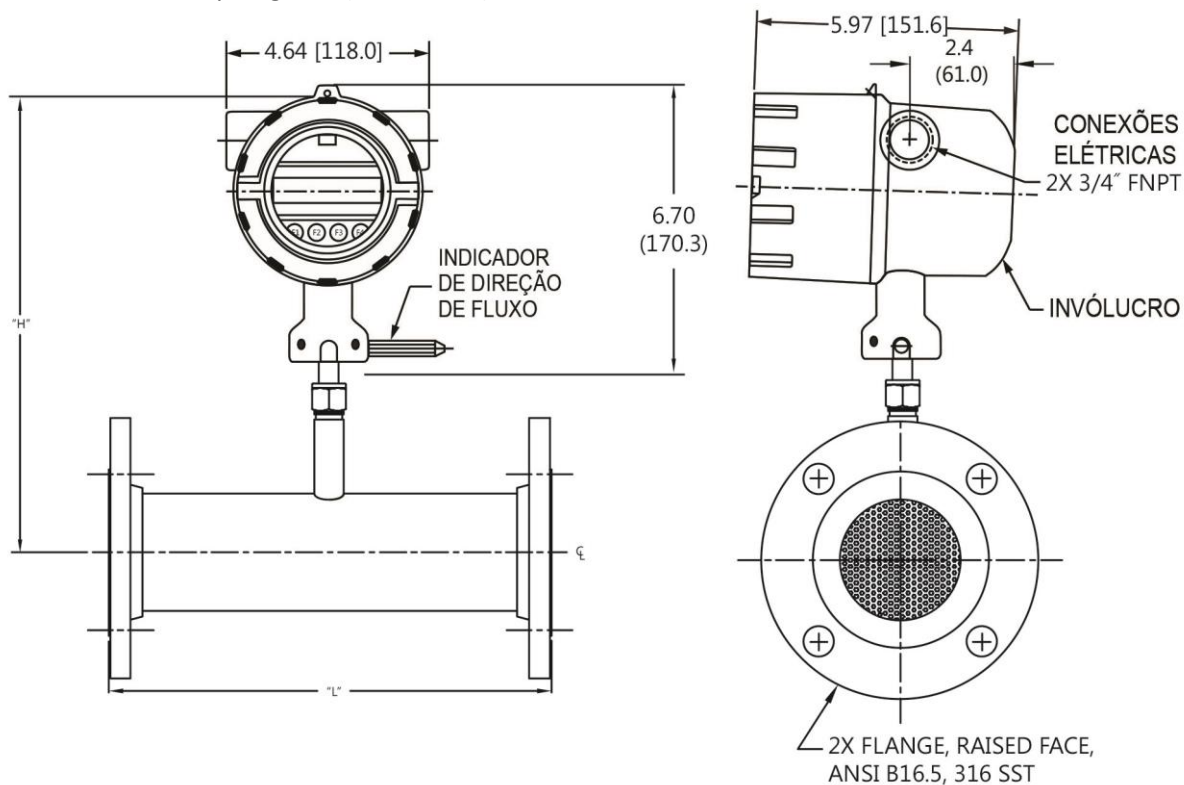


Tabela 7.4. Medidor em linha com trecho reto e flange 150lb RF – Dimensões

Tamanho	Tamanho Corpo	Dimensão "L"	Dimensão "H"
[Código Modelo]	[Polegadas]	[Polegadas]	[Polegadas/milímetros]
075F*	0.75"	12"	10.7" (271.8mm)
10F*	1.00"	12"	10.7" (271.8mm)
125F*	1.25"	12"	10.7" (271.8mm)
15F*	1.50"	12"	12.7" (322.6mm)
20F**	2.00"	12"	12.7" (322.6mm)
25F**	2.50"	18"	12.7" (322.6mm)
30F**	3.00"	18"	12.7" (322.6mm)
40F**	4.00"	18"	12.7" (322.6mm)
60F**	6.00"	24"	12.7" (322.6mm)

*Disponível somente em aço inox 316

**Disponível em aço inox 316 ou aço carbono A106 Grabe B.

Glossário de Termos e Definições

AWG	American Wire Gauge	Calibre de fio americano
Bara	Bar absolute	Bar absoluto
CTC	Contact	Contato
CAL	Calibration	Calibração
CHG	Change	Range
COM	Communication	Comunicação
CSV	Current Sense Voltage	Tensão do sensor atual
DC	Direct Corrent	Corrente direta
DN	Down	Abaixo
DSP	Display	Display – tela
ELP	Elapsed time	Tempo decorrido
Feq	Frequency	Frequência
Ft^2	Square Feet	Pé quadrado
I/O	Input/Output	Entrada/saída
INP	Input	Entrada
IR	Infrared (IR Buttons = Optical Switches)	Infravermelho
LB	Pound	Libra
LB/D	Pound per Day	Libra por dia
LB/H	Pound per Hour	Libra por hora
LB/M	Pound per Minute	Libra por minuto
LB/S	Pound per Second	Libra por segundo
LCD	Liquid Crystal Display	Display de Cristal Líquido
KG	Kilogram	Quilograma
KG/H	Kilogram per Hour	Quilograma por hora
KG/M	Kilogram per Minute	Quilograma por minuto
KG/S	Kilogram per Second	Quilograma por segundo
M^2	Square Meter	Metro quadrado
mmHG	Pressure in millimeters of Mercury	Pressão em milímetros de mercúrio
MMSCFD	Million Standard Cubic Feet per Day	Milhão de pés cúbicos standard por dia
MXFLO	Maximum Flow	Vazão máxima
NEMA	National Electrical Manufactures Association	Associação Nacional de Fabricantes Elétricos
NIST	National Institute of Standards	Instituto Nacional de Padrões
NL	Normal Liter	Normal Litro
NLPH	Normal Liter per Hour	Normal Litro por hora
NLPM	Normal Liter per Minute	Normal litro por minuto
NM3	Normal cubic Meter	Normal metro cúbico
NM3/H	Normal cubic Meter per Hour	Normal metro cúbico por hora
NM3/M	Normal cubic Meter per Minute	Normal metro cúbico por minuto

NPT	National Pipe Thread	Rosca de tubo nacional
PDA	Personal hand held computer	Computador portátil
PC	Personal Computer	Computador pessoal
P/U	Pulse per Unit	Pulso por unidade
PIP A^2	Pipe Area	Área do tubo
PLC	Programmable Logic Controller	Controlador lógico programável
PRM	Parameters	Parâmetros
PRS	Pressure	Pressão
PSIA	Pounds per Square Inch Absolute	Libras por polegada quadrada absoluta
Pt	Point	Ponto
PSW	Password	Senha
SIM	Simulation	Simulação
SCF	Starndard Cubic Feet	Pés cúbicos padrão
SCFM	Starndard Cubic Feet per Minute	Pés cúbicos padrão por minuto
SCFH	Starndard Cubic Feet per Hour	Pés cúbicos padrão por hora
SCFD	Starndard Cubic Feet per Day	Pés cúbicos padrão por dia
SPC	Special Control	Controle especial
STP	Standard Temperature and Pressure	Pressão e temperatura padrão
TMP	Temperature	Temperatura
TSI	Internal Variable	Variável Interna
TSV	Internal Variable	Variável Interna
UNT	Unit	Unidade
U/P	Unit per Pulse	Unidade por pulso
420	4-20mA output	Saída 4-20mA