

Guia Rápido para os modelos 155, 452, 454FT, 502, 504FT e 534FT.

155 Line and Flow Elements



MFT Line



As informações a seguir são uma breve lista do que você precisa fazer para o seu medidor de vazão alcançar a máxima repetibilidade e precisão possíveis. A maior parte dos passos é necessária para todos os produtos. Por favor, leia este guia antes de iniciar a instalação se desejar minimizar o seu esforço e custo.

Após a instalação você poderá precisar do manual de instruções, que pode ser encontrado no CD em anexo. Fornecendo o número do seu equipamento você encontrará o manual, pois o CD tem vários modelos gravados.



+ **Kurz Model #** =



Recebimento / Itens esperados.

O seu medidor de vazão foi enviado a você com os seguintes itens. Por favor, verifique se você recebeu o necessário ou entre em contato conosco se o pacote estiver incompleto.

- 1- Sensor de vazão ou medidor de vazão, compare a lista com o seu pedido.
- 2- Certificado de calibração do item acima.
- 3- Ficha de dados para configuração do transmissor de vazão.
- 4- Manual em CD.

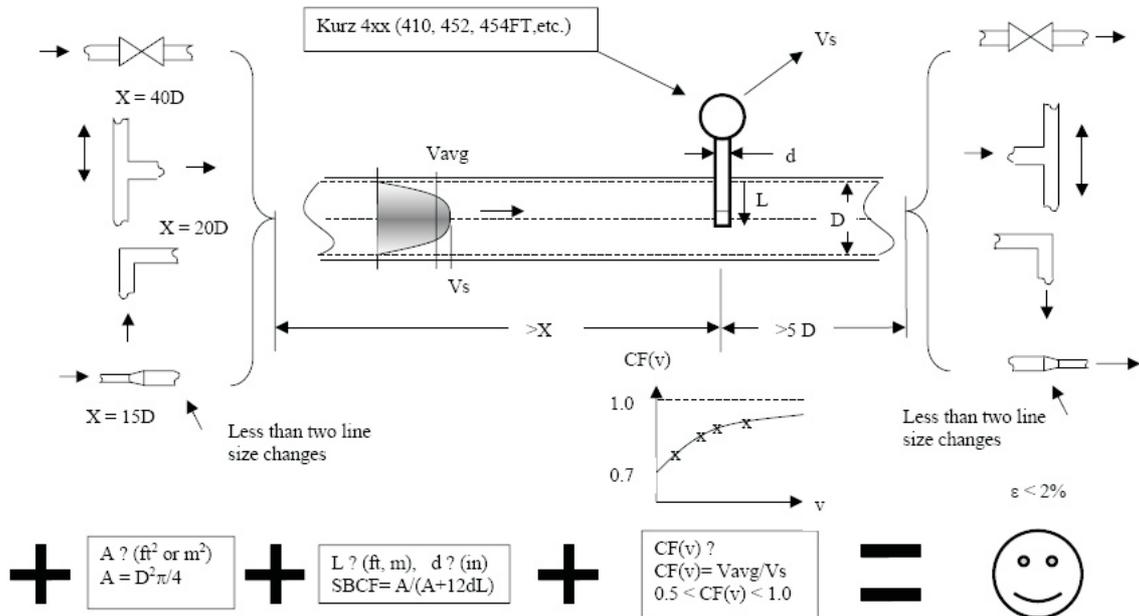
Montagem do aparelho (ver instruções de instalação)

Você precisará remover a cobertura de proteção para transporte do sensor ou sonda antes de instalar a unidade. Um medidor de temperatura deve estar em contato direto com os fluidos do processo para funcionar. O medidor deve ser montado em acordo com as práticas de segurança em relação à pressão, corrosão e temperatura do processo e qualquer risco potencial da área. A central eletrônica precisa estar em um local acessível para que seja possível fazer a ligação dos fios ou o uso do teclado local e leitura do display. Alguns modelos possuem centrais remotas, que também devem ser montadas e ligadas. A maioria das unidades pode ser programada com um computador portátil (laptop) ou um PDA via porta RS-232.

Por favor, leia com atenção as instruções de instalação dos critérios de posicionamento do sensor para obter melhores resultados.

Medidores de inserção devem ser montados em flanges ou outros acessórios de montagem e depois verificado se não há vazamentos. Certifique-se que a profundidade de inserção é adequada para atingir 1/3 do diâmetro onde os perfis do fluxo são mais estáveis. A diferença entre variações físicas (reduções, curvas, bifurcações) na tubulação deve ser a maior possível para uma melhor repetibilidade ou precisão.

Medidores em linha tem as mesmas características de montagem, exceto para a linha 534 FT. Verifique vazamentos de fluídos no processo.



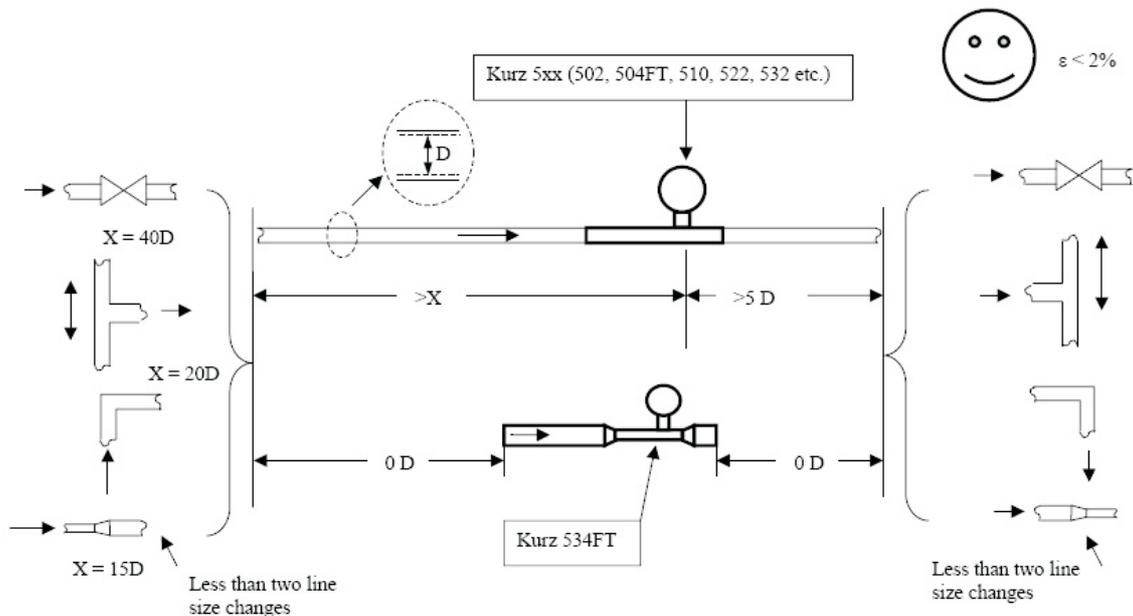
Instruções de instalação para medidores de inserção

- 1- Instale a sonda de modo que o elemento sensor de velocidade esteja centralizado no duto ou tubo. Essa localização apresenta a leitura do fluxo mais estável. Aponte as setas de direção para a direção do fluxo no duto.
- 2- A distância a montante e a jusante de qualquer variação física deve ser de "X" diâmetros a montante e 5 diâmetros a jusante. Essa configuração garante um erro máximo de 2%. Retas maiores reduzem esse nível de erro. Existem quatro casos de rompimento do fluxo, a seguir:
 - a) Válvulas mudam o perfil do fluxo quando abrem e fecham, então o sensor não deve ser instalado perto deles. A válvula tipo gaveta é a pior na redução do fluxo e a válvula proporcional é a melhor na redução das mudanças no perfil do fluxo quando abrem e fecham.
 - b) Bifurcações também mudam o perfil já que a porcentagem do fluxo é diferente nas ramificações.
 - c) Curvas ou mudanças de direção rompem o perfil no duto. Quando o rompimento diminui, o perfil pode distorcer ou mudar dependendo da média do fluxo. Várias curvas em diferentes planos vão causar uma distorção que ocasionará erro nas leituras (fluxo não contínuo no sensor) e a distância a montante deverá ser aumentada. As distâncias das curvas podem ser reduzidas se forem realizadas calibrações de campo.
 - d) Alterações no tamanho da linha também causam rompimento no perfil e podem causar instabilidade, então devem ser evitadas a não ser que o usuário tenha mais experiência em como tirar vantagem da

situação de instabilidade. As distâncias entre alterações tamanho da linha podem ser reduzidas se forem realizadas calibrações de campo.

- 3- O diâmetro interno do duto ou tubo é usado para programar a área do medidor de fluxo. Você pode entrar com os valores em ft^2 (pés por segundo ao quadrado), ou em m^2 (metros quadrados) no modo de programação do medidor.
- 4- A sonda vai bloquear uma parte da área do fluxo e acelerar a velocidade proporcional a essa área projetada no ponto de inserção da sonda. Essa correção é chamada de Fator de Correção do Bloqueio do Sensor (FCBS), e é definida simplesmente entrando com o valor da profundidade de inserção (L) do fim da janela para a parede interna do duto e especificando o diâmetro (d) da sonda no Modo de Programação do medidor.
- 5- Calibração em Campo é a chave para a precisão da sonda. Sem esse passo você pode conseguir uma boa repetibilidade, mas o fluxo absoluto requer uma medição de fluxo de referência ao mesmo tempo em que você informa o valor amostrado no medidor de inserção. O fator de correção, que é dependente da velocidade, CF (v), é definida como a razão entre a leitura Real e a leitura Indicada. A calibração básica da unidade é feita com um sensor pontual de velocidade. Para converter a leitura para fluxo volumétrico ou fluxo de massa é necessária a área e a média de velocidade, que é onde a calibração de campo se aplica. Como o método de calibração de campo é longo e técnico, sugerimos que se escolha uma das seguintes opções:
 - a) Contate a calibração de campo da Wärme do Brasil.
 - b) Faça você mesmo se tiver a experiência necessária ou uma equipe de teste à sua disposição.

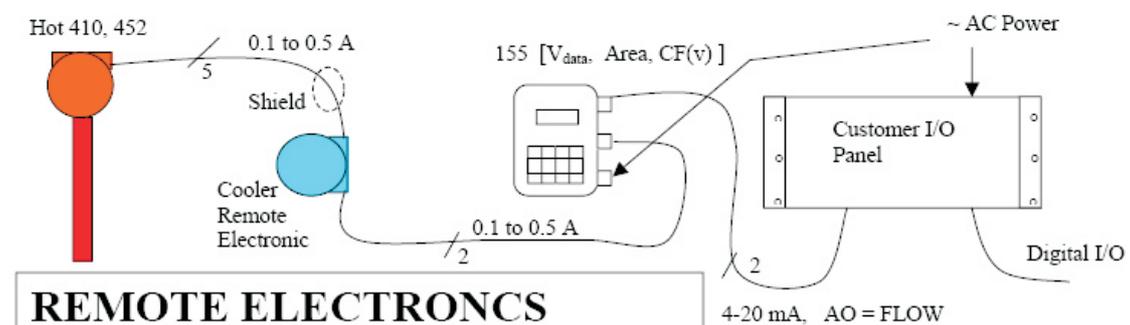
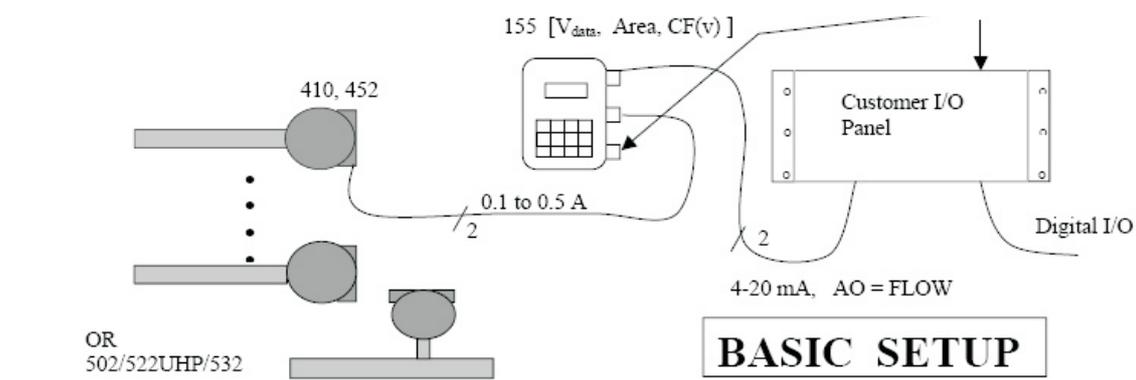
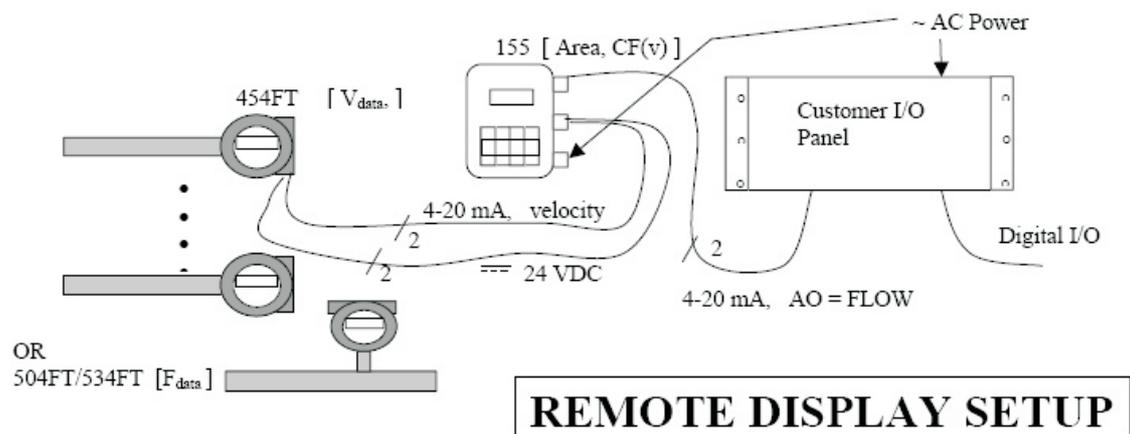
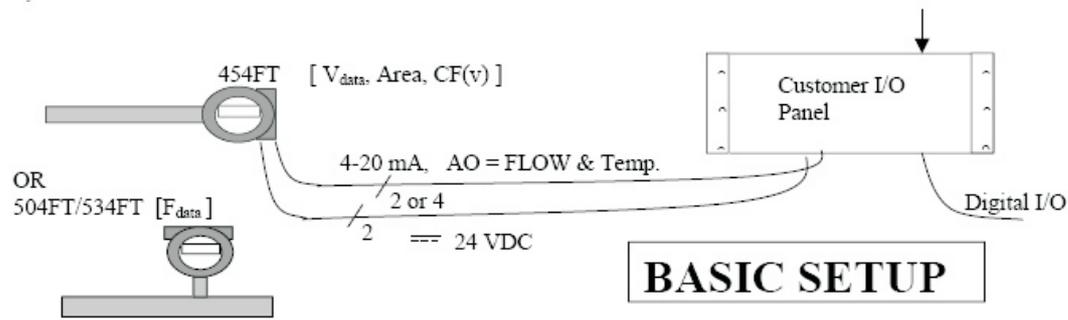
Para maiores informações, consulte o manual completo no CD ou no site www.warme.com.br.



Instruções para instalação de Medidores em Linha

- 1- Instale o medidor de forma que o elemento sensor atenda os requisitos a montante e a jusante para aquele modelo:
 - a) Todos os modelos Kurz 500, 502, 502FT, 504FT, 522, 532 etc, precisam de “X” diâmetros internos a montante e 5 a jusante do elemento sensor para garantir uma leitura precisa e com repetibilidade de até 2% da calibração inicial. Retas maiores vão reduzir esse erro máximo. Qualquer alteração no perfil vai alterar a leitura comparada com as condições de calibração. O equipamento foi inicialmente calibrado utilizando longas retas com flanges que minimizam a descontinuidade do fluxo da linha. Em várias aplicações, os dados da calibração de campo podem ser usados para reduzir os requisitos mínimos a montante e a jusante.
 - b) O modelo Kurz 534 FT tem um condicionador de fluxo interno e todo o fluxo linear necessário, então não requer nenhum valor de distância a montante e a jusante para alcançar a precisão desejada.
- 2- Se o fluido do processo for quente ou frio em relação à temperatura ambiente, uma isolação em torno do duto ou tubo a montante de 30 diâmetros ou mais vai contribuir para a redução dos gradientes térmicos no fluido do processo próximos ao sensor e os erros podem ser evitados. Quando a temperatura é alterada, a inércia térmica do tubo causa um retardo na estabilização do perfil térmico, o que demanda um maior tempo de espera.

Para maiores informações, consulte o manual completo no CD ou no site www.warme.com.br .



Fiação, Sensor, Alimentação e Sinais.

O medidor de vazão térmico usa vários watts de potência para medir vazão, por isso requer mais que uma simples alimentação 4-20 mA para operação. Em geral nossos equipamentos utilizam a configuração de “4 fios”, para alimentação e sinal. O diagrama

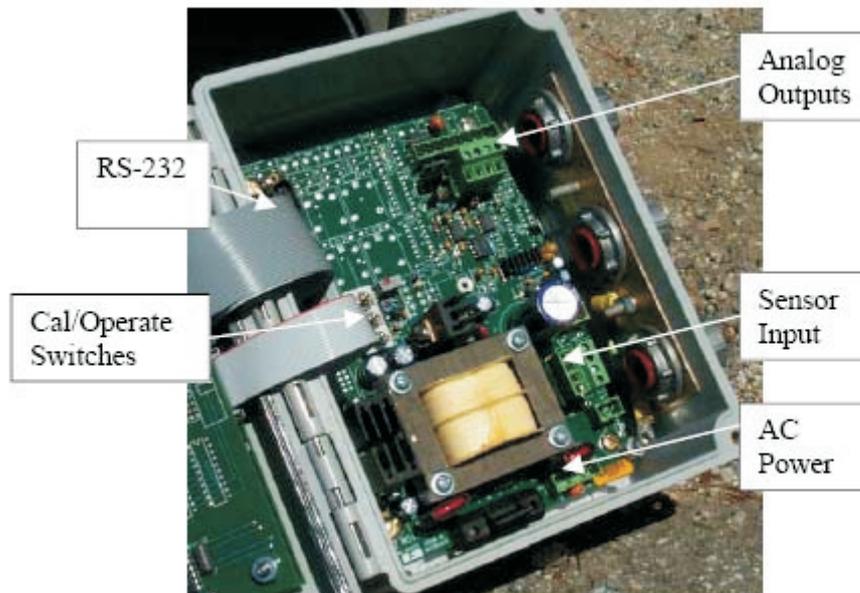
exato de fiação para o seu modelo pode ser verificado no manual em CD que acompanha o equipamento, de acordo com o número de modelo.

Área Potencialmente Perigosa e Interferência Eletromagnética

Por favor, consulte o manual em CD.

Sensor

Para “Eletrônica Remota” você precisa de um cabeamento de 5 vias para cada sensor entre a caixa de junção e o transmissor. As especificações de calibre/comprimento do fio e canalização/isolamento encontram-se no manual e nos diagramas de fiação de campo. As versões com transmissor acoplado não possuem especificações de fiação.



155Jr I/O board photo (155A/B,155C-2/E-2 are not shown).



454FT/504FT/534FT: I/O board major connections.

Alimentação

A maioria das unidades está disponível em 115/230 VAC ou 24 VDC dependendo da versão comprada. Ambas as versões requerem aterramento para atender as especificações de segurança. Alterações entre 115 e 230 VAC requerem um jumper com solda.

Saída Analógica

É uma saída opcional que pode ser ligada de duas formas, mas que precisa de 24 VDC de alimentação (ou alimentação AC) para operar a unidade com uma ligação “4 fios”:

- 1- A interface 4-20 mA pode ser isolada opticamente (alimentação por loop). Nesse caso o circuito de entrada 4-20 mA vai prover a tensão de excitação.
- 2- Você pode alimentar o circuito 4-20 mA pelo medidor de vazão onde a Kurz provém a tensão de excitação de 24 VDC. A saída nesse caso não é isolada. Aqui a sua entrada 4-20 mA vai precisar de um receptor de corrente diferencial ou outro método para aceitar o sinal de corrente cuja referência é o terra do transmissor.

Comunicação digital.

Alguns medidores de vazão utilizam conexões ponto a ponto por RS-232 e/ou conexões multiponto RS-485. O RS-485 pode ser full duplex e half duplex (4 fios ou 2 fios mais terra). Veja a seção Modbus para configurações multiponto. Os transmissores 155 têm uma conexão com taxa de transferência de 9600 bps via DB-9 para o PC. O 454FT, 504FT & 534FT tem conexão padrão de 9600 bps, mas são programáveis de 1,2kbps a 38,4 kbps. Eles também usam conexão RS-232 com o PC por cabo DB-9.

Alarmes

Contatos para abertura ou fechamento estão disponíveis opcionalmente. São relés isolados ou SSRs. A corrente máxima, tensão e especificações de isolamento estão no manual do produto.

Orientação do Display

O teclado/display do 454FT/504FT/534FT pode ser montado em qualquer orientação de 90° para melhor visualização e acesso ao teclado quando montado no processo. Desconecte a alimentação e abra a tampa à prova de explosão. Solte os parafusos nos pontos cruzados (2 ou 4), mova os espaçadores como necessário e reaperte os parafusos (ver foto abaixo). O cabo de fita do display é longo o bastante para girar para qualquer uma das quatro posições, se não estiver torcido.

Menus de Navegação

Todos os medidores de vazão e opcionais transmissores (modelos 155) usam um sistema similar de menus para operação. A figura abaixo é para o 454FT/504FT-534FT e mostra um display de 2x16 caracteres e um teclado de 20 teclas.



D = Modo Display
P = Modo de Programação
L = Log forçado na porta serial
E = Enter
C = Apagar
H = Pausa, HH ajuda
^ = incremento, sim, etc.
v = decremento, não, etc

Código de acesso **123456** no Modo de Programação.

Quando estiver em um menu, você pode avançar com **D** ou **P** a às vezes você precisa usar **E** para selecionar uma área que você quer entrar. Se estiver digitando alguma informação no teclado, você pode usar o **D** para voltar um caractere ou **C** para apagar tudo. Você pode sair de menus ou do Modo de Programação pressionando **C** várias vezes deixando progressivamente a árvore do menu em que você está.

Se estiver usando um laptop com HyperTerminal ou PDA (Palm, etc.) com um programa emulador de terminal você também pode digitar letras (útil para identificar medidores e parâmetros de identificação). Os comandos remotos pelo teclado são as letras minúsculas **d**, **p**, **l**, **ENTER** (para o **E**), **c** e **h** com **v** e **^** sendo para baixo e para cima. Quando entrar com informações de identificação dos medidores, use o Shift para utilizar somente letras maiúsculas (senão serão interpretadas como comandos).

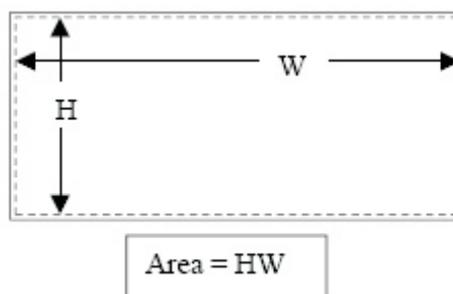
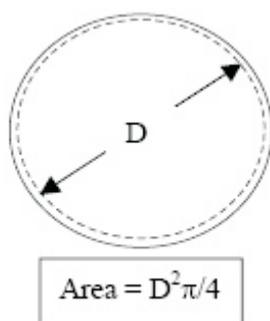
Programação do Medidor de Inserção

Os medidores de inserção 410, 452, 454FT tem todos um baixo custo, mas requerem um maior trabalho da parte do usuário para obter medições precisas enquanto o 502, 504FT e 534FT já são calibrados para vazão e precisam de ajustes mínimos em campo para ler de forma precisa. Os medidores em linha somente precisam ser especificados na faixa de saída (ver as próximas seções).

Para todos os medidores de inserção faça o seguinte:

Área

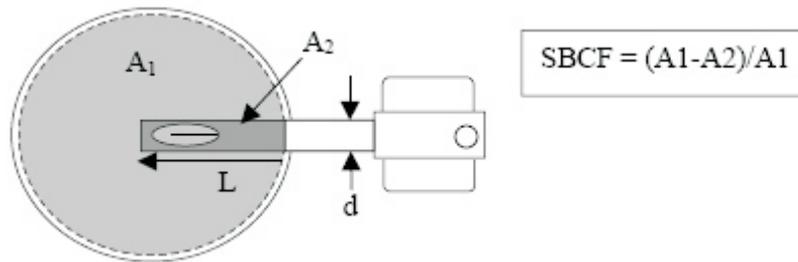
A área interna do duto deve ser informada no transmissor. Dependendo das unidades serem Inglesas ou Internacionais os valores devem ser inseridos em ft^2 (pés por minuto ao quadrado) ou m^2 (metros quadrados) respectivamente.



Pressione **P** para entrar no modo de programação, e insira o código **123456** e pressione **E**. Agora pressione **P** para avançar para o menu “**Set Meter Data**” e pressione **E** e selecione qual medidor (^v no 155) e usando **P** avance para a tela “**Set Meter Área**” onde você deve entrar com o valor seguido de **E**. Aparecerá a mensagem “novo valor aceito” (new value accepted) se você fizer alguma alteração. Por último pressione **C** algumas vezes para sair do Modo de Programação. Mais instruções de programação e o diagrama do Menu você encontra no manual.

Bloqueio do sensor ou sonda.

O duto ou tubo pode sofrer um bloqueio parcial ocasionado pela presença do sensor ou sonda, acelerando a leitura da vazão. Isso pode ser ajustado usando o Fator de Correção do Bloqueio do Sensor (**SBFC**) no 454FT, mas não é crítico já que o efeito é medido na calibração de campo. Outros equipamentos de inserção (410, 452, 452FT) podem pular esse passo e fazer esse ajuste durante a calibração de campo.



O FCBS é feito simplesmente informando o seguinte:

- 1- Profundidade de inserção (**L**) em ft (pés) ou metros do fim da janela da sonda até a parede interna do duto.
- 2- Diâmetro da sonda (**d**) em polegadas. O 454FT vem em versões de 1/2, 3/4 e 1 polegada e o 454PFT ou versão de purga é uma unidade de 1 polegada mas deve ser escolhida por causa de seu grande bloqueio.

Pressione **P** para entrar em Modo de Programação, digite o código **123456** e **E**. Agora pressione **P** para avançar para a tela “**Next Sens Dia ^v**” onde as setas ^v são usadas para escolher o valor seguido de **E**. Vai aparecer “new value accepted” se os valores foram alterados. Por último, pressione **C** algumas vezes para sair do Modo de Programação. Mais instruções de programação e o diagrama do Menu você encontra no manual.

Unidades de velocidade/Vazão

As unidades mostradas pela unidade são várias e podem ser programadas de acordo com a lista (favor verificar o número do produto para maiores informações). Note que a velocidade atual ou vazão não está disponível.

454FT / 504FT / 534FT você tem essas opções:

Velocidade:	SFPM, SMPS (somente 454FT)
Taxa de Vazão:	SCFM, SCFH, SCMM, SCMh
Taxa de Massa:	PPM, PPH, KGM, KGH
Temperatura:	DEGF, DEGC

Para mudar o tipo das unidades pressione **P** para entrar no modo de programação, digite o código **123456** seguido de **E**. Agora pressione **P** para avançar para a tela “**SET METER #1 FLOW**”, pressione **E** e use o **P** para avançar para a tela “**DISPLAY NEXT ^v FLOW IS XXXX**” onde as setas ^v são usadas para escolher o valor de XXXX seguido de **E**. Vai aparecer “new value accepted” se os valores foram alterados. Por último, pressione **C** algumas vezes para sair do Modo de Programação.

Nota: As opções disponíveis de unidades dependem de o medidor ser de inserção ou em linha.

Temperatura e Pressão de Referência para Padrões

A vazão ou velocidade padrão selecionada é a mesma da atual em condições de temperatura e pressão conhecidas como “padrões”. Os valores padrão típicos são 77° F, 14.69 PSIA, ou 0°, 760mmHg. Com o transmissor 155 as condições de referência são determinadas pelo fabricante e não podem ser reprogramadas em campo. Com a linha MFT, 454FT, 504FT, 534FT você pode ajustar separadamente a temperatura e pressão das condições padrão. Depois de ajustadas as condições, o equipamento vai computar a nova densidade padrão e modificar os dados de calibração para que leia a mesma vazão de antes porém referenciada à nova densidade.

Exemplo de mudança de condição de referência.

100 SCMH à 0° C, 760 mmHg vai indicar 109.1 SCMH à 25° C 760 mmHg

Para alterar as condições ambientais, entre no modo de programação e avance para o menu “**SET METER DATA**” e desça até o menu “**NEW TEMP REF**” ou “**NEW PRESS REF**” e, depois de fazer as alterações, pressione **E**. A alteração será confirmada e vai aparecer a nova densidade padrão nesse menu. Por último, pressione **C** algumas vezes para sair do modo de programação.

Calibração de Campo

Essa é a parte mais difícil da configuração de um medidor de inserção. Um medidor em linha, por outro lado, não precisa desse passo, uma vez que ele já vem calibrado para medir vazão com a área, bloqueio e fatores de correção considerados.

Para fazer a calibração de campo, um método de vazão padrão é usado para verificar a vazão real enquanto verifica-se a vazão indicada do medidor. Esse procedimento deve ser realizado por usuários experientes ou profissionais treinados. Veja no manual para maiores informações.

Identificação do Medidor

A melhor maneira de identificar um medidor de vazão é utilizando o teclado do seu Laptop ou PDA porque caracteres não numéricos são difíceis de digitar com o teclado numérico do equipamento. (verifique no manual se você estiver utilizando o teclado/display local). Conecte o seu computador a porta RS-232 do transmissor. A taxa de transferência padrão é de 9600 bps mas pode ser alterada na linha MFT pelo teclado local.



No seu PC ou PDA você utiliza um programa emulador como o HyperTerminal, onde você utiliza as letras minúsculas c, d, p enter e outras teclas para navegar nos menus e fazer alterações. Você pode começar/parar a comunicação com a tecla + e você vai ver um dialogo como o mostrado abaixo numa unidade MFT. A unidade mostrada tinha a função Echo ativada onde uma lista dos comandos do terminal foi mostrada e apareceram os dados dos medidores com as respectivas identificações.

```
MFT line - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[Icons]
TERMINAL HELP
p :program          h :hold           + :terminal echo
d :display          ^ :up arrow      ? :help
<BkSpc> :backspace  v :down arrow    l :dump log to terminal
<CR> :enter         c :clear         q :query
TERMINAL ECHO IS STARTED
KURZ INSTRUMENTS 9:40 6/17/2002
PRESS H FOR HOLD   HH FOR HELP
METER #1, FLOW ID: FIT89
26.65436 SCFM 12944.61 SCF
26.65436 SCFM 12944.61 SCF
METER #2, TEMP ID: METER 00002
587.1 DEGF
587.1 DEGF
KURZ INSTRUMENTS 9:40 6/17/2002
PRESS H FOR HOLD   HH FOR HELP
METER #1, FLOW ID: FIT89
26.35618 SCFM 12951.66 SCF
26.35618 SCFM 12951.66 SCF
METER #2, TEMP ID: METER 00002
[Scroll bar]
Disconnected ANSIR 96008-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
```

Para mudar a identificação de um medidor usando HyperTerminal você segue o exemplo abaixo.

```

MFT line - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
KURZ INSTRUMENTS 9:44 6/13/2002
PRESS H FOR HOLD HH FOR HELP
! WARNING ! NO OUTPUT UPDATES
WHILE IN PROGRAM MODE
ENTER ACCESS CODE:
ENTER ACCESS CODE: *
ENTER ACCESS CODE: **
ENTER ACCESS CODE: ***
ENTER ACCESS CODE: ****
ENTER ACCESS CODE: *****
ENTER ACCESS CODE: *****)
PRESS E TO SET SYSTEM OF UNITS

PRESS E TO RESET TOTALIZER
PRESS E TO SET TIME & DATE
PRESS E TO SET ADC SAMPLE RATE
PRESS E TO SET FLOW CAL DATA
PRESS E TO SET METER #1, FLOW
ENTER METER ID METER 01
ENTER METER ID METER 01
ENTER METER ID F
ENTER METER ID FI
ENTER METER ID FIT
ENTER METER ID FIT8
ENTER METER ID FIT89
ENTER METER ID FIT89
NEW VALUE ACCEPTED
NEW VALUE ACCEPTED
NEXT TYPE ~ IN-LINE FLOW
PRESS E TO SET METER #2, TEMP
KURZ INSTRUMENTS 9:44 6/13/2002
PRESS H FOR HOLD HH FOR HELP
Disconnected Auto detect 9600 8-N-1 SCROLL CAPS NUM

```

Pressionado **P** e digitado a senha **123456** seguido de **enter**.

Depois você pressiona **P** várias vezes para avançar para Set Meter seguido de **enter**, aí você pressiona Caps Lock e digita a identificação e **enter**.

Aparece a confirmação. Desative Caps Lock e pressione **c** várias vezes para sair do modo de programação.

Configuração de Saída

A saída do seu medidor pode ser analógica via 4-20mA ou digital via RS-232 ou RS-485. A saída 4-20mA é pré-calibrada na fábrica, e você pode recalibrar opcionalmente a saída com um multímetro de 4 ½ dígitos se desejado, conforme procedimento descrito no manual. A faixa de saída do 4-20mA deve ser especificada ou se a saída Digital for utilizada, você deve programar o protocolo, taxa de transferência, endereço e os jumpers necessários.

Faixa de Saída Analógica

A faixa de saída analógica (4.00mA = fluxo yy, 20.00mA = fluxo zz) é programada utilizando a seguinte seqüência no teclado:

Entre no modo de programação pressionando **P** e digitando o código **123456** seguido de **E** e avance pelos menus usando a tecla **P** até chegar no menu “**SET ANALOG OUTPUTS**”. Agora pressione **E** para entrar e selecione o canal que deseja programar pelo número ou usando as teclas **^v** seguido de **E**. Agora você escolhe o # do medidor que você quer para este canal. Para a linha MFT, o medidor #1 é de vazão e #2 é temperatura. No transmissor 155, você tem até 16 medidores que são completamente programáveis na saída, velocidade, vazão, temperatura, média de outros medidores, etc. Depois você vai ver o menu “**OUT#NEXT TYPE^v_____**” Vazão ou VELOCIDADE ou um medidor de inserção. A tela vai mostrar “**LOW=0.000 SCFM AT 4mA**” e você pode entrar qualquer valor que quiser seguido de **E** para o valor mínimo de corrente. Se você fizer uma mudança, o próximo menu vai aparecer “**HIGH=YYY.YY SCFM AT 20mA**” e você pode entrar qualquer valor que quiser seguido de **E** para fazer uma alteração. O próximo canal de saída digital vai aparecer e você pode selecioná-lo com a tecla **E** ou pressionar **C** várias vezes para sair do Modo de Programação.

Resumo da maioria dos menus de configuração

Modo de Programação para Operação de Campo	Linha MFT, 454FT, 504FT, 534FT, K-BAR-2000	Linha 155
Entre com os dados de um Certificado de Calibração (feito anteriormente pela Kurz)	PRESS E TO SET FLOW CAL DATA	PRESS ENTER TO SET LINEARIZERS
Mudar Faixa da saída Analógica	PRESS E TO SET METER#1, FLOW	PRESS ENTER TO SET METER DATA
Mudar o tempo de resposta	PRESS E TO SET METER FILTER TC	PRESS ENTER TO SET INPUT FILTER

Saída Digital

O protocolo de comunicação digital utilizado atualmente é o Modbus. Por favor verifique no manual as especificações para leitura de dados nos equipamentos da linha MFT. O transmissor 155 não possui Modbus.

Para configurar a saída digital é preciso escolher o protocolo, taxa de transferência e tipo de porta serial.

A. Protocolos:

- 1- Remote Terminal Mode (Modo de Terminal Remoto) é onde você se comunica com ele com um Laptop utilizando HyperTerminal. Tanto a linha MFT quanto o transmissor 155 suportam esse modo.

- 2- Plus Logging (Mais Registro) é o comando que fornece um sumário do medidor e pode ser gerado por um temporizador interno ou comando “l” externo. Para o transmissor 155 esse é o comando “x”.
- 3- Modbus, que é um protocolo que pode ser utilizado em um dispositivo via RS-232 ou vários dispositivos na porta RS-485. Ambos os protocolos Modbus ASCII ou RTU são suportados. O endereço do dispositivo deve ser qualquer número entre 1 e 247.

Nota: Quando o Modbus é selecionado, o dispositivo não responde a nenhum curso ou caractere ASCII digitado em um programa HyperTerminal. Você deve utilizar o teclado local para configurar o endereço Modbus, etc.

B. Taxa de Transferência:

Pode ser ajustada de 1.2k a 38.4kbps pelo teclado local na linha MFT mas é fixa a 9.6kbps nos transmissores 155.

C. Tipo de Porta Serial:

Limitado a RS-232 ou RS-485. É selecionado por jumper, pois somente uma porta pode ser padrão lógico de nível. RS-232 é conveniente para comunicação com PCs e a RS-485 é ideal para longas distâncias e múltiplos dispositivos. Quando utilizar a conexão RS-485 há resistores de carregamento de barra-ônibus e outras pendências que são necessárias para uma operação confiável nos diagramas de fiação de campo que devem ser consultados.

Glossário

Ver no manual do CD.

Medidor de Vazão Kurz 454 FT

Pesquisa de Defeitos (Troubleshooting)	
Sintoma	Possíveis Razões
Sem sinal 4-20mA	<ul style="list-style-type: none"> - Perda de potência no transmissor 4 fios; - Polaridade invertida na alimentação 24 Volts da ligação 4-20mA; - Unidades com auto alimentação de 4-20 mA podem não estar alimentadas pelo equipamento; - Circuito aberto na fiação; - Cabo de fita solto na conexão entre a placa de entrada e a alimentação; - Desligamento do circuito de alimentação após ser ligado com 230 VAC quando programado para 115 VAC ou o fusível fundiu; Tensão excessiva nas unidades de 24 VDC pode causar o mesmo problema; - Jumper “Run/Program W1” foi removido; - Eletrônica danificada.
Sinal de saída variando	<ul style="list-style-type: none"> - Sensor com muita perda de corrente, corrosão ou dano causado por água; - Placa da ponte danificada.
4-20 mA não altera com a mudança de vazão	<ul style="list-style-type: none"> - Você está conectado com a saída de temperatura em vez da saída de vazão? - Qual é a sua programação de escala na saída? Seria ela muito grande? - Sensor, Ponte ou Eletrônica com defeito; - A cobertura do sensor foi removida?
Instrumento não zera com vazão igual a zero	<ul style="list-style-type: none"> - O tipo de gás ou pressão pode ser diferente de quando foi calibrado; - Sensor, Ponte ou Eletrônica com defeito.
Instrumento satura antes de atingir o fundo de escala	<ul style="list-style-type: none"> - Faixa de saída seleciona é muito baixa e o sinal 4-20mA está falhando; - Unidade calibrada para uma faixa de vazão menor pela fábrica; - Unidade calibrada para o gás errado; - Placa da ponte ou eletrônica com defeito.
Calibração está muito baixa	<ul style="list-style-type: none"> - O sensor está orientado corretamente para a vazão? - A unidade foi calibrada para o tipo de gás em uso?

	<ul style="list-style-type: none"> - A unidade foi ajustada para o perfil de velocidade do duto? - Há um perfil de temperatura próximo ao sensor? (por exemplo, o centro do duto quente e frio por fora); - Sujeira vai geralmente causar queda da leitura em relação à calibração; - A saída 4-20mA está calibrada? - a temperatura de operação está algumas centenas de graus C maior do que no momento da calibração para altas vazões?
Calibração está muito alta	<ul style="list-style-type: none"> - O bloqueio do sensor e o perfil do fluxo foram levados em consideração? Estes são fatores significantes em dutos menores de 1ft²; - O sensor está orientado corretamente para a vazão? - A unidade foi calibrada para o gás em uso? - Há um perfil de temperatura próximo ao sensor? (por exemplo, o centro do duto quente e frio por fora); - Há condensação no sensor? - Há um ruído pulsante na vazão? (ex: da entrada ou saída de uma bomba); - A saída 4-20mA está calibrada? - a temperatura de operação está algumas centenas de graus C maior do que no momento da calibração para altas vazões?
Calibração não acompanha a mudança de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> - A medida não é a velocidade atual. A Unidade mede (densidade X velocidade) ou taxa de massa por unidade de área; - Você deveria ter utilizado o método de calibração VTM? - Há um perfil de temperatura próximo ao sensor? (por exemplo, o centro do duto quente e frio por fora); - Se você acha que ainda não acompanha, pode ser o sensor ou placa da ponte com defeito.
Ruído na saída 4-20mA	<ul style="list-style-type: none"> - Sem aterramento? - Contato elétrico ruim. Certifique-se de que todas as conexões elétricas estão limpas e apertadas.
Interferência entre saídas 4-20mA isoladas.	<ul style="list-style-type: none"> - As saídas podem estar em contato com aterramentos desnecessários ou estão jumpeados na saída auto alimentada em vez da saída alimentada por loop, fazendo com que a saída fique não-isolada.
Leituras altas de temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> - Verifique a conexão 5 fios para a versão TS; - Em vazão zero vai ler aproximadamente 10 °F acima do ambiente; Acima de 50 SFPM vai variar poucos graus da temperatura correta; - Qual a sua programação de faixa de saída?

	<ul style="list-style-type: none"> - O sensor está com defeito? - A calibração da entrada da placa da ponte está desativada ou a placa está com defeito.
Leituras baixas de temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> - Verifique a conexão 5 fios para a versão TS; - Qual a sua programação de faixa de saída? - O sensor está com defeito? - A calibração da entrada da placa da ponte está desativada ou a placa está com defeito.
Instrumento não inicia corretamente	<ul style="list-style-type: none"> - Número de série do sensor foi mudado, placa da ponte ou CPU foram trocados; - Bateria do SRAM acabou, causando o erro; - Placa ou EEPROM com saída ou entrada defeituosas; - CPU com defeito.
Display em branco	<ul style="list-style-type: none"> - Unidade sem alimentação. Ver “Sem sinal 4-20mA”; - Conectores soltos entre o LCD e placa da CPU; - Eletrônica com defeito.
Luz do display acesa, porém sem nenhum caractere no LCD	<ul style="list-style-type: none"> - Contraste do LCD necessita de ajuste; - Conectores soltos entre o LCD e placa da CPU; - Jumper “Run/Program W1” foi removido da placa da CPU; - Eletrônica com defeito.
Display funciona, mas aparece apenas: “Kurz Instruments Disp Driver V 1.x”	<ul style="list-style-type: none"> - A CPU não está funcionando corretamente: <ul style="list-style-type: none"> - Pode ser que o jumper Run/Program W1 da placa da CPU foi removido; - O programa em memória Flash está corrompido e deve ser recarregado; - Conexão solta com o display?
Sem sinal RS-232 ou RS-485	<ul style="list-style-type: none"> - Verifique o Jumper W3 na placa I/O para a posição adequada em RS-232 ou RS-485. Somente um dos dois sinais pode ser utilizado de cada vez; - Verifique a pinagem do RS-232. Cabo DE-9 para DE-9 fêmea para um laptop é o recomendado; - Verifique a ligação do RS-485 e pinagem.
Alarme NE-43 não funciona corretamente	<ul style="list-style-type: none"> - Verifique os ajustes de limite de escala de temperatura e vazão. Valores de vazão acima do limite superior de escala vão acionar o alarme NE-43 alto (> 21mA) e valores abaixo do limite inferior de escala vão acionar o alarme NE-43 baixo (< 3,6mA).

Glossário

CORRECTION FACTOR: É o Fator de Correção do instrumento. Para medidores de vazão de inserção esse é um número geralmente entre 0,7 e 1,0 necessário para converter uma leitura pontual de velocidade na média real do duto. Esse número é dependente da velocidade ou da taxa de vazão.

DEGC: Graus Celsius.

DEGF: Graus Fahrenheit.

DISPLAY MODE: A série de menus do display para a visualização das leituras do medidor.

EEPROM: Memória não volátil e sólida.

EXECUTIVE MODE: Este é o estado do menu em que o instrumento inicia. Você pode mudar para os outros menus ou verificar as leituras do instrumento conforme aparecem no display.

FLASH MEMORY: Memória não volátil reprogramável usada no modo de programação.

KGH: Quilogramas por hora.

KGM: Quilogramas por minuto.

LCD: Display de Cristal Líquido de 2 linhas por 16 caracteres, com iluminação.

L/D: É a relação do Diâmetro pelo Comprimento em um tubo ou duto entre dois pontos. Esse parâmetro não dimensional é métrico comparativo usado para medir a distância entre um distúrbio do fluxo e um ponto de medição. Tanto os valores a montante quanto a jusante são necessários para quantificar uma instalação.

MASS FLOW: Massa por unidade de tempo (ex: Kg/s). Este é a vazão volumétrica padrão multiplicada pela densidade padrão.

MENU-STATE: Uma visão ou tela do LCD.

MENU SCREEN: Qualquer tela onde dados estão presentes ou podem ser alterados. Telas de menus podem ser vistas sob as categorias de menus.

MENU CATEGORY: As telas superiores dos menus no modo do display ou modo de calibração.

METER: Um dispositivo virtual único cuja tarefa é medir um valor de engenharia e totalizar sua taxa.

MFT: Transmissor de Vazão Mássica. É o nome geral dado a vários medidores da Kurz que utilizam o mesmo firmware.

PARSE: É o algoritmo de processamento de texto requerido para separar valores de dados de uma seqüência de dados.

PPH: Libras por Hora.

PPM: Libras por Minuto.

PROFILE: Ver VELOCITY PROFILE.

PSIA: Libras por Polegada ao quadrado. Pressão Absoluta de referência.

REBOOT: Quando um computador reinicia há um atraso da ligação até a operação normal. Durante esse tempo ele está carregando os programas, fazendo testes e iniciando coisas. Para a série MFT isso leva aproximadamente sete segundos.

SBCF: Fator de Correção do Bloqueio do Sensor. É a projeção geométrica do elemento sensor e área do suporte subtraído da área do duto, normalizada pela área do duto.

SCFH: Pés por hora ao cubo padrão.

SCFM: Pés por minuto ao cubo padrão.

SCMH: Metros por hora ao cubo padrão.

SCMM: Metros por minuto ao cubo padrão.

SCMS: Metros por segundo ao cubo padrão.

SFPM: Pés por minuto padrão.

SMPS: Metros por segundo padrão.

SPECIFIC HUMIDITY: É a relação absoluta da massa de água no ar seco. O ponto de saturação do vapor de água no ar depende da temperatura. A porcentagem de vapor de água comparada com o ponto de saturação é conhecida como umidade relativa, dada em porcentagem na previsão do tempo.

STANDARD VOLUMETRIC FLOW: é o produto de ρv multiplicado por uma área (como um corte de um tubo) normalizado a uma densidade padrão.

$$A = \frac{\text{Vazão Volumétrica Padrão}}{\rho v / \rho_s} = \text{Área} \times (\text{Velocidade Padrão})$$

Onde ρ é a densidade atual, v é a velocidade atual e ρ_s é a densidade padrão do gás e A é a área.

STANDARD VELOCITY: é o produto de ρv normalizado a uma densidade padrão.

Velocidade Padrão = $\rho v / \rho_s$ com unidades de velocidade

Onde ρ é a densidade atual, v é a velocidade atual e ρ_s é a densidade padrão do gás. Para o ar é 0,07387 lb/ft³ a 25°C e 29,92 em Hg.

VTM: Traceamento da Velocidade e Temperatura. É um método de calibração onde dados de várias temperaturas são carregados no medidor de vazão. É feita a Linearização e Interpolação do sinal de vazão entre os diferentes dados de temperatura. Esse método é uma correção de segunda ordem à resposta do sensor e provém uma medição de vazão com compensação de temperatura mais precisa.

VELOCITY PROFILE: Devido ao arrasto na vazão de fluidos viscosos, a velocidade no duto tende a ser maior no centro e próxima de zero nas paredes do duto. Essa forma é de bala em baixas velocidades, conhecida como laminar, e aplana nas vazões maiores e mais turbulentas. Um fator de correção dependente da velocidade é medido com base em uma calibração in-situ para converter precisamente a leitura de velocidade do sensor na média real para computar vazão ou vazão mássica.

Apêndice A

Medições de Termo Anemometria

Os termo anemômetros da Kurz usam dois RTD's, um aquecido de 50 a 100°C acima da temperatura ambiente, e o outro monitora o ambiente. A corrente necessária para manter o elemento de velocidade aquecido é o parâmetro calibrado em nossos túneis de vento.

Taxa Mássica

O que um sensor de fluxo térmico mede? Por causa das equações de transferência de calor conectivo forçado, a saída de todo o anemômetro térmico é proporcional ao número de Reynolds do sensor (Re). Olhando o número de Reynolds nós podemos ver como se mede a taxa mássica pela área de unidade, taxa de fluxo não volumétrica. Conseqüentemente, o anemômetro térmico compensa automaticamente a densidade.

Porque um anemômetro térmico mede o fluxo mássico da unidade-área, pode-se dizer medir a taxa mássica. Ou seja, mede a velocidade verdadeira, tornada mais pesada pela densidade do gás fluindo. Se a taxa mássica for normalizada por uma densidade sabida, tem unidades de velocidade, um termo conhecido como a velocidade padrão. A próxima seção ajuda a explicar de onde estas idéias vêm.

Equações de Vazão Mássica

Número de Reynolds

Vamos olhar no número de Reynolds que é proporcional à potência ou à corrente do sensor quando aquecidos X graus acima do ambiente:

$$Re = \frac{\rho v d}{\mu}$$

Onde

ρ = densidade atual, v = velocidade atual, d = diâmetro do sensor, μ = viscosidade do gás

É o produto da densidade e da velocidade (ρv) que faz do anemômetro térmico um medidor de fluxo mássico. A densidade (ρ) tem unidades da massa/volume e da velocidade (v) tem unidades do comprimento/tempo. Assim o produto do ρv tem unidades (massa/tempo) de /área ou da taxa mássica pela área de unidade.

Por exemplo:

$$\begin{aligned} \rho &\text{ é kg/m}^3, v \text{ é m/s} \\ \text{então } \rho v &\text{ é (kg/s) /m}^2 \end{aligned}$$

O sensor é sensível à energia que as moléculas do gás que batem nele fazem na forma de calor. Esta energia é proporcional ao tamanho e ao número das moléculas que batem no sensor. Não se sabe sobre a densidade e a velocidade. As moléculas leves e

pequenas do gás como o hidrogênio (H₂) que tem uma área de superfície grande de relação mássica, são mais eficientes em transferir a energia de calor vibracional da superfície do sensor do que moléculas pesadas e grandes como o argônio (Ar) que tem uma área de superfície pequena para relação mássica.

A velocidade padrão é o produto do ρv normalizada a uma densidade padrão.

$$\text{Velocidade padrão} = \rho v / \rho_s$$

Onde ρ_s é a densidade do gás padrão. Para o ar este é 0.07387 lb/ft³ a 25 °C e 29.92 em Hg.

Nota: as unidades da densidade se cancelam e você é deixado com a velocidade (m/s). As unidades típicas são: Pés por minuto padrão (SFPM) ou metros por segundo padrão (SMPS). Se a densidade do gás dobrasse (você foi de 15 PSIA a 30 PSIA) na mesma velocidade real, a velocidade padrão dobraria. Isto significa também que se o gás do processo estiver na mesma temperatura e pressão que a condição padrão ou a mesma densidade, a velocidade padrão e a velocidade real é idêntica.

O fluxo volumétrico padrão é o produto do ρv multiplicado por uma área (como um corte na tubulação), normalizada a uma densidade padrão.

$$\text{Fluxo volumétrico padrão} = \text{área} \times (\text{velocidade padrão}) = A \rho v / \rho_s$$

Onde A é a área

As unidades aqui estão em volume/tempo (m³/s) e as unidades indicadas típicas são: SCFM, Pé-por-Minuto cúbico padrão SCMM, Metro-por-Minuto cúbico padrão SCFH, Pé-por-Hora cúbica padrão SCMh, Metro-por-Hora cúbica padrão.

O fluxo mássico é obtido simplesmente multiplicando o fluxo volumétrico padrão pela densidade padrão.

$$\text{Fluxo mássico} = (\text{fluxo volumétrico padrão}) \times \rho_s = A \rho v$$

As unidades aqui são massa/tempo (kg/s)

As unidades típicas são: PPH, Libra-por-Hora KGH, Quilograma-por-Hora.

Os gases diferentes têm densidades padrão diferentes. Isto é descrito frequentemente como uma densidade de referência (ar) multiplicada por uma gravidade específica (sg).

$$\rho_s = \rho_{\text{air}} \text{sg}$$

Então:

$$\text{Fluxo mássico} = (\text{fluxo volumétrico padrão}) \times \rho_{\text{air}} \text{sg} = A (v \rho / \rho_s) \rho_{\text{air}} \text{sg}$$

A conversão da velocidade padrão ou do fluxo volumétrico padrão para atual requer somente escalar o resultado para a densidade do gás de acordo com a lei ideal do gás.

$$V_a = V_s (P_s/P_a)(T_a/T_s)$$

ou

$$F_a = F_s (P_s/P_a)(T_a/T_s)$$

Onde V_a é a velocidade real, V_s é a velocidade padrão

F_a é o fluxo volumétrico real, F_s é o fluxo volumétrico padrão

P_s é a pressão padrão em unidades absolutas

P_a é a pressão real em unidades absolutas

T_a é a temperatura real em unidades absolutas (Kelvin ou Rankin)

T_s é a temperatura padrão em unidades absolutas (Kelvin ou Rankin)

Nota: $^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.16$, $^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{F} + 459.67$

Erros induzidos das propriedades dos gases

Há efeitos secundários que causam o desalinhamento do termo anemômetro ideal.

- As mudanças da pressão afetarão a calibração para alguns gases. Por exemplo, o N2 tem um deslocamento grande de 2.5%/100 psi em sua viscosidade que muda sua leitura de fluxo mássico na mesma quantidade. Pelo contraste He não tem quase nenhuma mudança da viscosidade com pressão.

- As mudanças de temperatura afetarão a condutividade térmica e a viscosidade do gás então a calibração vai desviar. Isto é de tipicamente 2.5% /100 °C. O desvio mínimo ocorre perto de 3000 SFPM onde a compensação dinâmica da temperatura é feita.

- Os perfis de temperatura na tubulação produzirão erros do fluxo. Isto é causado usando tubulação não insulada a montante do sensor onde o gás está acima ou abaixo da temperatura ambiental.

- As forças livres de transferência de calor convectivo do fluxo baixo competem com as forças convectivas e condutoras forçadas de transferência de calor para potência. Isto causa os erros mensuráveis (dependendo do tipo, da temperatura, da pressão, e da orientação do sensor ao gás ao fluxo e à gravidade) começando por aproximadamente 300 SFPM e torna-se significativa aproximadamente a 100 SFPM.

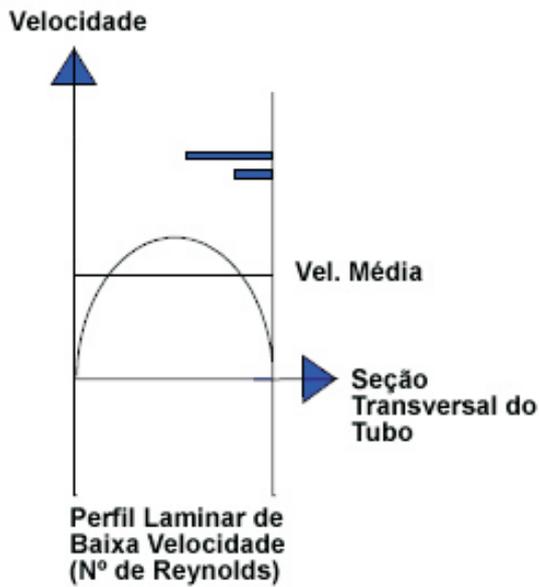
- Taxa de Vazão Úmida vs Seca: O anemômetro térmico responde a todas as moléculas do gás que o batem. No caso do vapor de água (H₂O) dissolvida no ar, lê o que chamamos de fluxo volumétrico padrão úmido ou o WSCFM. Para processos de combustão você precisa saber o fluxo volumétrico padrão seco ou o DSCFM que é 21% de O₂, assim sua relação ar combustível pode corretamente ser computada. Sabendo a relação de umidade específica você pode usar a seguinte equação até o ω de 5% e obter resultados dentro de 1%:

$$\text{DSCFM} = \text{WSCFM} \times 0.622 / (0.622 + \omega)$$

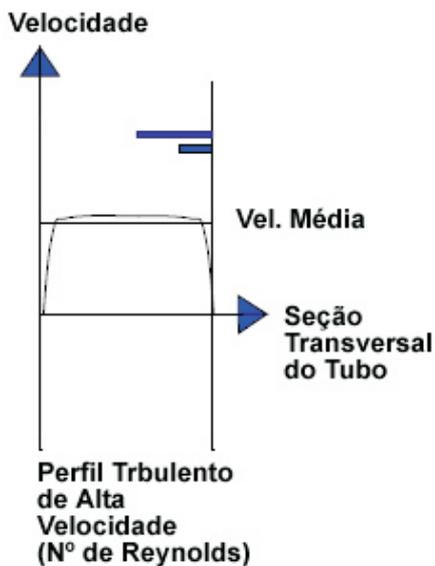
Por exemplo. Em Monterey Califórnia, um ponto de orvalho típico de 14° C corresponde a 70 grains/lb do ar baseados na Psicrométrica carta. Tendo 7000

grãos por a libra a umidade específica é de 1% ($\omega = 0.01$). Conseqüentemente $DSCFM = WSCFM \times 0.622 / (0.622 + 0.01) = WSCFM \times 0.984$. Ou seja, 1.6% se o ar pelo volume for vapor de água. Ver a nota técnica de Kurz em nosso Web site para uma derivação da equação acima.

Perfis de Vazão e Fatores de Correção



Em velocidade baixa, um perfil laminar da velocidade se desenvolve através do corte da tubulação como mostrado na figura. Repare que o pico da velocidade é aproximadamente 30% mais elevado do que a média da velocidade (média de V).



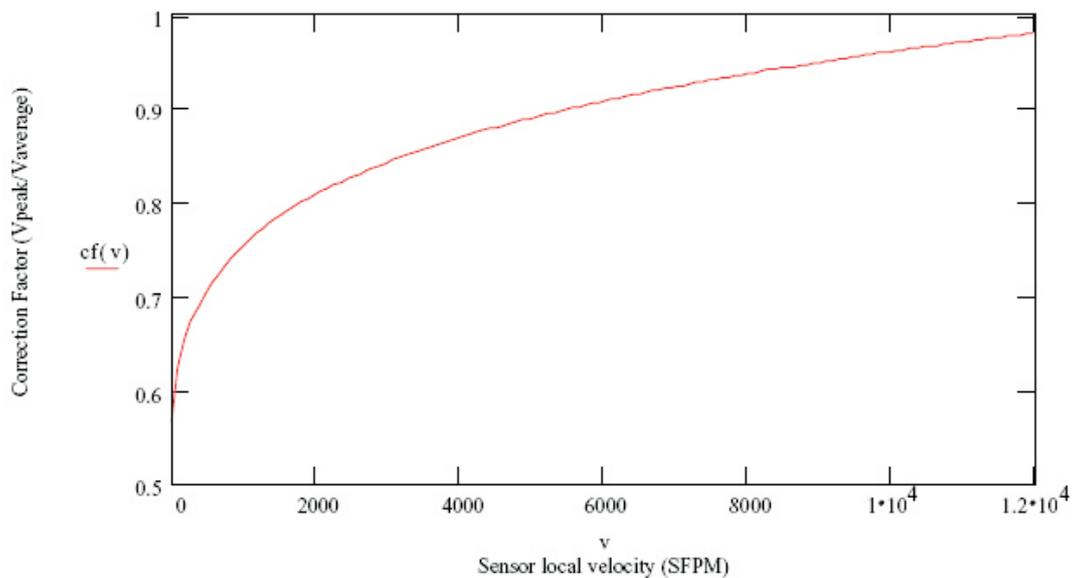
Em taxas de fluxo mais elevadas, um perfil mais liso da velocidade desenvolve onde o pico da velocidade é mais perto da média. Assim dependendo de onde o sensor é

encontrado, lerá uma fração diferente da velocidade média. É a velocidade média multiplicada pela área seccional transversal que obterá o fluxo total.

Fatores de Correção

O uso de um fator dependente da correção da velocidade pode converter a medida local da velocidade a velocidade média.

$$\text{Vazão} = V_{\text{local}} * \text{Area} * \text{cf}(V_{\text{local}})$$



A curva do fator da correção acima foi medida de uma tubulação de 4 " ID com sustentação soldada de 1/2 ", sensor CD triplo. Para outros dutos feitos sob medida, os dados podem ser calculados pelo número de Reynolds.

Uso de Equações de Vazão no Computador do Medidor de Vazão Mássica da Kurz

Os elementos de vazão de inserção pontuais como os transmissores de fluxo 410, 450, 452 e 454FT são calibrados como dispositivos de velocidade em um gás X. Você pode indicar a velocidade padrão, ou com informação específica da aplicação você pode indicar o fluxo volumétrico padrão e o fluxo mássico:

- Área,
- Bloqueio do sensor e do suporte da ponta de prova
- Fator da correção (perfil da velocidade)
- Gravidade específica do gás ao ler o fluxo mássico

Os elementos de vazão de inserção Multiponto (K-BAR) são calibrados também como dispositivos de velocidade em um gás X. Você pode indicar a velocidade padrão

ou com informação específica da aplicação você pode indicar o fluxo volumétrico padrão e o fluxo mássico:

Área,

Bloqueio do sensor e do suporte da ponta de prova

Fator da correção (perfil da velocidade)

Gravidade específica do gás ao ler o fluxo mássico