

# MANUAL DO USUÁRIO

## 300TMF

---

MEDIDOR TERMAL POR INSERÇÃO



## Prefácio

Parabéns por sua aquisição do nosso medidor de fluxo de gás termal! Antes de utilizá-lo, leia atentamente as instruções presentes neste manual para assegurar um uso correto do instrumento.

## Observações

A modificação do conteúdo deste manual não será notificada quando resultante de alguns fatores, como a atualização de funções.

Este produto é proibido para aplicações em ambientes com risco de explosões.







## Sumário


Informações de segurança .....	5
<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO 2 – INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA .....</b>	<b>9</b>
2.1 – Instruções de segurança para operadores .....	9
2.2 – Indicações de Uso.....	9
2.3 – Segurança no local de trabalho.....	10
<b>CAPÍTULO 3 - ESPECIFICAÇÕES .....</b>	<b>11</b>
3.1 – Etiqueta de identificação .....	12
<b>CAPÍTULO 4 – CONSTRUÇÃO &amp; MECÂNICA .....</b>	<b>13</b>
4.1 – Ilustração do 300TMF .....	13
4.2 – Dimensão do 300MF .....	13
<b>CAPÍTULO 5 – FIAÇÃO .....</b>	<b>15</b>
5.1 – Instrução de ligação elétrica do Sensor .....	15
5.2 – Instrução de ligação elétrica do Transmissor .....	15
5.3 – ligação da fonte de Alimentação .....	16
5.4 – Conexão de saída.....	16
<b>CAPÍTULO 6 – INSTALAÇÃO .....</b>	<b>18</b>
6.1 – Fiação das Saídas.....	18
6.2 – Etapas de instalação .....	19
6.3 – Verificação pós-instalação .....	20
<b>CAPÍTULO 7 – OPERAÇÃO &amp; PROGRAMAÇÃO .....</b>	<b>21</b>
7.1 – Display .....	21
7.2 – Configuração de Parâmetros .....	22
7.2.1 – Menu Principal .....	22
7.2.2 – Menu de Configuração .....	22
7.2.3 – Unidade de exibição .....	22
7.2.4 – Autoverificação.....	23
7.2.5 – Reinicialização Total .....	23
7.2.6 – Configuração de parâmetros .....	24
7.2.7 – Calibração .....	26
7.2.8 – Senha .....	27
7.2.9 – Consulta.....	28


<b>CAPÍTULO 8- MANUTENÇÃO .....</b>	<b>28</b>
8.1- Tarefas de manutenção .....	28
8.1.1 – Limpeza externa.....	28
8.1.2 – Limpeza do elemento de detecção.....	28
8.1.3- Recalibração .....	29
<b>ANEXO 1 – SOLUÇÃO DE PROBLEMAS E REPARO .....</b>	<b>30</b>
<b>ANEXO 2 – A DENSIDADE E A CONVERSÃO COEFICIENTE DE GÁS COMUM .....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO 3 – VALOR SUPERIOR DA FAIXA DE GÁS COMUM .....</b>	<b>33</b>


## Informações de segurança


	<b>CUIDADO</b> A não complacência com cuidados pode resultar em ferimentos leves ou danos ao instrumento.
	<b>AVISO</b> A não complacência com avisos pode resultar em ferimentos graves ou acidentes de trabalho.
	<b>PROIBIDO</b> A não complacência com proibições pode resultar em ferimentos gravíssimos ou fatalidades.


	<b>Não utilize instrumentos regulares em ambientes com risco de explosão</b>
O instrumento poderá ser utilizado em ambiente explosivo apenas quando possuir o identificador “à prova de explosão”, provido de certificado e classe de temperatura.	


	<b>O limite de temperatura do equipamento à prova de explosão deve estar dentro dos requisitos do local em que será aplicado</b>
Quando o instrumento estiver em um ambiente à prova de explosão, certifique-se de que o a certificação à prova de explosão e a classe de temperatura do instrumento atendem aos requisitos do local.	


	<b>Não deve ocorrer a abertura do instrumento durante trabalhos em ambientes explosivos</b>
Antes de abrir, desligue o instrumento.	


	<b>A classe de proteção do equipamento deve estar dentro dos requisitos do local em que será aplicado</b>
Para garantir o uso seguro do equipamento, a classe de proteção requisitada pelo ambiente deve ser inferior ou equivalente à classe de proteção do instrumento.	


	<b>Confirme o tipo de energia</b>
Os clientes podem selecionar o tipo de energia: 220VAC ou 24VDC (indique ao fazer o pedido). Por favor, confirme o tipo de energia antes da instalação.	


	<b>Confirme o ambiente de trabalho e a temperatura média antes da instalação</b>
As condições ambientais e a temperatura média máxima locais devem estar abaixo do valor nominal do instrumento. (Os detalhes do valor nominal são mostrados na Parte 2 – Especificações).	


	<b>É proibido instalar e realizar a manutenção enquanto a temperatura do ambiente for elevada</b>
Quando a temperatura do meio de medição for maior do que a temperatura que o ser humano pode suportar, ou superior à temperatura de possível perigo, deve-se desligar ou fazer o processo de resfriamento para atingir uma temperatura de segurança e, em seguida, faça a operação a quente. Se não houver condições para fazer a operação a quente, deve desligar para evitar perigos.	

	<b>Confirme a pressão ambiente do instrumento e a pressão média</b>
A pressão ambiente no local e a pressão média máxima devem estar abaixo do valor nominal do instrumento. (Os detalhes do valor nominal são mostrados na Parte 2 Especificações.)	

	<b>Não operar o equipamento em valores de pressão acima do limite máximo</b>
Caso a pressão absoluta do meio apresente algum perigo ou seja 5 vezes superior à pressão atmosférica padrão, deve-se desligar o equipamento e regular a pressão antes de prosseguir com seu uso	

	<b>Requisitos extras de meio especial</b>
Alguns gases possuem propriedades especiais que precisam ser acomodadas por versões diferentes do produto. Deve-se verificar que o produto atenda aos requisitos antes de sua compra e instalação.	

	<b>Não instale e nem faça manutenções com derivação quente se houver riscos com gás no ambiente.</b>
Quando o meio pode causar ferimentos em pessoas, nenhuma instalação com derivação quente e manutenção deve ser realizada. Deve-se desligar ou fazer um processamento de segurança para atingir uma condição de segurança e em seguida, faça a operação a quente. Caso não haja condições de realizar a operação a quente, deve-se desligar o sistema para evitar perigo, como (gás e cloro).	

	<b>Em caso de suspeita de falha, não opere o instrumento</b>
Se houver algo errado com o instrumento ou se ele estiver danificado, contate-nos.	

## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

O medidor de fluxo de massa de gás térmico é projetado com base na dispersão térmica e realiza suas medições pelo método de diferencial de temperatura constante. Ele contém dois sensores de temperatura de resistência feitos de platina. O princípio térmico opera monitorando o efeito de resfriamento de uma corrente de gás à medida que passa sobre um sensor. O gás que flui através da seção de detecção passa por dois sensores, um dos quais é usado convencionalmente como sensor de temperatura, enquanto o outro é usado como aquecedor. O sensor de temperatura monitora os valores reais do processo enquanto o aquecedor é mantido em uma temperatura diferencial constante acima disso, variando a energia consumida pelo sensor. Quanto maior a velocidade do gás, maior o efeito de resfriamento e a potência necessária para manter a temperatura diferencial. A potência medida do aquecedor é, portanto, uma medida da taxa de fluxo de massa de gás.

O formato da velocidade e potência do gás é mostrado abaixo:

$$V = \frac{K \times [Q/\Delta T]^{1,87}}{\rho_g}$$

Onde:

- V é a velocidade;
- K é o coeficiente de equilíbrio;
- Q é a potência do aquecedor;
- $\Delta T$  é a temperatura diferencial.
- $\rho_g$  é a gravidade específica do meio

A faixa de temperatura média do medidor é de -40°C a 220°C.

No formato (1), a gravidade específica do meio está relacionada com a densidade:

$$\rho_g = \rho_n \times \frac{101,325 + P}{101,325} \times \frac{273,15 + 20}{273,15 + T}$$

Onde:

- $\rho_n$  é a densidade média na condição padrão, 101.325kPa e 20°C (kg/m<sup>3</sup>);
- P é a pressão na condição de trabalho (kPa);
- T é a temperatura na condição de trabalho (°C).
- $\rho_g$  é a densidade média em condição de trabalho (kg/m<sup>3</sup>):

Nos formatos (1) e (2) existe uma relação funcional entre a velocidade e pressão e a densidade média e temperatura em condições de trabalho.

Devido à temperatura do sensor ser sempre 30°C maior que a temperatura média (temperatura ambiente) e o medidor adotar o método de diferencial constante temperatura, não é necessário realizar a compensação de temperatura e pressão.



## CAPÍTULO 2 - Instruções de segurança

### 2.1 – Instruções de segurança para operadores

Somente trabalhadores corretamente treinados possuem o aval para instalar, analisar, operar e manter o equipamento.

Para utilizar o equipamento, o operador deve preencher as seguintes qualificações:

- Possuir qualificação relevante para a função e tarefa específicas.
- Estar autorizado pelo dono/operador da planta.
- Estar familiarizado com as regulamentações federais/nacionais.

### 2.2 – Indicação de uso

#### Aplicação e meio

O medidor descrito neste manual destina-se somente para a medição de vazão de gases. Dependendo da versão solicitada, o medidor pode também medir meios potencialmente explosivos, inflamáveis, venenosos ou oxidantes.

Os medidores para uso em áreas restritas ou em locais onde há um risco maior devido à pressão do processo estão especificamente identificados em suas etiquetas.

Para garantir que o medidor permaneça em condições adequadas durante o tempo de operação:

- Use o medidor apenas para meios nos quais as partes afetadas pelo processo sejam adequadamente resistentes.
- Mantenha-se na faixa de pressão e temperatura especificadas.
- Apenas utilize o medidor em total conformidade com os dados na etiqueta de identificação e condições gerais listadas nas Instruções de Operação e documentação complementar.
- Verifique na etiqueta de identificação se o equipamento solicitado pode ser utilizado na área classificada (ex. proteção contra explosões ou segurança de equipamento pressurizado).
- Se a temperatura ambiente do medidor estiver fora da faixa atmosférica, é essencial estar em conformidade com as condições básicas relevantes conforme especificado neste manual.
- Proteja o medidor permanentemente contra a corrosão ambiental.

#### Uso indevido

O uso não indicado pode comprometer a segurança. O fabricante não é responsável por danos causados pelo uso incorreto ou não indicado.



#### ATENÇÃO

Risco de quebra devido à fluidos corrosivos ou abrasivos e às condições ambientais!

- Verifique a compatibilidade do fluido do processo com o material do sensor.
- Certifique-se de que há resistência de todas as partes atingidas pelo fluido no processo.
- Mantenha dentro da faixa de pressão e temperatura especificadas.

#### Importante

Verificação de casos limites:

- Para fluidos especiais ou fluidos para limpeza, a Enginstrel Engematic oferece assistência na verificação da resistência à corrosão de partes em contato com fluidos, mas não assume qualquer responsabilidade ou garantia, uma vez que pequenas alterações na temperatura,

concentração ou nível de contaminação no processo podem alterar as propriedades de resistência à corrosão.

### **Atenção**

- O prensa-cabos do sensor deve ser aberto somente quando despressurizado.

### **Importante**

- Apenas abra o invólucro do transmissor brevemente, assegurando-se de que não entre poeira ou umidade.

### **Atenção**

Se a temperatura da unidade de componentes eletrônicos estiver alta ou baixa, isso pode fazer com que as superfícies do equipamento fiquem quentes ou frias.

- Instale uma proteção contra toque adequada.

## 2.3– Segurança no local de trabalho

Ao trabalhar com o equipamento:

- Use o equipamento de proteção individual de acordo com as regulamentações nacionais.

## CAPÍTULO 3 – ESPECIFICAÇÕES


### **Características**

- Medição do fluxo de massa ou do fluxo de volume de gás;
- Não é necessária a compensação de temperatura e pressão
- Ampla faixa: 0,1Nm/s~100Nm/s para gás. O medidor também pode ser usado para detecção de vazamento de gases;
- Boa resistência a vibrações e longa vida útil. Sem peças móveis e sensor de pressão no transdutor, sem influência das vibrações na precisão da medição;
- Fácil instalação e manutenção. Se as condições locais permitirem, o medidor pode obter uma instalação e uma manutenção com derivação quente. (Pedido especial sob medida);
- Design digital, alta precisão e estabilidade;
- Configuração com interface RS485 ou HART para realizar a automação e integração.

DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
Meio de medição	Vários gases (exceto o acetileno)
Tamanho da tubulação	<b>Inserção:</b> DN65-DN4000; <b>Tubo:</b> DN15~DN2000mm
Velocidade	0.1~120 Nm/s
Precisão	±1~2.5%
Temperatura de trabalho	<b>Sensor:</b> -40°C~+220°C <b>Transmissor:</b> -20°C~+45°C
Pressão de trabalho	<b>Sensor de inserção:</b> pressão média ≤ 1.6MPa <b>Sensor flangeado:</b> pressão média ≤ 1.6MPa <b>Pressão especial:</b> entre em contato conosco
Fornecimento de energia	90 a 220 VAC / 24VDC
Tempo de resposta	1s
Saída	4-20mA (isolamento optoeletrônico, carga máxima 500Ω), Pulso, RS485 (isolamento optoeletrônico) e HART
Saída de alarme	1-2 vias Relé, estado normalmente aberto, 10A/220V/AC ou 5A/30V/DC
Tipo de sensor	Inserção padrão, inserção Hot-tapped e flangeada
Construção	Compacto e remoto
Material da tubulação	Aço carbono, aço inoxidável e plástico
Display	4 linhas LCD Fluxo de massa, fluxo de volume em condição padrão, totalizador de fluxo, data e tempo, tempo de trabalho, velocidade, etc.
Classe de proteção	IP65
Material do sensor	Aço inox (316)

### 3.1 – Etiqueta de identificação

Antes de prosseguir com a instalação do medidor de vazão, recomendamos que você leia cuidadosamente os dados gravados na plaqueta de identificação que acompanha o equipamento (consulte a Figura 1).


**MEDIDOR DE FLUXO DE GÁS TERMAL**

**MODELO:**  
**SÉRIE:**  
**ALIMENTAÇÃO:**  
**TEMPERATURA:**

**PRECISÃO:**  
**DIÂMETRO:**  
**APLICAÇÃO:**  
**FABRICAÇÃO:**  
**REFERÊNCIA:**

**ADVERTÊNCIA: NÃO ABRA O TRANSMISSOR QUANDO ENERGIZADO**  
**FABRICADO POR :**

Figura 1 – (Plaqueta de identificação)

## CAPÍTULO 4 – CONSTRUÇÃO MECÂNICA

### 4.1- Ilustração do 300TMF



Fig. 2 Medidor de fluxo de Inserção Padrão



Fig. 3 Medidor de fluxo Flangeado



Fig. 4 Medidor de Vazão de Inserção Hot-tap

O sensor do medidor de vazão de inserção compacto deve ser inserido no eixo da tubulação, e o comprimento do sensor é decidido pelo tamanho da tubulação. Confirme o tamanho da tubulação ao fazer o pedido. Se o sensor de inserção não puder ser inserido no eixo da tubulação, o fabricante fornecerá um fator de calibração para se obter uma medição precisa.

#### - Dimensão do 300MF

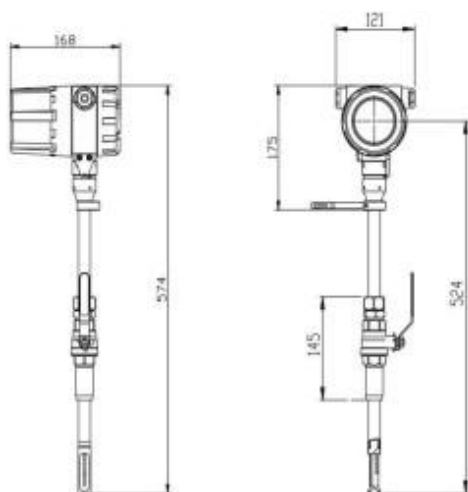


Figura 5 - Dimensões do sensor de inserção padrão:

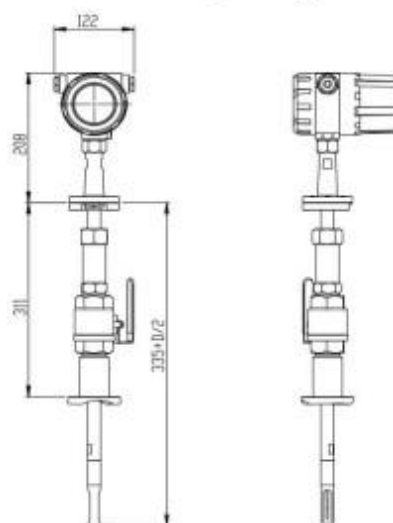


figura 6 - Dimensões do sensor de inserção Hot-tapped:

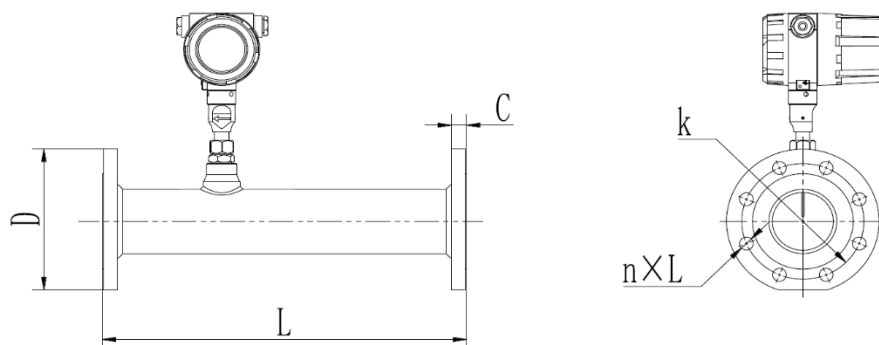


Figura 7 - Dimensões do sensor flangeado:



**PN1.6Mpa Flanges de tubo de aço de solda plana de placa plana e de superfície** (Unidade: mm)

Diâmetro Nominal	Diâmetro Externo do Flange	Furo Central	Furo do Parafuso	Linha do Parafuso	Face Seladora		Espessura do Flange	Largura do Cano
					d	f		
DN	D	k	nxL				C	L
15	95	65	4x14	M12	46	2	14	250
20	105	75	4x14	M12	56	2	16	250
25	115	85	4x14	M12	65	2	16	250
32	140	100	4x18	M16	76	2	18	250
40	150	110	4x18	M16	84	2	18	250
50	165	125	4x18	M16	99	2	20	250
65	185	145	4x18	M16	118	2	20	250
80	200	160	8x18	M16	132	2	20	250
100	220	180	8x18	M16	156	2	22	300

Para DN15-DN80, o medidor pode ser feito com rosca para conectar

A tabela acima é usada para pressão nominal de 1,6 MPa. Se a pressão nominal for maior que 1.6MPa, entre em contato conosco para pedidos especiais.

## CAPÍTULO 5 – FIAÇÃO

	Proibido operar a fiação quando o medidor estiver ativo
	Confirme o tipo de fonte de alimentação

## 5.1 – Instrução de ligação elétrica do Sensor

1	2	3	4
RT1	RT2	RH1	RH2

Sensor de temperatura Pt1000	Aquecedor Pt20
------------------------------	----------------

## 5.2 – Instrução de ligação elétrica do transmissor

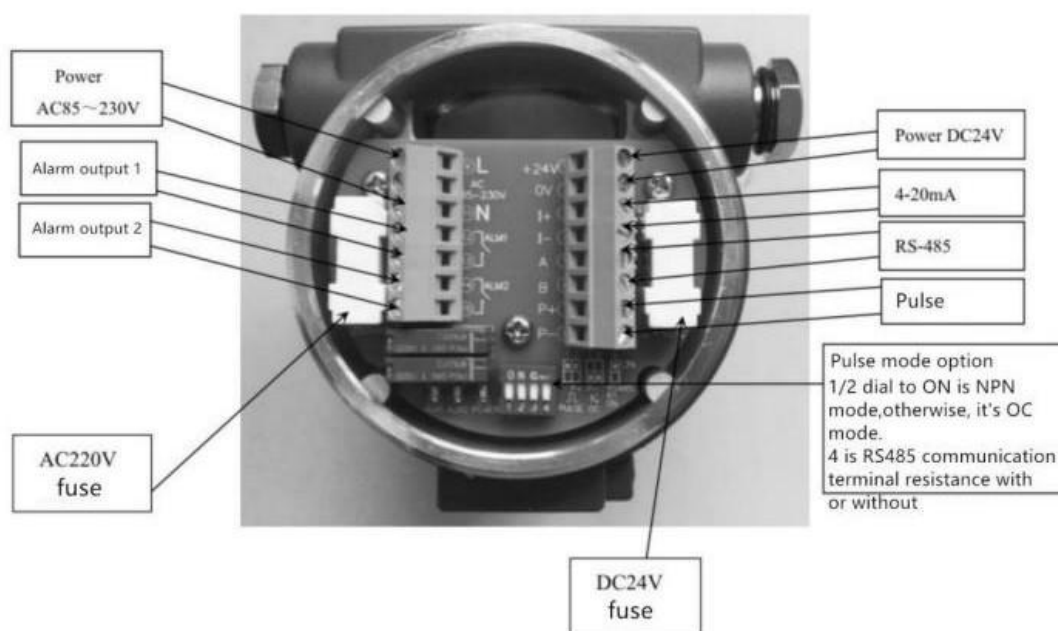
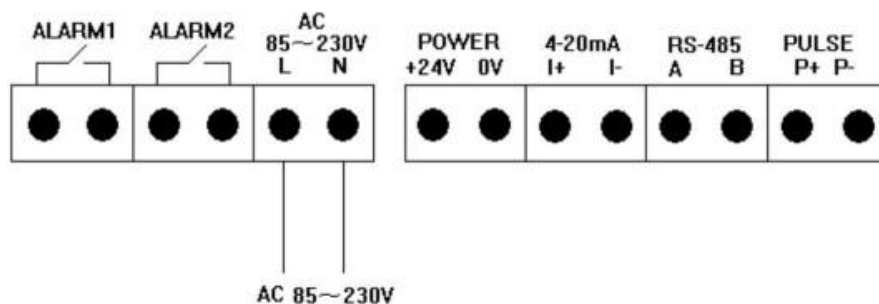


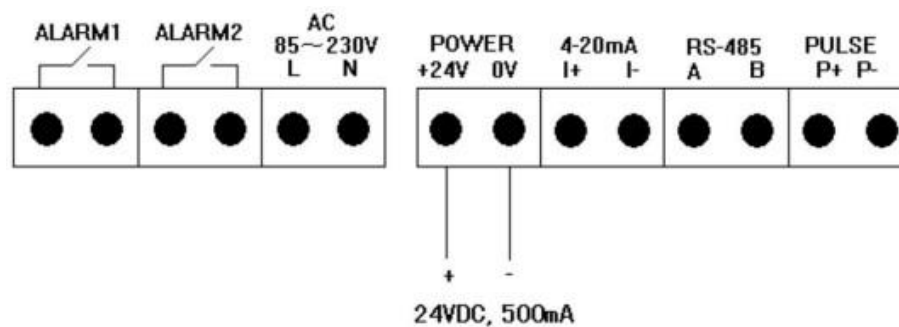
Figura 8 – Ligação elétrica do transmissor

## 5.3 – Ligação da fonte de Alimentação

### 1. Fonte de alimentação CA:

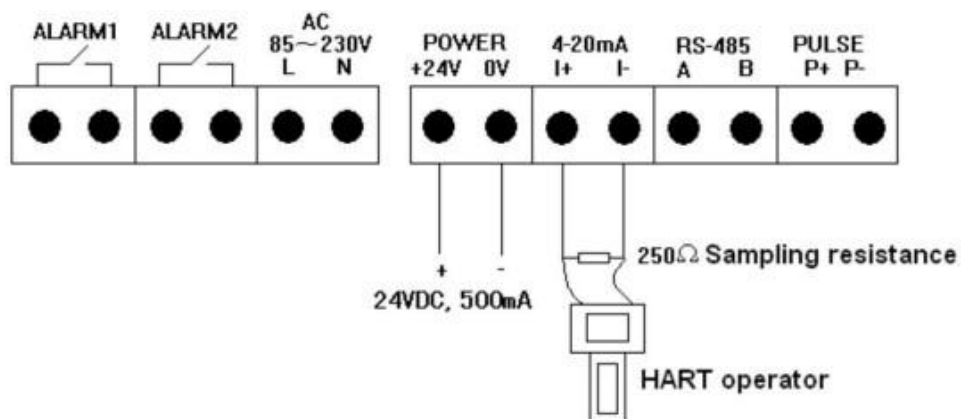


### 2. Fonte de alimentação CC:

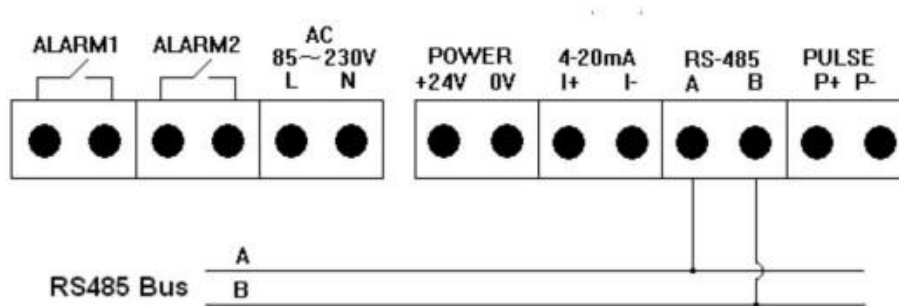


## 5.4 – Conexão de saída

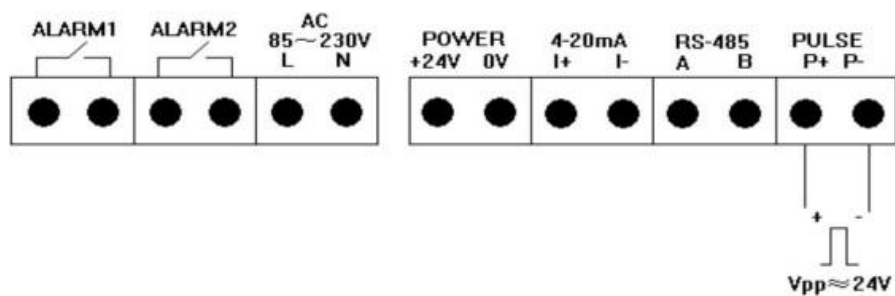
### 1. As fiações da saída de quatro fios 4-20mA e do operador HART:



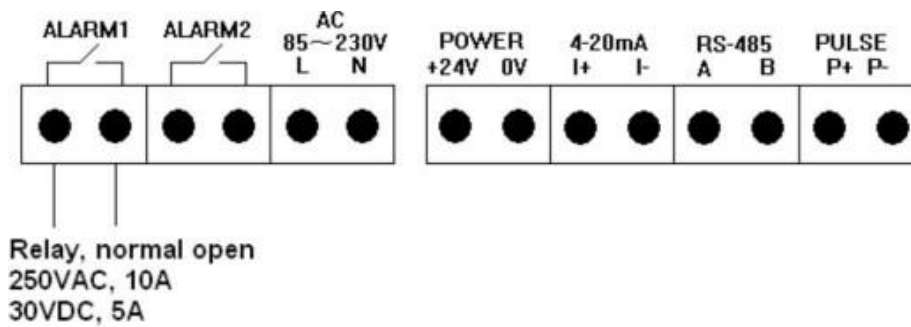
## 2. As fiações da saída RS485:



## 3. As fiações da saída de pulso:



## 4. As fiações da saída de alarme:





## CAPÍTULO 6 – INSTALAÇÃO

### 6.1 – Fiação das Saídas

Favor observar os seguintes pontos ao instalar o dispositivo.

- Observar os requisitos recomendados de entrada e saída.
- As boas práticas de engenharia são necessárias para as tubulações e instalações associadas.
- Assegure-se do alinhamento e orientação corretos do sensor.
- Tome medidas para reduzir ou evitar a condensação (por exemplo, instalar um coletor de condensação, isolamento térmico, etc.).
- As temperaturas máximas permitidas e a faixa de temperaturas médias devem ser observadas.
- Instale o transmissor em um local com sombra ou utilize um escudo solar.
- Por razões mecânicas, e a fim de proteger a tubulação, é aconselhável apoiar sensores pesados.
- Nenhuma instalação deve ser realizada em locais onde hajam grandes vibrações
- Nenhuma exposição à ambientes com muito gás corrosivo deve ser tolerada
- Sem compartilhamento de energia com o conversor de frequência, a máquina de solda elétrica e outras máquinas que possam interferir na linha elétrica. Se necessário, favor acrescentar condicionador de energia para o fornecimento de energia ao transmissor.

**As recomendações mínimas para a entrada e saída:**

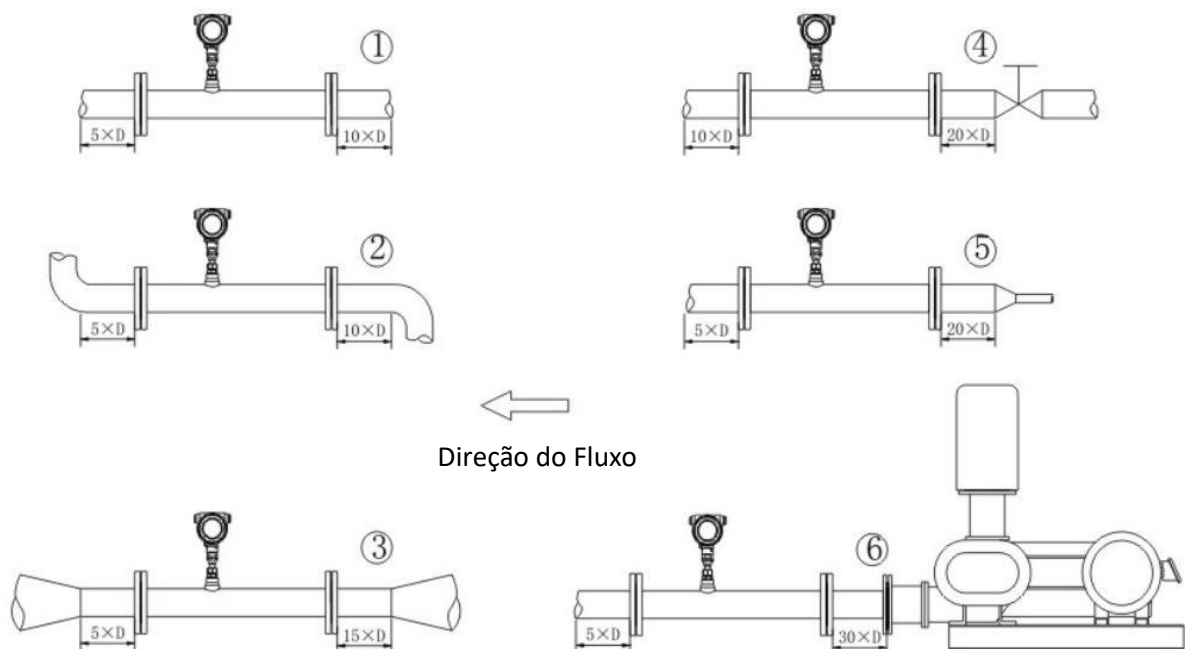






Figura 9

Local de instalação	Número	Tubo reto na montante	Tubo reto na jusante
Tubo horizontal	1	10D	5D
Cotovelo	2	10D	5D
Tubo redutor	3	15D	5D
A jusante da válvula	4	20D	5D
Expansão do tubo	5	20D	5D
A jusante da bomba	6	30D	5D

## 6.2 - Etapas de instalação

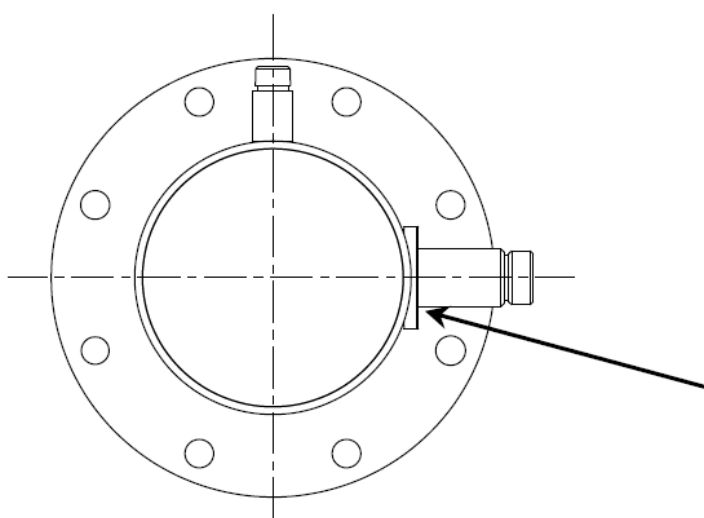
### A base do medidor de vazão térmica

	
A base do tipo de inserção Hot-tapped	A base do tipo de inserção padrão

	Proibido soldar em ambientes explosivos
	Realizar a operação de soldagem de acordo com as exigências de ambiente.

Ao instalar, coloque a base no topo da tubulação, e faça com que o orifício de passagem da base seja perpendicular ao eixo da tubulação.

### Boa localização da base de solda



Antes de realizar a solda, a base deve ser processada da mesma forma que o arco circular do cano para garantir a selagem.

### Instalação do tipo de inserção padrão

- Identifique um local apropriado para o medidor de fluxo e confirme o diâmetro interno e a espessura da parede da tubulação.

- Coloque a outra parte do medidor na válvula esférica e calcule a profundidade de inserção de acordo com o diâmetro interno e a espessura da parede do tubo. Esta etapa não necessita de parafuseamento manual da porca.
- Gire a biela do sensor para marcar a direção do sensor como a mesma direção do fluxo.
- De acordo com os dados calculados no local, garanta a profundidade de inserção através da calibração na biela correspondente, e então rosqueie a porca firmemente.
- Se o medidor for instalado na horizontal, a exibição do medidor pode ser instalada no direção de 90°, 180° ou 270° para atender a vários requisitos.

### A instalação do tipo de tubo

- Antes da instalação, favor confirmar o tipo de conexão e instalar as conexões.
- Antes da instalação, o equipamento deve ser desligado e deve-se seguir estritamente as regras de fábrica.
- Identifique um local apropriado para o medidor de fluxo.
- De acordo com a exigência de comprimento do medidor, corte a tubulação e instale os flanges e parafusos no tubo.
- Garanta que: a direção da marca do medidor seja a mesma direção do fluxo, o visor é perpendicular ao plano horizontal, o eixo da tubulação é paralelo ao plano horizontal, o erro não pode ser superior a  $\pm 2,5$  e o medidor está fixado pelos parafusos.

## 6.3 - Verificação pós-instalação

O equipamento não está danificado? (inspeção visual)	<input type="checkbox"/>
O medidor atende as especificações do ponto de medição? Por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura do processo</li> <li>• Pressão de processo</li> <li>• Temperatura ambiente</li> <li>• Faixa de medição</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Foi selecionada a orientação correta para o sensor? <ul style="list-style-type: none"> <li>• De acordo com o tipo de sensor</li> <li>• De acordo com as propriedades do meio</li> <li>• De acordo com a temperatura do meio</li> <li>• De acordo com a pressão do processo</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
A seta no sensor corresponde à direção efetiva da vazão do meio pela tubulação?	<input type="checkbox"/>
Foram fornecidas operações de entrada e saída ascendentes e descendentes do ponto de medição?	<input type="checkbox"/>
A profundidade da inserção do sensor está correta?	<input type="checkbox"/>
O equipamento está devidamente protegido contra precipitação e luz solar direta?	<input type="checkbox"/>
O dispositivo está protegido contra superaquecimento?	<input type="checkbox"/>
O dispositivo está protegido contra vibrações excessivas?	<input type="checkbox"/>
A propriedade do gás foi verificada? (ex. pureza, segura, limpeza)	<input type="checkbox"/>
A identificação do ponto de medição e a etiqueta estão corretas? (inspeção visual)	<input type="checkbox"/>
O parafuso de fixação e a braçadeira de fixação estão devidamente apertados?	<input type="checkbox"/>

## CAPÍTULO 7 – OPERAÇÃO & PROGRAMAÇÃO

### 7.1 - Display

A exibição do medidor em status de trabalho é mostrada abaixo.

Figura 7 - Dimensões do sensor flangeado:

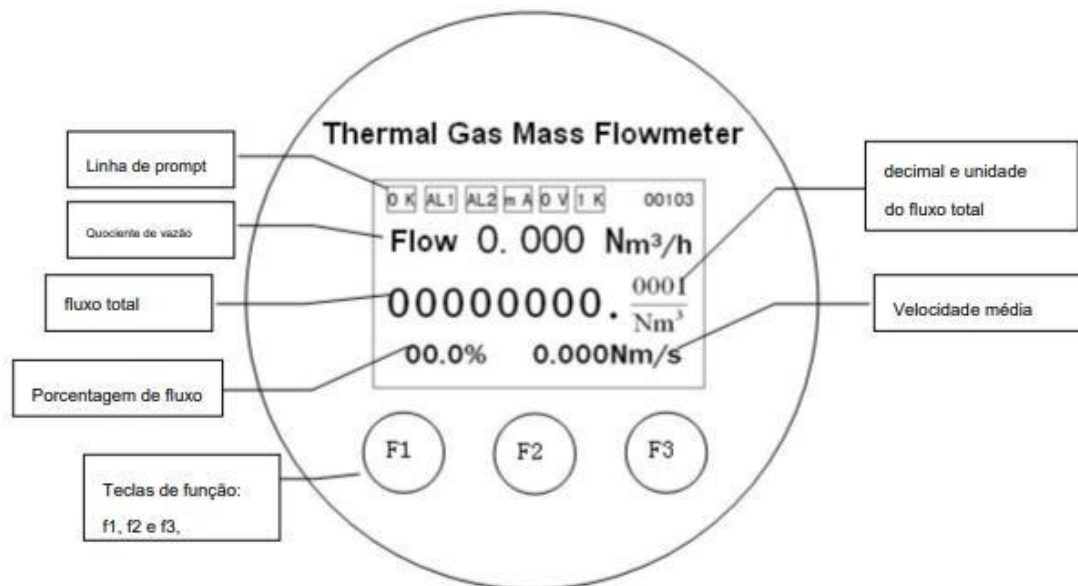


Figura 10 - Display

#### A linha de prompt:

- **OK:** O medidor pode fazer auto-verificação. Se o sistema estiver normal após a auto-verificação, ele exibirá **OK**, caso contrário, exibirá **ERR**. As informações de erro podem ser verificadas no menu de configuração em "Autoteste";
- **AL1:** Informações sobre alarmes. **AL1** significa caminho 1 alarmante, e **AL2** significa caminho 2 alarmante;
- **mA:** Se a saída de corrente for superior a 20mA, ele exibirá **mA**, caso contrário, estará em branco;
- **OV:** Se os parâmetros de operação transbordarem (overflow), ele exibirá **OV**, caso contrário, ficará em branco;
- **1K:** Para conveniência de visualização e leitura, quando o fluxo total é superior a 10 000 000, ele exibirá **1K**, que é o fluxo total do display multiplicado por 1000;
- **00103:** Informações sobre o status da comunicação. Os três primeiros dígitos indicam o endereço do medidor; o quarto dígito indica verificação da paridade (0: nenhum; 1: ímpar; 2: par); e o quinto dígito indica a taxa de baud (0: 1200; 1: 2400; 2: 4800; 3: 9600). Se o endereço do medidor for 1, sem verificação de paridade, e a taxa de bauds é de 9600, ele exibirá "00103".

Depois de ligado, o medidor fará a auto-verificação. Se o sistema estiver normal após a auto-verificação, ele exibirá OK, caso contrário, exibirá ERR. As informações de erro podem ser verificadas no menu de configuração "Autoteste."

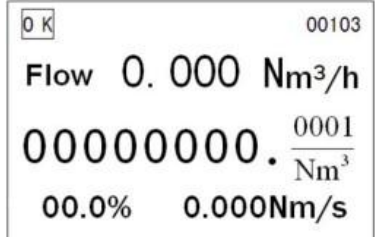
1~2 segundos depois, o medidor entrará no menu principal automaticamente. Caso contrário, o medidor entrará diretamente no menu principal.

O medidor tem três teclas de função: F1, F2 e F3. F1 é a tecla Shift, F2 é a tecla Enter/Next, e

F3 é a tecla Modificar. (Se houverem algumas funções especiais das teclas, favor seguir as instruções abaixo do LCD).

## 7.2- Configuração de Parâmetros

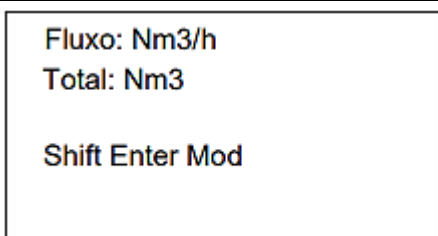
### 7.2.1 – Menu Principal

	<p>No menu principal, pressione F2 para entrar no menu de configuração. No menu de configuração, pressione F1 e F2 ao mesmo tempo para entrar no menu principal.</p>
---	--

### 7.2.2 – Menu de Configuração

<p><b>Menu de configuração:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unit Display (Exibição da unidade)</li> <li>2. Self-Checking (Autoverificação)</li> <li>3. Total Reset (Reinicialização total)</li> <li>4. Parameter Setup (Configuração de Parâmetros)</li> <li>5. Calibration (Calibração)</li> <li>6. Password (Senha)</li> <li>7. Query (Consulta)</li> </ol>	<p>No menu de configuração, pressione F1 para selecionar o submenu desejado, e pressione F2 para entrar no mesmo.</p>
---	---

### 7.2.3 – Unit Display (Exibição da unidade)

	<p>No menu de configuração, pressione F1 para selecionar "Unit Display", e pressione F2 para entrar. Pressione F1 para selecionar a unidade de fluxo ou total e pressione F3 para modificar a unidade.</p>
---	--

**Fluxo:** A unidade de vazão. A unidade pode ser Nm³/h, Nm³/min, NI/h, NI/min, t/h, t/min, kg/h e kg/min.

**Total:** A unidade de fluxo total. A unidade pode ser selecionada Nm³, NI, t e kg.

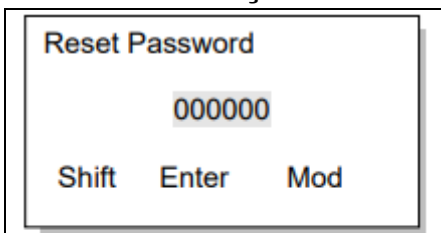
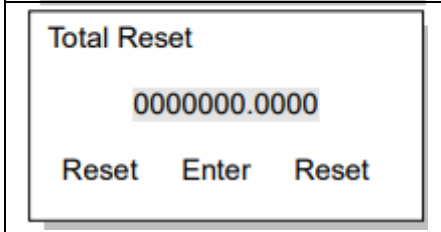
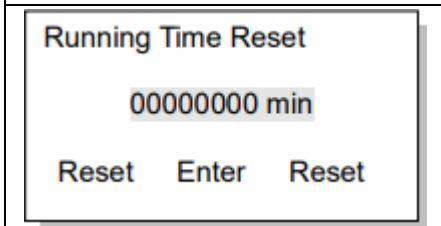
Selecione a unidade necessária, e então pressione a tecla F2. O menu principal será exibido com a unidade selecionada.

### 7.2.4 – Autoverificação

Autoverificação				No menu de configuração, pressione F1 para selecionar "Auto-Checking", e pressione F2 para entrar.
Relógio	✓	Memoria	✓	
Potencia	✓	AD Con	✓	
Parâmetro	✓	Sensor	✓	

Se o medidor exibir **ERR** no menu principal, pressione as teclas para entrar neste submenu para verificar os detalhes do status de funcionamento, **✓** está ok e **x** significa que esta opção é anormal. Após ligar o medidor, ele fará a auto-verificação. Se houver uma ou algumas opções anormais, o medidor exibirá o menu de auto-verificação. Quando o medidor estiver em funcionamento, ele também pode entrar neste menu para verificar o status de funcionamento do medidor.

### 7.2.5– Reinicialização Total

	<p>No menu de configuração, pressione F1 para selecionar "Total Reset", e pressione F2 para entrar. Pressione F1 para inserir a senha de reset (a senha padrão é 000000), pressione F1 para mudar o dígito, e pressione F3 para mudar a posição do dígito a ser editado. Após digitar a senha, pressione F2 para entrar no submenu "Total Reset".</p>
	<p>A fim de evitar erros, pressione as teclas F1 e F3 ao mesmo tempo para fazer um reset total. Após terminar o reset total, o display mostra 0000000.0000. Neste submenu, pressione a tecla F2 para inserir o reset do tempo de execução.</p>
	<p>A unidade de tempo de funcionamento é o minuto. O maior tempo é com 8 dígitos, e a operação de reset é a mesma que o reset total. Após o reset, pressione a tecla F2 para retornar ao menu principal.</p>

## 7.2.6 – Configuração de parâmetros

<b>Password Setup</b>  000000  Shift   Enter   Mod	No menu de configuração, pressione F1 para selecionar "Total Reset", e pressione F2 para entrar. Pressione F1 para senha, insira a senha de reset (a senha padrão é 000000), pressione F1 para mudar o dígito, e pressione F3 para mudar o número do dígito. Após digitar a senha, pressione F2 para entrar no submenu "Total Reset".
<b>Language/语言</b>  English  Shift   Enter   Mod	Pressione F3 para escolher a linguagem de exibição, e então pressione F2 para finalizar a seleção e navegar para "Equivalent ID".
<b>Equivalent ID</b>  0100.000 mm  Shift   Enter   Mod	O ID equivalente é utilizado para inserir o diâmetro interno do tubo. Para tubos retangulares deve-se inserir um diâmetro interno equivalente. O alcance é de 0000.000 ~ 9999.999
<b>Filter Coe    00</b>   Shift   Enter   Mod	Coeficiente de filtragem. Se o fluxo tiver uma grande flutuação, aumente este valor para obter uma leitura estável. A faixa é 0 a 32, (0 significa sem filtro). Pressione F2 para entrar no corte de fluxo baixo.
<b>Low Flow Cutoff</b>  000000.000  Shift   Enter   Mod	Corte de fluxo baixo. Corte o fluxo baixo de acordo com a situação real, e a unidade é a mesma que a vazão. A faixa é de 0000.0000 a 9999.9999. Pressione F2 para entrar no módulo Densidade em Condição Padrão.
<b>Density SC</b>  1.0000   Kg/m3  Shift   Enter   Mod	Densidade em Condição Padrão. (20°C, 101.325KPa). Utilizado para exibição da vazão.
<b>Medium: 00</b> Air <b>Conversion Coe: 01.0000</b>  Shift   Enter   Mod	O coeficiente de conversão é o valor de referência, se necessário, modifique este valor. O medidor contém o coeficiente de conversão de 59 gases, se o meio for gás misturado, ele precisa calcular o coeficiente. A densidade e o coeficiente de conversão do gás comum são mostrados no apêndice 3. Pressione F2 para entrar no fator do medidor.

<p>Meter factor:</p> <p>1.0000</p> <p>Shift Enter Mod</p>	<p>O coeficiente de vazão (Meter factor:) = fluxo padrão (referência) / fluxo indicado no instrumento. Pressione F2 para entrar no fluxo em escala total.</p>
<p>Full Scale Flow</p> <p>Set scale:</p> <p>0000000.000</p> <p>Shift Enter Mod</p>	<p>A saída de corrente, o conjunto de variáveis de saída, um fluxo transitório e a velocidade do fluxo podem ser selecionados. A unidade de fluxo instantâneo é Nm<sup>3</sup>/h e a velocidade da unidade de vazão é Nm/s. Mova o cursor utilizando os botões para "Flow", utilize o botão F3 para modificar, mova o cursor e pressione a tecla F1, utilize a tecla F3 para alterar o número. O intervalo de alcance efetivo: 0 ~ 9999999.999.</p> <p>Fórmula da velocidade no Apêndice 4.</p>
<p>Address: 001</p> <p>Baud: 9600</p> <p>Parity: None</p> <p>Shift Enter Mod</p>	<p>Configuração de comunicação RS485. O intervalo de endereços do medidor é 0 a 255. A taxa de bauds pode ser selecionada 1200, 2400, 4800 e 9600. A verificação da paridade não pode ser selecionada nenhuma, ímpar ou uniforme. Pressione F2 para entrar na configuração HART.</p>
<p>HART Address: 00</p> <p>Protect: Close</p> <p>Shift Enter Mod</p>	<p>Configuração de comunicação HART. A faixa de endereços HART é 00 a 15. Protect em "Close", o operador HART pode escrever dados; Protect em "Open", o operador HART não pode escrever dados. Pressione F2 para inserir a saída de frequência.</p>
<p>Output: Pulse</p> <p>Freq: 0000-5000Hz</p> <p>Range: 0000100.000</p> <p>Shift Enter Mod</p>	<p>Saída de frequência: Pulso e Equivalente. Se Pulso (Vazão) for selecionado, o primeiro valor de Freq é a frequência de pulso que corresponde à vazão 0, e o segundo valor de Freq é a frequência de pulso que corresponde à vazão máxima. Pressione F3 para selecionar saída equivalente.</p>
<p>Output: Equivalent</p> <p>Coe: 0000.0000</p> <p>Shift Enter Mod</p>	<p>Se for selecionado Equivalente (Fluxo Total), defina o coeficiente equivalente. O maior coeficiente é 1000. Pressione F2 para entrar na configuração do alarme do caminho 1.</p>
<p>Alarm 1: upper flow</p> <p>Alarm: +000000.000</p> <p>Diff: 000.000</p> <p>Shift Enter Mod</p>	<p>Alarme do Caminho 1. Definir o alarme de fluxo superior (limite superior de fluxo), fluxo inferior (limite inferior de fluxo), temperatura superior (limite superior de temperatura), temperatura inferior (limite inferior de temperatura) e nenhum. O valor da diferença é usado para evitar o soar do alarme em torno de um valor de alarme alto. Defina este valor de acordo com a aplicação e experiência.</p>



<p>Alarm 2: upper flow Alarm: +000000.000 Diff: 000.000</p> <p>Shift   Enter   Mod</p>	<p>Alarme do Caminho 2. A configuração é a mesma do alarme do caminho 1.</p>
<p>Date and Time: 2012-05-16 09:13:29</p> <p>Shift   Enter   Mod</p>	<p>A data e a hora afetam a consulta e o armazenamento de dados. Portanto, defina a data e a hora antes de gravar os dados.</p>

### 7.2.7 – Calibração

Os parâmetros neste menu são muito importantes. A fim de evitar acessos não autorizados ou operação incorreta, para fazer alterações é necessário inserir a senha antes de entrar neste submenu.

<p>Password</p> <p>000000</p> <p>Shift   Enter   Mod</p>	<p>No menu de configuração, pressione F1 para selecionar "Calibração", e pressione F2 para entrar. Digite a senha correta para entrar no submenu de calibração. Pressione F2 para entrar no valor de tensão zero.</p>
<p>Zero Volt: Measure 0.6500V Please confirm the flow is 0</p> <p>Shift   Enter   Mod</p>	<p>O valor de tensão zero é usado para definir o valor de tensão enquanto o fluxo é 0. Antes da calibração, confirme se o fluxo na tubulação é zero e aguarde mais de 30s para estabilizar o fluxo. Pressione as teclas F1 e F3 ao mesmo tempo até que o medidor mostre o sucesso. Este valor pode ser introduzido manualmente. Pressione F3 para selecionar "Input", insira este valor manualmente, e então pressione F2 para inserir o valor R. Nota: Não insira o valor de tensão zero quando o medidor estiver em funcionamento.</p>
<p>Zero Volt: Input 0.6500V Please confirm the flow is 0</p> <p>Shift   Enter   Mod</p>	
<p>R Value (0°C): 1000.000 Ω</p> <p>Shift   Enter   Mod</p>	<p>O valor de resistência é usado para inserir o valor de resistência do sensor de temperatura. Pressione F2 para entrar na tabela de velocidade.</p>

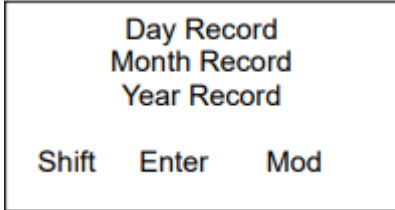
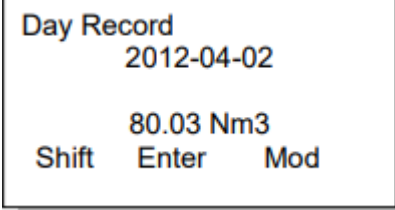
<div> Velocity table: 01  Volt: 00/0000 V  Vel: 000.000 Nm/s  Shift   Enter   Mod </div>	Tabela de velocidade. Ajuste a tensão e a velocidade em mais de 40 seções. Após a calibração, introduza a tensão e a velocidade da seção pequena à grande. (A velocidade é zero na seção 00). Pressione F2 para inserir a correção de fluxo. Nota: O medidor calcula a vazão por tabela de velocidade. Por favor, não modifique os dados na tabela.
<div> Flow correct: section 0  Flow: 0000000.000  Coe: 000000.0000  Shift   Enter   Mod </div>	Correção de fluxo. Ela pode corrigir o fluxo em 5 seções.
<div> Current: 4mA  Actual: 00.0000  Shift   Enter   Mod </div>	Calibração da corrente. Se houver desvio na saída de corrente, use este submenu para calibrar a saída de corrente. Pressione F2 para acessar a calibração de zero e coeficiente de corrente.
<div> Zero: +0.0000  Coe: 1.0000  Shift   Enter   Mod </div>	Calibração atual de zero e coeficiente da corrente. Nota: Por favor, não modifique estes valores quando o medidor estiver em funcionamento.

### 7.2.8 – Senha

Este submenu pode modificar a senha de reset total, configuração e calibração.

<div> Password  Total   Reset   Calibration  Shift   Enter   Mod </div>	No menu de configuração, pressione F1 para selecionar "senha", e pressione F2 para entrar. Neste menu, ele pode definir a senha de reset total, reset de parâmetros e calibração.
<div> Setup Password:  Old: 000000  New: 000001  Shift   Enter   Mod </div>	Após inserir as senhas antigas e novas, pressione F2 para salvar a configuração, o LCD exibirá "Sucesso", e então retornará ao menu principal.
<div> Setup Password:  Old: 000000  New: 000001  Shift   Enter   Mod </div>	

## 7.2.9 – Consulta

	<p>No menu de configuração, pressione F1 para selecionar "Query", e então pressione F2 para entrar. No submenu de consulta, há registros de dia, mês e ano.</p>
	<p>No submenu de consulta, pressione F1 para selecionar Day Record, e depois pressione F2 para entrar. No Day Record, pressione F1 para mudar a posição do cursor, e pressione F3 para modificar a data. Por exemplo, o "80.03 Nm3" é o totalizador em 2 de abril de 2012. O método de consultar os registros Mês e Ano é o mesmo que consultar o Day Record.</p>

## 8 - MANUTENÇÃO

### 8.1 – Tarefas de manutenção

Nenhum trabalho de manutenção especial é exigido.

#### 8.1.1 - Limpeza externa

Ao limpar a parte externa do medidor, use sempre agentes de limpeza que não ataquem a superfície do invólucro ou as vedações.

#### 8.1.2 - Limpeza do elemento de detecção

O medidor pode ser removido para limpeza.

Utilize uma chave de 36 mm (1.42 in) de tamanho para remover o sensor.



### ATENÇÃO

- Garanta que o sistema esteja despressurizado antes de iniciar o trabalho de limpeza, para evitar ferimentos devido à ejeção do medidor.

#### Importante:

- Certifique-se de que os elementos de detecção não se choquem com nada, para evitar danos ao elemento de detecção.

#### Importante:

- Não utilize pigs para limpar o tubo.
- Utilize um agente de limpeza sem óleo que não forme película para limpar o sensor.



O uso de equipamentos ou líquidos de limpeza inadequados podem causar danos ao medidor.



## **ATENÇÃO**

- Para evitar danos à superfície de vedação, certifique-se que a superfície não se choque com nada.
- 1. Certifique-se de que o sistema esteja despressurizado.
- 2. Retire a conexão ajustável do medidor.
- 3. **Não remova o protetor**, pois o protetor protege o elemento de detecção contra danos.
- 4. Limpe gentilmente os elementos de detecção usando uma escova macia.
- 5. Insira cuidadosamente o medidor no tubo de processo.
- 6. Certifique-se de que o medidor esteja alinhado corretamente.
- 7. Para arruelas PEEK: Aperte a conexão ajustável com 1 volta.
- 8. Para arruelas de metal: Aperte a conexão ajustável com ¼ de volta.

**Aumente a pressão no sistema de tubulação e verifique se há vazamentos uma vez que a pressão desejada tenha sido atingida.**

### **8.1.3 – Recalibração**

A estabilidade de um medidor a longo prazo depende da integridade do sensor, entre outras coisas. Impurezas podem formar um revestimento no sensor, o que pode causar uma mudança no sinal de medição. Portanto, se o sensor for usado em aplicações nas quais impurezas (como resíduos de óleos ou poeira) podem ocorrer, é indicado verificar o sensor quanto à contaminação regularmente e limpá-lo quando necessário. Os intervalos podem variar dependendo do tipo, condição e extensão da contaminação.

Condições de processo como choques térmicos ou variações constantes de temperatura podem criar as condições nas quais o sinal de medição desvia ao longo do tempo. Uma recalibração pode retificar essas mudanças indesejadas no sinal de medição e restaurar o estado de medição padrão.

#### **Determinação dos intervalos de recalibração:**

- No caso de medições críticas e de forma a determinar os intervalos de recalibração, uma verificação da calibração deve ser realizada uma vez por ano.
- A próxima recalibração pode então ser agendada para antes ou depois dependendo dos resultados dessas verificações.
- Uma recalibração a cada três anos é recomendada para aplicações não críticas ou para uso em gases limpos e secos.
- A verificação Hart pode ser usada para ajudar a determinar quando uma recalibração deve ser realizada. Ao realizar verificações regularmente, é possível comparar os resultados da verificação com os valores iniciais determinados na fábrica. Se esses valores desviarem um do outro, isso pode indicar que o equipamento precisa ser recalibrado.

## ANEXO 1 – SOLUÇÃO DE PROBLEMAS E REPARO

Falha	Causa	Solução
<b>Nenhuma exibição</b>	1. Nenhuma fonte de energia	Obter fonte de energia
	2. SMPS está danificado	Obter fonte de alimentação, se a luz indicadora de energia estiver apagada, significa que o SMPS está danificado, Favor contatar o fornecedor
	3. As ligações do DC24V estão invertidas	Verifique as fiações, faça as conexões corretas
	4. A posição do LCD está errada	Reinstalar o LCD
	5. O LCD está danificado	Verifique a luz indicadora de potência. Se a luz estiver acesa, isso significa que o LCD está danificado. Favor entrar em contato com o fornecedor.
<b>Baixa velocidade</b>	1. As ligações dos sensores estão invertidas	Reconecte as ligações ou reinstale o sensor
	2. O sensor está sujo	Limpe o sensor
	3. O sensor está danificado	Entre em contato com o fornecedor
	4. Alguns parâmetros de ajuste de fluxo estão errados	Verificar a configuração dos parâmetros
<b>Falha nos parâmetros da velocidade e fluídos</b>	1. Alguns parâmetros de ajuste de velocidade estão errados	Verificar a configuração dos parâmetros
	2. As propriedades dos fluidos estão pulsando por sua vez	Ajustar o filtro do sistema
	3. O sensor está sujo	Limpe o sensor
	4. O sensor está danificado	Entre em contato com o fornecedor
<b>Saída anormal 4-20mA</b>	1. O ajuste da faixa de 20mA está errado	Ajustes corretos
	2. O transmissor apresenta falha	Entre em contato com o fornecedor
	3. A conexão não é um circuito de loop	Verifique a conexão
<b>Frequência de saída anormal</b>	1. Alguns parâmetros de ajuste de frequência estão errados	Ajustes corretos
	2. O transmissor apresenta falha	Entre em contato com o fornecedor
	3. O cabo de conexão está danificado	Verifique a conexão
<b>Alarme anormal</b>	1. Alguns parâmetros de ajuste estão errados	Ajustes corretos
	2. O medidor não tem função de alarme	Entre em contato com o fornecedor
	3. O relé está danificado	Entre em contato com o fornecedor
<b>Saída RS485 anormal</b>	1. As configurações de taxa de bauds e endereço estão erradas	Ajustes corretos
	2. As canalizações estão invertidas	Reconecte as canalizações
	3. O cabo de conexão está danificado	Verifique a conexão

## ANEXO 2 – A DENSIDADE E A CONVERSÃO COEFICIENTE DE GASES COMUNS

De acordo com os diferentes gases no local, a calibração em laboratório traduz a taxa de fluxo do gás real de gás no local em fluxo de ar, e então começa a calibrar o fluxo no momento. Portanto, ao utilizar o medidor no local, o medidor exibe o fluxo de massa ou o fluxo de volume de gás real.

Quando se traduz o fluxo de gás em fluxo de ar, há um coeficiente de conversão na tabela de diferentes gases.

**Tabela 1 - O Coeficiente de Densidade e Conversão do Gás Comum:**

	Gás	Calor específico (Kal/g*°C)	Densidade (g/l, 0°C)	Coeficiente de Conversão
0	Ar	0.24	1.2048	1.0000
1	Argônio (Ar)	0.125	1.6605	1.4066
2	Arsine (AsH <sup>3</sup> )	0.1168	3.478	0.6690
3	Tribromida de Boro (BBr <sup>3</sup> )	0.0647	11.18	0.3758
4	Tricloreto de Boro (BCl <sup>3</sup> )	0.1217	5.227	0.4274
5	Trifluoreto de Boro (BF <sup>3</sup> )	0.1779	3.025	0.5050
6	Borano (B <sup>2</sup> H <sup>6</sup> )	0.502	1.235	0.4384
7	Tetracloreto de carbono (CCl <sup>4</sup> )	0.1297	6.86	0.3052
8	Tetrafluoreto de carbono (CF <sup>4</sup> )	0.1659	3.9636	0.4255
9	Metano (CH <sup>4</sup> )	0.5318	0.715	0.7147
10	Etileno (C <sup>2</sup> H <sup>4</sup> )	0.3658	1.251	0.5944
11	Etano (C <sup>2</sup> H <sup>6</sup> )	0.4241	1.342	0.4781
12	Allylene (C <sup>3</sup> H <sup>4</sup> )	0.3633	1.787	0.4185
13	Propileno (C <sup>3</sup> H <sup>6</sup> )	0.3659	1.877	0.3956
14	Propano (C <sup>3</sup> H <sup>8</sup> )	0.399	1.967	0.3459
15	Butyne (C <sup>4</sup> H <sup>6</sup> )	0.3515	2.413	0.3201
16	Buteno (C <sup>4</sup> H <sup>8</sup> )	0.3723	2.503	0.2923
17	Butano (C <sup>4</sup> H <sup>10</sup> )	0.413	2.593	0.2535
18	Pentano (C <sup>5</sup> H <sup>12</sup> )	0.3916	3.219	0.2157
19	Carbinol (CH <sup>3</sup> OH)	0.3277	1.43	0.5805
20	Etanol (C <sup>2</sup> H <sup>6</sup> O)	0.3398	2.055	0.3897
21	Tricloroetano (C <sup>3</sup> H <sup>3</sup> Cl <sup>3</sup> )	0.1654	5.95	0.2763
22	Monóxido de carbono (CO)	0.2488	1.25	0.9940
23	Dióxido de carbono (CO <sup>2</sup> )	0.2017	1.964	0.7326
24	Cianeto (C <sup>2</sup> N <sup>2</sup> )	0.2608	2.322	0.4493
25	Cloro (Cl <sup>2</sup> )	0.1145	3.163.	0.8529
26	Deutério (D <sup>2</sup> )	1.7325	0.1798	0.9921
27	Fluoreto (F <sup>2</sup> )	0.197	1.695	0.9255
28	Tetracloreto de germânio (GeCl <sup>4</sup> )	0.1072	9.565	0.2654
29	Germano (GeH <sup>4</sup> )	0.1405	3.418	0.2654

30	Hidrogênio (H <sub>2</sub> )	3.4224	0.0899	1.0040
31	Brometo de Hidrogênio (HBr)	0.0861	3.61	0.9940
32	Cloreto de Hidrogênio (HCl)	0.1911	1.627	0.9940
33	Fluoreto de Hidrogênio (HF)	0.3482	0.893	0.9940
34	Iodeto de Hidrogênio (HI)	0.0545	5.707	0.9930
35	Sulfuretos de hidrogênio (H <sub>2</sub> S)	0.2278	1.52	0.8390
36	Hélio (He)	1.2418	0.1786	1.4066
37	Criptônio (Kr)	0.0593	3.739	1.4066
38	Nitrogênio (N <sub>2</sub> )	0.2486	1.25	0.9940
39	Néon (Ne)	0.2464	0.9	1.4066
40	Amônia (NH <sub>3</sub> )	0.5005	0.76	0.7147
41	Óxido Nítrico (NO)	0.2378	1.339	0.9702
42	Dióxido de nitrogênio (NO <sub>2</sub> )	0.1923	2.052	0.7366
43	Óxido Nitroso (N <sub>2</sub> O)	0.2098	1.964	0.7048
44	Oxigênio (O <sub>2</sub> )	0.2196	1.427	0.9861
45	Tricloreto de fósforo (PCl <sub>3</sub> )	0.1247	6.127	0.3559
46	Fosforano (PH <sub>3</sub> )	0.261	1.517	0.6869
47	Pentafluoreto de fósforo (PF <sub>5</sub> )	0.1611	5.62	0.3002
48	Oxicloreto de fósforo (POCl <sub>3</sub> )	0.1324	6.845	0.3002
49	Tetracloro de silício (SiCl <sub>4</sub> )	0.127	7.5847	0.2823
50	Fluoreto de silício (SiF <sub>4</sub> )	0.1692	4.643	0.3817
51	Silano (SiH <sub>4</sub> )	0.3189	1.433	0.5954
52	Dichlorosilane (SiH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> )	0.1472	4.506	0.4095
53	3 Triclorossilanos (SiHCl <sub>3</sub> )	0.1332	6.043	0.3380
54	4 Hexafluoreto de enxofre (SF <sub>6</sub> )	0.1588	6.516	0.2624
55	Dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> )	0.1489	2.858	0.6829
56	Tetracloro de titânio (TiCl <sub>4</sub> )	0.1572	8.465	0.2048
57	Hexafluoreto de Tungstênio (WF <sub>6</sub> )	0.0956	13.29	0.2137
58	Xenônio (Xe)	0.0379	5.858	1.4066

## ANEXO 3 – VALOR SUPERIOR DA FAIXA DE GÁS COMUM

(Unidade: Nm<sup>3</sup>/h. A tabela a seguir pode ser ampliada)

Diâmetro nominal (mm)	Ar	Nitrogênio (N <sub>2</sub> )	Oxigênio (O <sub>2</sub> )	Hidrogênio (H <sub>2</sub> )
15	65	65	32	10
25	175	175	89	28
32	290	290	144	45
40	450	450	226	70
50	700	700	352	110
65	1200	1200	600	185
80	1800	1800	900	280
100	2800	2800	1420	470
125	4400	4400	2210	700
150	6300	6300	3200	940
200	10000	10000	5650	1880
250	17000	17000	8830	2820
300	25000	25000	12720	4060
400	45000	45000	22608	7200
500	70000	70000	35325	11280
600	100000	100000	50638	16300
700	135000	135000	69240	22100
800	180000	180000	90432	29000
900	220000	220000	114500	77807
1000	280000	280000	141300	81120
1200	400000	400000	203480	91972
1500	600000	600000	318000	101520
2000	700000	700000	565200	180480

A vazão em condição padrão: A vazão está na condição de 20°C temperatura e pressão de 101,325kPa.

- A unidade de vazão é opcional: Nm<sup>3</sup>/h, Nm<sup>3</sup>/min, L/h, L/min, t/h, t/min, kg/h ou kg/min.
- A fórmula de redução da vazão em condição de trabalho e da vazão em condição padrão:

$$Q_s = \frac{0.101325 + p}{0.10325} \times \frac{273.15 + 20}{273.15 + t} \times Q_n$$

- Q<sub>s</sub>: A vazão em condição padrão (Nm<sup>3</sup>/h).
- Q<sub>n</sub>: A vazão em condição de trabalho (m<sup>3</sup>/h).
- t: A temperatura média em condição de trabalho (°C).
- p: A pressão média em condição de trabalho (Pressão manométrica, MPa).



