

MANUAL DE OPERAÇÃO

Medidores de Nível Ultrassônicos

ATYX



Instruções de Operação para Configurações Simples dos Menus do Medidor de Nível Ultrassônico

Notas: Como o produto é continuamente atualizado, não é garantido que este manual e o manual de instalação estejam alinhados com a versão mais recente do produto. A empresa não pode informar cada cliente sobre eventuais mudanças no produto e em suas instruções de operação. Para quaisquer dúvidas, entre em contato diretamente com o setor de vendas da empresa. As alterações podem incluir, mas não se limitam a:

- Área cega do produto, parâmetros de desempenho, funções, estrutura, formato, cor, etc.
- Funções do software, estrutura, modo de exibição, hábitos operacionais, etc.

Qualquer operação no hardware deve ser realizada somente após o desligamento da energia. Falhas, como curto-circuito, causadas por operações com o equipamento ligado não estão cobertas pela garantia.

As operações de remoção da tampa devem ser realizadas apenas com o equipamento desligado, e nenhum líquido pode entrar no medidor. Qualquer falha causada pela entrada de líquido não será coberta pela garantia.

Normalmente, o medidor de nível ultrassônico fabricado pela empresa deve ser instalado conforme os requisitos do manual de instalação. Após a instalação, o equipamento só poderá ser utilizado normalmente depois que os seguintes parâmetros forem configurados.

Há três botões no painel, por meio dos quais o medidor pode ser ajustado. Os valores medidos são exibidos na tela LCD após a configuração.



Botão



Botão

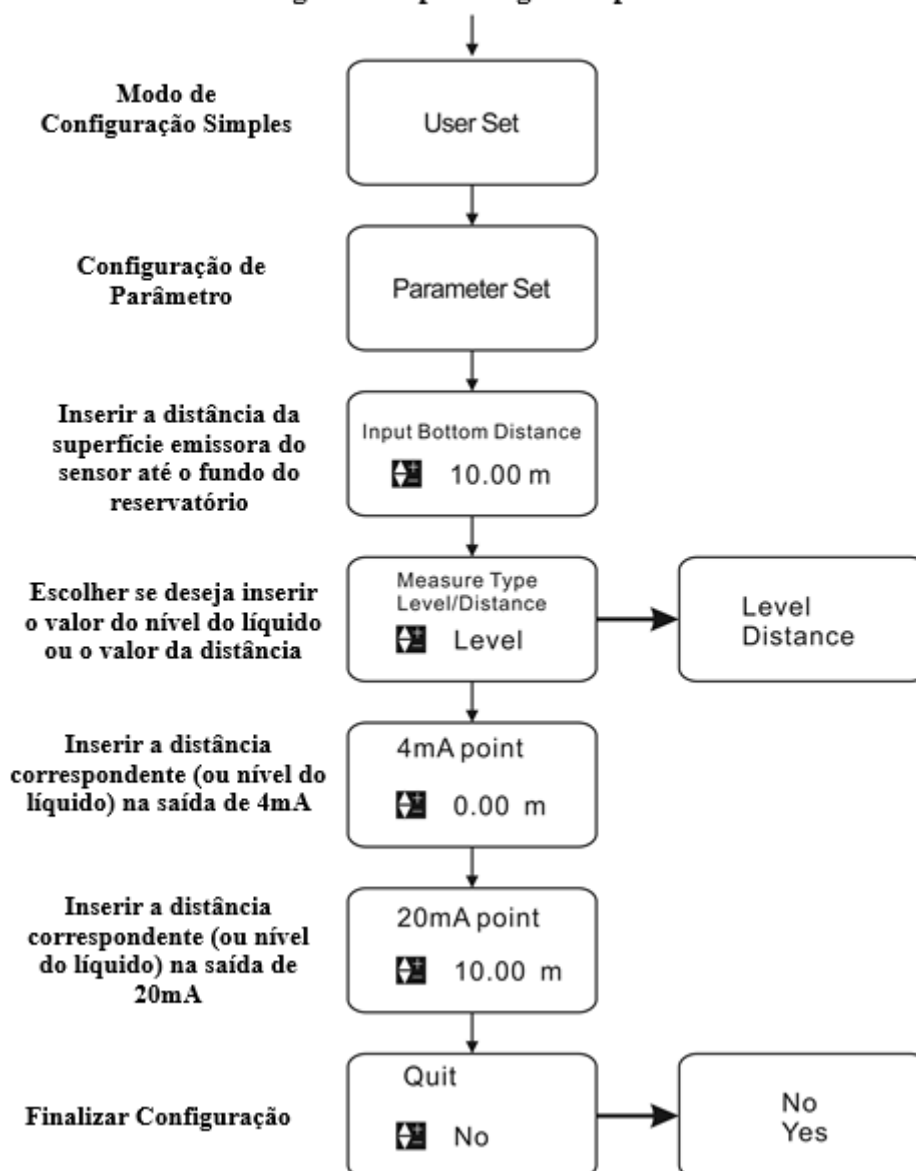
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Entrar no item do menu• Mover o cursor• Confirmar item do menu | <ul style="list-style-type: none">• Escolher item do menu• Confirmar modificação do parâmetro• Modificar parâmetro |
|--|--|

(1) Após a energização do medidor, pressione e segure o botão de configuração (SET) por 2 segundos para entrar no menu principal.

Os modos de menu incluem **modo de configuração avançada** e **modo de configuração simples**.

A tabela de consulta do menu no modo de configuração simples está apresentada abaixo.

Tabela de Consulta do Menu no Modo de Configuração Simples
Nota: Pressione e segure SET por 2 segundos para entrar no menu.



A tabela de consulta do menu no modo de configuração avançada está apresentada em “VI. Interface do Menu e Instruções de Operação”.

(2) Selecionar o modo de medição:

Os modos de medição são divididos em modo de medição de distância e modo de medição de nível de material. O padrão de fábrica é a medição do nível de material.

(3) Inserir o valor da altura da sonda no “ponto zero de referência”
(A altura da sonda é a distância entre a superfície emissora da sonda e o fundo do tanque ou reservatório).

- No modo de medição de distância, a configuração do ponto zero de referência não tem significado, e as posições do máximo e mínimo da faixa de medição são mostradas na **Fig. 1.1**.
- No modo de medição de nível de material, as posições do ponto zero de referência, do máximo e do mínimo da faixa de medição são mostradas na **Fig. 1.2**.

Distance measurement mode: measure the distance from probe emission surface to water surface, output 4-20ma corresponds to the variation of distance.

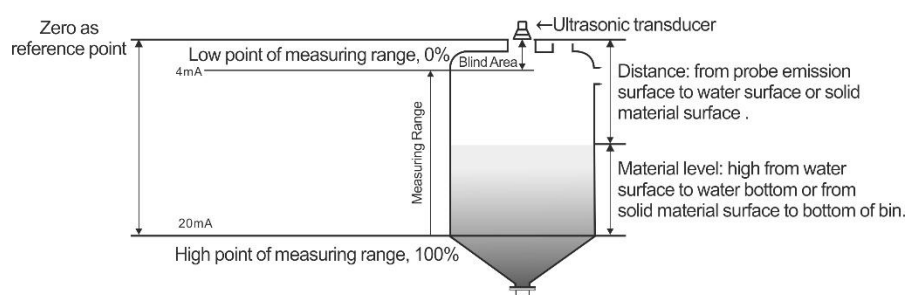


Diagrama de Medição de Distância (Fig. 1.1)

Level measurement mode: measure the distance from water surface to water bottom, output 4-20ma corresponds to the altitude variation of water level.

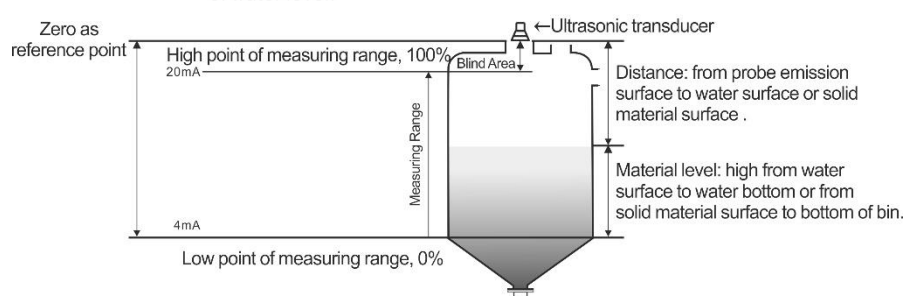


Diagrama de Medição do Nível de Material (Fig. 1.2)

Mínimo da faixa de medição: é o valor da distância entre o plano de referência e a posição correspondente. Esse valor é positivo quando o mínimo da faixa de medição está acima do plano de referência e negativo quando está abaixo. A corrente de saída é de 4mA quando o nível do líquido está nessa posição.

Máximo da faixa de medição: é o valor da distância entre o plano de referência e a posição correspondente. Esse valor é positivo quando o máximo da faixa de medição está acima do plano de referência e negativo quando está abaixo. A corrente de saída é de 20mA quando o nível do líquido está nessa posição.

(4) Operação com relé: Acesse as configurações de alarme e defina três parâmetros:

1. Modo de alarme: selecione entre alarme de nível alto, alarme de nível baixo ou desativado.
2. Valor de alarme:
 - Alarme de nível alto: um alarme é ativado quando o nível do líquido está acima do valor configurado.
 - Alarme de nível baixo: um alarme é ativado quando o nível do líquido está abaixo do valor configurado.
3. Valor de histerese (diferença de retorno): utilizado para evitar a comutação repetitiva do alarme próximo ao ponto de acionamento devido a erros de medição.
 - Estado de alarme de nível alto: o alarme é cancelado quando o nível do líquido fica abaixo de (valor do alarme - valor de histerese).

Estado de alarme de nível baixo: o alarme é cancelado quando o nível do líquido está acima de (valor do alarme + valor de histerese)

(5) Configure as opções de seleção da sonda, correção de parâmetros e seleção de algoritmo sob a orientação de técnicos profissionais.

(6) O equipamento instalado deve ser aterrado de forma independente e adequada, e não deve compartilhar o aterramento com o quadro elétrico ou caixa de medidores.

(7) Recomendações: Quando o medidor de nível ultrassônico estiver conectado a um inversor de frequência, CLP (PLC) ou outros equipamentos sujeitos a interferências, recomenda-se:

- Adicionar um transformador de isolamento na alimentação.
- Adicionar um isolador de sinal na parte de sinal.
- Garantir um aterramento confiável.

★ A linha de sinal não deve ser instalada no mesmo conduíte que a linha de alimentação e deve ser instalada de forma independente, através de um tubo metálico ou mantida longe da linha de alimentação. Se a linha de sinal não for instalada em um tubo metálico independente, ela deve ser mantida a uma distância mínima de 1 metro da linha de alimentação.

Descrição dos símbolos do diagrama:

★ Este é um aviso importante, que deve ser lido com atenção e seguido rigorosamente conforme as instruções.

▲ Este é um aviso geral, que deve ser lido com atenção para evitar problemas durante o uso.

I. Introdução ao Produto

O medidor de nível ultrassônico (para medição de nível de materiais e líquidos) é um instrumento de medição sem contato, altamente confiável e de baixo custo, sendo de fácil instalação e manutenção. Ele atende à maioria das necessidades de medição de nível sem a necessidade de contato com o meio.

Este é um medidor de nível ultrassônico de nova geração, desenvolvido pela empresa com total propriedade intelectual após anos de dedicação e pesquisa.

II. Configuração Inicial

Como o ambiente de instalação do medidor pode variar, é necessário conhecer algumas informações básicas sobre a medição antes de iniciar a operação do medidor de nível ultrassônico, tais como:

- Faixa de medição
- Ponto zero
- Escala total

- Condições do local

Portanto, o medidor deve ser configurado antes da medição, e as configurações específicas estão detalhadas na seção “Instruções de Operação para Configurações Simples dos Menus do Medidor de Nível Ultrassônico”.

Outras Informações: Por favor, não modifique as configurações de seleção da sonda, correção de parâmetros e seleção de algoritmo sem autorização.

III. Principais Indicadores Técnicos

Função	Tipo Integrado	Tipo Remoto
Faixa de medição	5m, 10m, 15m, 20m, 30m, 40m, 50m, 60m	5m, 10m, 15m, 20m, 30m, 40m, 50m, 60m, 70m
Precisão da medição	0.5%-1.0%	0.5%-1.0%
Taxa de resolução	3mm or 0.1% (o que for maior)	3mm or 0.1% (o que for maior)
Display	LCD em inglês	LCD em inglês
Saída analógica	4 fios, 4-20mA/ 510Ω carga 2 fios, 4-20mA/ 250Ω carga	4-20mA/ 510Ω carga
Saída de relé	2 x 250VAC / 8A ou 30VDC / 5A Estado programável (Opcional para 4 fios)	2 x 250VAC / 8A ou 30VDC / 5A Estado programável (Opcional para 4 fios)
Alimentação	Configuração padrão: 24VDC Opcional: 220V AC+15% 50Hz	Configuração padrão: 220V AC+15% 50Hz Opcional: 24VDC 120mA Personalizado: 12VDC ou alimentação por bateria
Temperatura ambiente	Display: -20~+60°C Sonda: -20~+80°C	Display: -20~+60°C Sonda: -20~+80°C
Comunicação	RS485, RS232 (opcional)	RS485, RS232 (opcional)
Grau de proteção (IP)	Display: IP66 Sonda: IP68	Display: IP65 Sonda: IP68
Cabo da sonda	Nenhum	Padrão: 10m, Opcional até 100m

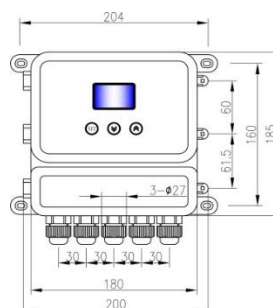
Instalação da sonda	De acordo com o tipo selecionado	De acordo com o tipo selecionado
Consumo modelo Remoto	Com alimentação de 24 V seu consumo é de 100 mA sem relé, 120 mA com um relé, 145 mA com 2 relés. A potência específica consumida é mostrada abaixo: $24 \times 100 \text{ mA} = 2,4 \text{ W}$ para o tipo separado sem relé; $24 \times 120 \text{ mA} = 2,9 \text{ W}$ para o tipo separado com um relé; $24 \times 145 \text{ mA} = 3,5 \text{ W}$ para o tipo separado com 2 relés;	
Consumo modelo integrado a 4 fios	Com alimentação de 24 V seu consumo é de 80 mA sem relé, 105 mA com um relé, 130 mA com 2 relés. A potência específica consumida é mostrada abaixo: $24 \times 80 \text{ mA} = 1,9 \text{ W}$ para o tipo integrado sem relé; $24 \times 105 \text{ mA} = 2,5 \text{ W}$ para o tipo integrado com um relé; $24 \times 130 \text{ mA} = 3,1 \text{ W}$ para o tipo integrado com 2 relés;	
Consumo modelo integrado a 2 fios	Com alimentação de 24 V Não pode ser equipado com relé, seu consumo é 30mA. A potência específica consumida é mostrada abaixo: $24 \times 30 \text{ mA} = 0,72 \text{ W}$ para o tipo integrado sem relé;	

Observações: Esta série de sondas ultrassônicas também pode ser personalizada conforme a demanda do cliente. As sondas personalizadas são sondas com requisitos específicos especiais, como resistência a alta pressão, resistência a alta temperatura, diâmetro pequeno e pequena área cega.

IV. Guia de Instalação

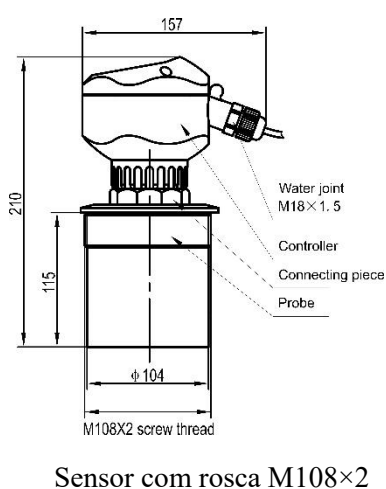
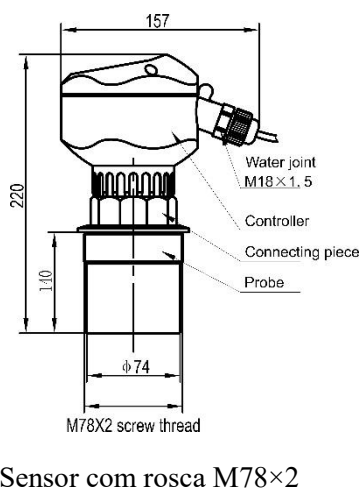
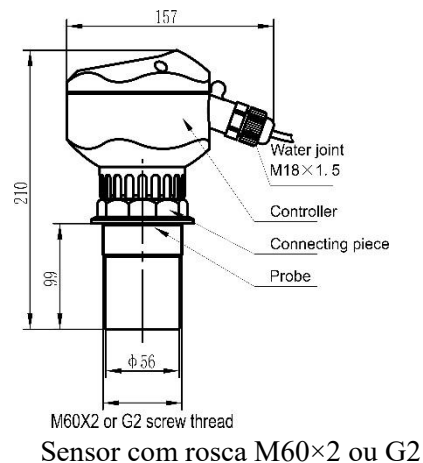
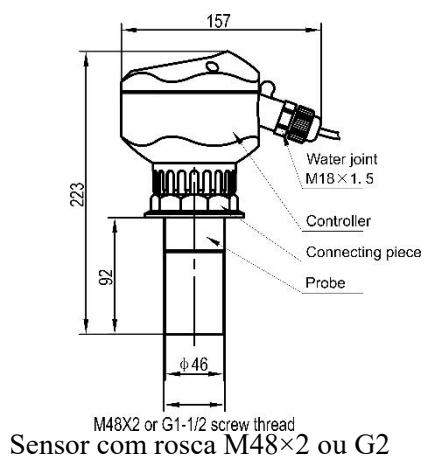
4.1 Dimensões de instalação do medidor de nível

(1) Medidor de nível ultrassônico tipo separado padrão:

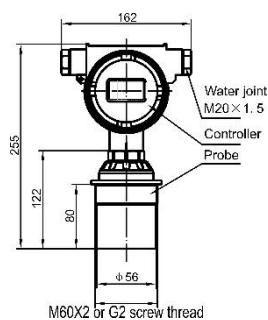


(2) Medidor de nível ultrassônico tipo integrado aprimorado





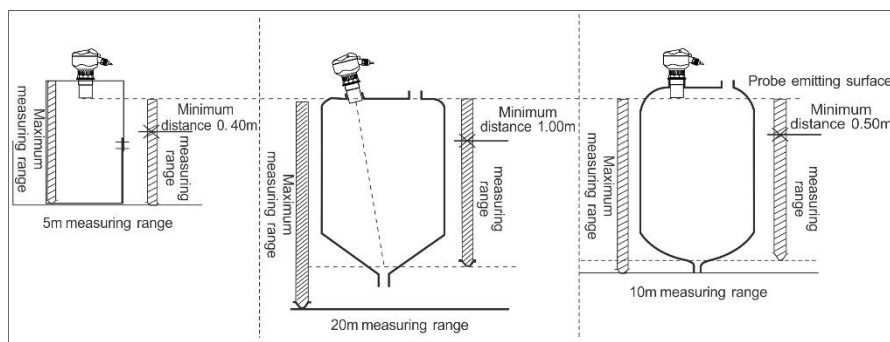
(3) Medidor de nível ultrassônico tipo integrado à prova de explosão



4.2 Guia de Instalação

4.2.1 Entender a terminologia

① **Faixa de medição:** O significado da faixa de medição é muito importante para a seleção do tipo de medidor. Consulte os diagramas abaixo.



② Ângulo de emissão e falso eco

O feixe de onda ultrassônica é concentrado pela sonda. A emissão do feixe de onda de impulso é semelhante ao feixe de luz de uma lanterna. Quanto mais distante estiver da sonda, maior será a área de difusão.

Quaisquer objetos dentro do alcance do ângulo de emissão, como tubos, suportes, juntas de solda, nervuras de reforço, propulsores de mistura e objetos suspensos, levarão a um forte falso eco, especialmente os objetos dentro do alcance do ângulo de emissão que estão próximos à sonda.

Por exemplo, o falso eco causado por um tubo a 6 metros da sonda é 9 vezes mais forte do que o causado pelo mesmo tubo a 18 metros da sonda.

★Tente ao máximo manter o eixo do sensor perpendicular à superfície do meio e evite qualquer outro objeto dentro do alcance do ângulo de emissão, como tubos e suportes.

4.2.2 Seleção da faixa de medição

A faixa de medição é determinada pelo alcance da sonda ultrassônica, que depende do ambiente de trabalho do local, do objeto a ser medido e da temperatura, entre outros. Defina a faixa de medição necessária com base na tabela abaixo.

Superfície Líquida	Múltiplo de Atenuação	Percentagem de Atenuação	Amplificação da Faixa de Medição
Estável	0dB	0%	Amplificação não necessária
Ondulação	5...10dB	50~67%	1 vez da faixa de medição
	10...20dB	90%	3 vezes da faixa de medição
Flutuação maior (por exemplo, quando há lâmina de mistura)			

Superfície do Material Sólido	Múltiplo de Atenuação	Percentual de Atenuação	Ampliação da Faixa de Medição
-------------------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------------

Dura, áspera (como borracha granular)	40dB	99%	10 vezes a faixa de medição
Macia (como carvão pulverizado, cimento e cinzas de carvão)	40...60dB	99~99.9%	Uso não recomendado

Com Poeira	Múltiplo de Atenuação	Percentual de Atenuação	Ampliação da Faixa de Medição
Nenhuma	0dB	0%	Ampliação não é necessária
Pouca	5dB	50%	1 vez a faixa de medição
Muita	5...20dB	50~90%	3 vezes a faixa de medição

Com matéria-prima	Múltiplo de Atenuação	Porcentagem de Atenuação	Ampliação da Faixa de Medição
Nenhuma	0dB	0%	A ampliação não é necessária
Pouca	5...10dB	50~67%	1 vez a faixa de medição
Muita	10...40dB	67~99%	3 vezes a faixa de medição

Com Névoa	Múltiplo de Atenuação	Porcentagem de Atenuação	Ampliação da Faixa de Medição
Nenhuma	0dB	0%	A ampliação não é necessária
Pouca	5...10dB	50~67%	1 vez a faixa de medição
Muita	10...20dB	67~90%	3 vezes a faixa de medição

Com Vapor	Múltiplo de Atenuação	Porcentagem de Atenuação	Ampliação da Faixa de Medição
Nenhum	0dB	0%	A ampliação não é necessária
Pouco	5...10dB	50~67%	1 vez a faixa de medição
Muito	10...20dB	67~90%	3 vezes a faixa de medição

Diferença de Temperatura entre a Sonda e a Superfície do Meio	Múltiplo de Atenuação	Porcentagem de Atenuação	Ampliação da Faixa de Medição
≤20°C	0dB	0%	A ampliação não é necessária

$\leq 40^{\circ}\text{C}$	5...10dB	50~67%	1 vez a faixa de medição
$\leq 80^{\circ}\text{C}$	10...20dB	67~90%	3 vezes a faixa de medição

O método de cálculo da atenuação do sinal é somar todas as quantidades de atenuação do sinal caso existam várias condições no local.

- **Com pouca matéria-prima:** 5...10dB
- **Com pouco vapor:** 5...20dB
- **Diferença de temperatura entre a sonda e a superfície do meio $\leq 40^{\circ}\text{C}$:** 5...10dB
- **Total:** mínimo: 15dB, máximo: 40dB

Nessas circunstâncias, se a faixa máxima real de medição for de 5m, deve-se selecionar um medidor de nível ultrassônico com faixa de medição de 50m para a medição.

4.2.3 Instalação da rosca na parte inferior

▲ Recomenda-se usar uma flange de plástico para conectar com o sensor durante a instalação.

◆ Instalação da rosca na parte inferior

01. Instale uma flange no objeto a ser medido.



02. Coloque um espaçador do mesmo diâmetro interno na flange.



03. Alinhe o transdutor com o furo da flange.



04. Coloque o transdutor no furo da flange.



05. Verifique a instalação pela parte inferior da flange.



06. Coloque um espaçador do mesmo diâmetro interno sob a flange.



07. Aperte as porcas para fixar o transdutor.



08. Transdutor instalado.



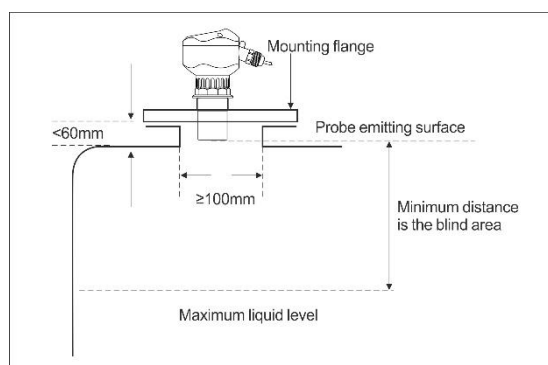
▲ A instalação em tanques, piscinas, placas de cobertura e suportes é basicamente a mesma descrita acima.

★ Após a instalação da sonda, a superfície de emissão da sonda deve estar exposta para fora da placa de cobertura ou do guia de ondas e não deve estar dentro da placa de cobertura ou do guia de ondas.

4.2.5 Medição de líquidos

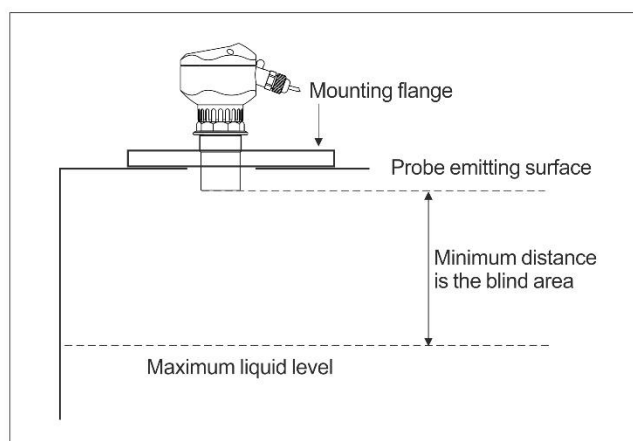
4.2.5.1 Tanque de topo plano

Normalmente, o tanque de topo plano possui um tubo de conexão curto, cuja superfície de referência é a face inferior da flange. Desde que o comprimento do tubo de conexão seja $\leq 60\text{mm}$, o diâmetro interno seja $\geq 100\text{mm}$ e a parede interna seja lisa, sem rebarbas ou saliências, a medição pode ser realizada se a superfície emissora da sonda instalada estiver 3cm abaixo da face inferior da flange.

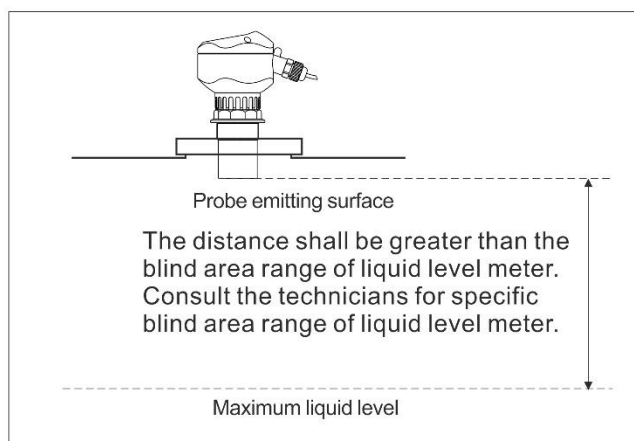


Instalação de flange em um tubo de conexão curto

A instalação mais ideal é montar diretamente o medidor no topo plano do recipiente, sem utilizar um tubo de conexão. A abertura circular no recipiente é suficiente para a fixação do flange de montagem ou da junta cardan. A superfície emissora da sonda deve ficar abaixo do plano de referência.

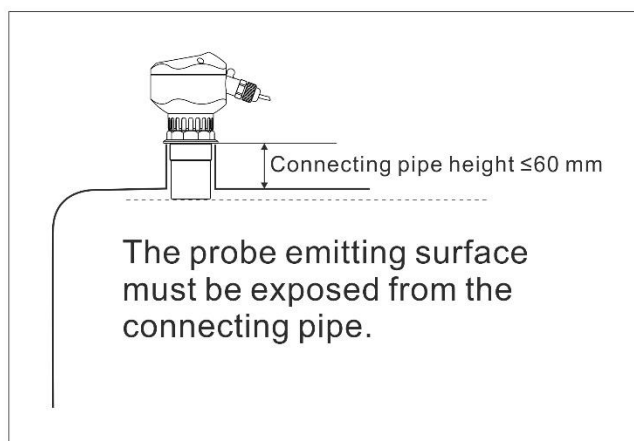


Instalação do tipo flange (flange de travamento) em tanque de topo plano



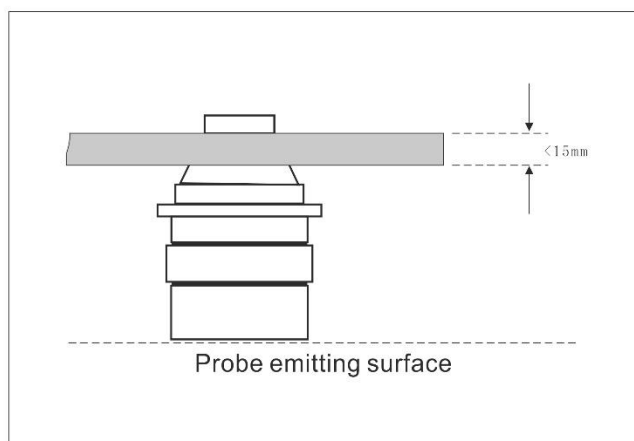
Instalação do tipo flange em tanque de topo plano sem tubo de conexão

No caso de instalação em união roscada semelhante a uma sonda, o diâmetro interno do tubo de conexão deve ser idêntico à rosca externa, e a superfície emissora da sonda deve estar exposta por pelo menos 1 cm fora do tubo de conexão, não podendo ficar dentro do tubo de conexão.



Instalação da sonda em união roscada

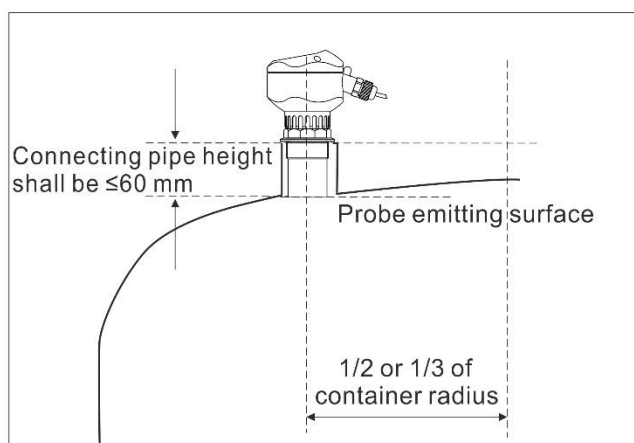
Da mesma forma, o sensor do tipo separado pode ser instalado por meio de uma rosca de suspensão superior, e as dimensões da rosca de suspensão incluem M30×1.5, M32×1.5 e M38×1.5.



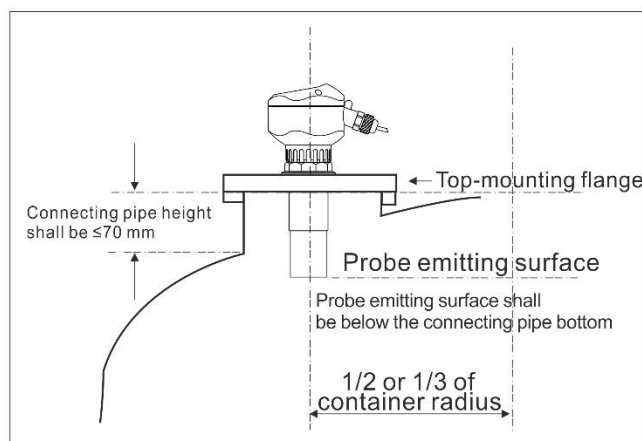
Conexão de rosca de suspensão na parte superior da sonda do tipo separado

Para tanques com topo em arco, é melhor não instalar o medidor no centro do topo do tanque. Em vez disso, o medidor deve ser instalado a 1/2 ou 2/3 do raio do topo do tanque (desde que seja mantida uma certa distância da parede do tanque).

O topo em arco do tanque funciona como uma lente convexa para o pulso ultrassônico. Se a sonda for instalada no foco da lente convexa, ela receberá todos os ecos falsos. Portanto, o sensor não deve ser instalado no centro do topo do tanque em arco.



Instalação em união rosca – topo de tanque em arco



Instalação em flange – topo de tanque em arco

Para a maioria dos tanques com topo em arco, o comprimento do tubo de conexão mais a flange na parte superior é de 150-180 mm. No entanto, a parte abaixo da rosca da sonda do medidor de nível ultrassônico não é tão longa (uma sonda alongada pode ser personalizada para garantir que a superfície emissora da sonda fique abaixo do fundo do tubo de conexão).

Neste caso, deve-se observar a relação proporcional entre o diâmetro e o comprimento do tubo de conexão

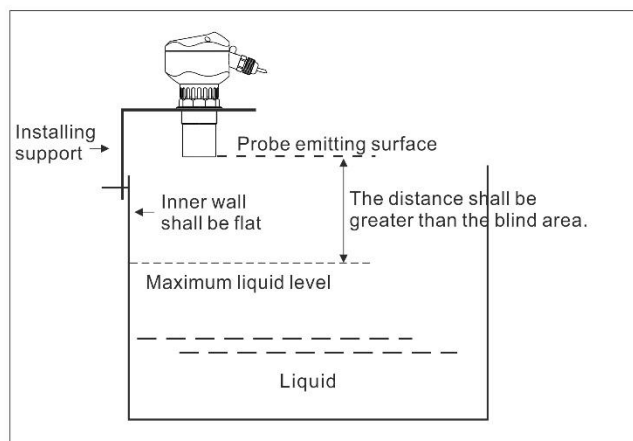
S/N	Comprimento do Tubo de Conexão	Diâmetro Interno Mínimo do Tubo de Conexão	Observações
1	150mm	100mm	A parede interna do tubo de conexão deve estar livre de rebarbas e saliências, ser vertical e a junta de solda deve ser polida. A conexão entre o tubo de conexão e o topo do tanque deve ser polida para fora em um ângulo oblíquo de 45°.
2	200mm	150mm	
3	250mm	180mm	
4	300mm	220mm	
5	400mm	280mm	

4.2.5.3 Recipiente aberto

Para o recipiente aberto, o suporte deve ser utilizado para instalação. A capacidade de carga do suporte deve ser observada e deve ser mantida uma certa distância entre o sensor e a parede do recipiente. Se a parte superior e a parte inferior da parede interna do recipiente aberto ou do silo estiverem planas, livres de objetos suspensos e de qualquer outro objeto, a distância entre o sensor e a parede do recipiente é detalhada da seguinte forma:

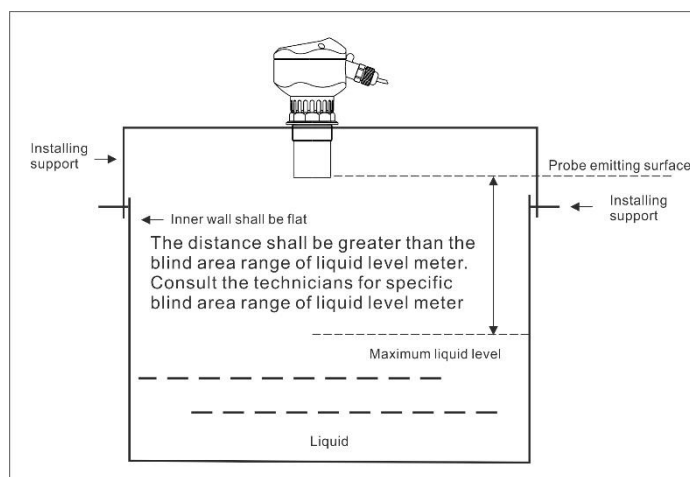
Faixa Máxima de Medição	Distância Mínima da Parede	Faixa Máxima de Medição	Distância Mínima da Parede	Faixa Máxima de Medição	Distância Mínima da Parede
5m	0.5m	10m	1.0m	15m	1.5m

20m	2.5m	30m	3.5m	40m	5m
50m	6m	60m	7m	70m	8m



Instalação em recipiente aberto – com topo contra o suporte de um lado

Como o recipiente aberto não tem efeito de focalização, o sensor pode ser instalado no meio do recipiente.

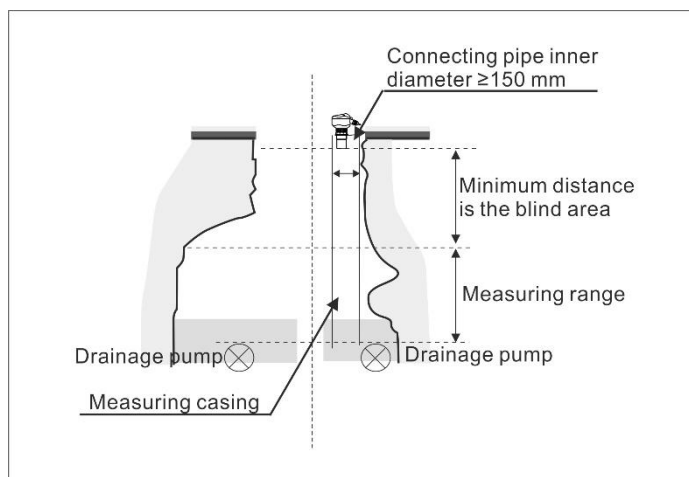


Instalação em recipiente aberto – com suporte na parte superior central

4.2.5.4 Poço de drenagem e poço comum

Normalmente, o furo e a boca do poço de drenagem são estreitos, e a parede do poço é irregular, o que dificulta a medição ultrassônica. Isso pode ser resolvido instalando-se uma seção de tubo de conexão ou um invólucro de medição completo. Deve-se ter atenção ao fato de que a área cega será ampliada de cerca de 50~100% depois que o sensor for colocado no tubo de conexão. Portanto, os fatores para expansão da área cega devem ser considerados.

Assim, quando o tubo de conexão for utilizado, se a área cega original da sonda for de 0,50 m, ela será ampliada para 1,00 m depois que a sonda for colocada no tubo de conexão.



Tubo de conexão e invólucro de medição usados para medição em poço de drenagem

Para poço comum (incluindo poço de fonte de água e poço profundo), normalmente o diâmetro é pequeno e o melhor efeito de medição pode ser alcançado instalando-se um invólucro de medição. A parede interna do invólucro de medição deve ser lisa (tubos de PVC e PE podem ser usados) e o diâmetro interno deve ser $\geq 150\text{mm}$ (faixa de medição dentro de 4m). O fabricante deve ser contatado para tubos de conexão com mais de 4m. A medição pode ser realizada desde que o invólucro de medição esteja limpo e livre de meio anexado e junta interna.

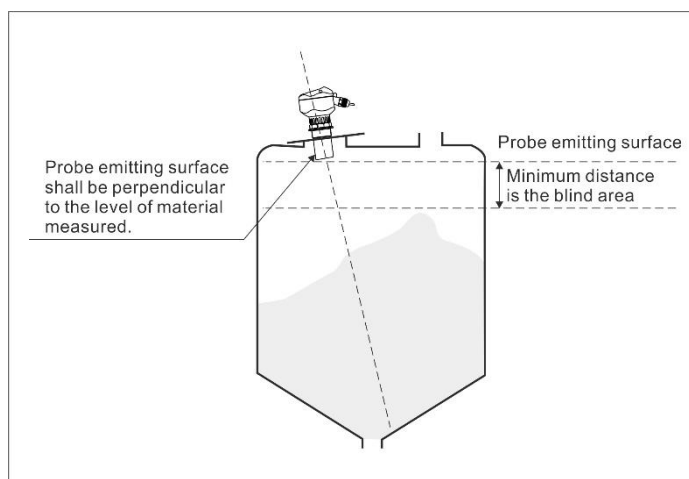
O invólucro de medição deve permanecer submerso no meio o tempo todo, o que garante a medição precisa dentro do invólucro de medição.

4.3.1.1 Instalação em flange

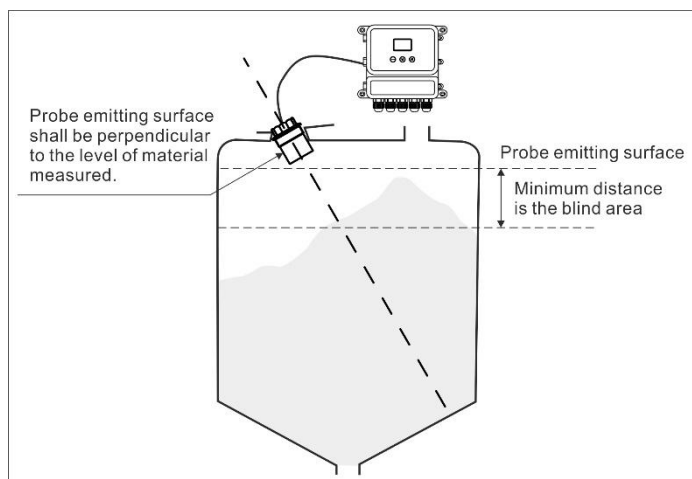
Semelhante à medição de meio líquido, o medidor pode ser instalado no flange de contraflação do tubo de conexão do recipiente. A superfície refletora do sólido é diferente da do líquido e não é plana, o que deve ser considerado durante a instalação. A superfície de emissão da sonda deve ser perpendicular à superfície do sólido a ser medido, e a sonda deve estar exposta a partir do tubo de conexão.

No local de medição de sólidos, na maioria dos casos, a sonda dentro do tubo de conexão causará pulsação dos dados medidos ou "perda de onda".

Para resolver esse problema, o flange universal pode ser utilizado. Nesse caso, a superfície de emissão da sonda pode ser facilmente alinhada à superfície refletora do sólido a ser medido, bastando girar o flange.



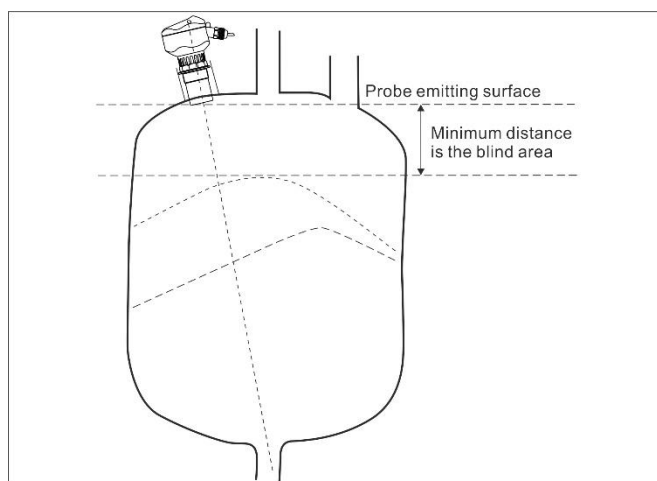
Sensor tipo integrado instalado no flange do recipiente



Sensor tipo separado instalado na flange do recipiente

4.3.1.2 Instalação via junta de niple

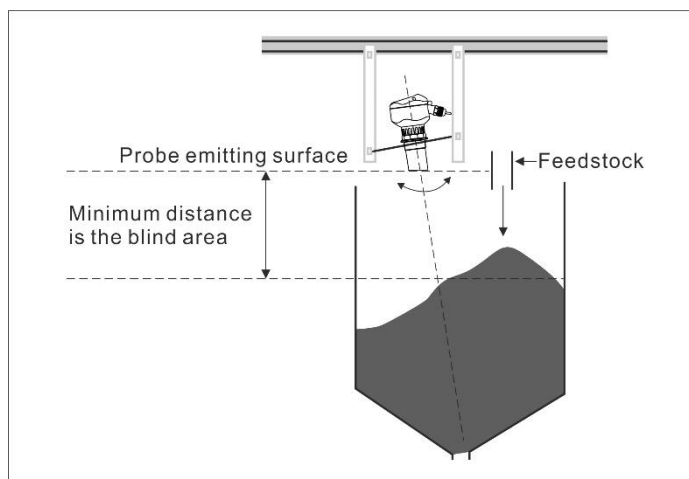
Durante a instalação via junta de niple, a sonda deve ficar exposta por pelo menos 2 cm acima da parte inferior do tubo de conexão.



Sensor tipo integrado – instalação via junta de niple

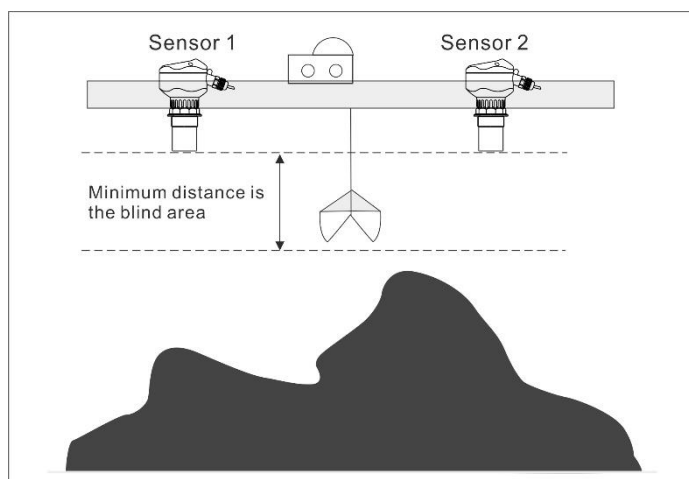
4.3.1.3 Instalação em moldura de porta

A instalação em moldura de porta pode ser aplicada para o recipiente aberto e o eixo do tubo de conexão deve estar alinhado com a abertura do recipiente ou perpendicular à superfície do meio.



Sensor tipo integrado – instalação em moldura de porta

Durante a instalação para pilhas de material ao ar livre, vários metros são necessários para medir pilhas de material grandes ao ar livre. Os medidores podem ser fixados na estrutura do guindaste e a sonda do sensor deve estar alinhada com a superfície do meio.



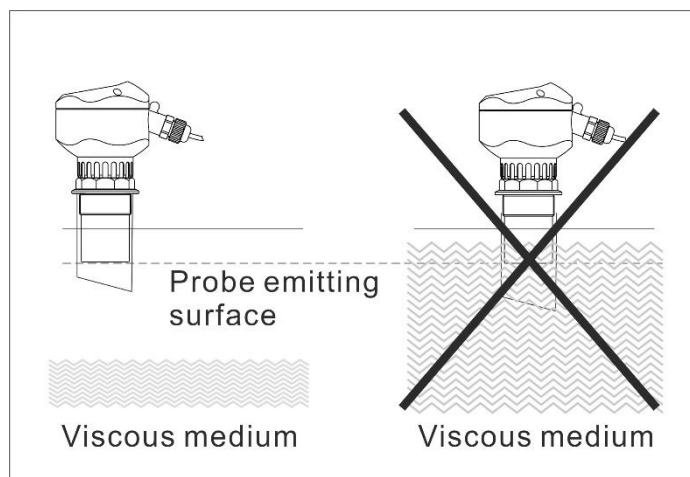
Medição de pilha de material ao ar livre – instalação na estrutura do guindaste

4.3.2 Como estender o tubo de conexão para medição

Uma distância mínima deve ser mantida entre a sonda do medidor de nível ultrassônico e a superfície do meio medido, o que normalmente é chamado de área cega. No entanto, se a distância mínima não puder ser garantida no local em alguns casos, um tubo de conexão estendido deve ser instalado no recipiente.

4.3.2.1 Como estender o tubo de conexão para medição de líquidos

A parede interna do tubo de conexão deve ser mantida lisa, se possível. O tubo de conexão não pode ser imerso no meio para evitar que o meio polua o tubo de conexão ou se prenda à parede interna do tubo.

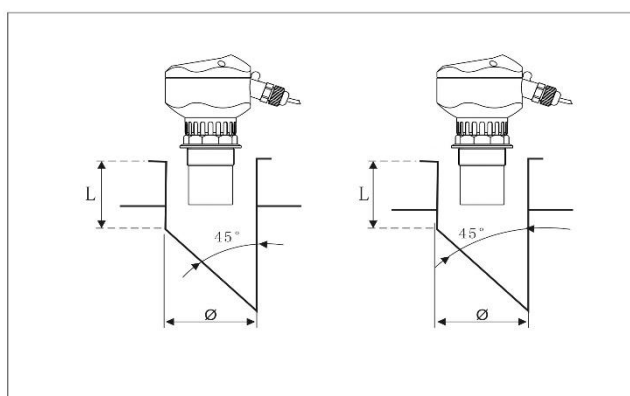


O tubo de conexão não pode ser imerso em meio viscoso

Se for um meio não adesivo, o tubo de conexão estendido pode ficar imerso no meio por um longo tempo (desde que o tubo não seja corroído pelo líquido e que não haja impurezas aderidas à parede interna do tubo). Dessa forma, a medição pode ser mais precisa, pois não será afetada por outros dispositivos no recipiente.

O diâmetro interno do tubo de conexão deve ser o maior possível e o corte inclinado deve ser suave. A relação entre a altura L e o diâmetro interno ϕ do tubo de conexão é mostrada abaixo.

S/N	Comprimento (L) do Tubo de Conexão	Diâmetro Interno Mínimo (ϕ) do Tubo de Conexão	Observações
1	150mm	100mm	A parede interna do tubo de conexão deve estar livre de rebarbas e saliências, ser vertical e a junta de solda deve ser polida. A conexão entre o tubo de conexão e o topo do tanque deve ser polida para fora em um ângulo oblíquo de 45°.
2	200mm	120mm	
3	250mm	150mm	
4	300mm	180mm	
5	400mm	240mm	



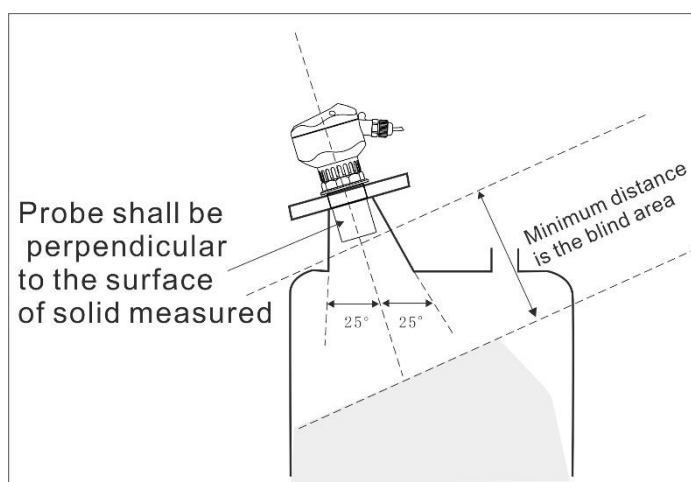
Tubo de conexão estendido não imerso no meio

Se o tubo de conexão estendido for instalado de cima para baixo no tanque, a relação entre o diâmetro interno do tubo de conexão e a distância de medição do sensor é mostrada a seguir.

Faixa Máxima de Medição	Diâmetro Interno Mínimo do Tubo de Conexão	Faixa Máxima de Medição	Diâmetro Interno Mínimo do Tubo de Conexão
5m	150mm	10m	200mm
15m	250mm	20m	300mm

4.3.3.2 Como estender o tubo de conexão para medição de sólidos

A medição de meio sólido é diferente da medição de líquidos. O tubo de conexão estendido cônico, com um ângulo de 25°~30°, deve ser utilizado.

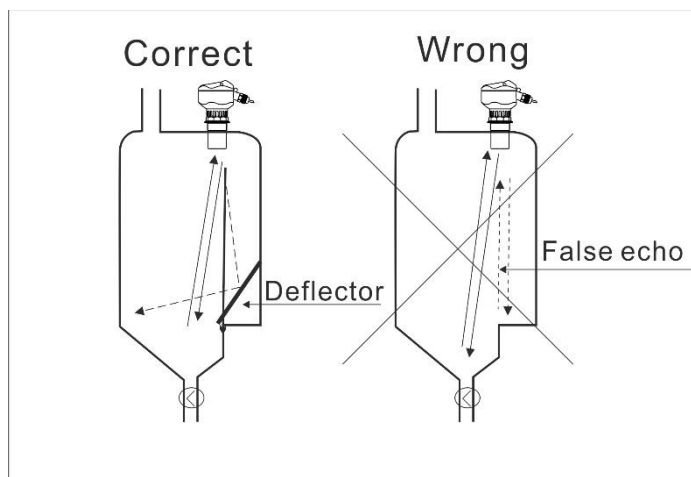


Tubo de conexão estendido para medição de meio sólido

4.3.3 Geração de falso eco deve ser evitada durante a instalação.

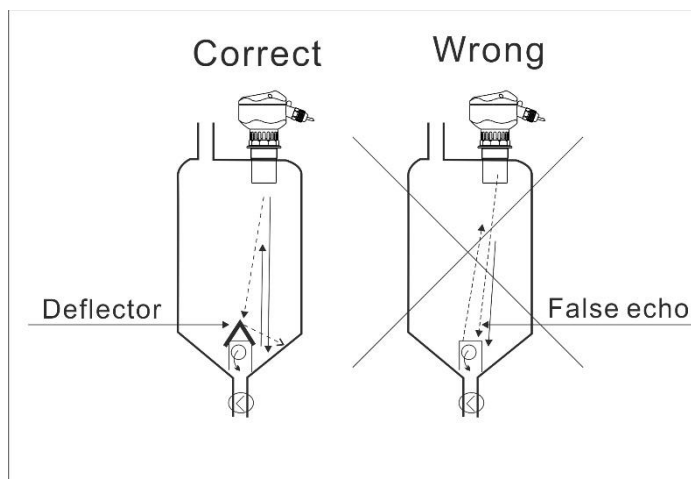
4.3.3.1 Dispositivos e instalação no recipiente

Durante a instalação do sensor, deve-se garantir que o feixe da onda ultrassônica não seja bloqueado por outros dispositivos ou matérias-primas. As saliências na superfície ou barreiras em forma de escada no recipiente terão grande impacto na medição, e um defletor pode ser colocado na saliência para refletir o falso eco, garantindo assim uma medição precisa.



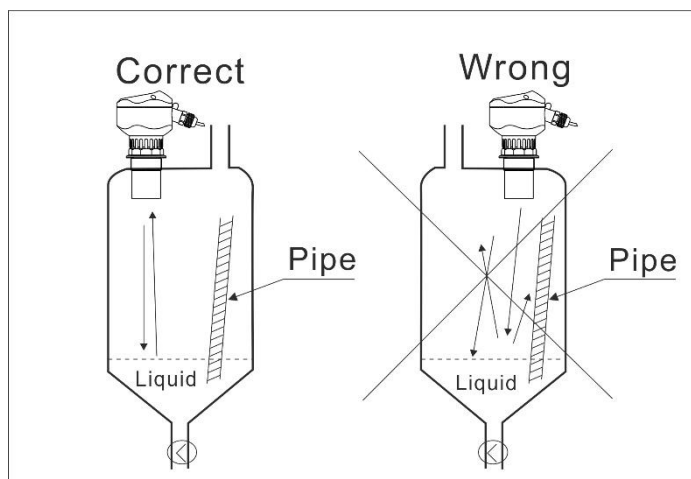
Barreiras em forma de escada no recipiente – defletor inclinado necessário para refletir o falso eco

Se a superfície superior do objeto na parte inferior do recipiente for plana, a entrada para os diversos meios deve ser coberta com um defletor ajustado em um ângulo específico.



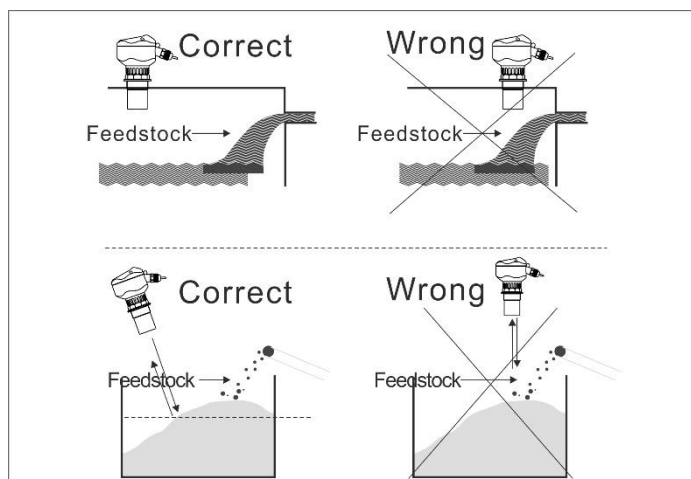
Saliente com topo plano na parte inferior do recipiente – defletor necessário

Os dispositivos no recipiente, como tubos e suportes, afetarão a medição. Para o design dos pontos de medição, deve-se garantir que nenhum outro dispositivo esteja dentro do alcance de difusão do sinal da onda ultrassônica.



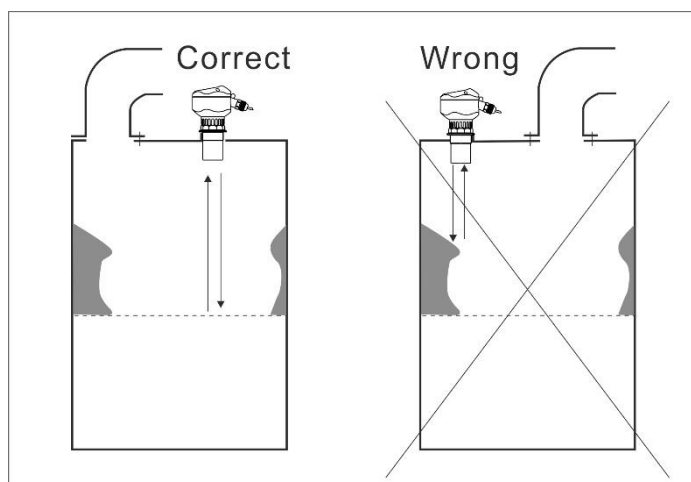
Barreira no recipiente – tubo

O sensor não deve ser instalado dentro ou acima do fluxo de carga do material e deve ser mantido a uma certa distância da entrada de alimentação.



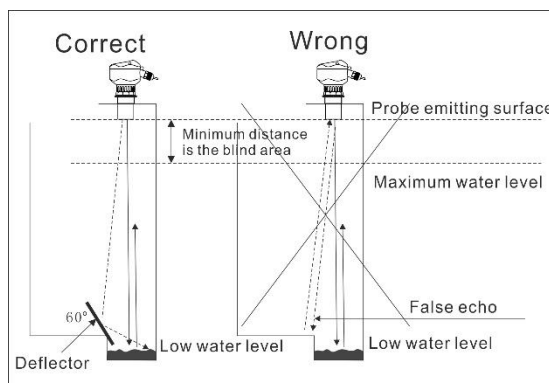
O sensor não deve ser instalado dentro ou acima do fluxo de carga do material.

Quando há meio viscoso no recipiente, como tanque de armazenamento de petróleo bruto, tanque de lama, tanque de asfalto e tanque de mistura de cimento, se o sensor for instalado perto da parede do recipiente, o meio que se adere à parede do recipiente causará um forte falso eco. Portanto, deve-se manter uma certa distância entre o sensor e a parede do recipiente.



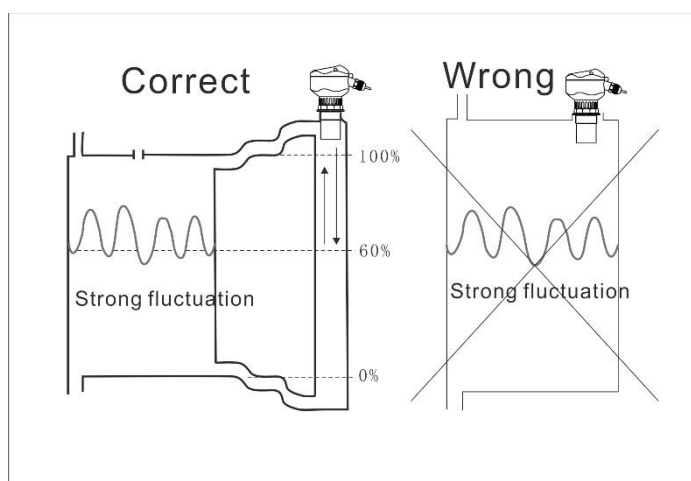
Fixação na parede do recipiente – deve ser mantida uma certa distância da fixação

No reservatório de água, a altura de instalação é geralmente decidida com base no nível máximo de água. A distância entre o nível máximo de água e a sonda deve ser observada. Se objetos com diferença de elevação no fundo do reservatório ficarem expostos em caso de nível baixo de água, a borda deve ser coberta com um defletor.



Barreiras no fundo do reservatório - refletir com um defletor

Se houver forte vórtice ou redemoinho no recipiente, como vórtice causado pelo agitador ou reações químicas intensas, a medição pode ser difícil. O método ideal é instalar a sonda do sensor no guia de ondas ou no tubo de desvio para medição.

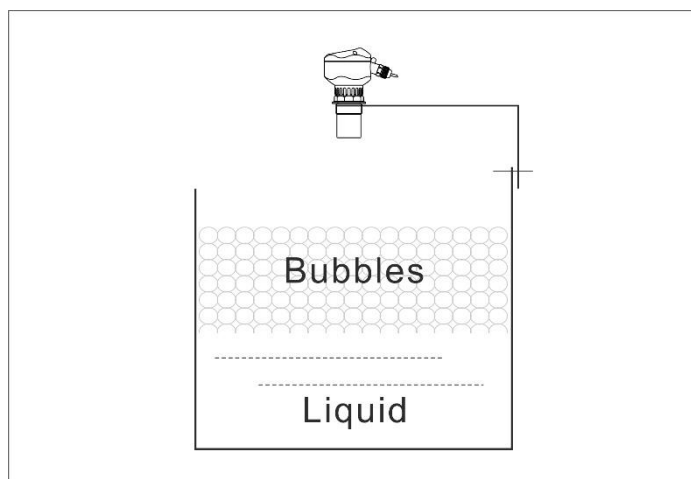


Grande flutuação na superfície do meio – usar tubo de desvio ou guia de ondas para medição

4.3.3.2 Erros comuns de instalação

① Bolha: Se as bolhas na superfície do meio forem grandes e a camada de bolhas for espessa, erros de medição provavelmente ocorrerão, e a onda ultrassônica refletida pode até não ser recebida. Medidas devem ser tomadas para evitar a geração de bolhas ou o sensor deve ser instalado no tubo de desvio para medição.

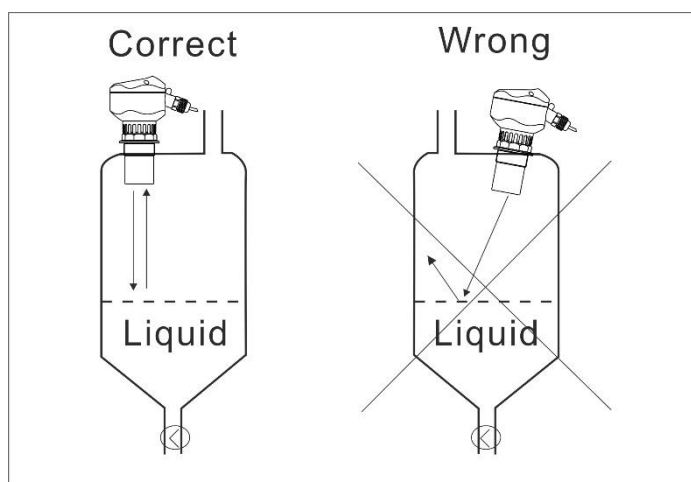
Outros medidores de medição podem ser usados, como medidor de nível de radar ou medidor de nível de líquido magnetoestrictivo.



Situações em que as bolhas são geradas

② Direção de instalação incorreta do sensor

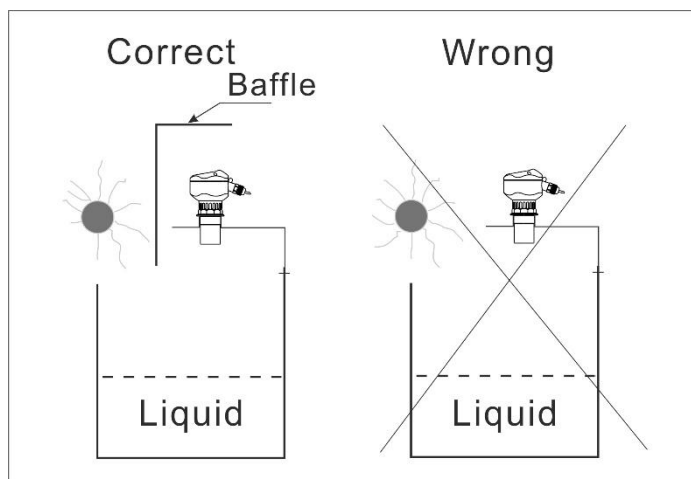
Se o sensor não for instalado alinhado à superfície do meio, o sinal de medição será enfraquecido. Para garantir o melhor efeito de medição, o eixo do sensor deve ser alinhado à superfície, ou seja, perpendicular à superfície da interface medida.



A sonda do sensor deve ser perpendicular à superfície do meio

③ Instalação em posições com grande variação de temperatura

Erros de medição podem ocorrer em posições com grande variação de temperatura, como lugares com forte iluminação solar. O erro será de 2-4% sobre a precisão de medição original. Portanto, deve-se instalar uma veneziana para o sol para resolver o problema.



Grande variação de temperatura – adicionar veneziana ou caixa de medidor

④ Distância mínima para o meio menor que a área cega

Se a distância da sonda até o nível máximo do meio for menor que a área cega do medidor, os valores medidos estarão errados.

⑤ Sensor muito próximo da parede do recipiente

Se o sensor for instalado muito próximo da parede do recipiente, um forte falso eco será gerado. A superfície interna irregular da parede do recipiente, o meio aderido à parede do recipiente, rebites, parafusos, nervuras de reforço e juntas de solda na parede interna do recipiente gerarão um forte falso eco que será somado aos sinais de eco eficazes. Portanto, a distância máxima deve ser medida com base nos requisitos para manter a distância entre o sensor e a parede do recipiente, conforme detalhado a seguir:

Faixa Máxima de Medição	Distância até a Parede	Faixa Máxima de Medição	Distância até a Parede	Faixa Máxima de Medição	Distância até a Parede
5m	0.5m	10m	1.0m	15m	1.5m
20m	2.5m	30m	4m	40m	5m
50m	6m	60m	7.2m	70m	8.5m

Sob as piores condições de medição, a distância entre o sensor e a parede do recipiente deve ser aumentada até que não ocorra falso eco.

4.4 Diagrama de fiação elétrica

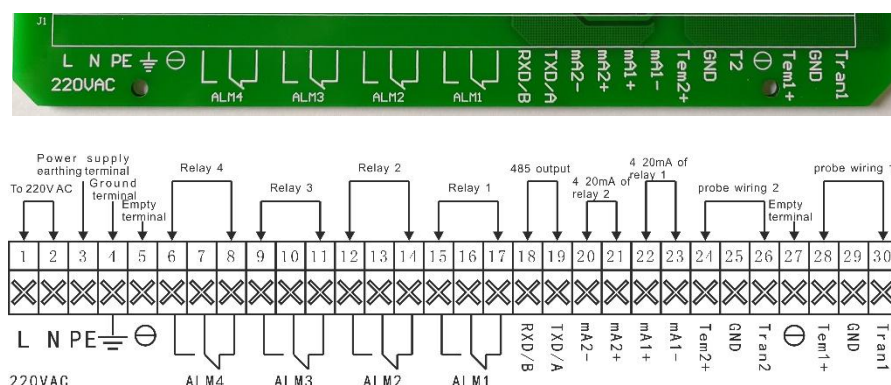
★ **Aviso:** Certifique-se de que o cabo de conexão entre a sonda e o corpo do medidor do medidor de nível ultrassônico tipo separado seja longo o suficiente com antecedência. Não é permitido fazer conexão com outro cabo para extensão no local, pois isso afetará a qualidade e a força da transmissão do sinal.

★ Durante a conexão da linha de energia, a linha de energia AC não deve ser conectada a nenhum outro terminal, exceto os terminais AC. Caso contrário, o circuito do medidor ou os componentes e peças serão queimados.

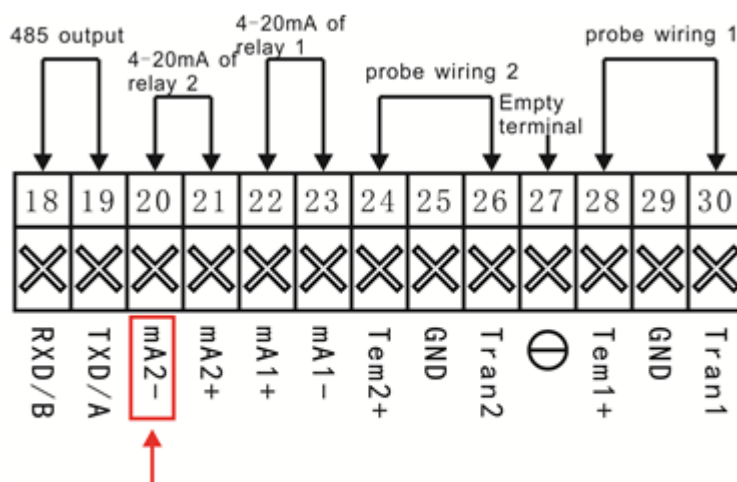
★ Os terminais de saída 485, 232 e 4-20mA não devem ser curto-circuitados, pois o curto-circuito causará a queima dos circuitos internos.

Os cabos que conectam o sensor e o equipamento principal não devem ser colocados em um canal com corrente alternada. Se não for possível evitar, os cabos do sensor devem ser protegidos por uma tubulação de cabo para isolar completamente a interferência eletromagnética causada pela corrente alternada.

4.4.1 Diagrama de fiação elétrica anti-interferência do medidor de nível ultrassônico tipo separado de sonda única padrão:

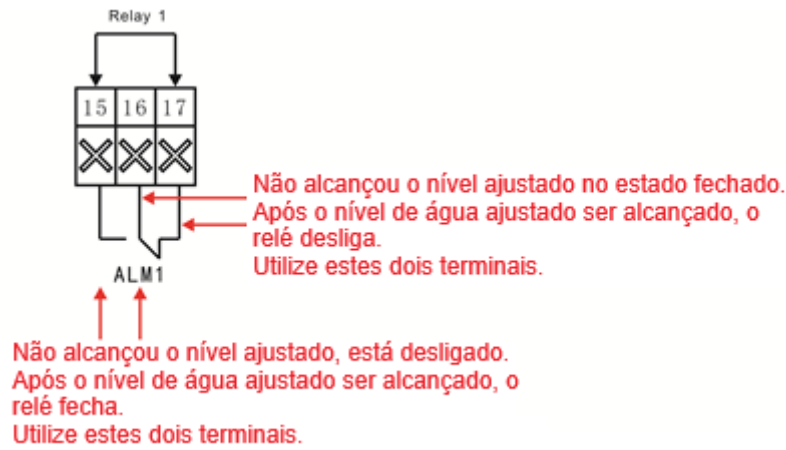


Método de fiação de saída RS232



Na saída 232, sob a premissa de que o terminal é 232 GND.

Método de fiação de saída de relé



(3) Diagrama de fiação do tipo integrado:

◆ Tipo integrado aprimorado com sistema de quatro fios

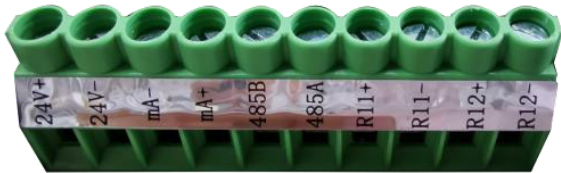


Diagrama de fiação elétrica do tipo integrado aprimorado com sistema de quatro fios

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24VDC+	24VDC-	mA-	mA+	485B	485A	RL1+	RL1-	RL2+	RL2-
connect 24V DC		current output		485 output		Relay 1		Relay 2	

Diagrama de fiação da fonte de alimentação 24VDC para sistema de quatro fios.

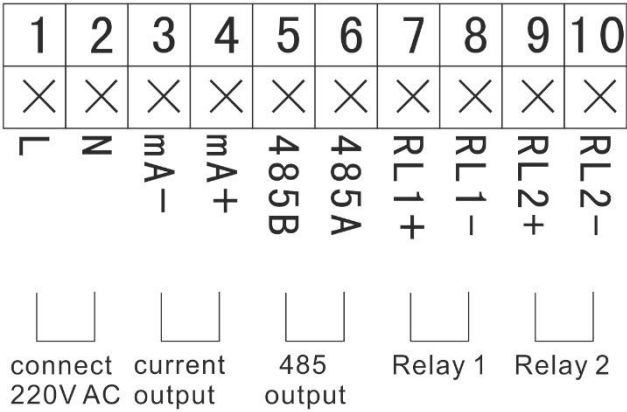


Diagrama de Fiação de Alimentação 220VAC do Sistema de Quatro Fios

◆ Tipo integrado aprimorado com sistema de dois fios



Diagrama de Fiação do Sistema de Dois Fios

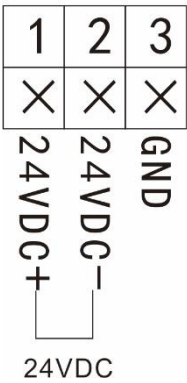


Diagrama de Fiação do Sistema de Dois Fios

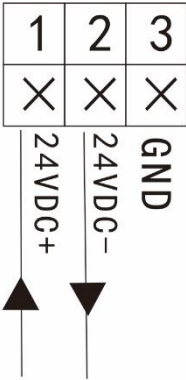


Diagrama de Ampere do Sistema de Dois Fios

◆ Tipo integrado à prova de explosão com sistema de quatro fios

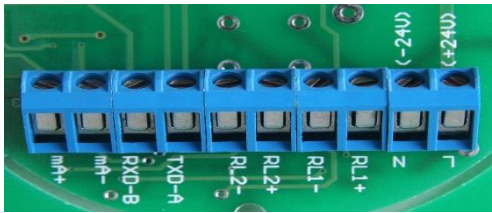


Diagrama de Fiação Elétrica do Tipo Integrado à Prova de Explosão com Sistema de Quatro Fios

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
mA+	mA-	485B	485A	RL2-	RL2+	RL1-	RL1+	24VDC-	24VDC+

Diagrama de fiação de alimentação 24VDC do sistema de quatro fios

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
mA+	mA-	485B	485A	RL2-	RL2+	RL1-	RL1+	N	L

Diagrama de fiação de alimentação de 220 VCA do sistema de quatro fios

◆ Tipo integrado à prova de explosão com sistema de dois fios



Diagrama de Fiação Elétrica do Tipo Integrado à Prova de Explosão com Sistema de Dois Fios 24VDC

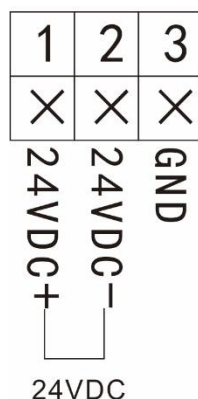
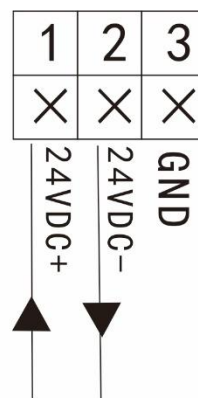


Diagrama de Fiação do Tipo
Integrado à Prova de Explosão com
Sistema de Dois Fios



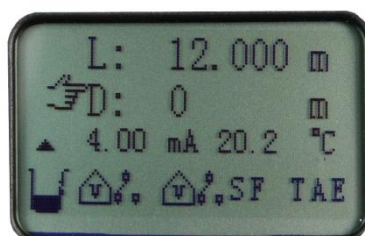
Conexão do Tipo Integrado à
Prova de Explosão com Sistema
de Dois Fios e Ampere

V. Configurações

5.1 Introdução à Interface do Modo de Operação

Esta série de medidores de nível ultrassônico oferece dois modos de operação: o modo de operação e o modo de configuração. Após ser ligado e inicializado, o medidor de nível entra automaticamente no modo de operação e começa a medir os dados. A medição, neste momento, está no modo de medição de nível de material e a saída relativa é 4~20mA. A corrente de saída é proporcional diretamente ao nível do material.

A interface do medidor de nível ultrassônico no modo de operação é a seguinte:

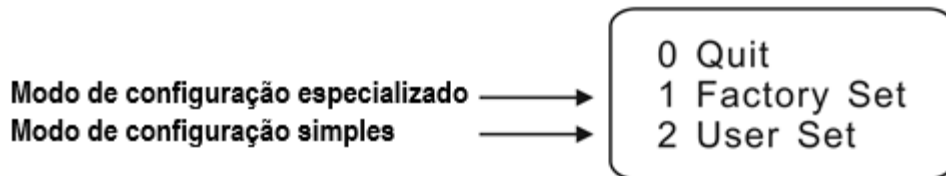


Display em Inglês

VI. Interface do Menu & Instruções de Operação

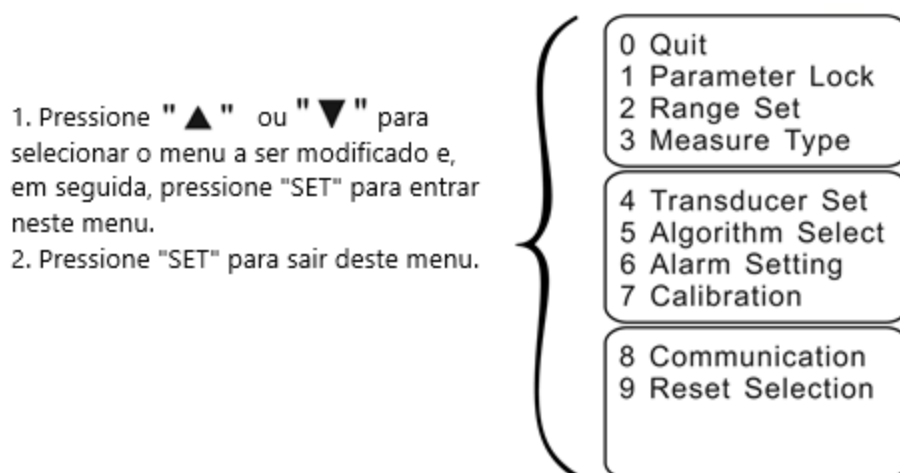
Os modos de menu incluem o modo de configuração experiente e o modo de configuração simples. Consulte a página inicial para a tabela de consulta do menu do modo de configuração simples. Consulte o apêndice para a tabela de consulta do menu do modo de configuração experiente. A interface do menu do modo de configuração experiente e as instruções de operação são mostradas abaixo:

- ① Pressione SET na interface do modo de operação para entrar no menu principal "Seleção de Modo":



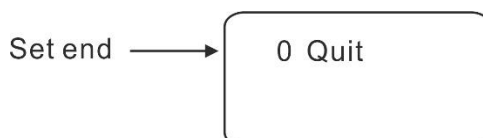
② Descrições dos itens do menu principal:

◆ Interface do menu principal com parâmetros desbloqueados:

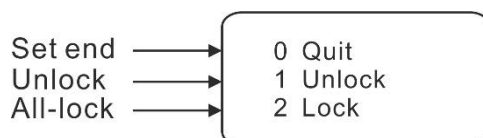


◆ "0 Set end"

Escolha este item e pressione SET para sair para a interface de modo de operação.



◆ Interface do menu principal com parâmetros bloqueados:



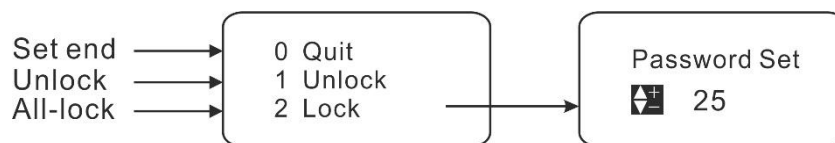
◆ "1 Bloqueio de parâmetros"

Se você não quiser que outras pessoas façam alterações aleatórias nos parâmetros, pode bloquear o menu, e o menu pode ser desbloqueado com senhas. A senha inicial do medidor de nível é 25, e os usuários podem alterar a senha inicial e definir suas próprias senhas aleatoriamente (dica: por favor, lembre-se de sua senha, caso contrário, será necessário entrar em contato com o fabricante).

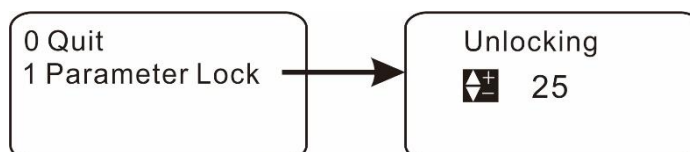
Descrições:

Desbloquear: desbloqueia, e todos os parâmetros do menu podem ser alterados aleatoriamente.

Bloqueio total: para as condições, as alterações podem ser feitas apenas após a inserção da senha.



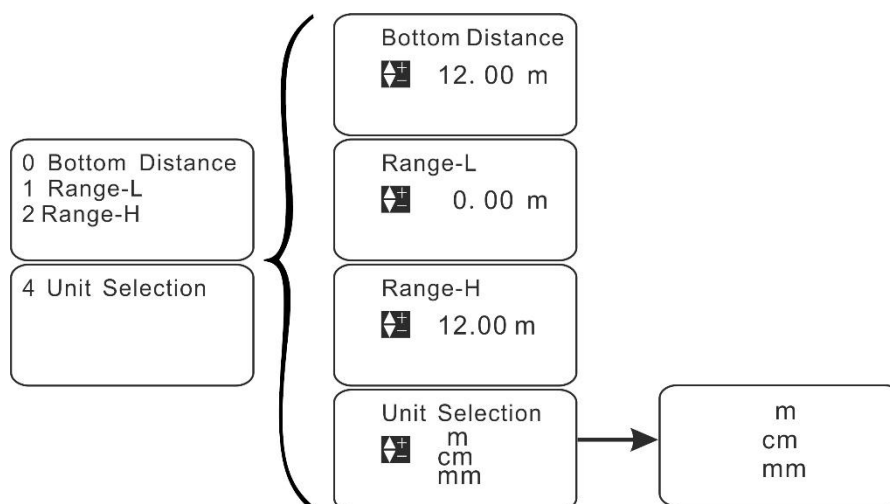
★ Se os parâmetros estiverem bloqueados, pressione SET e entre na interface de desbloqueio para o bloqueio de parâmetros:



◆ "2 Definir Faixa"

Defina o ponto zero de referência, ponto de faixa baixa, ponto de faixa alta e unidade de exibição.

1. **Distância inferior (ponto zero de referência):** defina o ponto zero de referência do medidor de nível, e este valor é útil apenas para medição de nível de material; o valor padrão de fábrica é o alcance máximo.
2. **Faixa-L (ponto de faixa baixa):** defina o valor de medição de saída relativo a 4mA do medidor de nível, e o valor padrão de fábrica é 0.
3. **Faixa-L (ponto de faixa alta):** defina o valor de medição de saída relativo a 20mA do medidor de nível, e o valor padrão de fábrica é o alcance máximo.
4. **Seleção de unidade (Unidade de exibição):** há três unidades opcionais, incluindo m, cm e mm, sendo m para metro, cm para centímetro e mm para milímetro. O valor padrão de fábrica é m.



◆ "3 Modo de medição"

1. **Seleção de tipo (Selecionar modo):** há duas opções, ou seja, medição de distância e medição de nível de material.

Medição de distância: o valor exibido é a distância da sonda até a superfície medida;

Medição de nível de material: o valor exibido é a distância do fundo até a superfície do líquido, ou seja, a altura do nível do líquido. O valor padrão de fábrica é medição de nível de material.

2. **Taxa de amortecimento (Taxa de resposta):** há três opções, ou seja, velocidade lenta, velocidade média e velocidade rápida.

Velocidade lenta: a taxa de resposta é lenta e a precisão de medição é alta, não é fácil ser interferida;

Velocidade média: os parâmetros estão entre os da velocidade lenta e da velocidade rápida;

Velocidade rápida: a taxa de resposta é rápida e a precisão de medição é baixa, sendo muito fácil ser interferida. O valor padrão de fábrica é a velocidade média.

3. **Nível de segurança (Nível de material seguro):** há quatro opções, ou seja, restante, valor mínimo, valor máximo e valor configurado.

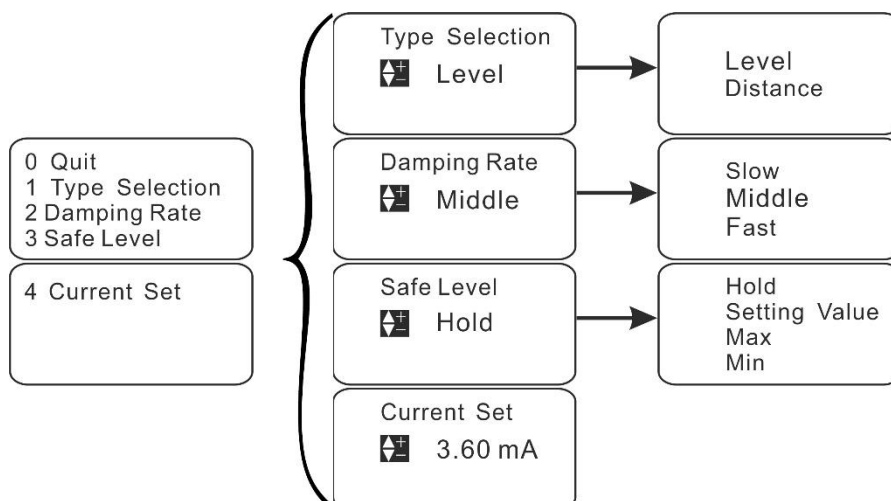
Restante: o valor exibido é o valor final medido antes da perda de onda, e a corrente é o valor correspondente;

Mínimo: o valor exibido é 4mA após a perda de onda, e a corrente é 4mA;

Máximo: o valor exibido é 20mA após a perda de onda, e a corrente é 20mA;

Valor configurado: o valor exibido é o valor final medido após a perda de onda, e a saída de corrente é o valor de corrente configurado. O valor padrão de fábrica é o valor restante.

4. **Configuração de corrente (Definir corrente):** defina a corrente de saída após a perda de onda, que deve ser superior a 3,6mA e inferior a 22mA, e se tornará inválida caso valores restantes/mínimos/máximos sejam selecionados. O valor padrão de fábrica é 3,6mA.

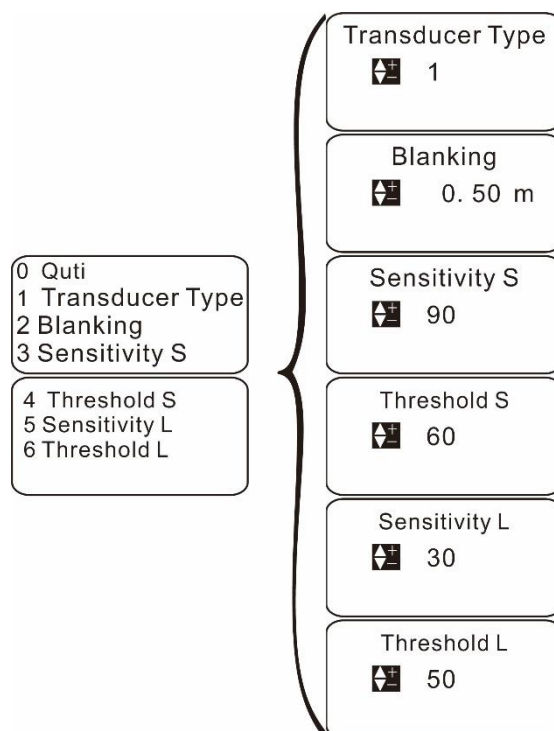


◆ "4 Configuração de Transdutor (Definir sonda)" (não modifique este parâmetro)

Selecione a sonda e defina os parâmetros relevantes.

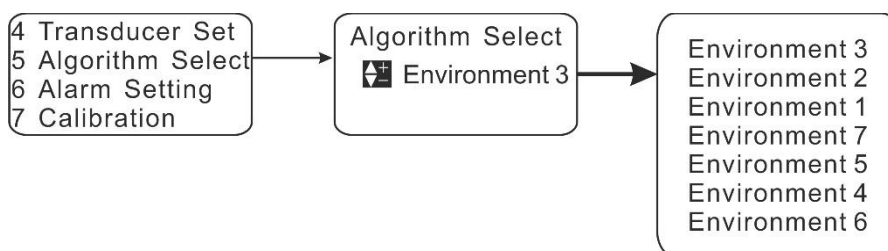
1. **Tipo de transdutor (Seleção de sonda):** 1~9 opções. Selecione a sonda de acordo com o rótulo nela. O valor padrão de fábrica é 5.
2. **Área cega (Configuração de área cega):** defina a área cega da sonda na extremidade próxima; o valor padrão de fábrica varia com a sonda correspondente.

3. **Sensibilidade S (Sensibilidade curta):** a ser modificada somente sob a orientação de pessoal técnico especializado.
4. **Limite S (Valor limite curto):** a ser modificado somente sob a orientação de pessoal técnico especializado.
5. **Sensibilidade L (Sensibilidade longa):** a ser modificada somente sob a orientação de pessoal técnico especializado.
6. **Limite L (Valor limite longo):** a ser modificado somente sob a orientação de pessoal técnico especializado.



◆ "5 Seleção de Algoritmo (Definir sonda)" (não modifique este parâmetro)

Seleção de algoritmo (Selecione algoritmo): há sete opções, incluindo ambiente especial 1, ambiente especial 2, ambiente especial 3, ambiente especial 4, ambiente especial 5, ambiente especial 6 e ambiente especial 7.



◆ "6 Configuração de Alarme" Defina o relé de alarme.

Modo de alarme 1: modo fechado, alarme de baixo nível e alarme de alto nível são opcionais. Fechado: o relé 1 está fora de serviço; alarme de baixo nível: o relé 1 envia sinal de alarme de baixo nível; e alarme de alto nível: o relé 1 envia sinal de alarme de alto nível. O valor padrão de fábrica é modo fechado.

Valor do alarme 1: a unidade é m e o valor padrão de fábrica é 0.

Diferença de retorno do alarme 1 (Alarme 1): a unidade é m, e após ser acionado, o alarme só pode ser cancelado quando o valor medido atingir o valor do alarme +/- a diferença de retorno do alarme. O valor padrão de fábrica é 0.

A configuração dos modos de alarme 2/3/4 é a mesma.

Exemplo: (como usar um relé para controlar o início/parada de uma bomba d'água)

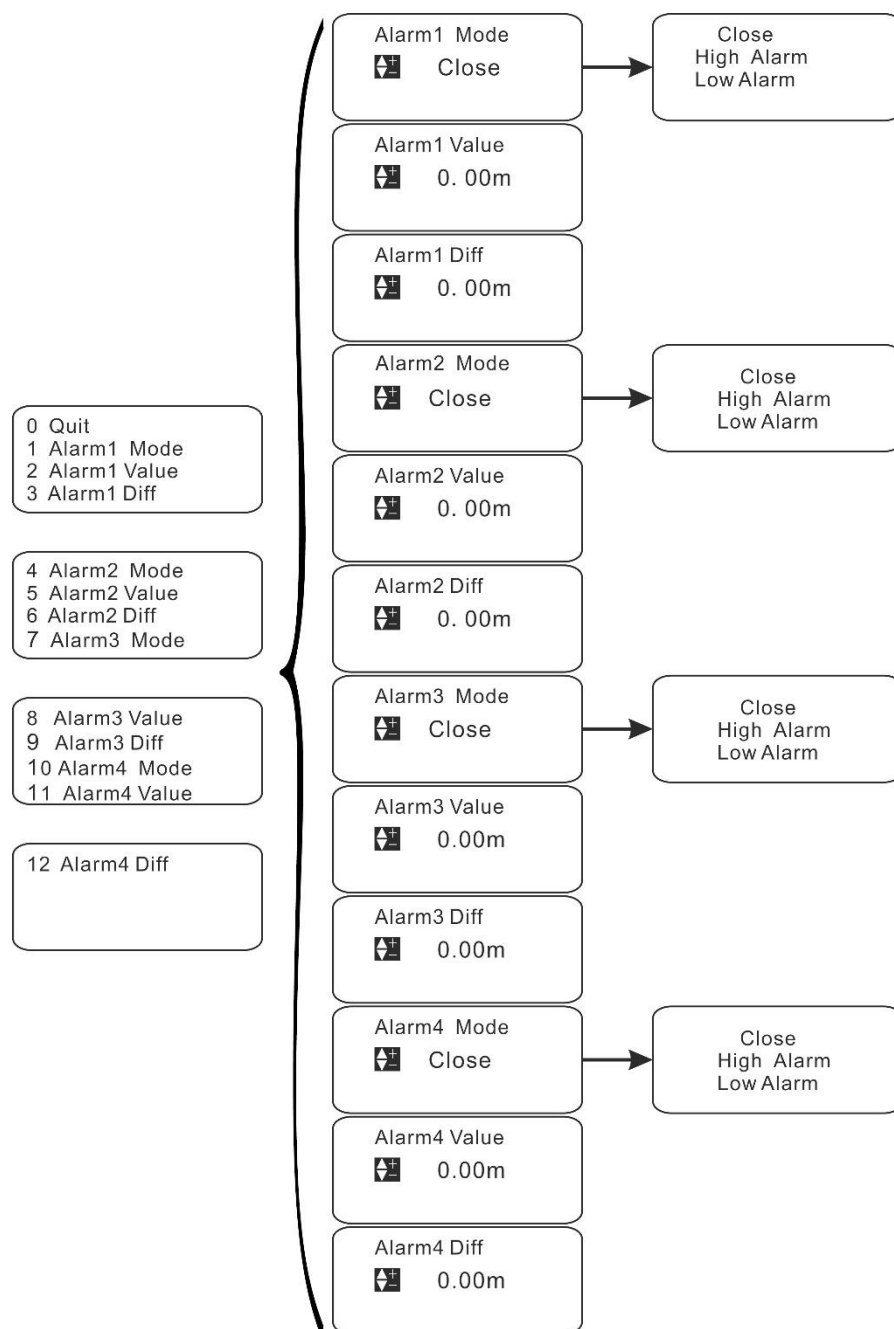
Por meio da diferença de retorno do alarme, um relé pode controlar todo o processo de trabalho da bomba d'água, desde o nível baixo até o nível alto.

Para drenagem de água: quando o nível da água estiver abaixo de 1m, a bomba de água para de drenar; quando o nível da água atingir 5m, a bomba de água começa a drenar. Configurações detalhadas abaixo:

Modo de alarme 1: alarme de alto nível. Valor do alarme 1: 5,00m; diferença de retorno do alarme 1: 4,00m.

Para abastecimento de água: quando o nível da água estiver abaixo de 1m, a bomba de água começa a alimentar água; quando o nível da água atingir 5m, a bomba de água para de alimentar água. Configurações detalhadas abaixo:

Modo de alarme 1: alarme de baixo nível. Valor do alarme 1: 1,00m; diferença de retorno do alarme 1: 4,00m.

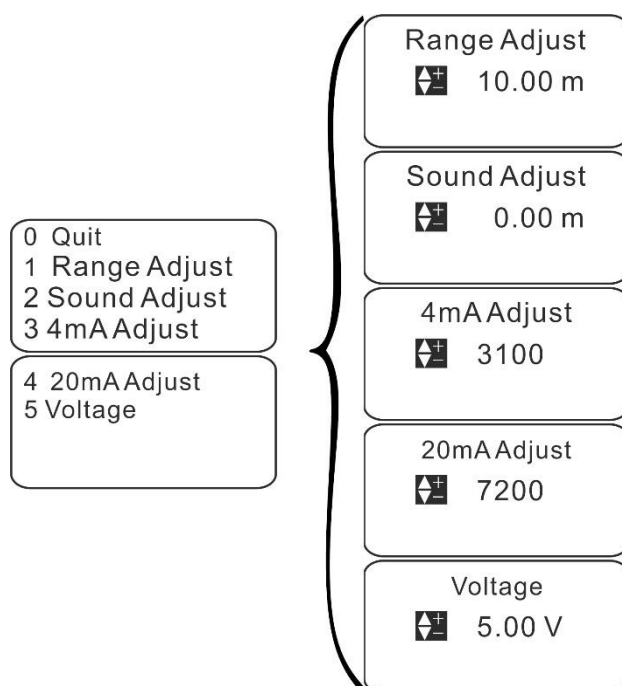


◆ "7 Calibração (Correção de parâmetro)" (não modifique este parâmetro)

Realize a correção de faixa, velocidade do som, saída de corrente e nível de referência.

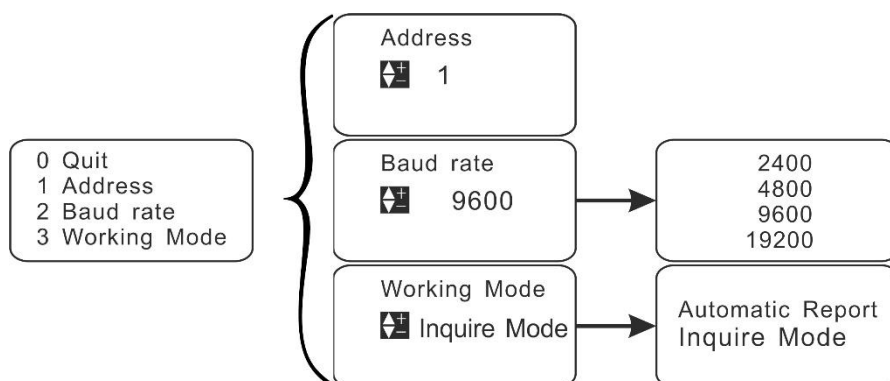
1. **Ajuste de Faixa (Correção de faixa):** após a inserção do valor real, o sistema corrigirá a faixa automaticamente. O valor padrão de fábrica é o valor medido.
2. **Ajuste de Som (Correção de velocidade do som):** após a inserção do valor real, o sistema corrigirá a velocidade do som automaticamente, aplicado quando a composição do gás não for ar. Por exemplo, a velocidade de propagação do som é diferente em lugares com gasolina, acetona, etanol e outros gases voláteis, então a correção é necessária.
3. **Ajuste de 4mA (Correção de 4mA):** continue modificando o valor até que a corrente de saída real atinja 4mA. O valor padrão de fábrica é 3100. Quando o multímetro estiver conectado ao polo positivo de 4-20mA em série, esse número deve ser aumentado ou diminuído em 1 para que a correção de 4mA seja realizada.

4. **Ajuste de 20mA (Correção de 20mA):** continue modificando o valor até que a corrente de saída real atinja 20mA. O valor padrão de fábrica é 7200.
5. **Tensão (Nível de referência):** insira a tensão medida no ponto de teste relevante. O valor padrão de fábrica é 5,00.



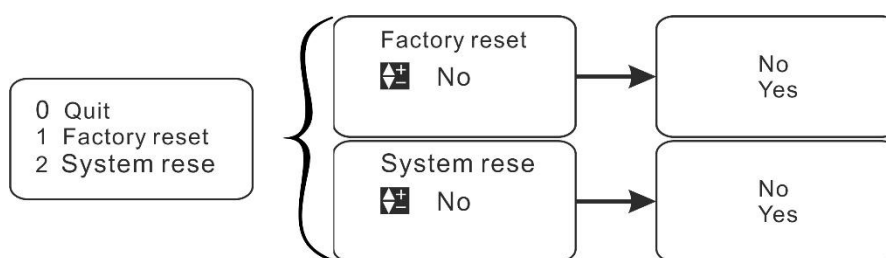
◆ "8 Configuração de Comunicação"

1. **Endereço (Endereço de comunicação):** selecione o endereço de comunicação; o valor padrão é 1.
2. **Taxa de transmissão:** selecione a frequência de comunicação entre 2400, 4800, 9600 e 19200; o valor padrão é 9600.
3. **Modo de Operação (Modo de operação):** selecione o modo de operação de comunicação entre "Modo de relatório automático" e "Modo de consulta"; o valor padrão é "Modo de relatório automático".



◆ "9 Opções de Reset"

1. **Reset de fábrica:** Sim: restaura as configurações de fábrica para que o erro de configuração possa ser resolvido.
Não: sai. O valor padrão de fábrica é Não.
2. **Reset do sistema:** Sim: restaura as configurações do sistema. Não: sai. O valor padrão de fábrica é Não.
(Não modifique este item.)



VII. Falhas e Manutenção

Se todas as conexões estiverem normais após a inspeção, caso ocorra uma falha, após o medidor de nível ultrassônico ser aterrado, você pode pressionar e segurar "▲", depois pressionar "SET" para exibir o menu de eco. Tire uma foto do menu de eco e envie-nos via MMS ou imagem. Dessa forma, podemos determinar possíveis interferências eletromagnéticas, falsos ecos, situação de entrada em uma área cega, ausência de sinal de eco e outras falhas.

Falhas	Causas	Manutenção
O medidor de nível não funciona.	A fonte de alimentação não está bem conectada.	Inspeccione a linha de energia.
O medidor de nível não exibe dados.	1. A fonte de alimentação não está bem conectada. 2. A fiação entre o LCD e a placa principal está desconectada ou solta. 3. ☐ O LCD está danificado.	1. Inspeccione a linha de energia. 2. Verifique a fiação e reconecte-a. 3. Realize a manutenção na fábrica.
O medidor de nível funciona, mas não há alteração no ícone do trompete () no LCD, o que significa que o sistema está em estado de perda de onda.	1. A área medida está além do alcance de medição do medidor de nível. 2. O meio medido tem forte interferência, vibração ou poeira excessiva. 3. Existem fontes de interferência fortes ao redor, como inversores de frequência e motores. 4. A sonda não está alinhada com a superfície medida. 5. Existem objetos redundantes no espaço medido, como barra de suporte e abertura de alimentação. 6. O nível do líquido está em uma área cega. 7. O meio medido é pó fino ou há espuma na superfície do líquido.	1. Substitua o medidor de nível por um medidor com maior alcance de medição. 2. O medidor irá restaurar a medição normal automaticamente após o meio medido voltar à calma. 3. Verifique o ambiente ao redor e realize um bom blindagem eletromagnética. Não compartilhe a mesma fonte de alimentação com conversores de frequência e motores, e garanta que o sistema esteja devidamente aterrado. 4. Reinstale a sonda e certifique-se de que ela esteja perpendicular à superfície do líquido. 5. Escolha uma posição apropriada para a instalação e evite objetos interferentes. 6. Levante a posição de instalação da sonda. 7. Verifique se o meio é em pó. Se for o caso, consulte o fabricante.

VIII. Protocolo de Comunicação MODBUS do Medidor de Nível Ultrassônico

Versão V1.4

Protocolo de comunicação MODBUS—RTU

1. O hardware utiliza RS-485 com comunicação mestre-escravo em meio-duplex, ou seja, o host chama o endereço do escravo e o escravo responde.
2. Estrutura da trama de dados: 10 bits, 1 bit de início, 8 bits de dados e 1 bit de parada, sem verificação.
Taxa de transmissão: 2400, 4800, 9600 e 19200 (padrão: 9600).
3. **Código de função 03H:** Leitura do valor do registrador

Dados enviados pelo host:

1	2	3	4	5	6	7	8
ADR	03H	High-order byte of initial register	Low-order byte of initial register	High-order byte of register number	Low-order byte of register number	Low-order byte of CRC code	High-order byte of CRC code

O primeiro byte, ADR: endereço da máquina escrava (=001~254)

O segundo byte 03H: código de função para leitura do valor do registrador

O terceiro e o quarto bytes: endereço inicial do registrador a ser lido

O quinto e o sexto bytes: número do registrador a ser lido

O sétimo e o oitavo bytes: verificação CRC16 do byte 1 ao byte 6

Quando a máquina escrava recebe corretamente, ela enviará de volta os seguintes valores:

1	2	3	4、5	6、7		M-1、M	M+1	M+2
ADR	03H	Total number of bytes	Register data 1	Register data 2	。 。 。	Register data M	Low-order byte of CRC code	High-order byte of CRC code

O primeiro byte, ADR: endereço da máquina escrava (=001~254)

O segundo byte 03H: Retorno ao código de função de leitura

O terceiro byte: Número total de bytes do 4 até M (inclusive)

Byte do 4 ao M: Dados do registro

Os bytes M+1 e M+2: Verificação CRC16 do byte 1 até o byte M

Quando a máquina escrava não recebe corretamente, ela enviará de volta os seguintes valores:

1	2	3	4	5
ADR	83H	Information code	Low-order byte of CRC code	High-order byte of CRC code

O primeiro byte, ADR: código de endereço da máquina escrava (=001~254)
O primeiro byte 83H: erro na leitura do valor do registrador
O terceiro byte, código de informação: Consulte a tabela de códigos de informação
O quarto e quinto bytes: verificação CRC16 do byte 1 ao byte 3

4. Código de função 06H: Escrever um único dado de registrador

Dados enviados pelo host:

1	2	3	4	5	6	7	8
ADR	06	High-order byte of register address	Low-order byte of register address	High-order byte of data	Low-order byte of data	Low-order byte of CRC code	High-order byte of CRC code

Quando a máquina escrava recebe corretamente, ela enviará de volta os seguintes valores:

1	2	3	4	5	6	7	8
ADR	06	High-order byte of register	Low-order byte of register	High-order byte of data	Low-order byte of data	Low-order byte of CRC code	High-order byte of CRC code

Quando a máquina escrava não recebe corretamente, ela enviará de volta os seguintes valores:

1	2	3	4	5
ADR	86H	Error information code	Low-order byte of CRC code	High-order byte of CRC code

O primeiro byte, ADR: código de endereço da máquina escrava (=001~254)
O primeiro byte 86H: código de função de erro na escrita do número do registrador
O terceiro byte, código de informação: Consulte a tabela de códigos de informação
O quarto e quinto bytes: verificação CRC16 do byte 1 ao byte 3

5. Código de função 10H: Escrever múltiplos números de registradores em sucessão

Dados enviados pelo host:

1	2	3	4	5	6	7
ADR	10H	High-order byte of initial register address	Low-order byte of initial register address	High-order byte of register number	Low-order byte of register number	Total number of data bytes

8、9	10、11	N、N+1	N+2	N+3
Register data 1	Register data 2	Register data M	Low-order byte of CRC code	High-order byte of CRC code

Quando a máquina escrava recebe corretamente, ela enviará de volta os seguintes valores:

1	2	3	4	5	6	7	8
ADR	10H	High-order byte of initial register address	Low-order byte of initial register address	High-order byte of register number	Low-order byte of register number	Low-order byte of CRC code	High-order byte of CRC code

Quando a máquina escrava não recebe corretamente, ela enviará de volta os seguintes valores:

1	2	3	4	5
ADR	90H	Error information code	Low-order byte of CRC code	High-order byte of CRC code

O primeiro byte, ADR: código de endereço da máquina escrava (=001~254).

O primeiro byte 90H: código de função de erro de escrita do número de registro.

O terceiro byte, código de informação: veja a tabela de código de informação.

O quarto e quinto bytes: verificação CRC16 do byte 1 ao byte 3.

6. Tabela de Definição de Registro: (Nota: A codificação do endereço do registro adota o sistema hexadecimal.)

Register address					
	Description	Read Only	Register address	Description	Read Only
0000	Distance/Level instantaneous value (2 bytes MSB first)	√	0001	Analog output instantaneous value (2 bytes MSB first)	√
0002	Instantaneous temperature (2 bytes MSB first)	√	0003		
				Reserved	
0004	Reserved		0005	Reserved	
0006	Reserved		0007	Reserved	
0008	Reserved		0009	Reserved	
000A	Reserved		000B	Reserved	
000C	Reserved		000D	Reserved	

000E	Reserved		000F	Reserved	
0010	Reserved		0011	Reserved	
0012	Reserved		0013	Reserved	
0014	Reserved		0015	Reserved	
0016	Reserved		0017	Reserved	
0018	Reserved		0019	Reserved	
001A	Reserved		001B	Reserved	
001C	Reserved		001D	Reserved	
001E	Reserved		001F	Reserved	
0020	Reserved		0021	Reserved	
0022	Alarm 1 value (2 bytes MSB first)		0023	Alarm 1 Diff (2 bytes MSB first)	
0024	Alarm 2 value (2 bytes MSB first)		0025	Alarm 2 Diff (2 bytes MSB first)	
0026	Alarm 3 value (2 bytes MSB first)		0027	Alarm 3 Diff (2 bytes MSB first)	
0028	Alarm 4 value (2 bytes MSB first)		0029	Alarm 4 Diff (2 bytes MSB first)	
002A	Bottom Distance (2 bytes MSB first)		002B	Range-H (2 bytes MSB first)	
002C	Range-L (2 bytes MSB first)		002D	Current set (2 bytes MSB first)	
002E	Blanking (2 bytes MSB first)		002F	Reserved	
0030	Reserved		0031	Reserved	
0032	Reserved		0033	Reserved	
0034	Reserved		0035	Reserved	
0036	Reserved		0037	Reserved	
0038	Reserved		0039	Reserved	
003A	Reserved		003B	Reserved	
003C	Reserved		003D	Reserved	
003E	Reserved		003F	Reserved	
0040	Reserved		0041	Reserved	
0042	Reserved		0043	Reserved	
0044	Reserved		0045	Reserved	
0046	Reserved		0047	Reserved	
0048	Reserved		0049	Reserved	
004A	Reserved		004B	Reserved	
004C	Reserved		004C	Reserved	
004E	Reserved		004F	Reserved	
0050	Reserved		0051	Reserved	
0052	Reserved		0053	Reserved	
0054	Reserved		0055	Reserved	
0056	Reserved		0057	Reserved	
0058	Reserved		0059	Reserved	
005A	Reserved		005B	Reserved	
005C	Alarm 1 mode Alarm 2 mode		005D	Alarm 3 mode Alarm 4 mode	
005E	Type Selection Unit selection		005F	Algorithm selection Safe level	
0060	Transducer Typ Damping Rate		0061	Factory reset System reset	
0062	Baud rate Working mode		0063	Reserved	
0064	Reserved		0065	Reserved	
0066	Reserved		0067	Reserved	
0068	Reserved		0069	Reserved	
006A			006B	Phenotype character Meter address	

Observações:

①

É indicado por 2 bytes, MSB: (Nota: números de ponto flutuante são arredondados por 100 e expressos em hexadecimal)

◆ O valor de distância ou nível retornado é expresso em cm.

Exemplo: O endereço atual do instrumento é 1.

Envio:

01 03 00 00 00 01 84 0A

Retorno:

01 03 02 00 10 b9 88

Os dois bytes em vermelho indicam que a medição atual é **0,16 m (0x0010)**.

Notas:

Identificação de valores positivos e negativos:

- Quando o valor medido e a temperatura são positivos, o bit mais significativo do byte alto é **0**;
- Quando são negativos, o bit mais significativo do byte alto é **1**.

Exemplo:

Quando a medição atual for -0,16 m, os valores retornados serão: **01 03 02 80 10 E8 06**

②

- **Modo de medição:**
 - 0 → Medição de distância
 - 1 → Medição do nível de material
- **Nível de segurança:**
 - = 0 → Manter o último valor
 - = 55 → Mínimo
 - = AA → Máximo
 - = A5 → Valor definido
- **Modo de alarme (1, 2, 3, 4):**
 - 0 → Desligado
 - 1 → Alarme de nível baixo
 - 2 → Alarme de nível alto
- **Seleção de unidade:**
 - 0 → mm
 - 1 → cm
 - 2 → m
- **Seleção de algoritmo:**
 - 0 → Ambiente especial 1
 - 1 → Ambiente especial 2
 - 2 → Ambiente especial 3
 - 3 → Ambiente especial 4
 - 4 → Ambiente especial 5
 - 5 → Ambiente especial 6

- 6 → Ambiente especial 7
- **Tipo de transdutor:**
 - 0 → Opção 1
 - 1 → Opção 2
 - 2 → Opção 3
 - 3 → Opção 4
 - 4 → Opção 5
 - 5 → Opção 6
 - 6 → Opção 7
 - 7 → Opção 8
 - 8 → Opção 9
- **Taxa de amortecimento:**
 - 0 → Lento
 - 1 → Velocidade média
 - 2 → Rápido
- **Redefinição de fábrica:**
 - 0 → Não
 - 1 → Sim
- **Redefinição do sistema:**
 - 0 → Não
 - 1 → Sim
- **Taxa de transmissão (baud rate):**
 - 0 → 2400
 - 1 → 4800
 - 2 → 9600
 - 3 → 19200
- **Modo de operação:**
 - 0 → Modo de relatório automático
 - 1 → Modo de consulta

③

Operação de leitura e escrita de registros por região

- **Primeira região:** 0010 — 0021 (somente leitura)
- **Segunda região:** 0022 — 005B (leitura e escrita)
- **Terceira região:** 005C — 004B (leitura e escrita)

Dentro da mesma região, um parâmetro pode ser lido (ou escrito) de cada vez, e todos os parâmetros da região podem ser lidos (ou escritos) em lote. **Não é permitido ler e escrever parâmetros entre regiões diferentes.**

④

Todos os registros reservados estão atualmente indefinidos, sendo mantidos para compatibilidade com futuras atualizações.

7. Tabela de Códigos de Informação

Código de Informação	Indicação
----------------------	-----------

01H	Código de função inválido
02H	Endereço de dados inválido
03H	Valor de dados inválido
04H	Erro de verificação CRC16
05H	Recepção correta
06H	Erro de recepção
07H	Erro de parâmetro