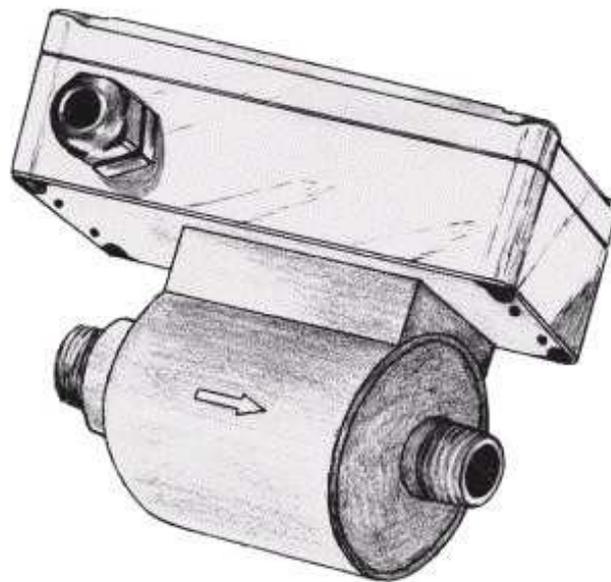


Manual do Usuário

Instalação, Operação e Manutenção



WVMS

Medidor e Transmissor de Vazão

ÍNDICE

Introdução	3
Especificações	3
Princípio de operação	4
Tabela de codificação, modelo e faixa de vazão	5
Aplicações	6
Instalação do equipamento	6
Instalação hidráulica.....	6
Instalação em linhas de PVC ou material não condutivo.....	8
Instalação com by-pass.....	9
Resolvendo problemas	9
Problemas na operação normal e start-up.....	9
Causas e efeitos de ruído.....	10
Soluções para os problemas de ruído.....	11
IMPORTANTE!!!	11
Certificado de garantia	12

INTRODUÇÃO

O medidor de vazão eletromagnético série WVMS apresenta boa precisão. Não possui partes móveis, o que garante uma perda de carga igual à de um tubo liso.

É insensível a variações de pressão, temperatura (dentro de seu limite de uso), densidade e viscosidade, apresentando com isso a capacidade de medir vazões de uma grande gama de produtos, como fluidos com sólidos em suspensão e alta viscosidade, ácidos, produtos alcalinos etc.

Por ter seu princípio de funcionamento baseado na lei de Faraday, o líquido a ser medido deve possuir um mínimo de condutividade elétrica ($5\mu\text{S/cm}$).

ESPECIFICAÇÕES

Funções		Medidore transmissode vazão
Faixa de velocidade		0,3 a 10,0 m/s
Diâmetros nominais		1/4" a 4"
Conexão ao processo		1/4" a 2" tipo rosca BSP (União Fêmea) 3" e 4" tipo wafer
Conexão elétrica		Prensa-cabos 1/2"
Proteção		IP65, NEMA 4
Temperatura normal de operação		até 50 °C
Ambiente	Temperatura	-30 C° a 50 °C
	Umidade Relativa	10 a 90 % UR
	Pressão Máxima de Trabalho	7,5 kgf/cm ²
Materiais	Cabeçote	Polycarbonato
	Corpo	PVC
Materiais em contato com o produto		
Eletrodos		Aço inox 316/316L, Tântalo, Hastelloy C, Titânio,
Anel de aterramento		Já incorporado, idêntico ao material selecionado para o eletrodo.

PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO

O princípio de operação do equipamento está baseado na lei de indução eletromagnética de Faraday, a qual estabelece que quando um condutor se move em um campo magnético, na direção perpendicular, uma força eletromotriz é induzida perpendicularmente à direção do movimento do condutor e a direção do campo magnético.

O valor da força eletromotriz é proporcional à velocidade do condutor e à densidade do fluxo magnético. Na **figura 1**, quando um fluido condutor flui com uma velocidade média V [m/s] através de um tubo de diâmetro interno D [m], na qual existe um campo magnético de densidade de fluxo uniforme B [Tesla], uma força eletromotriz E [Volts] será induzida perpendicularmente à direção do campo magnético e à direção do fluxo.

A taxa de fluxo magnético é obtida da seguinte equação:

$$E = D \cdot V \cdot B \text{ [V]}$$

A vazão pode ser dada pela fórmula abaixo:

$$Q = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot V \text{ [m}^3\text{/s]}$$

Das duas equações acima, temos que:

$$Q = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{D}{B} \cdot E \text{ [m}^3\text{/s]}$$

Portanto, a força eletromotriz é expressa como mostrada abaixo:

$$E = \frac{4}{\pi} \cdot \frac{B}{D} \cdot Q \text{ [V]}$$

Se B (campo magnético) é constante, Q (vazão) será proporcional a E (força eletromotriz) da equação acima.

O equipamento eletrônico associado ao medidor amplifica e converte esta força eletromotriz E para um sinal padrão de 4-20 mA ou um sinal em pulso.

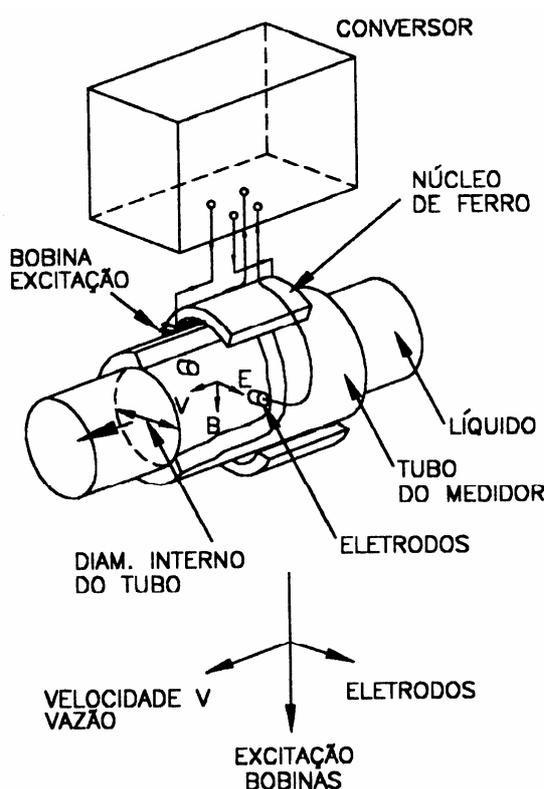


Figura 1

TABELA DE CODIFICAÇÃO, MODELO E FAIXA DE VAZÃO

Medidor de Vazão Eletromagnético de PVC		
WVMS		
Diâmetro nominal	006	1/4"
	012	1/2"
	019	3/4"
	025	1"
	038	1 1/2"
	050	2"
	075	3"
	100	4"
Tipo de Conexão ao Processo	A	Rosca NPT (união fêmea) para 1/4" a 2"
	B	Rosca BSP (união fêmea) para 1/4" a 2"
	W	Wafer para 3" e 4"
Material do corpo	22	PVC (padrão)
Material do Eletrodo	04	AISI 316
	06	AISI 316L
	08	Hastelloy
	31	Titânio
	32	Tântalo
Conversor	K	Acoplado (Verificar conexão elétrica no conversor)
	R	Remoto (Conexão elétrica 2 x 1/2" com prensa cabo)
Nota: Opções que não estão disponíveis no momento estão indicadas por		
OBS: Os eletrodos de referência são confeccionados no mesmo material dos eletrodos de sinal		

Tabela 1

Faixa de Vazão do Medidor de Vazão Modelo WVMS				
Modelo básico	Diâmetro nominal		Faixa de medição	
	mm	polegadas	litros/min	m ³ /h
WVMS 006	6	1/4"	0,5 a 16,8	0,03 a 1,01
WVMS 012	12	1/2"	2,0 a 67,8	0,12 a 4,07
WVMS 019	19	3/4"	5,17 a 170	0,31 a 10,2
WVMS 025	25	1"	8,83 a 293	0,53 a 17,6
WVMS 038	38	1 1/2"	20,7 a 680	1,24 a 40,8
WVMS 050	50	2"	35,7 a 1176	2,14 a 70,6
WVMS 075	75	3"	80,8 a 2666	4,85 a 160
WVMS 100	100	4"	141 a 4666	8,48 a 280

Tabela 2

APLICAÇÕES

O medidor de vazão eletromagnético fornece uma boa precisão da medida do fluxo sem obstrução interna ou partes móveis e sem nenhuma queda de pressão. A medida não é afetada por mudanças na temperatura, pressão ou viscosidade.

O medidor eletromagnético de vazão é ideal para medir o fluxo de líquidos em uma larga variedade de aplicações, em particular líquidos que contenham materiais sólidos em suspensão. O medidor tem sido mais utilizado nas seguintes aplicações:

- Líquidos viscosos;
- Pastas;
- Fertilizantes;
- Produtos inorgânicos;
- Ácidos e bases;
- Sólidos em suspensão.

O fluido processado deve ser um líquido que tenha uma condutividade mínima de $5\mu\text{S}/\text{cm}$.

INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Instalação hidráulica

Instale o medidor em um ponto na tubulação onde ele esteja sempre preenchido com o líquido medido (figura 2). Também, o líquido medido deve ter uma condutividade elétrica mínima ($5\mu\text{S}/\text{cm}$) necessária para medição devendo ser uniformemente distribuída.

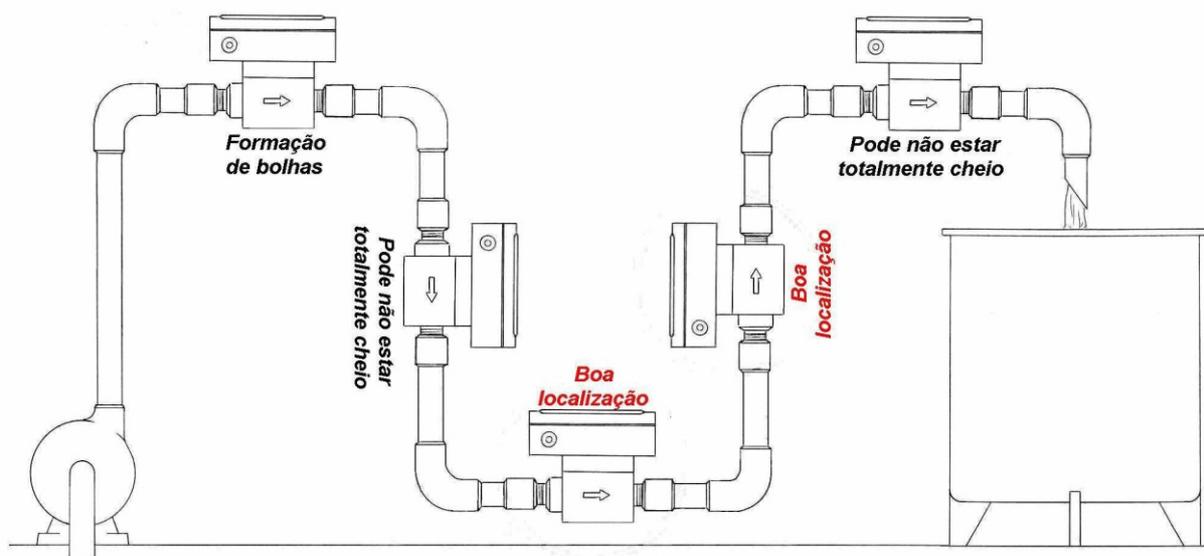


Figura 2

Sempre instale o medidor em uma seção reta do tubo nos dois lados do equipamento, instalando-o tão longe quanto possível de qualquer acessório na linha de modo que não haja um fluxo pulsante. O mínimo recomendado para as seções retas do tubo, em uma dada configuração de tubulação, segue na **figura 3**, para assegurar bom desempenho dentro das especificações estabelecidas.

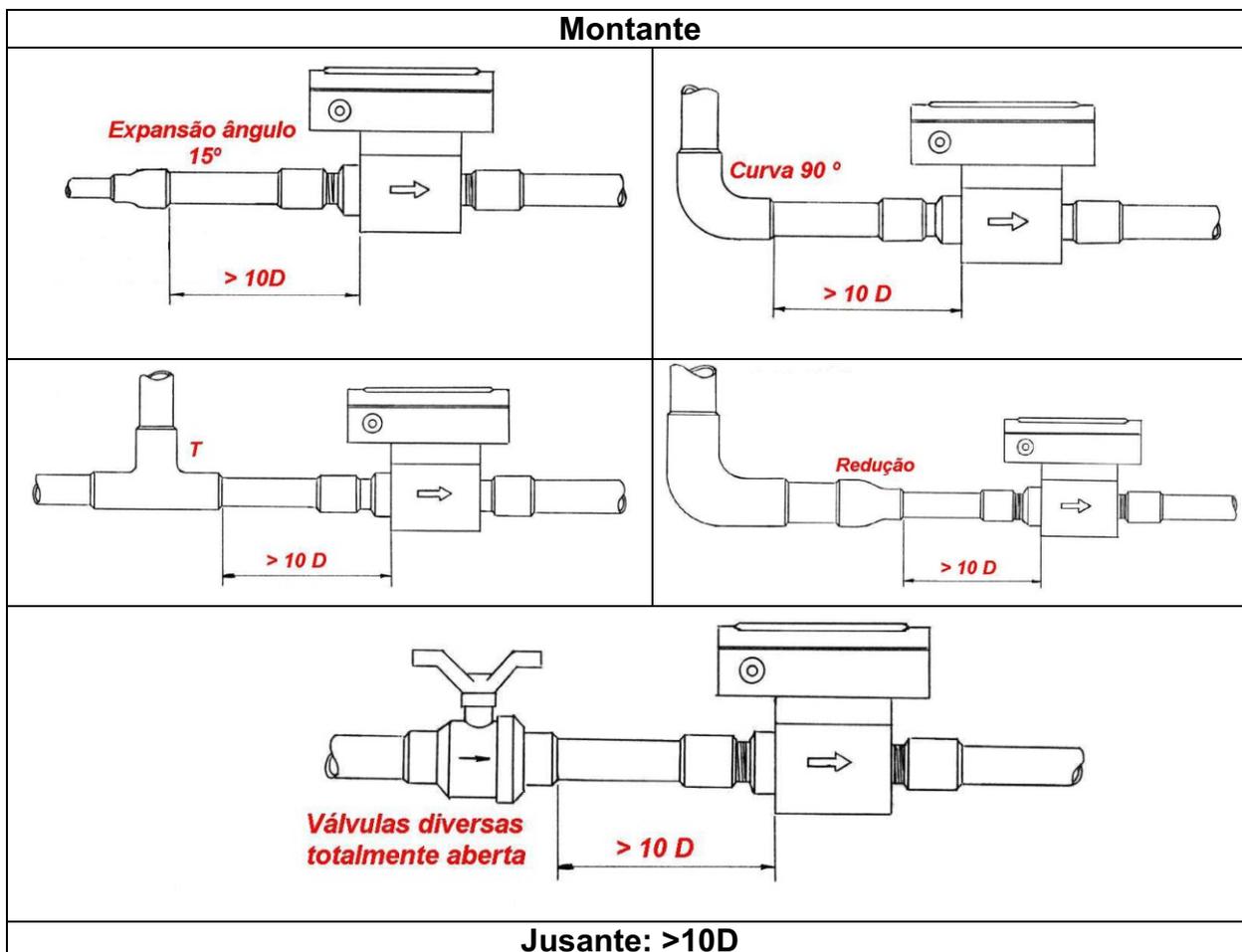


Figura 3

Não coloque a unidade:

- Em exposição direta ao sol, raio ou outras intempéries;
- Onde esteja sujeito a interferências eletromagnéticas;
- Onde esteja sujeito a vibrações mecânicas ou em atmosfera corrosiva;
- Se o líquido medido contém sólidos em suspensão, instale o medidor em uma posição onde os sólidos suspensos estejam uniformemente distribuídos (**figura 4**).

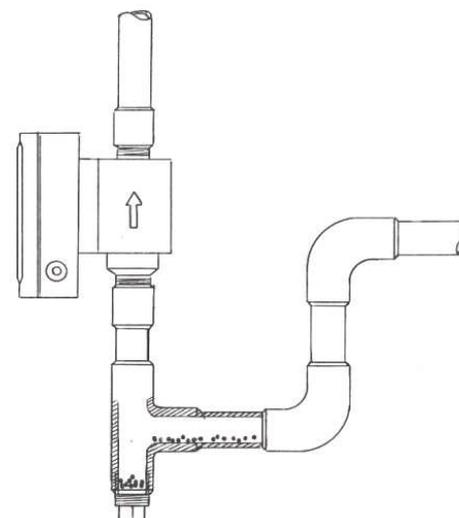


Figura 4

- Se o líquido medido contém bolhas de ar, instale em uma posição onde não haja formação de bolsão de bolhas (**figura 5**).
- Antes de instalar o medidor é recomendável que se lave com água o interior do tubo para eliminar qualquer corpo estranho. Exemplo: estopas, metais etc.

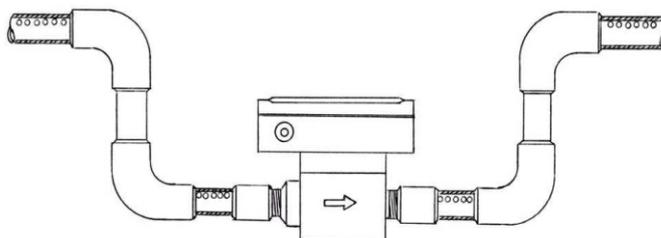


Figura 5

Instalação em linhas de PVC ou material não condutivo

Para o perfeito funcionamento do medidor é necessário que um bom terra seja conectado ao medidor. O ponto de aterramento é o terminal GND, conforme mostrado na **figura 6**.

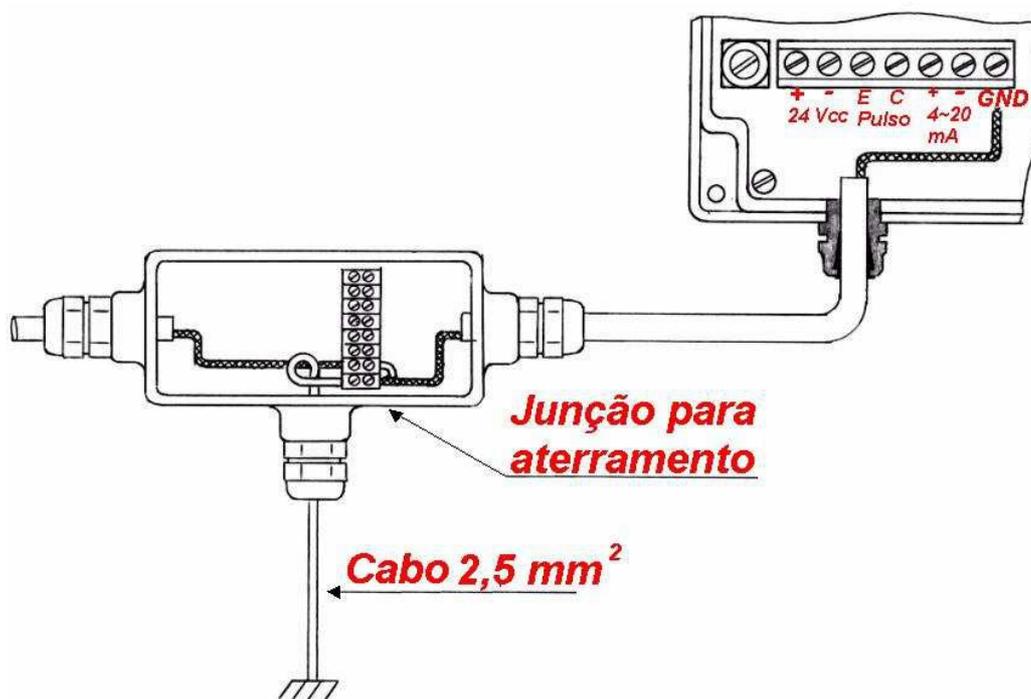


Figura 6

Instalação com by-pass

A manutenção torna-se fácil com a retirada do medidor e a sua limpeza sem a necessidade de interromper o processo (**figura 7** .)

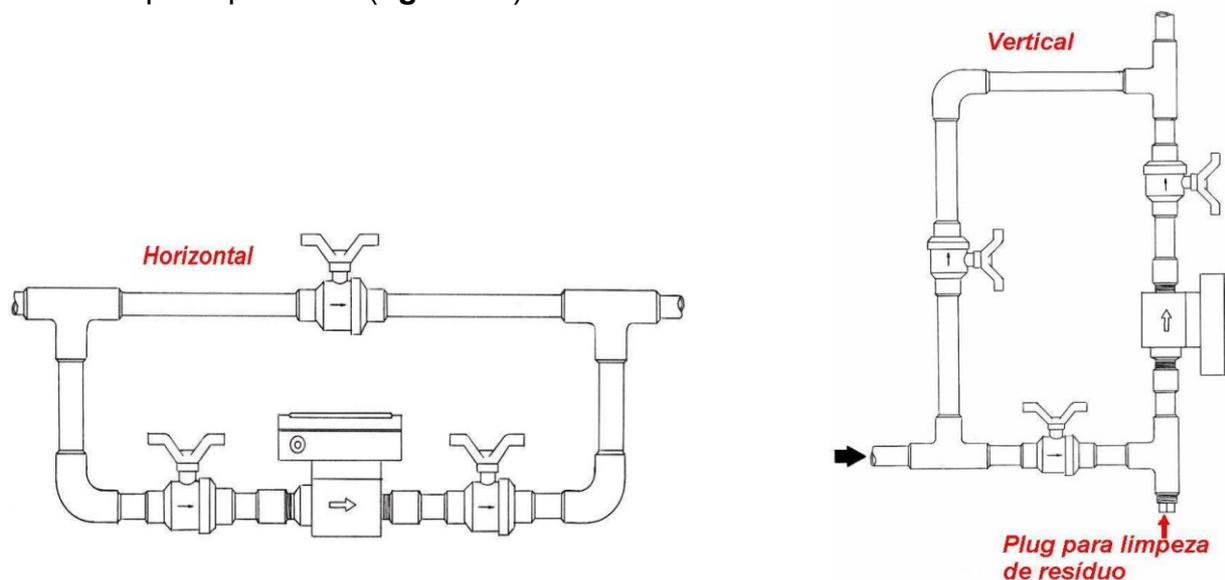


Figura 7

RESOLVENDO PROBLEMAS

Esta seção explica como resolver problemas com o medidor baseando-se em alguns sintomas visuais assim como alguns diagramas para verificar a operação do componente específico. Assume-se que você tenha lido as seções anteriores deste manual e que já esteja familiarizado com a operação do equipamento.

Os procedimentos de resolução de problemas estão divididos em 3 grupos: Problemas e soluções na operação normal e start-up, problemas devido a aterramento incorreto e solução para problemas de ruídos.

Problemas na operação normal e start-up

Sintomas visuais podem ser observados em outros instrumentos (indicadores ou registradores) como o display do medidor de fluxo.

Sempre que o medidor for removido ou colocado em linha efetuar limpeza no seu interior para evitar incrustação nos eletrodos.

SINTOMAS	PROVÁVEIS CAUSAS	SOLUÇÃO
Indicação é instável (corrente de saída ou de pulsos)	Eletrodos cobertos por substância isolante	Limpe os eletrodos
	Medidor não está preenchido completamente com líquido ou linha de fluxo vazia	Preencha o medidor / linha de fluxo com líquido ou mude a instalação do medidor
	Aterramento incorreto está permitindo efeitos do ruído no sinal	Aterre corretamente o instrumento
	Bolhas de ar emperradas no medidor	Providencie uma abertura para respiro ou mude a instalação do medidor
Indicação não varia	Medidor montado invertido na linha	Inverter a posição do medidor na linha
	LED (figura 8 item 13) piloto de alimentação não liga	Falta alimentação 24VCC e/ou fusível queimado
	Linha sem fluxo ou infiltração de água no conversor	Válvulas fechadas, bomba desligada. Vedação do medidor inadequada
	Interligações entre módulos incompletas	Corrigir eventual mau contato

Tabela 3

Causas e efeitos de ruído

CAUSAS DO RUÍDO	EFETOS DO RUÍDO
Fio terra – antena	<p>Faça um fio terra o mais curto possível. Caso o mesmo seja muito longo ou se percorrer uma longa distância acima do terra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O fio irá atuar como uma antena que carregará ruído de alta frequência. Se a “antena” exibir uma impedância de aterramento substancialmente alta, o mesmo não será facilmente aterrado. Conseqüentemente, o ruído entrará no conversor através da capacitância flutuante dos cabos, afetando a precisão do medidor. - Caso a impedância de aterramento seja elevada, os surtos de tensão (corrente) causados por raios para o ponto de terra não serão facilmente drenados e a corrente irá fluir para o medidor, resultando em dano para o mesmo.
Conexão ruim do cabo de aterramento	<ul style="list-style-type: none"> - O medidor poderá ser afetado por ruído. - O medidor poderá ser afetado por descargas atmosféricas.
Ponto de aterramento incorreto ou não aterrado	<p>O aterramento deve ser feito na ponta do cabo que será ligado ao conversor. Se o ponto de aterramento estiver incorreto ou se não houver aterramento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A saída variará largamente e poderá defletir acima do fundo de escala. - O medidor poderá ser danificado por descargas atmosféricas.

Tabela 4

Soluções para os problemas de ruído

Neste item estão apresentados os problemas mais comuns com relação a ruído e suas possíveis soluções.

SINTOMAS	POSSÍVEIS CAUSAS	SOLUÇÃO
Saídas do medidor variam quando o fluxo é constante (taxa de variação excede 100%)	Falta aterramento	Providencie o aterramento
	Aterramento incorreto	Providencie o aterramento para linhas de PVC
	O cabo de aterramento (cabo terra) é tão longo que atua como uma antena de captação de ruídos	Diminua o comprimento do cabo de aterramento
Conversor danificado por surto de tensão (corrente) causado por descargas atmosféricas	O conversor não foi aterrado ou o aterramento está incorreto	Aterre corretamente o conversor

Tabela 5

IMPORTANTE!!!

- a) Na placa base um fusível 500 mA protegé circuito.
- b) Evitar pancadas na área de proteção do corpo do medidor.
- c) Não usar ferramenta cortante no manuseio do medidor.

Aviso:

Este manual poderá ser alterado sem prévio aviso, pois os dados desse documento são revisados periodicamente e as correções necessárias serão consideradas nas próximas versões. Agradecemos por qualquer tipo de sugestão que venha contribuir para a melhora deste documento.

CERTIFICADO DE GARANTIA

Medidor de Vazão Eletromagnético,

Modelo: WVMS _____

Nº de série: _____

É garantido contra defeitos de mão de obra e material pelo prazo de 365 dias da data de entrega. Esta garantia será invalidada quando, a critério de julgamento da WÄRME, o equipamento tiver sido submetido a abusos ou manuseios em próprios. Quando o reparo, dentro da garantia, for necessário, o usuário deverá remeter o equipamento à fábrica ou reposito, ficando as despesas de seguro e frete por conta e risco do usuário.

Data de Entrega:



Wärme do Brasil Instrumentação e Automação Industrial Ltda