

incontrol[®]
intelligent control

Manual de Operação e Instalação

Medidor de Vazão Eletromagnético Sem Trecho Reto

Cod: 073AA-085-122M – Rev. 0

Série
VMT



Incontrol Indústria e Comércio de Medidores de Vazão e Nível LTDA.

Rua João Serrano, 250 – Bairro do Limão – São Paulo – SP – CEP 02551-060

Fone: (11) 3488-8999 – Fax: (11) 3488-8980

e-mail: vendas@levelcontrol.com.br

www.incontrol.ind.br

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	3
1 ESPECIFICAÇÕES	4
2 TABELA DE CODIFICAÇÃO	6
3 PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO	7
4 APLICAÇÕES	8
5 INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO	8
5.1 PROCEDIMENTO DE MONTAGEM.....	11
5.2 PRECAUÇÃO NA INSTALAÇÃO.....	11
5.3 INSTALAÇÃO EM LINHAS DE PVC.....	12
5.4 INSTALAÇÃO EM LINHAS METÁLICAS.....	12
5.5 INSTALAÇÃO COM BYPASS.....	13
5.6 POSICIONAMENTO DAS JUNTAS.....	13
6 CONEXÕES ELÉTRICAS	14
6.1 ATERRAMENTO (FIO TERRA).....	14
6.2 VEDAÇÃO.....	14
7 RESOLVENDO PROBLEMAS	15
7.1 SINTOMAS DE PROBLEMAS NA OPERAÇÃO NORMAL E START-UP.....	15
7.2 SINTOMAS RELACIONADOS A PROBLEMAS RELATIVOS A RUÍDOS.....	16
7.3 OBSERVAÇÃO.....	17
8 TABELA DE VELOCIDADE X VAZÃO POR DIÂMETRO NOMINAL	18
9 METROLOGIA LEGAL - OIML R49	19
9.1 TABELA DE VAZÃO - OIML R49 CLASSE 1.....	20
9.2 TABELA DE VAZÃO - OIML R49 CLASSE 2.....	21
10 GRAU DE PROTEÇÃO IP68	22
11 INSTALAÇÃO ELÉTRICA AO CONVERSOR DE VAZÃO	23
INSTRUÇÕES DE RECEBIMENTO	23
12 INSTRUÇÃO DE SEGURANÇA ELÉTRICA	24
13 TABELA DE DIMENSÕES E PESOS	25
14 CERTIFICADO DE GARANTIA	26

Introdução

O medidor de vazão eletromagnético para líquidos é um medidor velocimétrico de líquidos que possuem um mínimo de condutividade elétrica. Sua operação está embasada na Lei de Faraday. Possui habilidade de medir vazões de uma grande gama de produtos químicos, água potável, água de captação de rios e lagos, água de reuso etc.

Em particular, o medidor de vazão eletromagnético sem trecho reto possui a característica de medição em tubulações onde não apresentam disponibilidade de trechos retos para a instalação do medidor.

Ele possui uma constrição de sua seção transversal na região central do medidor. A seção transversal possui formato circular (igual da tubulação onde é instalada) na entrada e saída do medidor e formato retangular na região central, de medição dos eletrodos (**Figura 1**).



Figura 1

1 Especificações

Excitação	Corrente contínua pulsada
Diâmetros nominais	DN 50 a DN 800 mm (outros sob consulta)
Conexão ao processo	Tipo flange ASME 16.5, NBR 7675 e DIN
Classe de pressão	PN 10, PN 16, 150 lbs e 300 lbs
Grau de proteção	IP67 ou IP68
Temperatura de operação	-25°C até 80°C
Ambiente	
Temperatura	-25°C a 60°C
Umidade Relativa	10% a 100 % URA
Materiais	
Cabeçote	Alumínio fundido
Corpo	Aço inox 304
Conexão ao processo	Aço carbono pintado ou aço inox 304
Condutividade do líquido	
Conversor incoMag	≥ 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Conversor PRO/PROBAT	≥ 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Materiais em contato com o líquido	
Revestimento	Ebonite
Eletrodos de sinal	Aço inox 316L, Hastelloy C, Titânio, Tântalo ou outros sob consulta
Eletrodos de aterramento de referência	Mesmo do eletrodo de sinal
Anel de aterramento de referência	Aço inox 316L, Hastelloy C ou outros sob consulta
Formato do Eletrodo	Plano Fixo ou Pontiagudo "Sharp" (Autolimpante)
Sentido de Medição	Bidirecional
Classe de Sensibilidade à Perturbação no Escoamento	U0 / D0 (não necessita de trecho reto na instalação)

Norma OIML R49	Atende
Portaria 295 Inmetro	Atende
Aprovação para Água Potável	NSF/ANSI 61
Modelo dos conversores	incoMag, PRO ou PROBAT
Rangeabilidade	400:1
Range de velocidade	0,03 m/s a 12 m/s
Fluidos	Líquidos condutivos eletricamente
Conexão de Comunicação	RS 485
Protocolo de Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> ● ModBus RTU ● Opcionais: Hart, Profibus DP, Profibus PA, LoRaWAN, Wi-Fi
Alimentação	
incoMag:	90 a 260 V _{CA} , 18 a 36 V _{CC} ou 9 a 18 V _{CC}
PRO:	18 a 36 V _{CC}
PROBAT:	Bateria de Lítio tipo D de 19 Ah
Saídas	incoMag: 4 a 20 mA, pulsos, frequência, 2 relés
Invólucro do Conversor	Alumínio fundido ou plástico
Precisão	
incoMag:	<ul style="list-style-type: none"> ● Atendendo Portaria 295 Inmetro; ● ±0,5% do valor medido; ● opcional: ±0,25% do valor medido
PRO/PROBAT:	±1,0% do valor medido
Classe de Perda de Pressão	Classe Δp 63

2 Tabela de codificação

Especificação	Codificação		Descrição
Modelo	VMT		Medidor de Vazão Eletromagnético com Conexão Flangeada, sem Trecho Reto
Diâmetro Nominal	050		50 mm (2")
	065		65 mm (2 ½")
	080		80 mm (3")
	100		100 mm (4")
	150		150 mm (6")
	200		200 mm (8")
	250		250 mm (10")
	300		300 mm (12")
	350		350 mm (14")
	400		400 mm (16")
	450		450 mm (18")
	500		500 mm (20")
	600		600 mm (24")
700		700 mm (28")	
800		800 mm (32")	
Norma da Flange de Conexão	C		ASME 150#
	D		ASME 300#
	T		NBR7675 PN10 [para DN ≥ 50 mm (2")]
	U		NBR7675 PN16 [para DN ≥ 50 mm (2")]
	V		NBR7675 PN25 [para DN ≥ 50 mm (2")]
	R		DIN PN 10
	S		DIN PN 16
Material do Tubo de Aço Inox	02		AISI 304
	04		AISI 316
Material da Conexão/ Material do Corpo	01		Aço Carbono / Aço Carbono
	02		AISI 304 / AISI 304
	39		AISI 304 / Aço Carbono
	40		AISI 316 / Aço Carbono
	04		AISI 316 / AISI 316
Material de revestimento do tubo	42		Ebonite - DN ≥ 40 mm (1 ½")
Material do eletrodo de sinal	04		AISI 316
	06		AISI 316 L
	08		Hastelloy C
	31		Titânio
	32		Tântalo
Anel/Eletrodo de aterramento de referência	00		Sem anel de aterramento e sem eletrodo de aterramento
	01		Anel de aterramento em AISI 316
	02		Anel de aterramento em AISI 316 L
	03		Flange de PVC com eletrodo em Hastelloy C
	04		Flange de PVC com eletrodo em Titânio
	05		Flange de PVC com eletrodo em Tântalo
	06		Flange de Polipropileno com eletrodo em Hastelloy C
	07		Flange de Polipropileno com eletrodo em Titânio
	08		Flange de Polipropileno com eletrodo em Tântalo
	09		Flange de PTFE com eletrodo em Hastelloy C
	10		Flange de PTFE com eletrodo em Titânio
	11		Flange de PTFE com eletrodo em Tântalo
	12		Anel de aterramento em Hastelloy C
13		Sem anel de aterramento e com eletrodo de aterramento no mesmo material do eletrodo de sinal	
Grau de proteção	3		IP 67 (sem resina), para conversor remoto ou acoplado
	4		IP 68 com cabeçote resinado (aplicação de resina em campo), para conversor remoto
	5		IP 68 com corpo resinado de fábrica, para conversor remoto ou acoplado
	6		IP 68 com cabeçote resinado de fábrica, para conversor remoto (especificar comprimento do cabo)
	7		IP 68 com corpo e cabeçote resinados de fábrica, para conversor remoto (especificar comprimento do cabo)
Temperatura de operação	0		Temperatura (conforme revestimento)
Tipo do eletrodo	F		Eletrodo arredondado fixo
	S		Eletrodo pontiagudo "Sharp" fixo
Conversor	K		Acoplado (posição: 0° no sentido do fluxo)
	R		Remoto (Conexão elétrica 2 x ½" com prensa cabo)

3 Princípio de operação

O princípio de operação do medidor de vazão eletromagnético está baseado na lei de Faraday que estabelece: quando um condutor se move em um campo magnético, na direção perpendicular ao campo, uma força eletromotriz é induzida perpendicularmente à direção do movimento do condutor e à direção do campo magnético.

O valor da força eletromotriz é proporcional à velocidade do condutor e à densidade do fluxo magnético. Na **Figura 2**, quando um fluido condutor flui com uma velocidade média V (m/s) através de um tubo de diâmetro interno D (m), na qual um campo magnético de densidade de fluxo uniforme B (Tesla) existe, uma força eletromotriz E (volts), induzida perpendicularmente à direção do campo magnético e a direção do fluxo:

$$E = D \cdot V \cdot B(V)$$

A taxa de fluxo magnético é obtida da seguinte equação:

$$Q = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot V(m^3/s)$$

Das duas equações acima, obtemos:

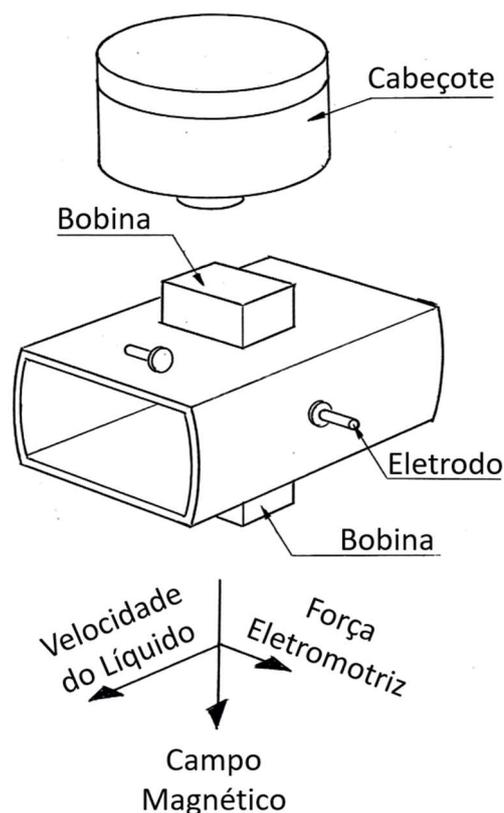
$$Q = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{D}{B} \cdot E(m^3/s)$$

Portanto, a força eletromotriz é expressa como mostrado abaixo:

$$E = \frac{4}{\pi} \cdot \frac{B}{D} \cdot Q(V)$$

Se B e D são constantes, então E será proporcional a Q na equação acima.

O sinal da força eletromotriz é tratado digitalmente e convertido em vazão pelo conversor.



4 Aplicações

O medidor de vazão eletromagnético sem trecho reto, apesar do perfil retangular, apresenta baixa perda de carga, atendendo ao RTM da Portaria nº 295 de 2018 do Inmetro, possuindo a Classe de Perda de Pressão Δp 63, ou seja, perda máxima de pressão menor do que 0,063 Mpa.

Sua leitura não é afetada por mudanças na temperatura, pressão ou viscosidade, o que aumenta sua precisão de leitura.

O medidor tem sido utilizado principalmente nas seguintes aplicações:

- Água potável;
- Água bruta;
- Água de reuso;
- Água de irrigação;
- Efluentes;
- Outros líquidos condutivos.

NOTA 1: O líquido deve impreterivelmente possuir compatibilidade química adequada aos materiais das partes do medidor em contato com o líquido (revestimento, eletrodo e anel de aterramento).

NOTA 2: O líquido deve, impreterivelmente, ter uma condutividade mínima de:

- 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$, quando utilizado com o conversor incoMag (para água destilada a condutividade deve ser maior do que 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$) e
- 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ quando utilizado com o converso PRO ou PROBAT.

5 Instalação do equipamento

Recomenda-se instalar o medidor em um ponto da tubulação que esteja sempre preenchido com o líquido medido. (Ver **Figura 3**)

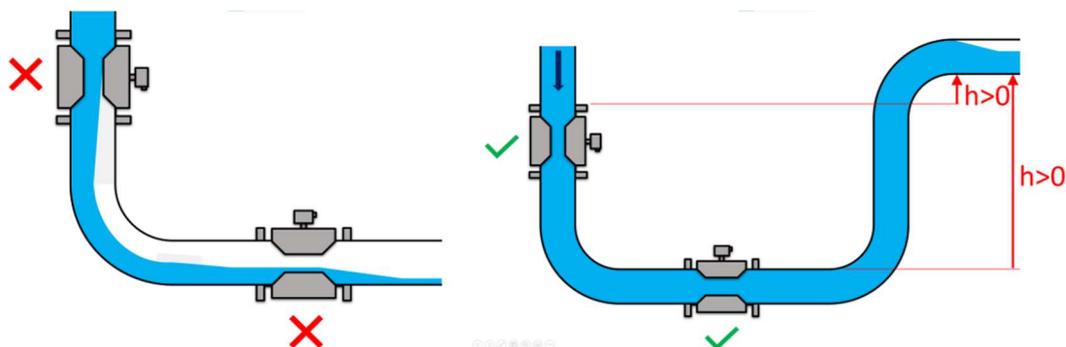


Figura 3

Recomenda-se **não** instalar o medidor de vazão:

- 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.

Certifique-se de que as linhas de centro das conexões do tubo estejam alinhadas horizontalmente e verticalmente e que os flanges estejam ajustados sem declive ou deslocados do centro (**Figura 3**).

Verifique para que o espaço face-a-face entre os flanges seja suficiente para o tamanho do medidor adquirido. Não force o medidor em um espaço face-a-face insuficiente na tubulação (**Figura 4**)

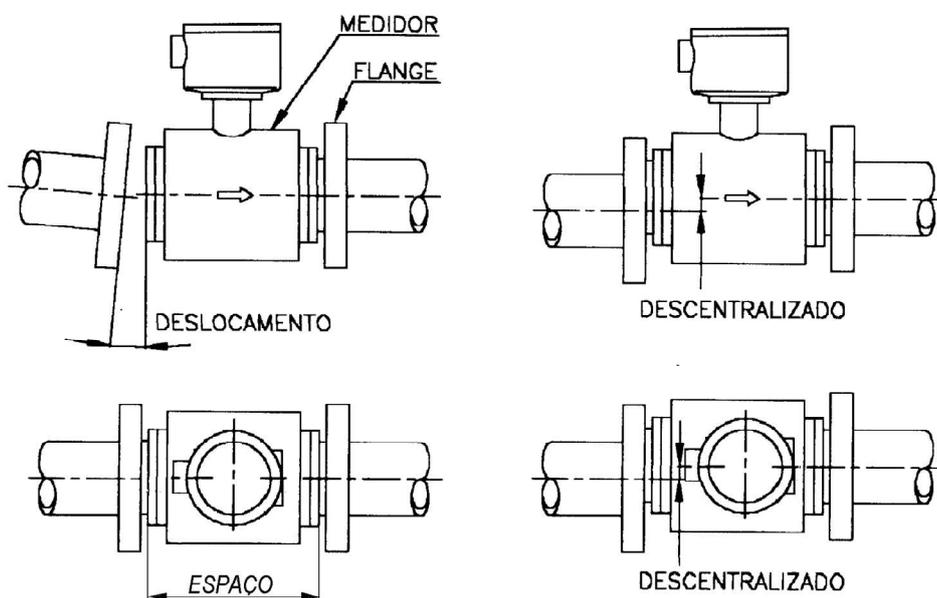


Figura 4

Se o líquido medido contém sólidos em suspensão e a velocidade do líquido não é alta o suficiente para o escoamento contínuo dos sólidos, recomenda-se instalar o medidor em uma posição onde os sólidos suspensos não se acumulem dentro do medidor, como por exemplo, na posição vertical. (**Figura 5**).

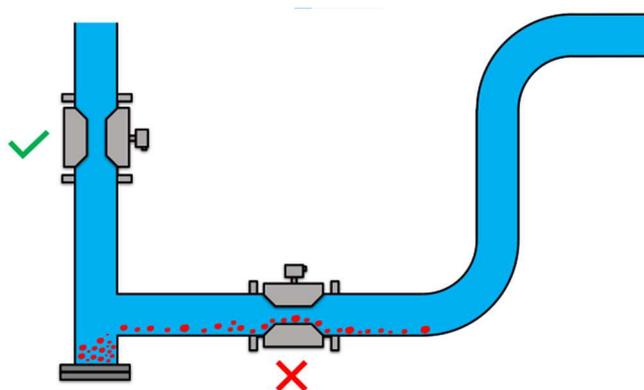


Figura 5

Se o líquido medido puder conter bolhas, recomenda-se instalar o medidor em uma posição onde não haja presença de bolsão de ar acumulado ou não haja presença bolhas de vapor de cavitação (**Figura 6**).

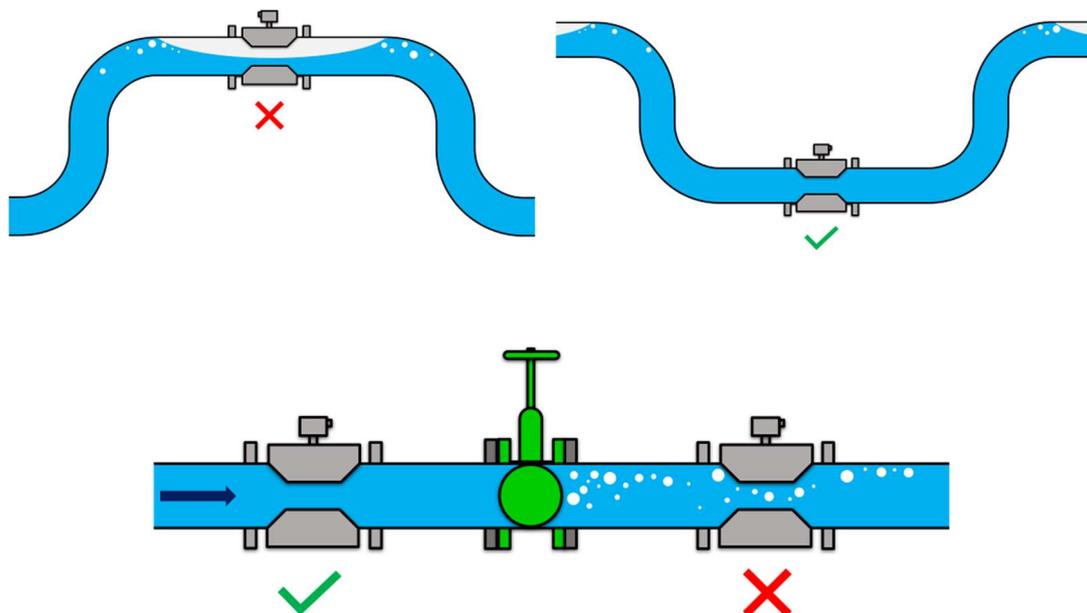


Figura 6

Quando o medidor é instalado em uma tubulação horizontal, recomenda-se instalar o medidor com o cabeçote voltado para cima. Em casos excepcionais, o cabeçote pode ser instalado voltado para baixo. Recomenda-se **nunca** instalar o medidor com o cabeçote voltado para o lado, pois estará sujeito a mal funcionamento dos eletrodos devido a bolhas de ar e/ou acúmulo de sólidos em suspensão (**Figura 7**):

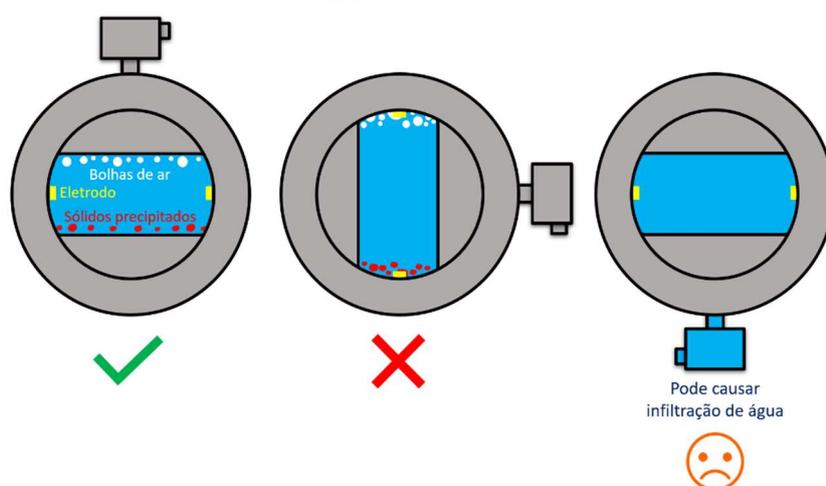


Figura 7

Antes de instalar o medidor é recomendável que se lave com água o interior do tubo para eliminar qualquer corpo estranho.

5.1 Procedimento de montagem

Nota: Use parafusos padrão para dimensões maiores ou iguais a 200 mm com conexão a flanges.

- Verifique se a marca de indicação do fluxo no medidor está no mesmo sentido do fluxo a ser medido.
- Para erguer o medidor, use cabos que podem seguramente suportar o medidor e conecte-o aos orifícios do medidor. Veja **Figura 8**.
- Finalmente alinhe a superfície interna do medidor com a tubulação do processo de modo que a junta não obstrua o caminho do fluxo.
- Use parafusos e porcas padrões para o tubo. Se o líquido vazar após o start-up, incremente gradualmente o torque até que pare o vazamento; caso não pare o vazamento, verifique as juntas de vedação.

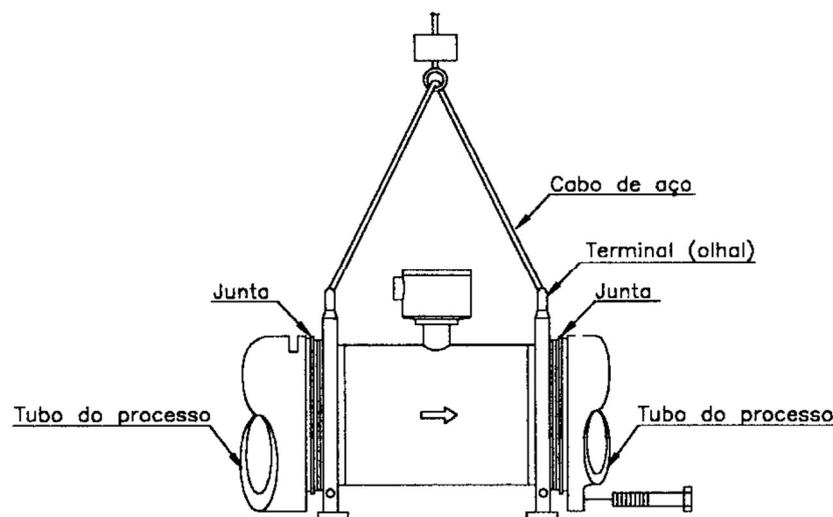


Figura 8

5.2 Precaução na instalação

Considerações sobre a instalação do medidor:

- Umidade do ambiente deve estar entre 10 e 100% URA;
- Evite local onde a unidade fique sujeita as interferências eletromagnéticas;
- Selecione locais suficientemente longe de motores, transformadores e outros dispositivos elétricos;
- Evite local onde a unidade fique sujeita a vibrações mecânicas ou com atmosfera corrosiva.

Considerações sobre a instalação do conversor para medidor de vazão tipo remoto ou medidor de vazão tipo integral:

- As condições ambientais devem estar entre os seguintes valores:
 - Temperatura: -5 e 60° C;
 - Umidade relativa: 10 e 95% RH;

- Definir local longe de equipamentos elétricos - como transformadores - que podem causar interferências eletromagnéticas;
- Evite, quando possível, local que esteja sujeito diretamente à luz solar, raios, intempéries etc.;
- Para medidores com revestimento de PTFE recomenda-se retirar a proteção do revestimento somente no momento da instalação do medidor na linha. Caso seja necessário a retirada da proteção para alguma finalidade determinada, sugere-se a reinstalação da proteção tão logo seja possível. Esse procedimento evita o descolamento da virola da face do medidor no flange.

5.3 Instalação em linhas de PVC

Os cuidados para instalação em linhas de PVC são os mesmos adotados para dutos metálicos, no entanto para o perfeito funcionamento do mesmo é necessário que um bom terra seja conectado em pontos próximos do corpo do medidor. Flanges de aterramento sempre deverão ser utilizados quando a linha for de material não condutivo. Os mesmos deverão ser feitos do mesmo material a fim de evitar a eletrólise entre eles (**Figura 9**).

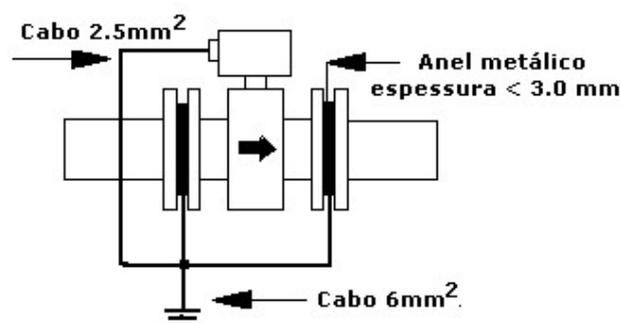


Figura 9

5.4 Instalação em linhas metálicas

Em áreas com fortes interferências eletromagnéticas, unir os flanges com cabo conforme **Figura 10**, interligando-os a um bom terra e ao conector terra do módulo.

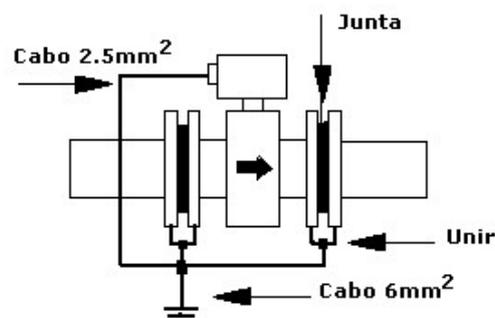


Figura 10

5.5 Instalação com bypass

A manutenção torna-se fácil com a retirada do medidor e a sua limpeza sem a necessidade de interromper o processo (**Figura 11**).

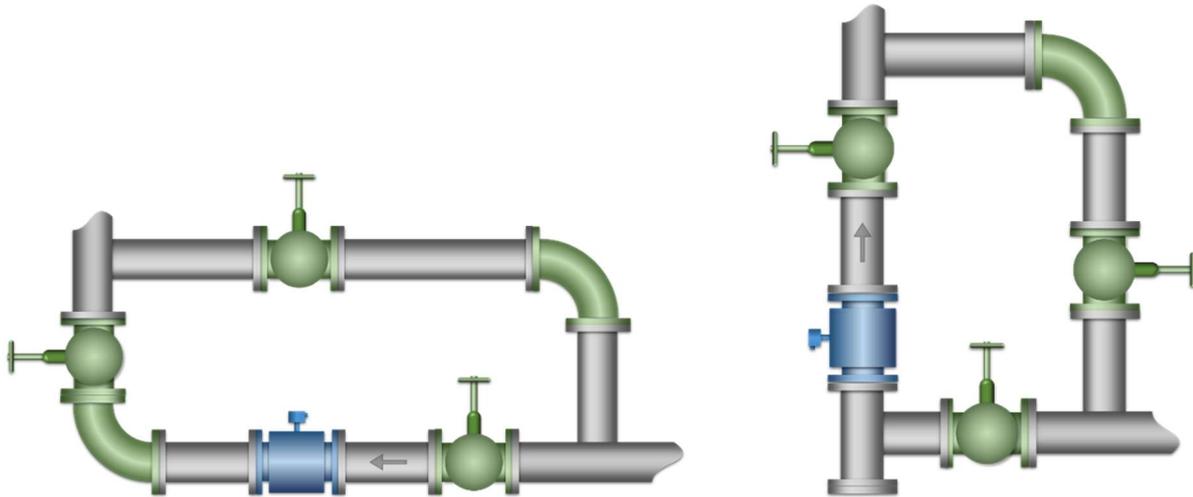
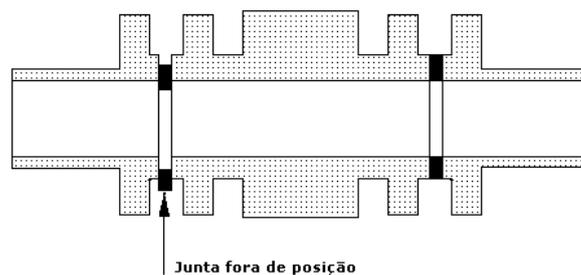


Figura 11

5.6 Posicionamento das juntas

A máxima atenção deverá ser dada no alinhamento das juntas, pois a má colocação das mesmas gerará turbulência e vazão indevida (**Figura 12**).



6 Conexões elétricas

- Não passe o cabo próximo a motores, transformadores ou cabos com corrente elevada que possam causar ruídos por indução. Disponha os cabos a 1 metro ou mais de distância dos cabos de força;
- Quando um eletroduto metálico ou um tubo flexível é usado, é possível que o seu interior fique úmido pela formação de umidade. Neste caso, verifique a instalação de modo a não permitir a umidade em seu interior;
- Não faça nenhuma emenda no cabo de sinal (eletrodos) e no cabo de excitação na ligação entre o medidor e o conversor (medidor de vazão tipo remoto);
- Não faça curto-circuito nos bornes de saída do cabo de excitação do conversor.

6.1 Aterramento (fio terra)

- O circuito de terra deve ser menor que 5 Ω para unidades com protetores contra raios;
- No conversor, aterre o terminal terra do bloco terminal ou o terminal terra da caixa (invólucro). O terminal terra e o terminal terra da caixa são mutuamente conectados na unidade; (**Figura 13**)
- Quando o protetor contra descargas atmosféricas é incorporado, aterre o terminal terra de modo que a resistência terra seja 5 Ω ou menos.

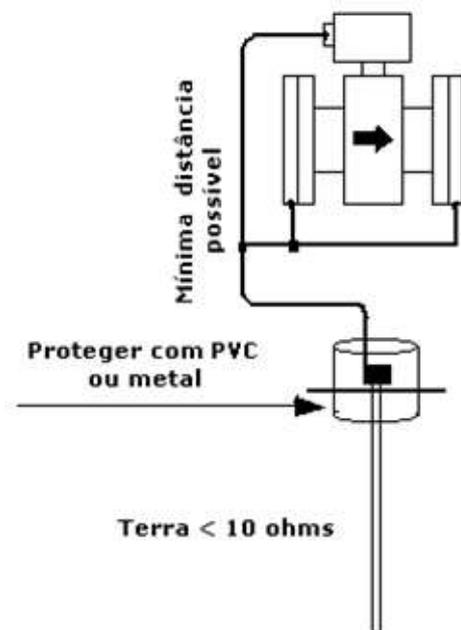


Figura 13

6.2 Vedação

- Após fazer as interligações elétricas, vedar as conexões elétricas no invólucro (cabeçote), de modo que não penetre água ou umidade no interior do mesmo; (**Figura 14**).
- Atentar para o correto fechamento da tampa do cabeçote (não esquecer do anel de vedação tipo "o'ring").

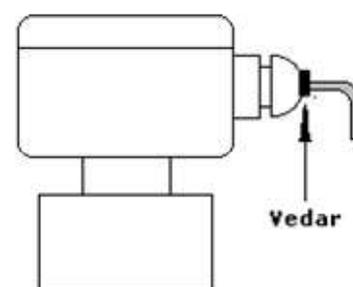


Figura 14

7 Resolvendo problemas

Esta seção assume que você tenha lido as seções anteriores neste manual e que já esteja familiarizado com a operação do equipamento. 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.

7.1 Sintomas de problemas na operação normal e start-up

SINTOMAS	PROVÁVEIS CAUSAS	SOLUÇÃO
Indicação inferior	Polaridade do cabo do medidor invertido	Verificar as conexões do cabo da bobina e do eletrodo
	Medidor não está preenchido completamente com líquido / linha de fluxo vazia.	Preencha o medidor / linha de fluxo com líquido ou mude a instalação do medidor
	Eletrodos cobertos por substância isolante	Limpe os eletrodos
Indicação é instável	Medidor não está preenchido completamente com líquido / 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 elevada	Medidor fora da faixa de vazão	Substituir o medidor para a faixa utilizada
Indicação varia de modo errôneo	Eletrodos completamente isolados	Limpe a superfície dos eletrodos
	Líquido ou fluxo pulsante (geralmente causado por bombas, mudança no nível do líquido etc)	Aplique "DAMP" lentamente até a fixação da leitura
	Vazamento na linha da tubulação	Repare a tubulação, juntas mal posicionadas

7.2 Sintomas relacionados a problemas relativos a ruídos

SINTOMAS	PROVÁVEIS CAUSAS	SOLUÇÃO
Saída do medidor varia quando o fluxo é constante (taxa de variação excede 100%)	Falta aterramento	Providencie o aterramento
	Aterramento incorreto	Providencie o aterramento
	O cabo de aterramento (cabo terra) é tão longo que atua como uma antena de captação de ruídos	O cabo de aterramento muito longo recebe ruídos externos e a saída do medidor torna-se instável
Conversor danificado pelo surto de tensão causado por descarga atmosférica (raio)	O medidor não foi aterrado ou o aterramento está incorreto	Se o medidor não está aterrado, o surto de tensão (corrente) causado por raio fluirá pelo conversor que está aterrado

7.3 Observação

- a) Quando o medidor for removido da linha para reparo, o líquido contido no interior do tubo do medidor pode secar e isolar ou curto-circuitar os eletrodos. Antes de retornar o medidor à linha, certifique-se de que as superfícies dos eletrodos estejam limpas;
- b) Utilize a tabela abaixo caso seja necessário verificar a resistência da bobina do medidor. Os valores de resistência tabelados possuem uma tolerância de 20%;
- c) Evitar pancadas na área de proteção do corpo do medidor;
- d) Não usar ferramenta cortante nas áreas revestidas;
- e) Todos os cabos que interligam o circuito aos sensores têm suas posições definidas na montagem não devendo sob qualquer pretexto ocorrer a inversão das ligações sob pena de neutralizar o funcionamento do equipamento.

Modelo básico	Diâmetro nominal		Resistência da bobina
	mm	polegadas	Ohms
VMT050	50	2"	90
VMT063	63	2 1/2"	56
VMT075	75	3"	56
VMT100	100	4"	110
VMT150	150	6"	105
VMT200	200	8"	79
VMT250	250	10"	58
VMT300	300	12"	72
VMT350	350	14"	102
VMT400	400	16"	72
VMT450	450	18"	120
VMT500	500	20"	120
VMT600	600	24"	88
VMT700	700	28"	90
VMT800	800	32"	90

8 Tabela de Velocidade x Vazão por Diâmetro Nominal

Diâmetro Nominal		Velocidade (m/s)				
		0,03	0,1	0,3	10	12
mm	polegadas	Vazão (m ³ /h)				
50	2"	0,212	0,707	2,12	70,7	84,8
63	2 1/2"	0,337	1,12	3,37	112	135
75	3"	0,477	1,59	4,77	159	191
100	4"	0,848	2,83	8,48	283	339
150	6"	1,91	6,36	19,1	636	763
200	8"	3,39	11,3	33,9	1.130	1.360
250	10"	5,3	17,7	53	1.770	2.120
300	12"	7,63	25,4	76,3	2.540	3.050
350	14"	10,4	34,6	104	3.460	4.160
400	16"	13,6	45,2	136	4.520	5.430
450	18"	17,2	57,3	172	5.730	6.870
500	20"	21,2	70,7	212	7.070	8.480
600	24"	30,5	102	305	10.200	12.200
700	28"	41,6	139	416	13.900	16.600
800	32"	54,3	181	543	18.100	21.700

9 Metrologia legal - OIML R49

O VMT atende aos requisitos para medidores de água potável. A faixa de medição é determinada por Q3 (vazão nominal) e R (razão). Atende aos requisitos para medidores de água das classes de precisão 1 e 2.

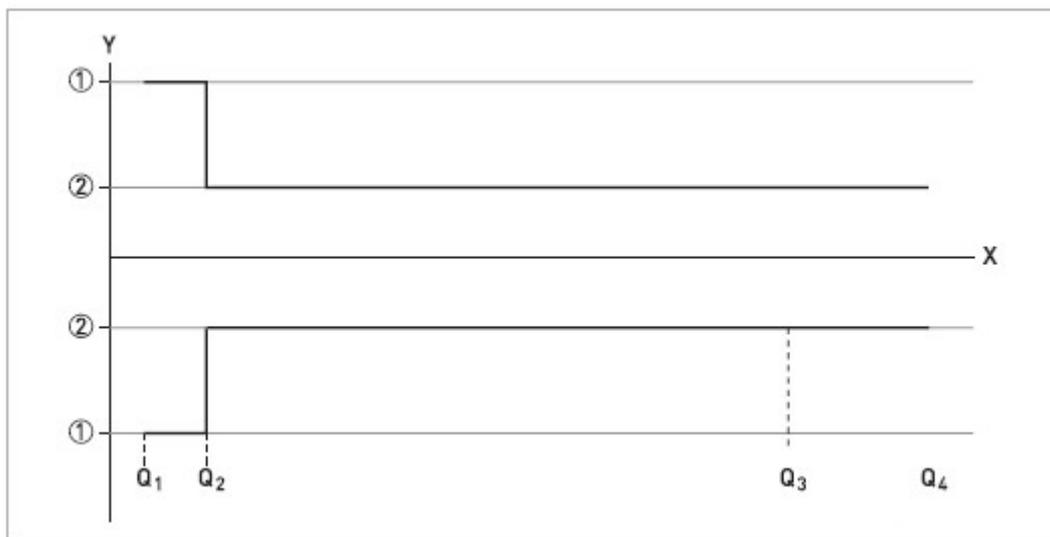
- Para a classe de precisão 1, o erro máximo admissível é de $\pm 1\%$ para a zona de vazão superior e $\pm 3\%$ para as zonas de vazão inferior.
- Para a classe de precisão 2, o erro máximo admissível é de $\pm 2\%$ para a zona de vazão superior e $\pm 5\%$ para as zonas de vazão inferior.

$$Q1 = Q3 / R$$

$$Q2 = Q1 * 1,6$$

$$Q3 = Q1 * R$$

$$Q4 = Q3 * 1,25$$



Curva de vazão x erro - conforme à OIML R49

Onde:

X: Vazão

Y: [%]: Erro de medição máximo

1: $\pm 3\%$ para dispositivos classe 1, $\pm 5\%$ para dispositivos classe 2

2: $\pm 1\%$ para dispositivos classe 1, $\pm 2\%$ para dispositivos classe 2

9.1 Tabela de vazão - OIML R49 classe 1

Tabela de vazão					
Classe 1		Vazão (m³/h)			
DN	Rangeabilidade	Mínimo	Transitório	Permanente	Sobrecarga
	Q3 / Q1	Q1	Q2	Q3	Q4
50	160	0,39375	0,63	63	78,75
65	160	0,625	1	100	125
80	160	1	1,6	160	200
100	160	1,5625	2,5	250	312,5
125	160	2,5	4	400	500
150	160	3,9375	6,3	630	787,5
200	160	6,25	10	1.000	1.250
250	160	10	16	1.600	2.000
300	160	15,625	25	2.500	3.125
350	160	15,625	25	2.500	3.125
400	160	25	40	4.000	5.000
450	160	25	40	4.000	5.000
500	160	39,375	63	6.300	7.875
600	160	62,5	100	10.000	12.500
700	160	62,5	100	10.000	12.500
800	160	100	160	16.000	20.000

9.2 Tabela de vazão - OIML R49 classe 2

Tabela de vazão					
Classe 2		Vazão (m ³ /h)			
DN	Rangeabilidade	Mínimo	Transitório	Permanente	Sobrecarga
	Q3 / Q1	Q1	Q2	Q3	Q4
50	250	0,252	0,4032	63	78,75
65	250	0,4	0,64	100	125
80	250	0,64	1,024	160	200
100	250	1	1,6	250	312,5
125	250	1,6	2,56	400	500
150	250	2,52	4,032	630	787,5
200	250	4	6,4	1.000	1.250
250	250	6,4	10,24	1.600	2.000
300	250	10	16	2.500	3.125
350	250	10	16	2.500	3.125
400	250	16	25,6	4.000	5.000
450	250	16	25,6	4.000	5.000
500	250	25,2	40,32	6.300	7.875
600	250	40	64	10.000	12.500
700	250	40	64	10.000	12.500
800	250	64	102,4	16.000	20.000

10 Grau de proteção IP68

Procedimento para preparação da resina

Despejar lentamente a resina componente B dentro do frasco da resina componente A (Figura 15).

Homogeneizar a mistura lentamente (durante aproximadamente 2 minutos) com auxílio de uma espátula (fornecida), para evitar a penetração de ar na mistura.

Despejar a mistura lentamente próxima à parede interna do cabeçote para melhor distribuição do produto, até cobrir totalmente a rosca dos prensa-cabos.

Cerca de 30 minutos após a aplicação do produto já apresenta uma camada superficial, porém a cura completa ocorrerá aproximadamente em 24 horas.

Precauções

Evitar qualquer contato do produto com a pele e mucosas. Durante o manuseio recomendamos o uso de luvas e óculos de segurança. Em caso de contato com os olhos, enxágue imediatamente com água corrente e procure orientação médica.

Limpeza

Após a utilização do material, lave as mãos com água corrente e sabão.



Figura 15

11 Instalação elétrica ao conversor de vazão

Para o caso do conversor ser acoplado ao VMT, verificar o esquema de ligação no manual do respectivo conversor. Exemplos: XMV10, PRO1000 etc.

Quando o conversor for remoto ao VMT, efetuar a ligação dos bornes conforme a **Figura 16**.

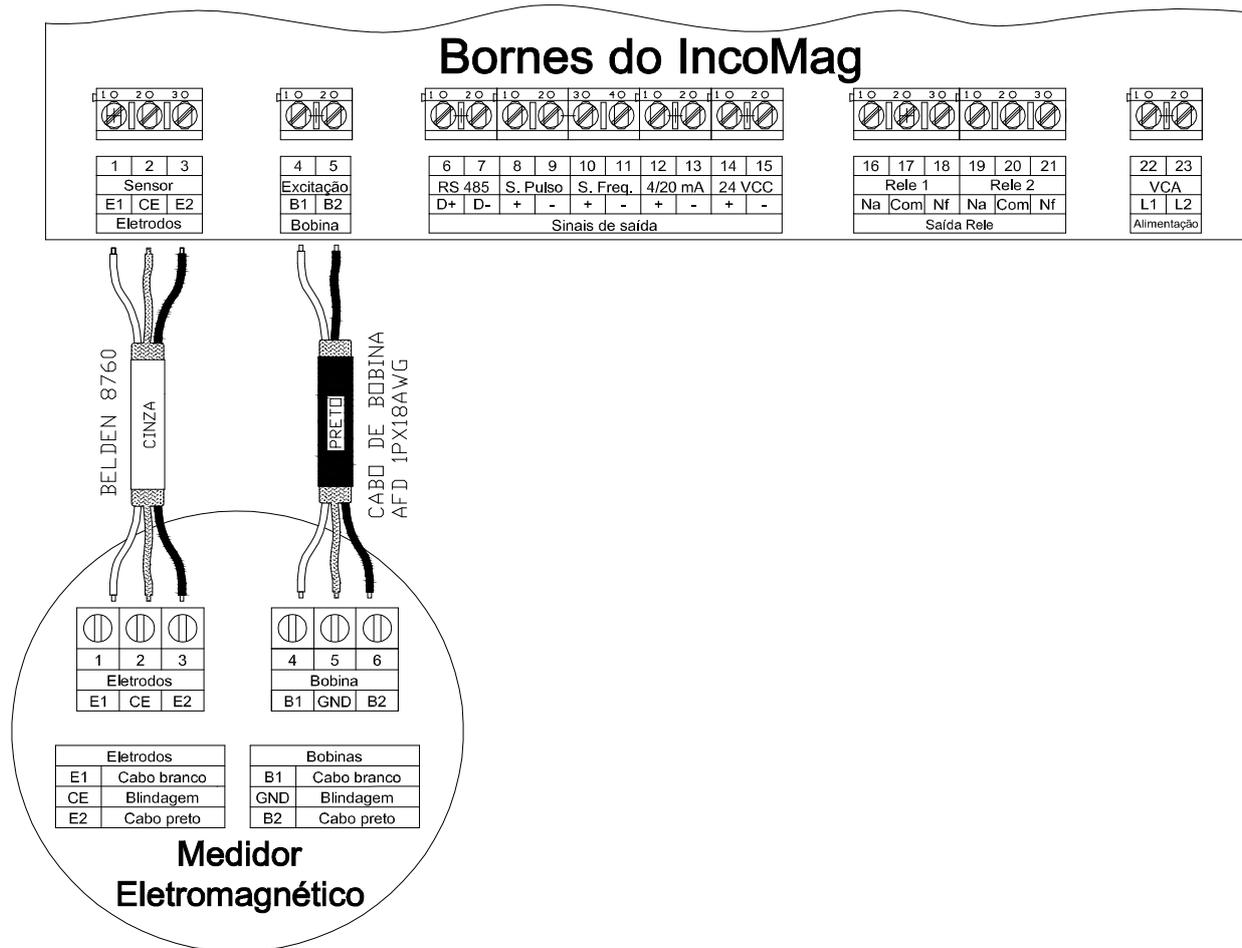


Figura 16

Instruções de Recebimento

a) Embalagem

Inspeccione cuidadosamente a embalagem recebida. A embalagem não deve apresentar qualquer dano ou ainda sinal de manuseio inadequado. Caso observe qualquer sinal de dano ou avaria relatar à transportadora e ao fabricante/revendedor.

Abrir cuidadosamente a caixa e verificar se não houve qualquer dano aparente aos equipamentos.

Novamente, qualquer dano relatar à transportadora e ao fabricante/revendedor. Se possível, com fotos.

Conferir com o romaneio o conteúdo e as quantidades listadas. Verificar para que todo material esteja presente.

Não faz parte do escopo de fornecimento material e/ou ferramenta de montagem.

b) Plaqueta de identificação

Confira com o seu pedido se o modelo adquirido confere com a identificação na plaqueta. Qualquer dúvida, contatar o fabricante/revendedor.

12 Instrução de Segurança Elétrica

- a) A instalação elétrica deve seguir as normas e os regulamentos nacionais e executados por profissionais devidamente treinados para essa atividade.
- b) As conexões elétricas devem ser realizadas com o equipamento e alimentação desligados.
- c) Observar atentamente o dado da alimentação na plaqueta de identificação.
- d) Seguir rigorosamente a instrução de aterramento de acordo com os regulamentos vigentes para proteção pessoal contra choques elétricos.

13 Tabela de Dimensões e Pesos

Modelo	Diâmetro nominal		Dimensões (mm) Conforme Figura 17		Peso (kg)
	mm	polegadas	L	H	
VMT050	50	2"	200	200	8
VMT065	63	2 1/2"	200	209	10
VMT080	75	3"	200	217	12
VMT100	100	4"	250	235	17
VMT150	150	6"	300	260	25
VMT200	200	8"	350	297	35
VMT250	250	10"	450	325	50
VMT300	300	12"	500	349	72
VMT350	350	14"	500	365	110
VMT400	400	16"	600	392	140
VMT450	450	18"	600	418	185
VMT500	500	20"	600	444	230
VMT600	600	24"	600	495	350
VMT700	700	28"	700	545	480
VMT800	800	32"	800	606	600

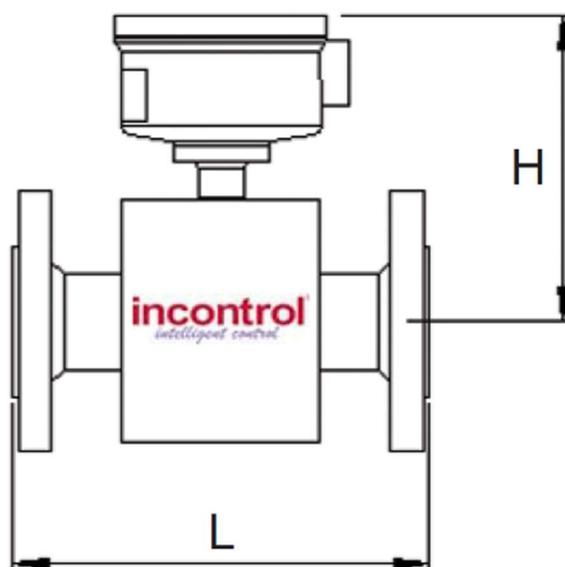


Figura 17

14 Certificado de garantia

Medidor de Vazão Eletromagnético,

Modelo: VMT_____

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 Incontrol, o equipamento tiver sido submetido a abusos ou manuseios impróprios. Quando o reparo, dentro da garantia, for necessário, o usuário deverá remeter o equipamento à fábrica ou reposto, ficando as despesas de seguro e frete por conta e risco do usuário.

Data de Entrega:

Incontrol Indústria e Comércio de Medidores de Vazão e Nível Ltda.

Aviso:

Este manual poderá ser alterado sem prévio aviso, pois os dados deste 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.