

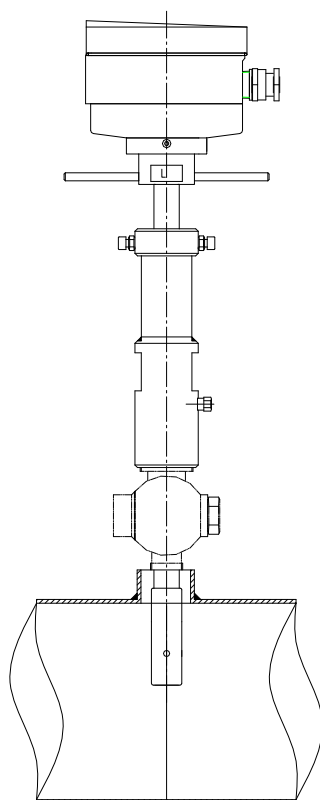
incontrol[®]
intelligent control

Manual de Operação e Instalação

VMI

Medidor de Vazão Eletromagnético de Inserção

Cód: 073AA-034-122M – Rev. J



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

| | |
|---|-----------|
| 1. Introdução..... | 2 |
| 2. Especificações técnicas | 3 |
| 3. Tabela de codificação | 4 |
| 4. Instalação | 5 |
| 4.1. Inspeção de recebimento | 5 |
| 4.2. Condições necessárias para instalação..... | 5 |
| 4.3. Montagem de medidores do tipo ajustável sem válvula de bloqueio..... | 7 |
| 4.4. Montagem de medidores do tipo ajustável com válvula de bloqueio | 9 |
| 4.4.1. Inserção da haste do medidor com linha cheia | 10 |
| 4.4.2. Retirada do medidor com linha cheia | 11 |
| 5. Precaução na instalação..... | 11 |
| 6. Conexões elétricas..... | 12 |
| 6.1. Considerações sobre conexões elétricas | 13 |
| 6.1.1 Bitola e comprimento dos cabos | 13 |
| 6.2. Ligação dos fios para excitação das bobinas..... | 13 |
| 6.3. Ligação dos fios para os eletrodos | 13 |
| 6.4. Disposição dos cabos | 13 |
| 6.5. Aterramento (fio terra)..... | 14 |
| 6.6. Vedação..... | 15 |
| 7. Manutenção dos eletrodos | 15 |
| 8. Resolvendo problemas | 15 |
| 8.1. Problemas na operação normal e start-up..... | 16 |
| 8.2. Problemas causados pelo aterramento incorreto | 17 |
| 8.3. Causas e efeitos do ruído | 18 |
| 9. Anexos | 19 |
| 10. Certificado de garantia | 23 |

1. INTRODUÇÃO

O Medidor de Vazão Tipo Eletromagnético de Inserção é um medidor velocimétrico com baixa perda de carga. Sem parte móvel, possui boa precisão em função de sua eletrônica, sendo insensível a variações de pressão, temperatura, densidade e viscosidade. Possui habilidade de medir vazões de uma grande gama de produtos químicos, sujos e lamacentos. Sua operação baseia-se na Lei de Faraday, requerendo, portanto, que o líquido a ser medido possua um mínimo de condutividade elétrica.

O medidor é fornecido no modelo ajustável. Disponível em dois comprimentos de haste, pode ser instalado em tubulações com diâmetro interno de 100 mm (4") até 2032 mm (80"). A conexão ao processo é por meio de rosca com utilização de meia luva na tubulação ou TAP, dependendo das características da tubulação.

A **figura 1** ilustra a montagem do equipamento:

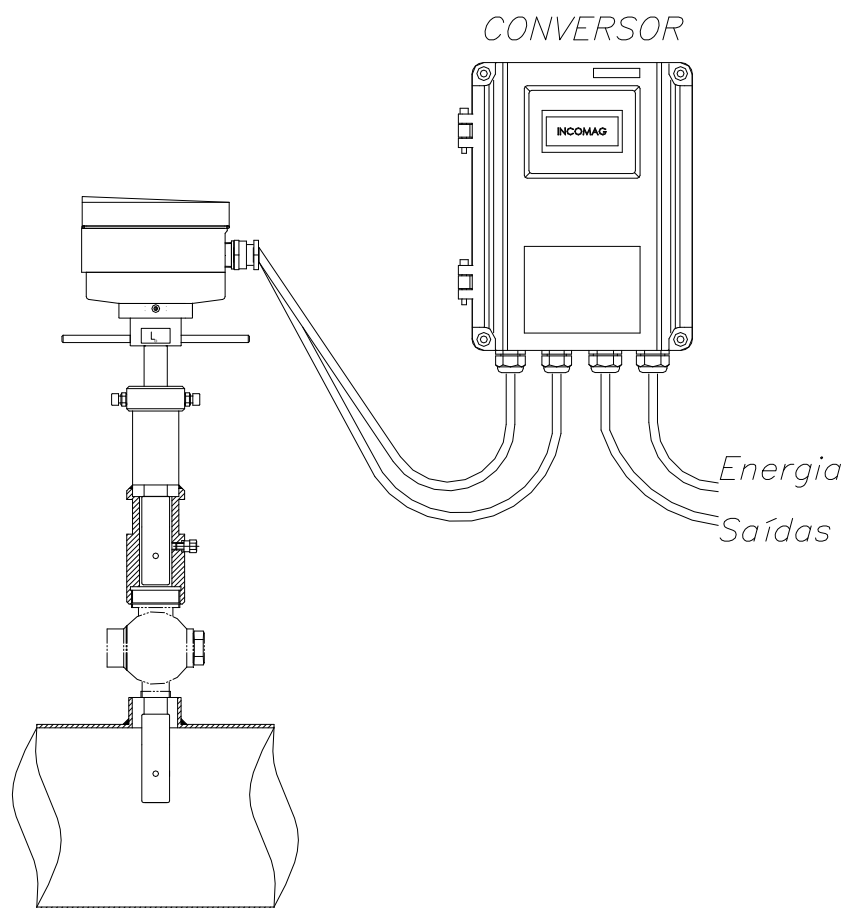


Figura 1

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

| | |
|---------------------------------|------------------------------|
| Faixa de operação: | 0,3 a 6,0 m/s. |
| Exatidão: | ±1% |
| Repetitividade: | 0,25% |
| Excitação: | Corrente contínua pulsada |
| Diâmetro nominal da tubulação: | 4" a 80" |
| Diâmetro nominal da haste: | 23mm ou 33mm |
| Conexão ao processo: | Tipo rosca |
| Conexão elétrica: | 2 x 1/2" NPT com prensa cabo |
| Grau de proteção: | IP67 ou IP68 |
| Condutividade do líquido: | Maior do que 50 μ S/cm |
| Temperatura normal de operação: | até 60 °C |
| Ambiente: | |
| Temperatura | -30 °C a 50 °C |
| Umidade Relativa | Maior que 10% URA |
| Materiais: | |
| Cabeçote | Alumínio fundido |
| Corpo / Haste | Aço inox 304/316 |
| Sensor | PVC |
| Materiais dos Eletrodos: | Aço inox 316L |

3. TABELA DE CODIFICAÇÃO

| TABELA DE CODIFICAÇÃO | | | |
|---|--|--|------------------------|
| VMI | Medidor de Vazão Eletromagnético de inserção para conversor remoto | | |
| Diâmetro nominal da haste | 025 | 23 mm (Para conexão de 1") | |
| | 038 | 33 mm (Para conexão a partir de 1.1/2") | |
| Tipo de conexão ao processo | J | Rosca 1.1/4"BSP (fêmea) para conexão montagem c/TAP Ø1"BSPT somente para haste 23 mm | |
| | G | Rosca BSPT Macho (Ajustável) - para conexão Ø1.1/2" somente para haste 33 mm | |
| | H | Rosca BSPT Macho (Ajustável) - para conexão Ø2" somente para haste 33 mm | |
| Material da haste | 02 | AISI 304 | |
| | 04 | AISI 316 | |
| Grau de proteção | 3 | IP 67 | |
| | 4 | IP 68 | |
| | 6 | IP 68 com cabeçote resinado de fábrica | |
| Diâmetro nominal da tubulação | 515 | De 4" (100 mm) a 48" (1200 mm) | sensor até 1/8 do tubo |
| | 717 | De 4" (100 mm) a 80" (2000 mm) | sensor até 1/8 do tubo |
| Conversor | K | Acoplado | |
| | R | Remoto | |
| Opcional | 00 | Sem opcionais | |
| | 01 | Válvula gaveta (latão) "Ø conforme tipo de conexão" | |
| | 02 | Válvula gaveta Ø2" BSP (bronze)+Niple Ø2"BSPT (latão) - P/linha cheia | |
| | 03 | Niple Ø 2"BSPT (latão) | |
| | 04 | Tap Ø1"BSPT (latão) | |
| Material do eletrodo em aço inox 316L | | | |
| OBS1: Niple (fabricante Mecaltec) utilizado para montagem direto na tubulação com o auxílio da máquina Miller | | | |
| OBS2: TAP (fabricante Mecaltec) utilizado para montagem direto na tubulação com o auxílio da máquina Miller | | | |

4. INSTALAÇÃO

4.1. Inspeção de recebimento

Desembalar cuidadosamente o medidor e verificar se não houve nenhuma avaria durante o transporte. Os eletrodos devem estar limpos e livres de quaisquer materiais de embalagem.

4.2. Condições necessárias para instalação

O medidor tipo eletromagnético é sensível a turbilhonamento do fluxo do fluido. Portanto, a configuração da linha deve eliminar ou minimizar os turbilhonamentos quando em uso.

Recomenda-se manter um trecho reto no mínimo de 20 diâmetros nominais na montante e 10 diâmetros nominais na jusante, conforme **figura 2**.

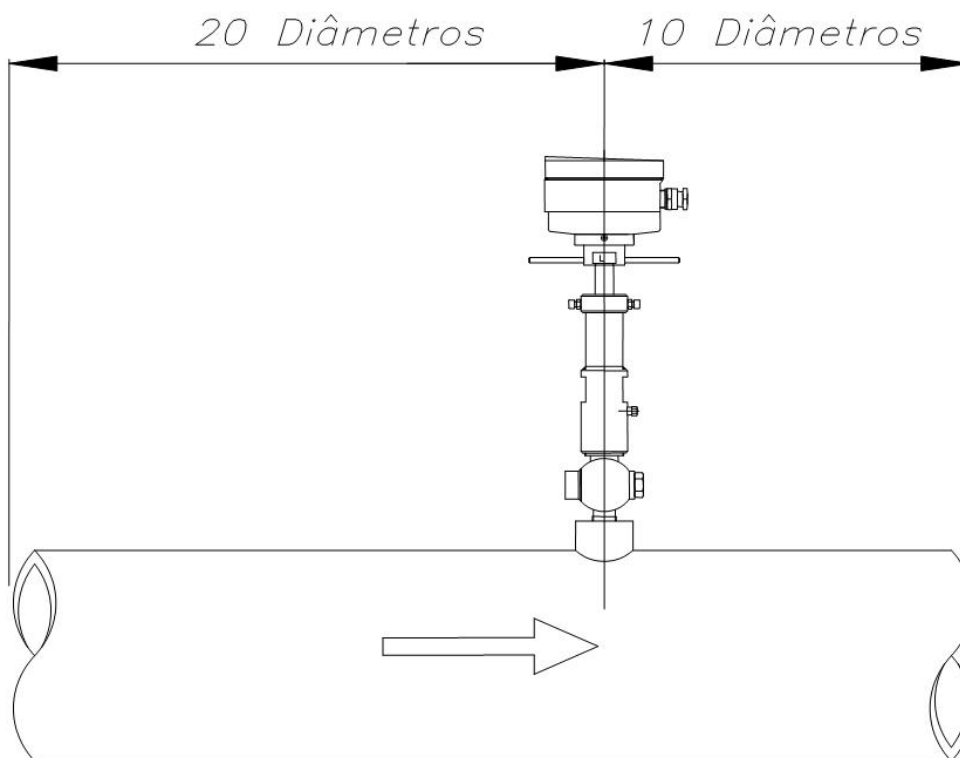


Figura 2

Distúrbios provenientes de bombas, válvulas ou curvas requerem um comprimento maior de trecho reto antes (no mínimo 40 vezes a medida do diâmetro) e após o medidor (20 vezes a medida do diâmetro).

Verificando a existência de turbilhonamento excessivo no medidor, deve-se instalar retificador de fluxo na linha conforme padrões de especificações, como o APIRP550 ou equivalente.

Para instalação do medidor é necessário que:

- Seja obedecido o sentido do fluxo indicado no corpo do equipamento para que os eletrodos fiquem, o máximo possível, perpendiculares ao fluxo (**Figura 2**);
- As conexões elétricas e/ou suporte do medidor devem ficar posicionados conforme a **figura 3**.

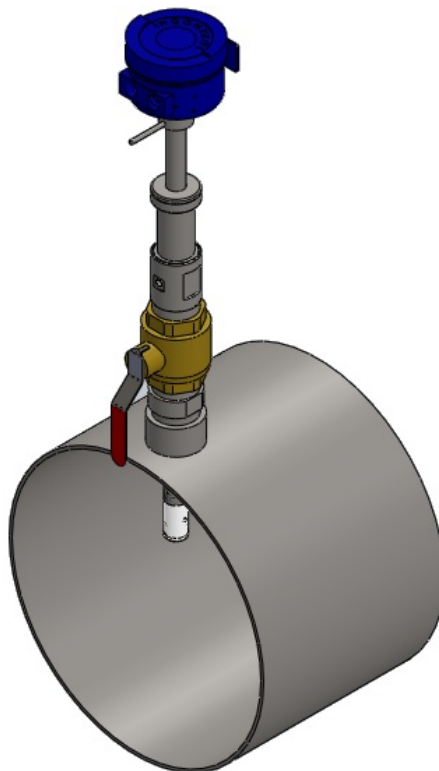


Figura 3

- A direção da haste do sensor deve passar pelo centro da tubulação, conforme **Figura 4**:

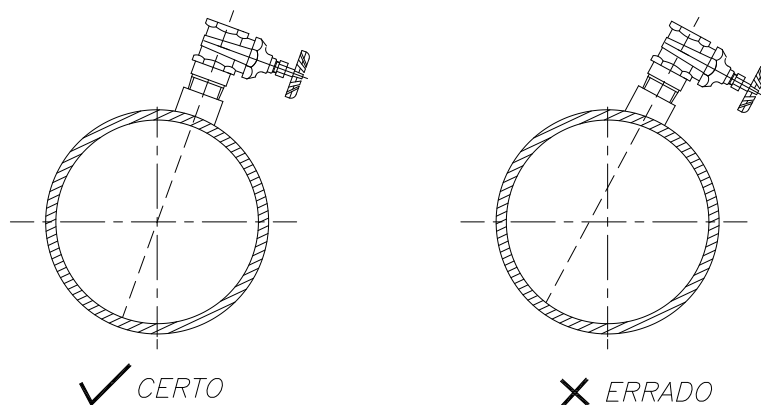


Figura 4

- O equipamento não deve ser submetido a vibração excessiva, pois pode afetar a sua precisão;
 - A tubulação deve permanecer cheia de fluido ainda que cesse a vazão.
- Figura 5.**

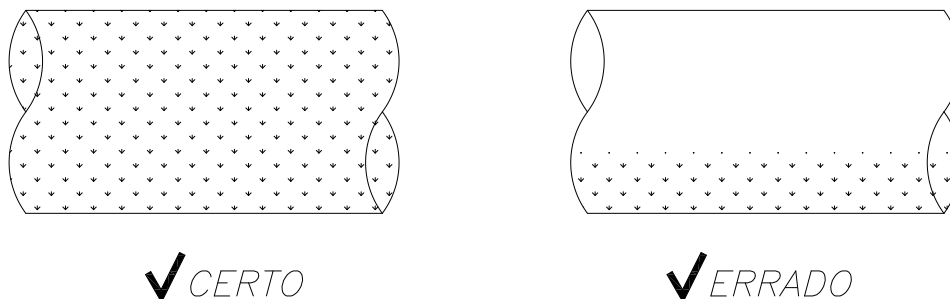


Figura 5

4.3. Montagem de medidores do tipo ajustável sem válvula de bloqueio

Este tipo de montagem permite ao usuário a utilização do medidor em linhas a partir de 6", bastando, para isso, soldar um conector fêmea (meia luva) na linha.

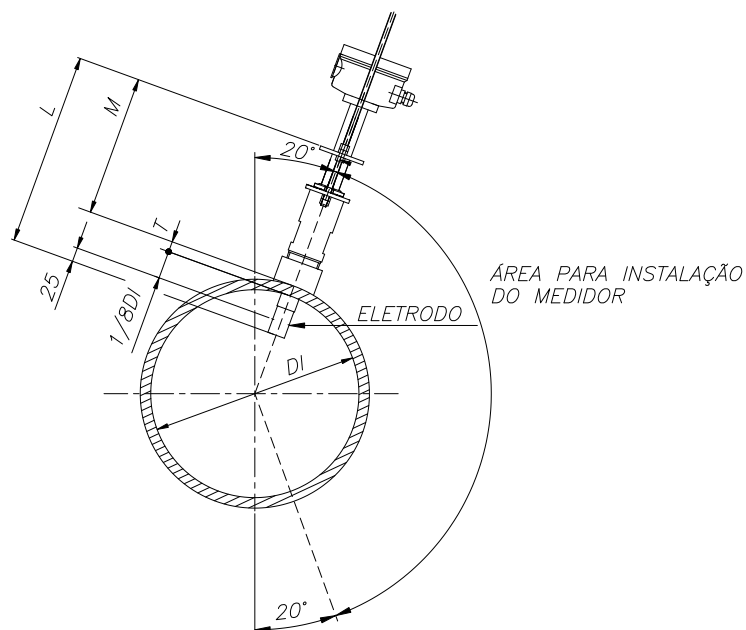
A profundidade de inserção é normalmente 1/8 do diâmetro interno da linha, a partir da parede interna do tubo. Porém, quando houver necessidade de obter maior precisão na medição, é recomendado levantar a curva de velocidade ao longo de todo o raio da linha para obter o ponto de velocidade média representativa.

A montagem / instalação / manutenção deve ser feita exclusivamente com a linha vazia.

CUIDADOS

O medidor de vazão eletromagnético de inserção do tipo ajustável sem válvula *nunca* deve ser retirado / montado com a linha em operação. Graves acidentes podem ocorrer caso esta regra não seja obedecida.

A **figura 6** ilustra a típica instalação para o medidor de vazão do tipo ajustável sem válvula de bloqueio.



INSTALAÇÃO TÍPICA PARA MEDIDOR DE VAZÃO TIPO AJUSTÁVEL S/VÁLVULA DE BLOQUEIO

DI = DIÂMETRO INTERNO DO TUBO
 L = COMPRIMENTO DA HASTE DO MEDIDOR (MEDIR NA PEÇA)
 T = ESPESSURA DO TUBO
 M = DIMENSÃO A SER AJUSTADA NA INSTALAÇÃO

INSERIR O SENSOR NA TUBULAÇÃO E AJUSTAR A DIMENSÃO "M"
 CONFORME CÁLCULO ABAIXO

$$M = L - 25\text{mm} - 1/8DI - T$$

Figura 6

4.4. Montagem de medidores do tipo ajustável com válvula de bloqueio

Este tipo de montagem permite ao usuário a utilização do medidor para linhas acima de 6", permitindo manutenção com a linha cheia.

Para montagem e instalação com a linha vazia, basta apenas soldar e instalar um conector fêmea, meia luva, na linha.

Considerando a linha cheia, a instalação do equipamento deve ser com niple (2" BSP) + válvula de bloqueio 2" BSP, ou TAP, dependendo da aplicação. A instalação com TAP é feita com a utilização de uma furadeira especial própria para essa finalidade (referência de furadeira: Miller).

A profundidade de inserção é normalmente 1/8 do diâmetro interno da linha, a partir da parede interna do tubo. Porém, quando houver necessidade de obter maior precisão na medição, é recomendado levantar a curva de velocidade ao longo de todo o raio da linha para obter o ponto de velocidade média representativa.

A **figura 7** ilustra a típica instalação para o medidor de vazão do tipo ajustável com válvula de bloqueio.

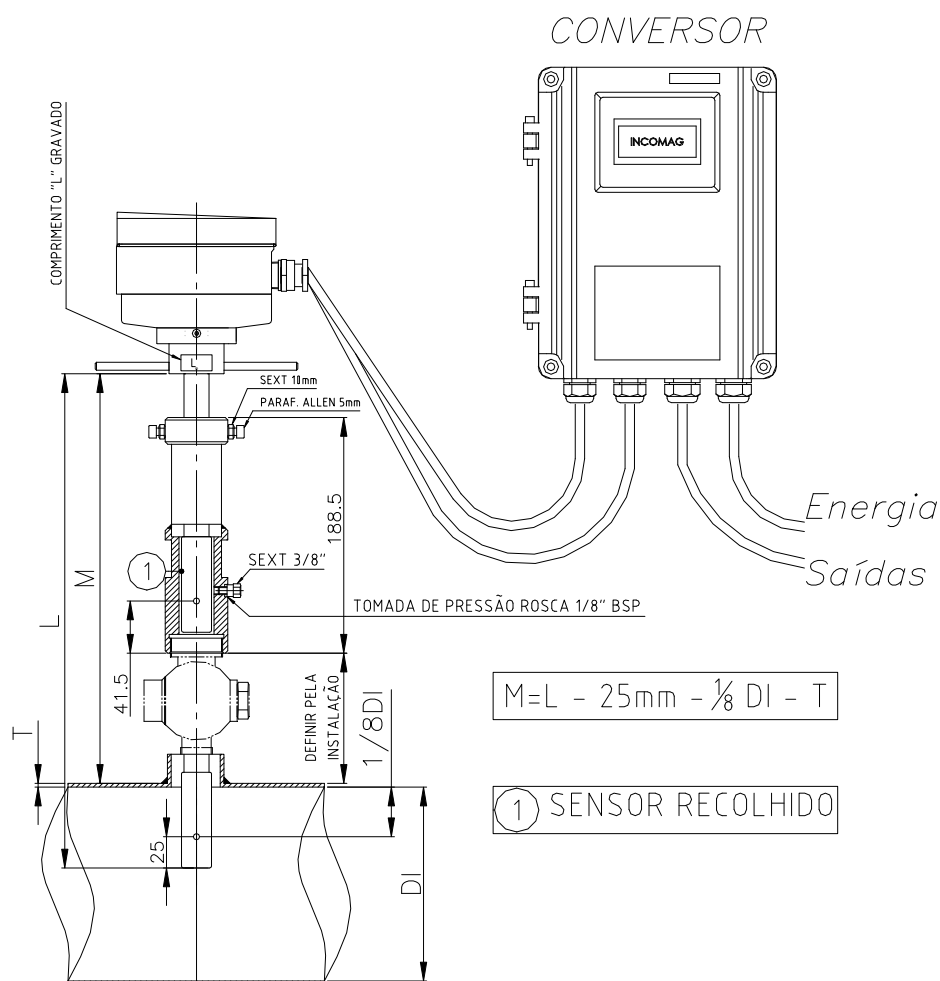


Figura 7

4.4.1. Inserção da haste do medidor com linha cheia

- a. Ajustar a haste do medidor, afrouxando os parafusos Allen 5 mm e as porcas sextavadas, até que a marca em vermelho da haste fique tangente ao anel, conforme **figura 8**.
- b. Rosquear o corpo do medidor na válvula, que está no tubo da linha, conforme **figuras 3 e 8**, e abra a válvula cuidadosamente.
- c. Após abertura total da válvula, afrouxar novamente os parafusos Allen 5 mm e as porcas sextavadas e ajustar, cuidadosamente, a haste do medidor para dentro da válvula até que a medida M , calculada na **figura 7**, seja alcançada.
- d. Travar os dois parafusos Allen e as porcas sextavadas.

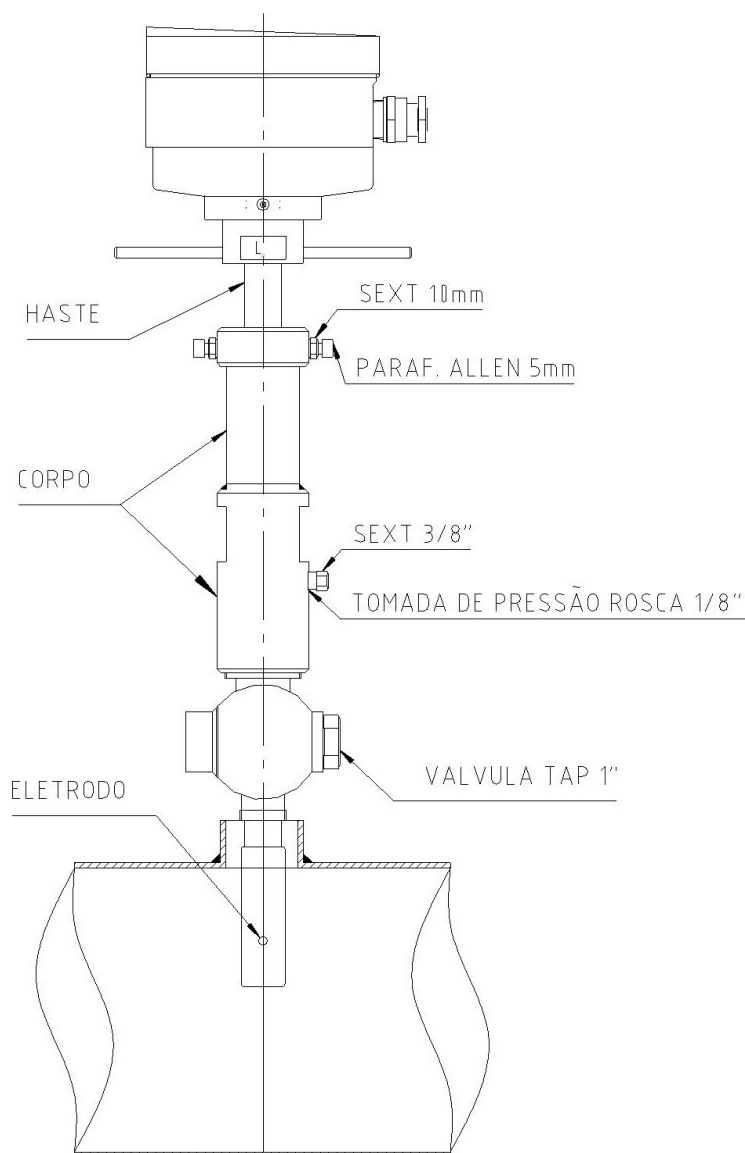


Figura 8

4.4.2. Retirada do medidor com linha cheia

- a. Afrouxar as porcas sextavadas e os parafusos Allen e puxar cuidadosamente a haste do medidor até visualizar a marca em vermelho. Esta deve ficar tangente ao anel, conforme **figura 8**. Nesta posição a válvula deve ser fechada.
- b. Após fechar a válvula totalmente o medidor já pode ser retirado. Se necessário, afrouxar o bujão para alívio da pressão a fim de facilitar a retirada do medidor.

5. PRECAUÇÃO NA INSTALAÇÃO

Considerações sobre a instalação do medidor:

- Umidade do ambiente deve estar entre ser maior que 10% URA;
- Evite local onde a unidade fique sujeita a interferência eletromagnética;
- Selecione local suficientemente longe, sendo recomendada distância $\geq 3,0$ metros de motores, transformadores e outros dispositivos elétricos;
- Evite local onde a unidade fique sujeita a vibrações mecânicas ou com atmosfera corrosiva.

6. CONEXÕES ELÉTRICAS

As conexões elétricas estão descritas na **figura 9**.

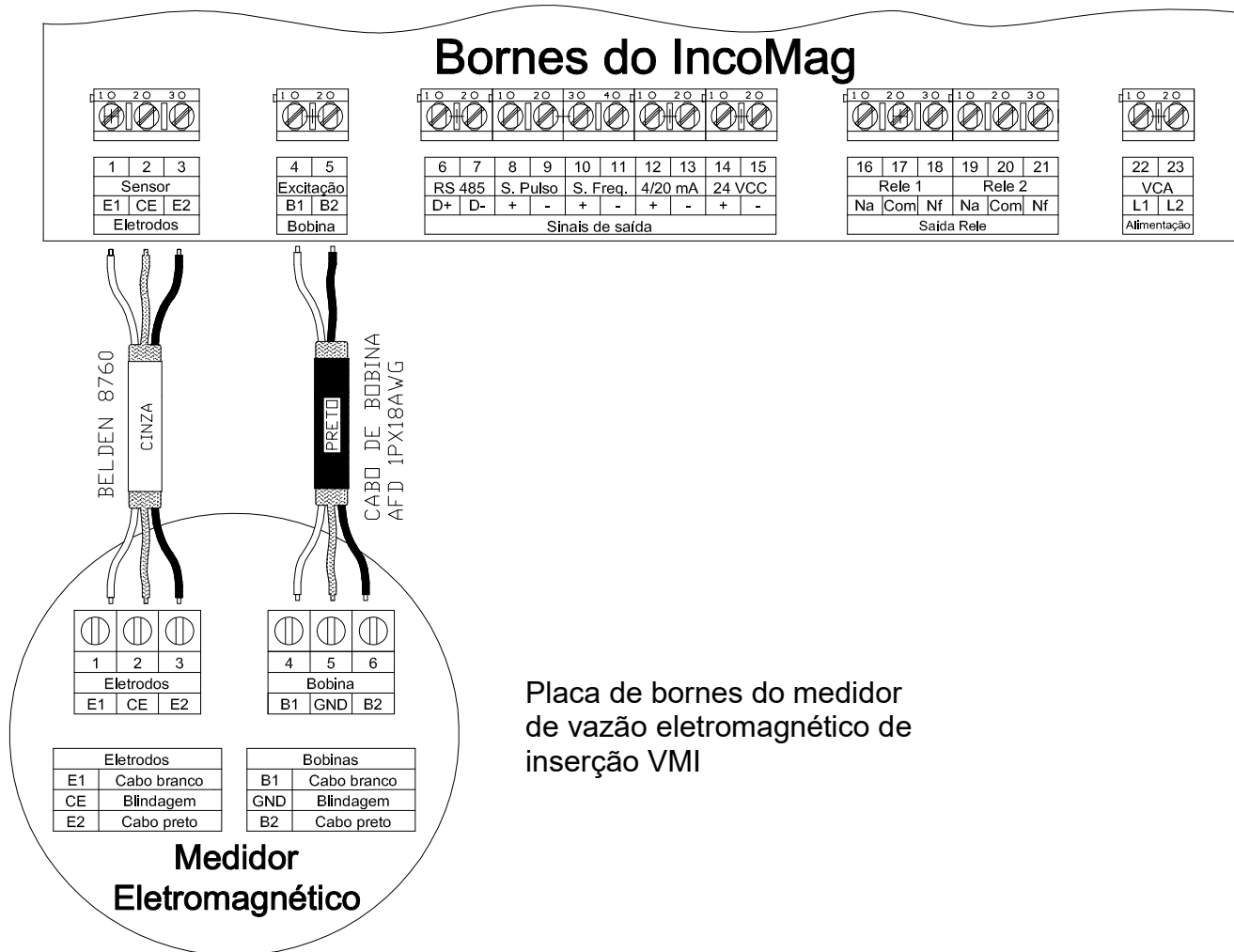


Figura 9

6.1. Considerações sobre conexões elétricas

O perfeito funcionamento do equipamento depende do cuidado na instalação elétrica. Observar as recomendações a seguir.

6.1.1 *Bitola e comprimento dos cabos*

Cabo de excitação das bobinas: Utilizar cabo Belden blindado 8760.

Cabo de ligação dos eletrodos: Utilizar cabo Belden blindado 8760.

Comprimento máximo do cabo de ligação para ambos os casos é de 100 metros. Acima desta medida, entrar em contato com o departamento de engenharia de desenvolvimento.

6.2. Ligação dos fios para excitação das bobinas

Na **figura 9** constam as ligações a serem feitas entre o medidor de vazão VMI e a unidade secundária IncoMag.

Fazendo uso do cabo mencionado no item 6.1.1, utilizar o fio branco para ligar o borne 12 (B1) do medidor de vazão VMI ao borne 4 (B1) do secundário IncoMag.

A malha (Shield) do cabo deve ser ligada apenas no borne 13 (GND) do VMI.

Utilizando o fio preto ligar o borne 14 (B2) do VMI ao borne 5 (B2) do secundário IncoMag.

6.3. Ligação dos fios para os eletrodos

Na **figura 9** constam às ligações a serem feitas entre o medidor de vazão VMI e a unidade secundária IncoMag.

Fazendo uso do cabo mencionado no item 6.1.1, utilizar o fio branco para ligar o borne 2 (E1) do medidor de vazão VMI ao borne 1 (E1) do secundário IncoMag.

Com a malha (Shield) do cabo ligar o borne 3 (CE) do VMI ao borne 2 (CE) do secundário IncoMag.

Utilizando o fio preto ligar o borne 4 (E2) do VMI ao borne 3 (E2) do secundário IncoMag.

6.4. Disposição dos cabos

- Não passe os cabos próximos a motores, transformadores ou cabos com corrente elevada que possam causar ruídos por indução. Disponha os cabos a 3 metros 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. Neste caso, verifique a instalação de modo a não permitir a formação de 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.

6.5. Aterramento (fio terra)

- O circuito de terra deve ser menor que 5Ω para uma boa imunidade a ruído elétrico.
- Para aterrar o medidor utilize o parafuso do cabeçote conforme **figura 10** e cabo com secção mínima de $2,5\text{ mm}^2$. A haste de aterramento deverá estar o mais próximo possível do medidor garantindo a eficiência do mesmo.

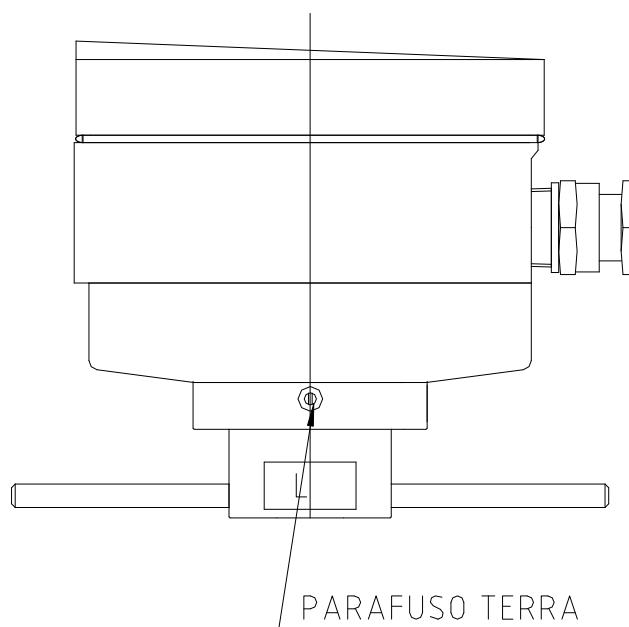


Figura 10

6.6. Vedação

- Após fazer as interligações elétricas, verificar a vedação das conexões elétricas no invólucro (cabeçote). Se necessário, reforçá-la com material inerte ao circuito eletrônico de modo que não penetre umidade no interior do mesmo;
- Atentar para o correto fechamento da tampa do cabeçote (não esquecer do anel de vedação tipo o'ring).
- Manutenção dos eletrodos

Para um bom desempenho do medidor, os eletrodos deverão estar com a superfície de contato com o fluido sempre limpo. Retirar o medidor da linha e proceder à limpeza do mesmo, assim como dos eletrodos, caso necessário.

A incrustação de resíduos nos eletrodos pode comprometer significativamente o funcionamento do medidor.

7. MANUTENÇÃO DOS ELETRODOS

Para um bom desempenho do medidor, os eletrodos deverão estar com a superfície sempre limpa. Nos modelos onde os mesmos são fixos, retirar o medidor da linha e proceder sua limpeza.

8. 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.

Os procedimentos de resolução de problemas estão divididos em 3 grupos: problemas na operação normal e start-up; problemas devido ao aterramento incorreto, causas e efeitos do "ruído", e diagramas de problemas comumente encontrados.

8.1. 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 dos eletrodos para evitar que qualquer incrustação ou sujeira nos eletrodos possa causar algum problema.

Tabela 2 – Sintomas de problemas na operação normal e start-up.

| SINTOMAS | PROVÁVEIS CAUSAS | SOLUÇÃO |
|--------------------------------------|--|---|
| Indicação de vazão praticamente zero | Sem alimentação. | Alimente o conversor e/ou medidor. |
| | Conexão ruim ou invertida nos cabos da bobina ou eletrodo. Circuito aberto (cabo rompido). | Verifique e repare a conexão e continuidade dos cabos. |
| | Medidor não está preenchido completamente com líquido / linha de fluxo vazia. | Preencha o medidor / linha de fluxo com líquido ou mude o local de instalação do medidor. |
| | Eletrodos cobertos por substância isolante. | Limpe os eletrodos. |
| Indicação de vazão 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 deficiente. | Verifique o sistema de aterramento para que o terra seja melhor do que 5 Ohm. |
| | Bolhas de ar existente no medidor. | Providencie eliminador de ar ou mude o local de instalação do medidor |
| Indicação não varia | Medidor montado incorretamente na linha | Verificar e inspecionar o comprimento de inserção na linha. |
| | Infiltração de água no cabeçote | Abrir a tampa do cabeçote e verificar. |

| | | |
|---|---|--|
| Indicação não varia | Linha sem fluxo. | Válvulas fechadas, bomba desligada, falta de água. |
| | Interligações entre o medidor e o conversor incompletas | Corrigir eventual mau contato, ou falta de ligação. |
| Indicação varia de modo errôneo. | Líquido ou fluxo pulsante (geralmente causado por bombas). | Aumente o "DAMP" lentamente até que a variação seja aceitável. |
| | Vazamento na linha. | Repare a tubulação. |
| Indicação de vazão incorreta quando comparado com uma referência. | Problema de aterramento necessitando proceder o "zeramento" do medidor. | Zerar o medidor (vide capítulo "Procedimento de zero do medidor"). |

8.2. Problemas causados pelo aterramento incorreto

A **Tabela 3** lista alguns sintomas que podem estar associados com o aterramento incorreto. Veja a tabela 3 para verificar as causas e efeitos relacionados ao ruído.

Tabela 3 – Sintomas relacionados a problemas relativos a ruídos.

| SINTOMAS | PROVÁVEIS CAUSAS | SOLUÇÃO |
|---|---|--|
| Indicação de vazão instável. | Falta aterramento. | Providencie o aterramento, vide seção de aterramento. |
| | Aterramento incorreto | Providencie o aterramento conforme solicitado neste manual. |
| | O cabo de aterramento (o cabo terra) é tão longo e fino que atua como uma antena de captação de ruídos. | Diminuir o comprimento e/ou aumentar a bitola do cabo terra. |
| Medidor danificado por surto de tensão/corrente (causado por descarga atmosférica). | O medidor não foi aterrado ou o aterramento é insuficiente. Se o medidor não está aterrado, o surto de tensão/corrente fluirá pelo conversor danificando-o. | Melhorar o sistema de aterramento. |

8.3. Causas e efeitos do ruído

Tabela 4 – Causas e efeitos do ruído

| CAUSAS DO RUÍDO | EFEITOS DO RUÍDO |
|---|---|
| Ausência da equalização de potencial (aterramento na entrada e na saída do medidor) | A indicação será instável e poderão ocorrer grandes variações na indicação de vazão. |
| Cabo terra – antena | <p>O cabo de aterramento deve ser o mais curto possível. Caso o cabo do terra seja muito longo, poderá acarretar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O cabo irá atuar como uma antena que captará ruídos de alta frequência (RF). Devido à capacitância do cabo, a “antena” apresentará uma impedância alta para frequências elevadas. Portanto, os ruídos não serão drenados para o ponto de terra. Conseqüentemente, o ruído estará presente no conversor através do cabo terra. 2. 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 inadequada do cabo de aterramento | O conversor pode ser afetado por ruídos de alta frequência e/ou baixa frequência. |
| Não aterrado | <p>O aterramento do medidor é a referência do sinal gerado no medidor, portanto este deve ser o melhor possível (menor do que 5 Ohm), para evitar ruídos e sobreposição sobre o sinal.</p> <p>O aterramento do conversor é o aterramento utilizado na fonte chaveada e referência do circuito eletrônico.</p> <p>Os dois tipos de terras são isolados, portanto o não aterramento tanto do medidor como do conversor, que podem ter aterramentos separados, podem causar diferentes efeitos, conforme citados acima.</p> |

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.

9. ANEXOS

ANEXO I – Grau de proteção IP68

O procedimento descrito abaixo é válido para medidores de vazão eletromagnéticos de inserção que serão instalados em áreas sujeitas a alagamento. Nestes casos o cabeçote deverá ter grau de proteção IP-68.

Procedimento para preparação da resina

- Despejar lentamente a resina componente B dentro do frasco da resina componente A.
- 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, próximo 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

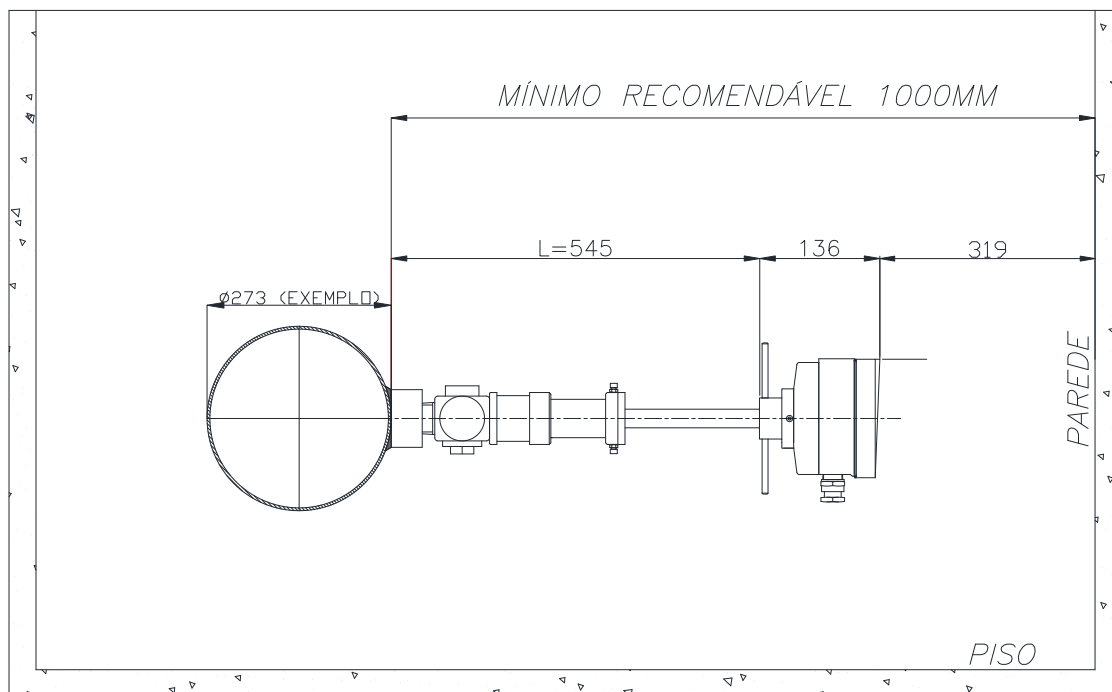
Evitar qualquer contato do produto com a pele e mucosas. Durante o manuseio recomendamos o uso de luvas e óculos de segurança. Em caso de contato com os olhos, enxágue imediatamente com água corrente e procure orientação médica.

Limpeza

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

ANEXO II – Dimensional para instalação do VMI em poços

O desenho a seguir dimensiona a área recomendada de um poço para a instalação do VMI na posição horizontal.



ANEXO III – Check list para start up de medidor de vazão de inserção VMI

Para o correto start up do medidor de vazão de inserção VMI, os seguintes procedimentos deverão ser levados em consideração:

Primeiros passos

- ✓ Verificar se os medidores (sensores) e os conversores são pares casados pelo Certificado de Calibração.
- ✓ Durante a medição o trecho onde o medidor estiver instalado deve permanecer sempre cheio.

Conexão ao processo

- ✓ Instalação do TAP de pitometria no tubo (conforme manual do VMI).
- ✓ Inserção do medidor VMI no TAP, obedecendo às medidas indicadas no manual.
- ✓ Garantir que o ponto de instalação respeite os trechos retos recomendados (20 x diâmetro na montante e 5 diâmetros na jusante).
- ✓ Verificar o sentido do fluxo indicado no corpo do medidor.

Painel

- ✓ Verificação do painel de abrigo do IncoMag para que contenha:
 - Conjunto de protetores contra surto classe III (alimentação, bobinas e eletrodos).
 - Conjunto de protetores contra surtos classe III para saídas analógicas e/ou digitais (se tais saídas forem utilizadas).
 - Conjunto de protetores contra surtos classe II para proteção do painel.
 - Disjuntor de entrada de alimentação.
 - Barras de terra e neutro (se houver).
 - Para alimentação 90-260 VCA, verificar se está sendo compartilhada com outros equipamentos que possam interferir no funcionamento ou causar sobretensão.
- ✓ O painel deverá ter proteção contra intempéries se não estiver instalado abrigado (tanto em parede quanto em tubo).

Ligação entre conversor e medidor

- ✓ Verificar possibilidade de instalação do conversor a uma distância o mais próxima possível do medidor.
- ✓ O cabo Belden fornecido deverá ser utilizado para ligação dos eletrodos e das bobinas e não deve conter emendas.
- ✓ Checar que eles estejam corretamente ligados nos bornes correspondentes (bobinas e eletrodos).
- ✓ Cabos devem passar por conduítes de ferro galvanizado se ficar exposto ao tempo. Se estiver enterrado, pode ser em plástico.
- ✓ Deve-se tomar cuidado ao passar os cabos pelos conduítes, não esticando-os em demasia para não causar fissuras nos mesmos.
- ✓ Os cabos não podem passar próximos de motores, transformadores, inversores de frequência ou cabos com correntes elevadas que possam causar indução.

Aterramento

- ✓ Garantir a existência de haste de aterramento conforme NBR 5410.

Proteção IP68

- ✓ Verificar a validade da resina de proteção IP68 fornecida.
- ✓ Verificar se o cabeçote do medidor de vazão foi corretamente resinado para impedir a entrada de umidade.
- ✓ Verificar que a tampa do cabeçote foi bem fechada, inclusive com a utilização de anel o'ring.
- ✓ Verificar que os prensa-cabos tenham sido bem apertados.

10. CERTIFICADO DE GARANTIA

Medidor de Vazão Eletromagnético,

Modelo: VMI _____

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 reposito, ficando as despesas de seguro e frete por conta e risco do usuário.

Data de Entrega:

Incontrol