

**incontrol**<sup>®</sup>  
*intelligent control*

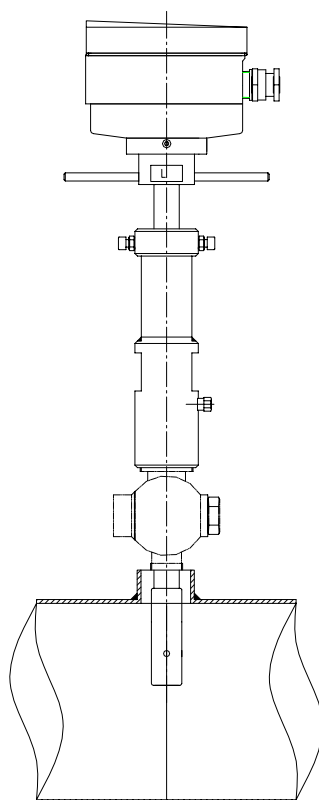
# ***Manual de Operação e Instalação***

## **VMI**

**Medidor de Vazão Eletromagnético de Inserção**

Cód: 073AA-034-122M – Rev. C

**NOVEMBRO / 2008**



**Incontrol S/A.**

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

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

e-mail: [assistenciatecnica@levelcontrol.com.br](mailto:assistenciatecnica@levelcontrol.com.br)

## ÍNDICE

<b>1. Introdução .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Especificações técnicas .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Tabela de codificação .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Instalação .....</b>	<b>5</b>
4.1. Inspeção de recebimento .....	5
4.2. Condições necessárias para instalação .....	5
4.3. Montagem medidores do tipo ajustável s/ válvula de bloqueio .....	7
4.4. Montagem medidores do tipo ajustável c/ válvula de bloqueio .....	9
4.4.1. Inserção da haste do medidor na linha cheia .....	10
4.4.2. Retirada do medidor na linha cheia .....	11
<b>5. Precauções na instalação .....</b>	<b>11</b>
<b>6. Conexões elétricas .....</b>	<b>12</b>
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
<b>7. Anexo.....</b>	<b>16</b>
<b>8. Certificado de garantia .....</b>	<b>17</b>

## 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:

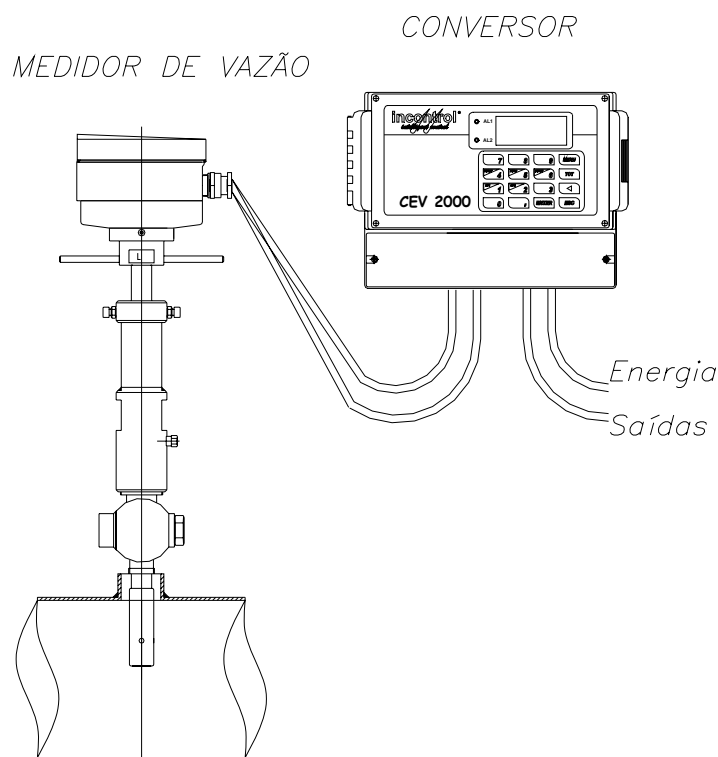


Figura 1

## 2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Faixa de operação:	0,3 a 6,0 m/s.
Exatidão:	medição simples $\pm 1\%$ de F.E. medição dupla $\pm 1\% \pm 0,01\text{m/s}$ de leitura
Repetitividade:	0,25%
Excitação:	Corrente contínua pulsada
Diâmetros nominais da tubulação:	4" a 80"
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 60 $\mu\text{S/cm}$
Temperatura normal de operação:	até 60 °C
Ambiente:	
Temperatura	-30 °C a 50 °C
Umidade Relativa	10% a 90% URA
Materiais:	
Cabeçote	Alumínio fundido
Corpo / Haste	Aço inox 304/316
Sensor	PVC
Materiais dos Eletrodos:	Aço inox 316L

Nota: medição simples: utilização de 1 sensor (VMI); medição dupla: utilização de 2 sensores (VMI) simultaneamente.

### 3. TABELA DE CODIFICAÇÃO

TABELA DE CODIFICAÇÃO			
VMI	Medidor de Vazão Eletromagnético de inserção para conversor remoto		
Diâmetro nominal da haste	025	25mm (Para conexão de 1")	
	038	33mm (Para conexão apartir 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 25 mm	
	G	Rosca BSPT Macho (Ajustável) - para conexão Ø1.1/2" somente para haste 38 mm	
	H	Rosca BSPT Macho (Ajustável) - para conexão Ø2" somente para haste 38 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.

A linha deve manter um trecho reto no mínimo de 20 diâmetros nominais na montante e 5 diâmetros nominais na jusante, conforme **figura 2**.

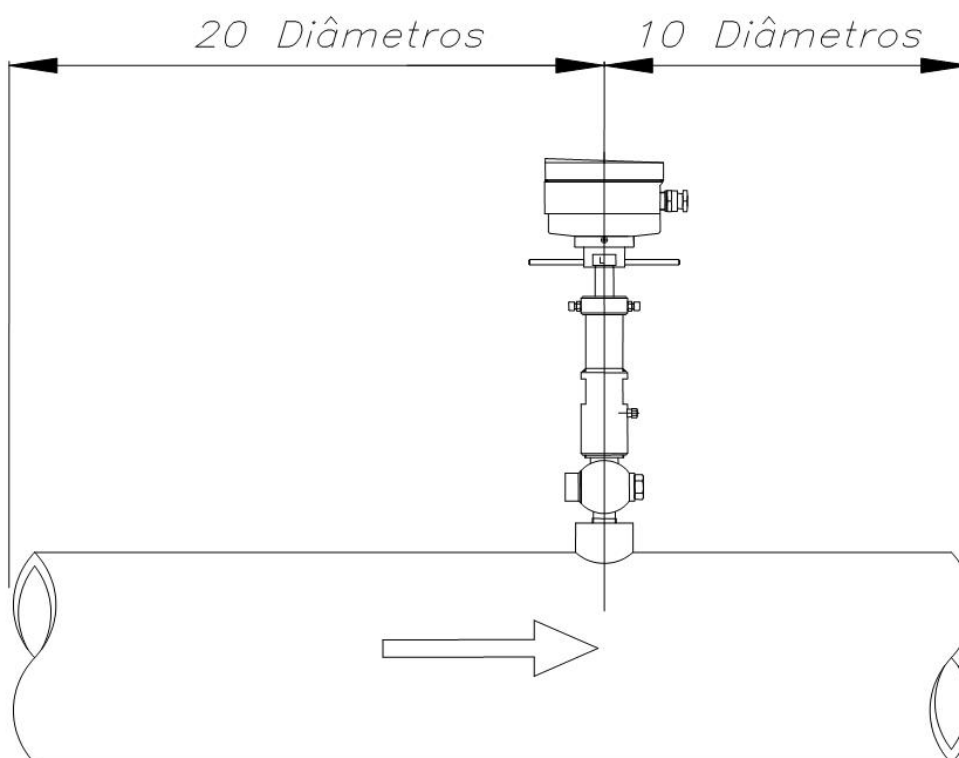


Figura 2

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 (5 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**.

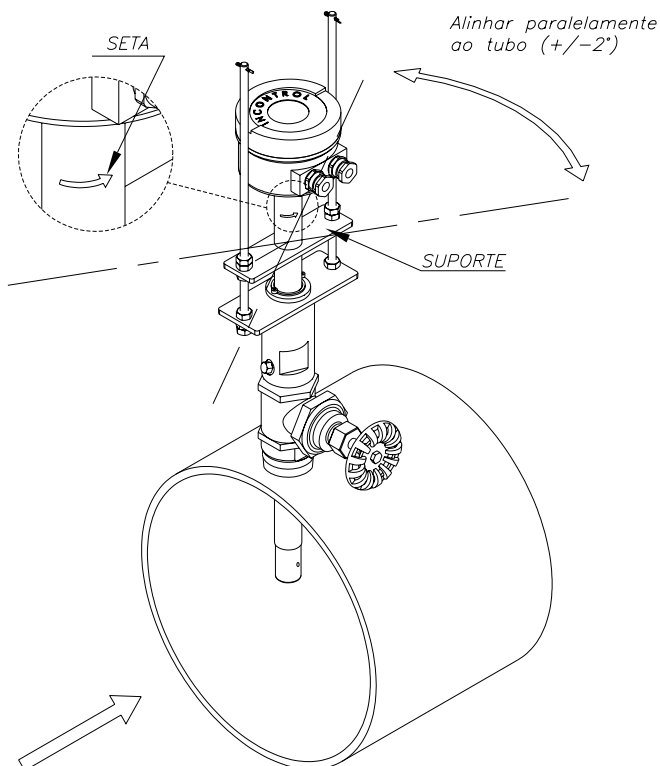


Figura 3

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

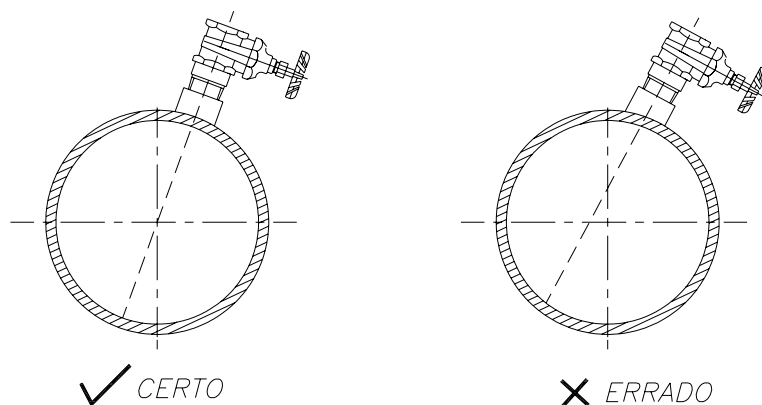


Figura 4

- 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.**

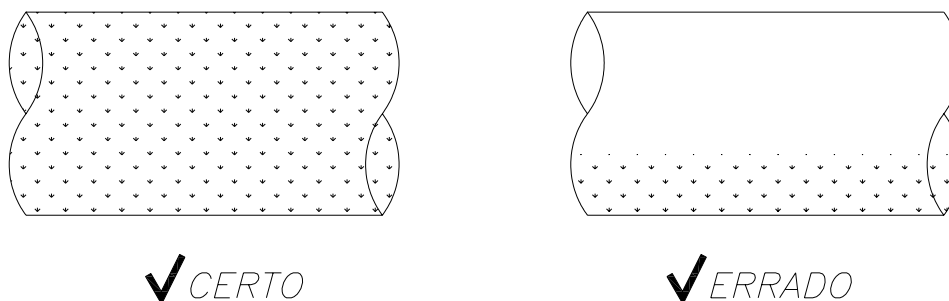


Figura 5

#### 4.3. Montagem 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.

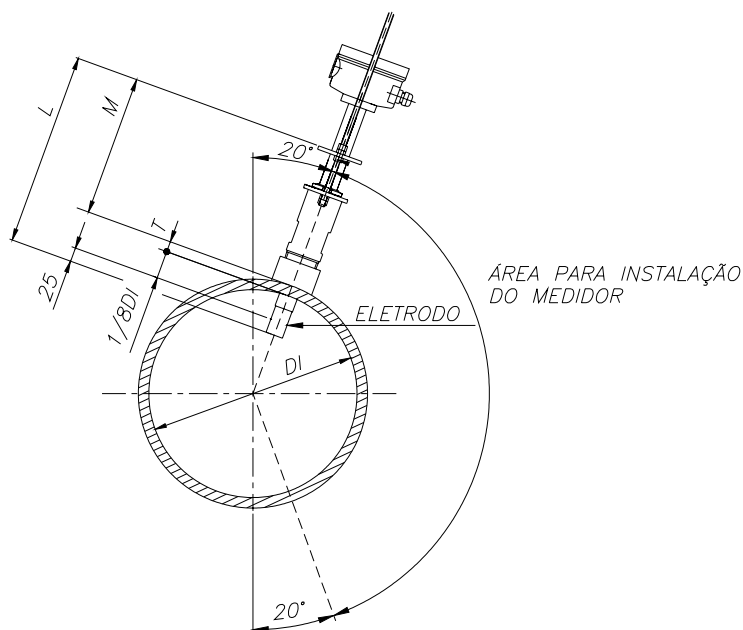
A profundidade de inserção é normalmente 1/8 do diâmetro interno da linha, a partir da parede interna do tubo. Porém, quando houver necessidade de obter maior precisão na medição, é recomendado levantar a curva de velocidade ao longo de todo o raio da linha para obter o ponto de velocidade média representativa.

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 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.

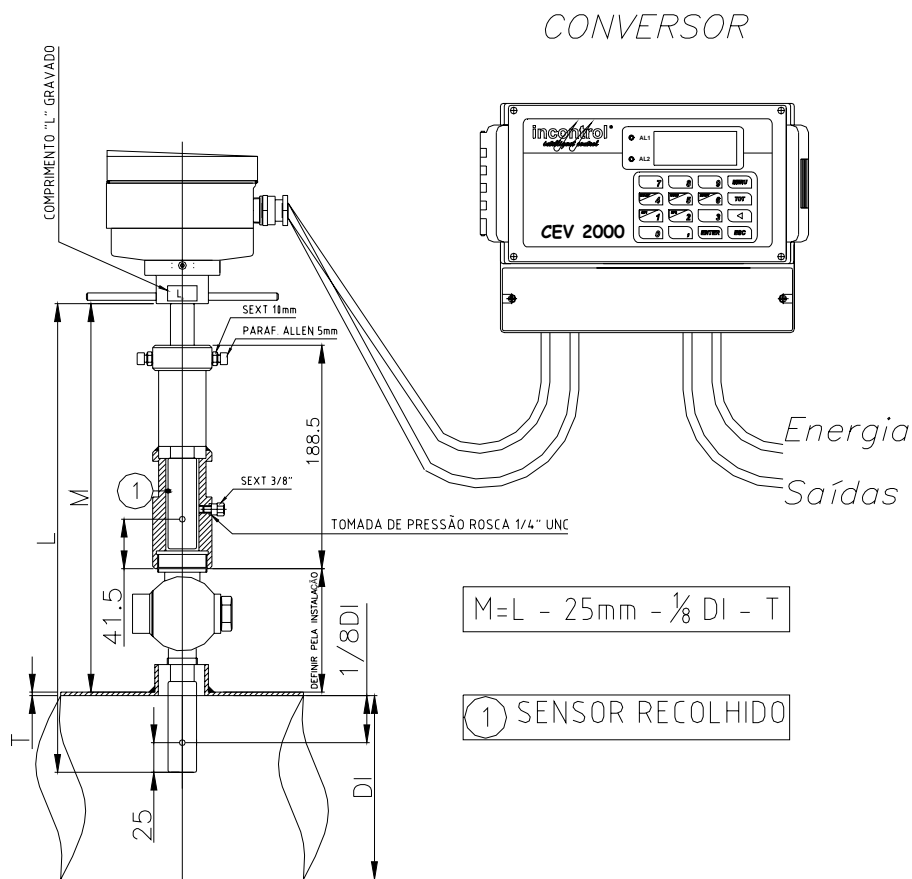


Figura 7

#### 4.4.1. Inserção da haste do medidor na linha cheia

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

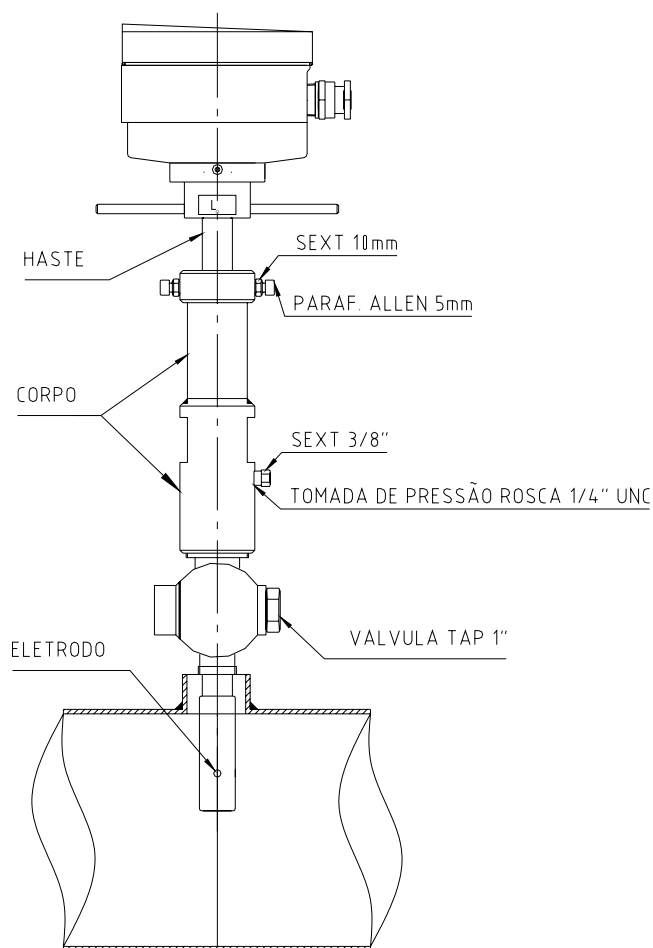


Figura 8

#### **4.4.2. Retirada do medidor na 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 10 e 90% RH;
- 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**.

Bornes do conversor de vazão CEV-1000

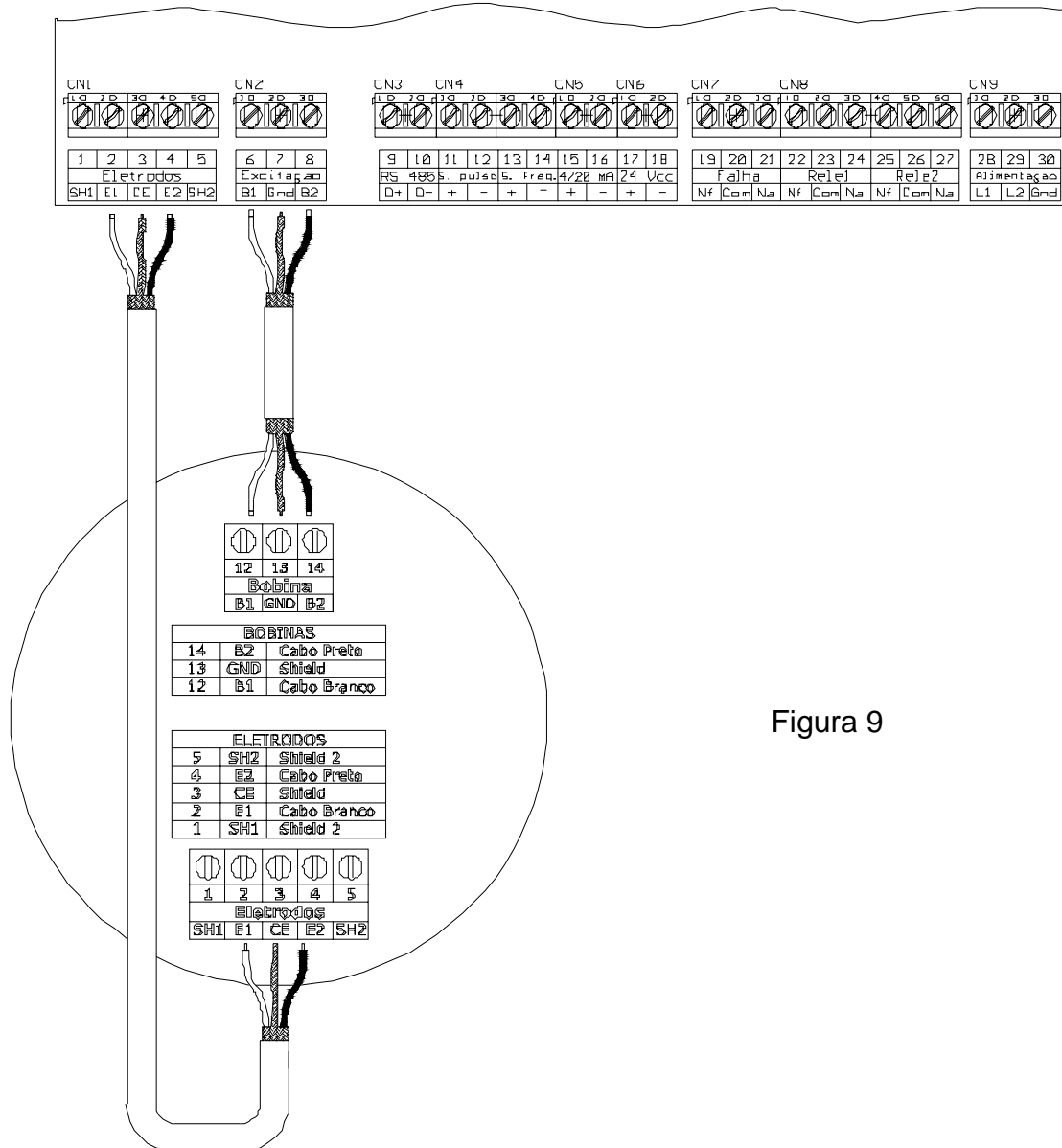


Figura 9

Placa de bornes do medidor de vazão eletromagnético de inserção VMI

## 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 CEV-1000 ou CEV-1000EX.

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 6 (B1) do secundário CEV-1000 ou CEV-1000EX.

Com a malha (Shield) do cabo ligar o borne 13 (GND) do VMI ao borne 7 (GND) do secundário CEV-1000 ou CEV-1000EX.

Utilizando o fio preto ligar o borne 14 (B2) do VMI ao borne 8 (B2) do secundário CEV-1000 ou CEV-1000EX.

## 6.3. Ligação dos fios para os eletrodos

Na **figura 9** constam as ligações a serem feitas entre o medidor de vazão VMI e a unidade secundária CEV-1000 ou CEV-1000EX.

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 2 (E1) do secundário CEV-1000 ou CEV-1000EX.

Com a malha (Shield) do cabo ligar o borne 3 (CE) do VMI ao borne 3 (CE) do secundário CEV-1000 ou CEV-1000EX.

Utilizando o fio preto ligar o borne 4 (E2) do VMI ao borne 4 (E2) do secundário CEV-1000 ou CEV-1000EX.

## 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  $5\Omega$  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.

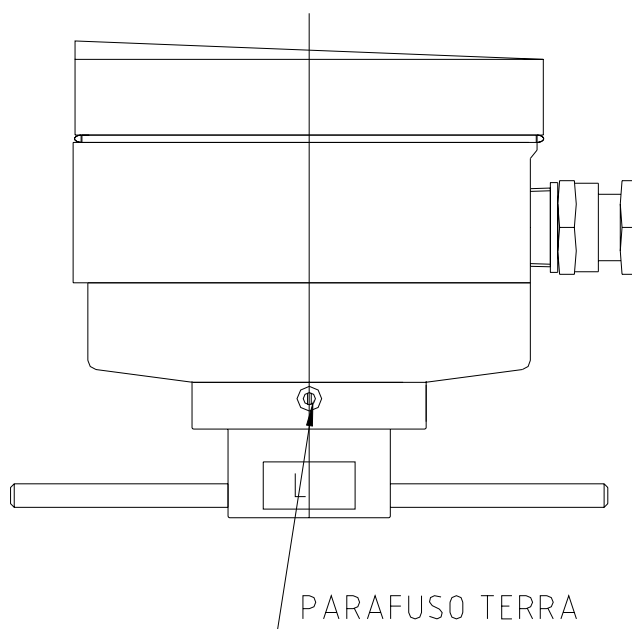


Figura 10

## 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.

### **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.**

## 7. ANEXO

### 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.

## 8. 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