

---

**NORMA TÉCNICA Nº 08**  
**SISTEMA DE MEDIÇÃO DE ÁGUA – MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO**

---

**NORMA TÉCNICA n.º 08, DE 20 DE JULHO DE 2022**

**DISPÕE SOBRE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS – DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE MEDIÇÃO DE ÁGUA – MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO, CONFORME DISPÕE O DECRETO 7.372 de 30 de julho de 2.013.**

**SUMÁRIO**

NORMA TÉCNICA n.º 08, DE 07 DE JULHO DE 2022.....	2
1.ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:.....	2
1.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS .....	2
1.2. TUBO SENSOR DE VAZÃO E SEUS COMPONENTES .....	2
1.3. DO CONVERSOR REMOTO DE VAZÃO .....	2
1.4. TUBO SENSOR.....	3
1.5 CONVERSOR DE SINAL ELETRONICO DIGITAL.....	6
1.6. ACESSÓRIOS.....	8

---

**NORMA TÉCNICA Nº 08**  
**SISTEMA DE MEDIÇÃO DE ÁGUA – MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO**

---

**NORMA TÉCNICA n.º 08, DE 20 DE JULHO DE 2022.**

**DISPÕE SOBRE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS – DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE MEDIÇÃO DE ÁGUA – MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO, CONFORME DISPÕE O DECRETO 7.372 de 30 de julho de 2.013.**

**1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:**

**1.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS**

Aplicações: Sistemas de Abastecimento de Água, Setorização, Distribuição.

**1.2. TUBO SENSOR DE VAZÃO E SEUS COMPONENTES**

Tube interno de vazão fabricado a partir de Aço Inox 304 ou liga não magnética com revestimento interno de borracha NBR, EPDM, Polipropileno, Rilsan, Neoprene ou Ebonite, Teflon ou Poliuretano, e externo a base de tinta epóxi poliamida. As extremidades do tubo de vazão serão do tipo flange em aço carbono conforme norma ABNT NBR 7675 ou DIN 2501 – EN 1092-1 com classe de pressão mínima de PN 10.

A caixa de bornes fabricada em liga de alumínio ou Aço Inox. Os eletrodos serão do tipo fixo – não removível, com o formato pontiagudo “SHARP” (característica construtiva que possibilite a autolimpeza) e fabricados em aço inoxidável AISI 316L ou HASTELLOY. O campo magnético será excitado através de campo bidirecional pulsante.

**1.3. DO CONVERSOR REMOTO DE VAZÃO**

1.3.1. O transmissor do medidor eletromagnético de vazão, também denominado conversor de sinal, será micro processado, com saídas analógica e de pulso. O display, a

---

**NORMA TÉCNICA Nº 08**  
**SISTEMA DE MEDIÇÃO DE ÁGUA – MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO**

---

unidade de controle e totalização terá PROMPT claro de texto para o operador com todas as funções e dados ajustáveis.

1.3.2. A unidade modular eletrônica deve ser facilmente atualizável e adaptável para atender possíveis exigências adicionais.

1.3.3. Display de cristal líquido com texto alfanumérico, volumes totalizados em m<sup>3</sup> ou litro, ajustes e falhas, retenção de dados sem bateria. Deve possuir ainda indicação de vazão instantânea em unidades de engenharia de l/s ou m<sup>3</sup>/h.

#### **1.4. TUBO SENSOR**

- Conexão: flange em aço carbono conforme norma ABNT NBR 7675 ou DIN 2501 – em 1092-1 - mínimo PN10;

- Permitir a instalação na posição vertical, horizontal ou inclinada;

- Instalação na tubulação: Poderão ser utilizados os medidores para setorização, saída de bombas e próximos a VRP, saídas de poços com espaços reduzidos e por este motivo deverá permitir a instalação sem trecho reto a montante e a jusante;

- Equipamento deve possuir a capacidade de corrigir a vazão no perfil do fluxo, garantindo a medição em baixas vazões, pois poderão ocorrer variações no perfil do fluído, devido a ocorrência de falta de água;

- Revestimento: BORRACHA, EBONITE, NEOPRENE, RILSAN, POLIPROPILENO, TEFLON OU POLIURETANO;

- Tubo interno: Deverá ser de Aço Inox 304 ou outro material que garanta a não corrosão e integridade do tubo;

- Corpo: Aço Carbono com pintura primer epóxi poliamida;

- Eletrodos: em AÇO INOX 316 ou HASTELOY;

- Rosca do prensa-cabo da conexão Elétrica: 1/2” NPT e IP67 no mínimo;

---

**NORMA TÉCNICA Nº 08**  
**SISTEMA DE MEDIÇÃO DE ÁGUA – MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO**

---

• O espaço interno onde encontram-se as bobinas e eletrodos, compreendidas entre o tubo sensor de aço inox 304 e a carcaça do sensor em aço carbono deverá ser preenchida com resina;

• Cada um dos conjuntos deverá ser fornecido com 20 Metros de cabo de Alimentação e cabo de sinal;

• Condutividade mínima: 5uS/cm;

• Proteção: O grau de proteção do elemento primário de medição (tubo de vazão), incluindo as conexões elétricas, deve ser IP68;

• Faixa de velocidade calibrada:

- Fluxo Direto: velocidades de 0,10 m/s; 0,30 m/s; 1,5 m/s; 2,5 m/s;

- Fluxo Reverso: velocidades de 0,10 m/s e 1,5 m/s;

- Tolerância nas velocidades:  $\pm 10\%$  da velocidade do ensaio.

• Leitura de vazão (direta e inversa): deverá indicar leitura instantânea e totalizador de vazão, em unidades de engenharia, configuráveis pelo usuário;

• Exatidão:

$\pm 0,50\%$  da leitura para velocidades  $\geq 0,30$ m/s

$\pm 2,00\%$  da leitura para velocidades  $\geq 0,10$ m/s e  $< 0,30$  m/s

• Teste hidrostático: O ensaio deverá ser realizado aplicando-se no tubo medidor, uma pressão de valor igual a 1,5 vezes o valor da sua classe de pressão, por um período mínimo de 15 minutos. Critério de avaliação: Aprovado se o tubo medidor não apresentar nenhum dano ou vazamento.

• Teste Grau de Proteção – IP68:

• - O ensaio do grau de proteção IP68 do tubo medidor e conexões deverá obedecer aos seguintes ensaios de acordo com a ABNT NBR IEC 60529:2005.

• - Os equipamentos de instrumentação deverão estar calibrados antes do ensaio.

• - Tubo medidor deverá ficar submerso em água, a uma profundidade de 02(dois) metros, medida a partir do ponto mais alto do mesmo.

---

**NORMA TÉCNICA Nº 08**  
**SISTEMA DE MEDIÇÃO DE ÁGUA – MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO**

---

- Anéis de aterramento:

- Visando abranger o maior número possível de aplicações, como: baixas velocidades, possibilidade de sedimentação, aterramento em tubulações metálicas e não metálicas (P.E.A.D), deve ser fornecido obrigatoriamente dois anéis de aterramento por medidor, fabricados em aço inoxidável AISI 316L. O diâmetro interno dos anéis de aterramento deve estar geometricamente alinhado com o diâmetro interno do medidor, considerando-se a espessura do revestimento utilizado.

- Nota 1: Os anéis de aterramento devem ser fornecidos montados e fixados nos flanges do medidor através de parafusos de fixação.

- Nota 2: As características dos Anéis de aterramento.

- Devem possuir um prolongamento (alça) acima do diâmetro externo para permitir a conexão dos cabos de aterramento.

- Juntamente com cada anel de aterramento, deve ser fornecido um conjunto composto de um parafuso, duas arruelas lisas, duas arruelas de pressão e uma porca, ambos do mesmo material do anel de aterramento, para a devida conexão junto ao terminal de aterramento da carcaça do medidor e está ao sistema de aterramento.

- A espessura dos anéis deve ser de no mínimo 3,0 milímetros.

- Diâmetro máximo do corpo do medidor, não deve exceder ao diâmetro externo do flange;

- Tubo medidor (carretel) deve possuir uma placa de identificação indelével, firmemente afixada no seu corpo, em local de fácil acesso e bem visível, com as seguintes gravadas de forma legível:

- Marca do Fabricante;
- Número de Série de Fabricação;
- Classe de Pressão;
- Diâmetro Nominal;
- Norma de furação dos flanges;

---

**NORMA TÉCNICA Nº 08**  
**SISTEMA DE MEDIÇÃO DE ÁGUA – MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO**

---

- Seta indicando o sentido do fluxo;
- Pintura, espessura de Película Seca:
  - O ensaio de espessura de película seca de tinta será realizado:
    - Sequência do ensaio:
      - Os equipamentos de instrumentação terão suas camadas medidas por lote;
      - O inspetor verificará a espessura final com equipamento medidor de camadas, realizando 5 (cinco) medições de espessura nos pontos de ensaio e medição.
    - Critério de avaliação:
      - Aprovado se o medidor apresentar espessura média mínima de 120 µm em quaisquer pontos de ensaio e medição.
      - Não aprovado se o medidor apresentar espessuras inferiores a 80 µm em quaisquer pontos de ensaio e medição.
      - Aprovado com comentário se em quaisquer pontos de ensaio e medição apresentar espessuras superiores a 250µm.

### **1.5 CONVERSOR DE SINAL ELETRONICO DIGITAL**

- O conversor de sinal deverá possuir display frontal do tipo LCD (cristal líquido), protegido por uma tampa ou outro dispositivo com objetivo de manter a integridade do display contra ações de raios solares e intemperes;
- A parametrização do conversor deverá ser realizada através de cabo USB e software em um PC, sendo também aceito parametrização realizada pelo teclado localizado na parte frontal do invólucro do medidor;
  - Alimentação: 24 VCC;
  - Montagem do conversor: remota (separado do tubo medidor), não será aceita eletrônica para processamento de sinais fixa ao tubo sensor;
  - Para sinais de saída, deve obrigatoriamente possuir:

---

**NORMA TÉCNICA Nº 08**  
**SISTEMA DE MEDIÇÃO DE ÁGUA – MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO**

---

- Um sinal de saída de 4 – 20 mA, corrente contínua proporcional à vazão com impedância de carga máxima de 800ohm;
- Um sinal de saída de frequência (pulsos) com variação de frequência proporcional à vazão, saída de frequência de 0 a 1000 Hz;
- Protocolo de comunicação: HART E RS485 Modbus RTU, ambos integrados a eletrônica (de projeto de fábrica);
- Deverá possuir condições de zero e span não interativos;
- Deverá possuir dois totalizadores (sem reset externo), um para fluxo direto e outro para fluxo reverso;
- Deverá dispor de corte por vazões baixas (ajustável pelo usuário) e corte por tubulação vazia;
- Deverá possuir menu de auto diagnóstico de falhas, além de saída de STATUS (do tipo binária) que permita identificar a ocorrência de um problema interno (sinal de alarme);
- Deverá possibilitar a indicações de vazões nos sentidos direto e reverso;
- Deverá manter os dados de totalização armazenados na memória, mesmo quando ocorrer queda de energia elétrica (totalizador não volátil);
- O equipamento deve possuir ajuste de zero automático sem a necessidade de parada do fluxo em linha;
- Totalizador de volume em M<sup>3</sup> sem reset e não volátil com no mínimo 6 dígitos;
- Deverá possuir detecção de tubo vazio, falha de eletrodo e falha de bobina;
- Conversor deverá possuir no mínimo as seguintes programações:
  - Características do tubo medidor;
  - Fatores de calibração do tubo medidor;
  - Unidades de medição instantânea (L/s, m<sup>3</sup>/h) e totalizada em m<sup>3</sup>;
  - Tempo de amortecimento entre 1 a 100 segundos;
  - Sentido do Fluxo;
  - Ajuste do zero;

---

**NORMA TÉCNICA Nº 08**  
**SISTEMA DE MEDIÇÃO DE ÁGUA – MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO**

---

- Permitir o bloqueio de alteração de parâmetros através de senha.
- Invólucro: Alumínio Fundido ou Aço Inox;
- Proteção mínima: IP66/ 67.

**1.6. ACESSÓRIOS**

- Protetor de surto externo para alimentação;
- Bobina e eletrodos.

Obs. Caso o fabricante declare que sua eletrônica possua protetores de surto interno, será dispensado o fornecimento dos protetores.

Porto Feliz, 20 de julho de 2022

**Eng.º Gustavo Interlick M. de Camargo**  
Superintendente