

TERMO DE REFERÊNCIA MACROMEDIDORES DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICOS COM ALIMENTAÇÃO POR ENERGIA ELÉTRICA E A BATERIA

1 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

O presente documento visa apresentar a especificação básica (requisitos mínimos), indicadores técnicos e demais exigências para aquisição de medidores de vazão eletromagnéticos, os quais serão alimentados energeticamente através da *rede elétrica para água* ou por *baterias para água*.

Cabe salientar que serão adotadas a terminologia e definições da ABNT-TB 369 (NBR 10977).

Importante ressaltar que nesta especificação, quando houver materiais indicados para determinados componentes, deverá ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pela DESO. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Os Lotes de 1 a 3 estão apresentados os produtos com seus parâmetros gerais.

LOTE 01 - Alimentação por Energia Elétrica				
Item	Descrição de Produtos	Velocidade Mínima [m/s]	Velocidade Máxima de Trabalho [m/s]	Pressão Máxima [mca]
01	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 50	0,3	10	100
02	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 80	0,3	10	100
03	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 100	0,3	10	100
04	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 150	0,3	10	100
05	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 200	0,3	10	100
06	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 250	0,3	10	100
07	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 300	0,3	10	100

OBSERVAÇÃO: Todo o item “MACROMEDIDOR” acompanha seu respectivo conversor já devidamente calibrado na bancada em fábrica e acondicionados na mesma embalagem.

LOTE 02 - Alimentação através de baterias compacto				
Item	Descrição de Produtos	Velocidade Mínima [m/s]	Velocidade Máxima de Trabalho [m/s]	Pressão Máxima [mca]
01	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 50	0,3	10	100
02	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 80	0,3	10	100
03	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 100	0,3	10	100
04	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 150	0,3	10	100
05	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 200	0,3	10	100

OBSERVAÇÃO: Todo o item “MACROMEDIDOR” acompanha seu respectivo conversor já devidamente calibrado na bancada em fábrica e acondicionados na mesma embalagem.

LOTE 03 - Alimentação através de baterias separado				
Item	Descrição de Produtos	Velocidade Mínima [m/s]	Velocidade Máxima de Trabalho [m/s]	Pressão Máxima [mca]
01	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 50	0,3	10	100
02	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 80	0,3	10	100
03	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 100	0,3	10	100
04	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 150	0,3	10	100
05	MACROMEDIDOR ELETROMAG. DN 200	0,3	10	100

OBSERVAÇÃO: Todo o item “MACROMEDIDOR” acompanha seu respectivo conversor já devidamente calibrado na bancada em fábrica e acondicionados na mesma embalagem.

2.- PRINCIPAIS ITENS QUE DEVERÃO COMPOR O FORNECIMENTO

- Medidor de vazão eletromagnético com respectivo conversor;
- Conversor com indicação, totalização e registrador de dados (memória);
- Acessórios para instalação;
- Ensaio de calibração em laboratório (certificado de qualidade e calibração);

- e) Certificado de garantia;
- f) Plaqueta de identificação;
- g) Documentação técnica (manual de instruções, desenho e lista de peças) em **PORTUGUÊS** (obrigatório);
- h) A Empresa deverá estar estabelecida no Brasil na linha de macromedidores eletromagnéticos. Seu laboratório, também no Brasil, deverá ser rastreado pela Rede Brasileira de Calibração (RBC);

3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1.- Para o Lotes 01 (Alimentação por Energia Elétrica para Água)

3.1.1- Características Construtivas

- a) Equipamento de eletrodos de fluxo volumétrico com eletrodos compactos baseados na “Lei de Indução de Faraday”;
- b) A utilização se dará em fluidos condutores devendo provocar perda de carga irrisória tampouco obstrução na linha;
- c) A medição necessitará ser independente da viscosidade, densidade e temperatura do fluido;
- d) O equipamento deverá ser calibrado hidraulicamente em fábrica de forma a ser insensível a interferências elétricas, assim como possuir conjunto magnético de baixa tensão para maior segurança de operação;
- e) A alimentação de sinais deverá se dar através de conversores de alta confiabilidade que gerenciem as operações do instrumento e forneçam autodiagnóstico;
- f) Deverá haver um calibrador interno para ajuste de zero automaticamente (sem a parada da linha);
- g) Serão aceitos medidores com eletrodos removíveis e não removíveis.
- h) A bobina do medidor deverá **OBRIGATORIAMENTE** ser resinada de fábrica;
- i) Será exigido IP 68 para o medidor.

3.1.2- Materiais dos Principais Componentes

- a) **Tubo Interno:** Aço Inox (AISI 304) ou liga não magnética;
- b) **Carcaça externa:** Aço Carbono SAE 1020 (ou outro com características superiores);
- c) **Revestimento interno do sensor:** Polipropileno, Politetrafluoretileno (“Teflon”), Rilsan®, borracha de monômero de etileno-propileno-terpolímero (EPDM) ou Ebonite compatível para utilização com água tratada e bruta, além de certificado de aprovação para água potável;
- d) **Eletrodos:** Aço Inox (AISI 316) ou Hastelloy® C;
- e) **Caixa de ligação:** Aço Inox (SAE 8620), Aço Inox (AISI 316 L) ou material similar;
- f) **Tampa:** Alumínio SAE A-305 (ou outro com características superiores).

3.1.3- Características do Conversor

- a) O abrigo do conversor deve ter caixa em liga de alumínio ou Aço Inox (AISI 316), a prova de intempéries e vibrações, requerendo grau de proteção **IP 67** ou superior;
- b) As placas de circuito deverão ter a aplicação de verniz de proteção (climatização) resistente a microrganismos;
- c) Este deve manter os dados de totalização, data e hora armazenados na memória por no mínimo 06 (seis) meses;
- d) A montagem do conversor deverá ser **remota** com suporte (para macromedidores com alimentação elétrica), devendo os cabos que interligam o conversor ao medidor possuírem ao menos 20 m de comprimento.

3.1.3.1 - Parametrização

A parametrização do conversor deve ser realizada através de teclado localizado no conversor de sinal, e através da comunicação remota. Deve possuir display frontal do tipo “LCD” (cristal líquido) com no mínimo 7 dígitos.

3.1.3.2 – Sinais de saída que devem contar no equipamento

- a) Corrente de saída (pulso): 4 a 20 mA.CC - impedância 0-800 ohms (para macromedidores com alimentação por energia elétrica exclusivamente);
- b) Interface de rede: RS 485 / Modbus;

Observação: Cabe salientar que os macromedidores alimentados por energia elétrica, terão os dois tipos de sinal de saída.

3.1.3.3 – Displays

- a) **Numérico:** Para indicação de vazão instantânea, totalização volumétrica em ambos os sentidos e da diferença, etc;
- b) **Alfanumérico ou “Menu”** para configuração (programa);
- c) **Programação de Operação:** via teclado local (e por acesso remoto);
- d) **Unidade de Volume:** m³ e litros (opção de escolha do programador);
- e) **Unidade de Velocidade:** m/s;
- f) **Unidade de Tempo:** segundos, minutos, horas e dias (opção de escolha do programador);
- g) **Diâmetro do Medidor:** mm;
- h) **Segurança dos Dados:** deverão ser assegurados os dados em situação de falta de energia.

3.1.4- Alimentação Energética

- a) Tensão da rede de alimentação: 127 Vca - 60 Hz, (monofásica);
- b) Incluir diagrama elétrico de interligação, como também indicação de pinagem nos cabos de bobina e eletrodos “macromedidor x conversor”.
- c) A leitura do medidor deverá ser armazenada internamente, evitando-se assim perda dos dados registrados quando ocorrer falta de energia;

3.1.5- Aterramento

O medidor deverá ser provido de terminal para aterramento da carcaça, com dois anéis de aterramento em aço inox constando como parte integrante do equipamento, mesmo que o **ATERRAMENTO** não seja uma exigência do Fabricante no que se refere a garantia do equipamento.

3.1.6- Anéis de Aterramento

Deverão ser fornecidos dois anéis de aterramento por medidor, fabricados em Aço Inoxidável (AISI 316). Deverão também ser providos de ranhuras de usinagem para permitir melhor aderência com as juntas de borracha. Quanto ao diâmetro interno de cada anel, deverá este ser do mesmo diâmetro interno do medidor, considerando o revestimento.

3.1.7- Flanges

Os flanges devem ter padrão construtivo conforme a norma ABNT-NBR 7675, DIN 2501 ou EM 1092-1.

a) Material: Aço Inox (AISI 316 L), Aço Inox (AISI 304L), Aço Carbono (ASTM A105) 0:1 ou superior;

b) Pressão Nominal: PN 10 ou superior;

Observação: diâmetros de 50 até 200 mm poderá ser fornecido tipo “**WAFER**” desde que sejam fornecidos os tirantes e fazem parte do equipamento e do seu preço final do processo licitatório.

3.2.- Para os Lotes 02 e 03 (Com Bateria Integrada para Água)

3.2.1- Características Construtivas

a) Equipamento de eletrodos de fluxo volumétrico com eletrodos compactos baseados na “Lei de Indução de Faraday”;

b) A utilização se dará em fluidos condutores devendo provocar perda de carga irrisória tampouco obstrução na linha;

c) A medição necessitará ser independente da viscosidade, densidade e temperatura do fluido;

d) O equipamento deverá ser calibrado hidraulicamente em fábrica de forma a ser insensível a interferências elétricas, assim como possuir conjunto magnético de baixa tensão para maior segurança de operação;

e) A alimentação de sinais deverá se dar através de conversores de alta confiabilidade que gerenciem as operações do instrumento e forneçam autodiagnóstico;

f) Deverá haver um calibrador interno para ajuste de zero automaticamente (sem a parada da linha);

g) Serão aceitos medidores com eletrodos removíveis e não removíveis. **Observação:** não serão aceitos eletrodos “autolimpantes”;

h) A bobina do medidor deverá ser **OBRIGATORIAMENTE** resinada de fábrica;

i) Será exigido IP 68 para o medidor.

3.2.2- Materiais dos Principais Componentes

a) Tubo Interno: Aço Inox (AISI 304) ou liga não magnética;

b) Carcaça externa: Aço Carbono SAE 1020 (ou outro com características superiores);

c) Revestimento interno do sensor: Polipropileno, Politetrafluoretileno (“Teflon”), Rilsan®, borracha de monômero de etileno-propileno-terpolímero (EPDM) ou Ebonite compatível para utilização com água tratada e bruta, além de certificado de aprovação para água potável;

d) Eletrodos: Aço Inox (AISI 316) ou Hastelloy® C;

e) Caixa de ligação: Aço Inox (SAE 8620), Aço Inox (AISI 316 L) ou material similar;

f) Tampa: Alumínio SAE A-305 (ou outro com características superiores).

3.2.3- Características do Conversor

a) O lote 02 deverá necessariamente ser acoplado (compacto) ao medidor, possuindo grau de proteção **IP 68** ou superior (mesmo do medidor), o **Lote 03** deverá ser fornecido separado com **04 metros** de cabo entre o tubo interno e o conversor, possuindo grau de proteção **IP 68** ou superior (mesmo do medidor);

b) As placas de circuito deverão ter a aplicação de verniz de proteção (climatização) resistente a microrganismos;

c) Deverá garantir configuração e permanência de memória interna (dados de totalização, vazão, data e hora, etc), sem alimentação, por no mínimo 06 (seis) meses;

3.2.3.1 - Parametrização

A parametrização do conversor deve ser realizada através de teclado localizado no conversor de sinal, e através da comunicação remota. Deve possuir display frontal do tipo “LCD” (cristal líquido) com no mínimo 7 dígitos.

3.2.3.2 – Sinais de saída que devem contar no equipamento

a) Corrente de saída (pulso) 4 a 20 mA.CC - impedância 0-800 ohms;

b) Interface de rede: RS 485 / Modbus;

3.2.3.3 – Displays

a) Numérico: Para indicação de vazão instantânea, totalização volumétrica em ambos os sentidos e da diferença, etc;

b) Alfanumérico ou “Menu” para configuração (programa);

c) Programação de Operação: via teclado local (e por acesso remoto);

d) Unidade de Volume: m³ e litros (opção de escolha do programador);

e) Unidade de Velocidade: m/s;

f) Unidade de Tempo: segundos, minutos, horas e dias (opção de escolha do programador);

g) Diâmetro do Medidor: mm;

h) Segurança dos Dados: deverão ser assegurados os dados em situação de falta de energia.

3.2.4- Alimentação Energética

a) A bateria deverá ser de lítio de 3,6 V (ou com outro material ou tecnologia superior e tensão compatível com o equipamento ofertado) e com capacidade de ao menos 19 Ah;

b) A leitura do medidor deverá ser armazenada internamente, evitando-se assim perda dos dados registrados quando ocorrer à troca da bateria;

c) Deverá haver um indicador de tempo de vida útil da bateria para acompanhamento;

3.2.5- Aterramento

O medidor deverá ser provido de terminal para aterramento da carcaça, com dois anéis de aterramento em aço inox constando como parte integrante do equipamento, mesmo que o **ATERRAMENTO** não seja uma exigência do Fabricante quanto a garantia do equipamento.

3.2.6- Anéis de Aterramento

Deverão ser fornecidos dois anéis de aterramento por medidor, fabricados em Aço Inoxidável (AISI 316). Deverão também ser providos de ranhuras de usinagem para permitir melhor aderência com as juntas de borracha. Quanto ao diâmetro interno de cada anel, deverá este ser do mesmo diâmetro interno do medidor, considerando o revestimento.

3.2.7- Flanges

Os flanges devem ter padrão construtivo conforme a norma ABNT-NBR 7675, DIN 2501 ou EM 1092-1.

a) **Material:** Aço Inox (AISI 316 L), Aço Inox (AISI 304L), Aço Carbono (ASTM A105) 0:1 ou superior;

b) **Pressão Nominal:** PN 10 ou superior.

Observação: diâmetros de 50 até 200 mm poderá ser fornecido tipo “**WAFER**” desde que sejam fornecidos os tirantes e fazem parte do equipamento e do seu preço final do processo licitatório.

4.- FUNÇÕES DE AUTODIAGNÓSTICO

a) Erro no microprocessador;

b) Falha no conversor analógico/digital;

c) Desconexão da bobina;

d) Detecção de tubo com secção não plena;

e) Entrada do parâmetro inválido.

5.- SELEÇÃO DE DIREÇÃO DE FLUXO

O macromedidor deverá permitir programação para totalização de vazão nos dois sentidos.

6.- SUPRESSOR DE SURTOS

O equipamento deverá ser protegido contra transientes elétricos no caso de alimentação por energia elétrica, não sendo necessário aos equipamentos alimentados por bateria. **Observação:** os protetores de surto fazem parte do equipamento e do seu preço final do processo licitatório.

7.- CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

a) **Range:** 40:1 ou superior;

b) **Exatidão:** O medidor deve ser selecionado de modo a garantir uma exatidão de leitura menor ou igual a 0,5% da leitura para o range de velocidade de 0,5 a 5m/s;

c) **Repetibilidade:** deve ser melhor ou igual $\pm 0,10\%$ da vazão;

d) **Incerteza de Medição:** 0,5% do valor medido.

8.- ACESSÓRIOS

a) Chave especial para remoção / instalação dos eletrodos (caso sejam removíveis);

b) Registrador eletrônico microprocessado;

c) Anéis de aterramento;

d) cabos para conexão com computador para coleta de dados;

e) Demais itens relacionados em outros itens desta Especificação Técnica.

9.- PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO

As plaquetas serão fabricadas em material indelével, devendo ter gravação em relevo, por arco voltaico ou outra forma, de modo que resistam às intempéries e abrasão. Devem ser fixadas de forma segura ao corpo do elemento primário e do conversor, contendo todas as principais características dos mesmos, tais como:

a) Nome do fabricante;

b) Número de série;

c) Modelo do equipamento;

d) Faixa de vazão;

e) Tensão de alimentação;

f) Range;

g) Exatidão;

h) Incerteza de medição;

i) Data de fabricação;

j) Outras informações que o fornecedor julgar importantes.

10.- TESTES E ENSAIOS DE CALIBRAÇÃO EM LABORATÓRIO EM FÁBRICA

Deverão ser efetuados os devidos ensaios de calibração e verificação de desempenho em laboratório, no Brasil, rastreado pelo **INMETRO** a cargo do fornecedor.

Serão exigidos testes estáticos (fluxo de água totalmente parado) sem variação instantânea do totalizador (variação **ZERO**), além de testes de medição de vazão de no mínimo mais **CINCO** pontos com as velocidades de **(0,5 ; 1,0 ; 2,0 ; 3,0 ; 5,0 m/s)**.

Obs: Os relatórios dos ensaios deverão ser entregues para DESO timbrados e assinados.

11.- GARANTIAS

A garantia exigida é de no mínimo 02 (**DOIS**) anos após a entrada em operação, relativa aos defeitos de projeto, fabricação, eletrônica, trincas, rachaduras e deformações do equipamento em operação, bem como à precisão quanto à medição de vazão.

12.- DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

O Manual de Instalação e de Serviço, para instalação, operação e manutenção deverá incluir todos os cuidados, limitações, tolerâncias e recomendações para o bom desempenho do equipamento (colocação em funcionamento (“*startup*”), proteções, sequência de desmontagem e montagem, testes em campo, ajustes, desenhos, peças e códigos de reposição).

Os certificados de qualidade (assinados com identificação do profissional responsável e habilitado), desenhos e manuais em 02 (**DUAS**) vias deverão ser encaminhados à DESO por ocasião da entrega do equipamento acompanhado do seu protocolo de entrega.

Deverá ser fornecida tabela do protocolo “Modbus”, para integração em sistema supervisório.

13.- ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O fabricante / fornecedor do equipamento de medição deverá garantir e indicar as condições ou forma de prestação de serviços de assistência técnica e reparos, através de Empresas especialmente qualificadas e credenciadas, com pessoal habilitado e treinado na manutenção e reparos de medidores de vazão.

O prazo de atendimento da assistência deverá ser de no máximo de 30 (trinta) dias corridos a contar da solicitação da DESO. Caso o fornecedor não cumpra o prazo estará sujeito ao cancelamento do contrato para novas aquisições por se tratar de contrato de Ata de Registro de Preços.

Obs: Os macromedidores são equipamentos deveras sensíveis a processos de manutenção e calibração, sendo extremamente recomendado que o manejo deles seja realizado através de mão de obra especializada devido as suas especificidades. Quanto ao prazo de atendimento relativamente curto, este se deve ao fato dos grandes prejuízos operacionais e financeiros advindos da ausência de operação do macromedidor.

14.- DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS

14.1.- Documentos e Informações que deverão seguir com o equipamento

O fornecedor contratado deverá apresentar os seguintes documentos:

- a) Especificação completa;
- b) Características de instalação;
- c) Manual técnico;
- d) Manual de serviço e operação;
- e) Lista de componentes, com referência e nome do fabricante;
- f) Relatório dos testes / ensaios;

15. - LOCAL E PRAZO DE ENTREGA

Os macromedidores (sensor, conversor de sinal e acessórios) deverão ser entregues num **PRAZO MÁXIMO de até 75 dias corridos** a partir do aceite de fornecimento no seguinte endereço:

Observações:

- O frete, carga e descarga dos equipamentos estarão a cargo e responsabilidade do fornecedor.
- Todos os equipamentos deverão ser entregues em embalagem adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem;
- A DESO se reserva o direito de solicitar às quantidades que desejar, **NÃO** havendo caracterização de lote mínimo por entrega.

16. – ACONDICIONAMENTO NA ENTREGA

No pedido de retirada de macromedidores, os mesmos deverão ser entregues obrigatoriamente junto com o conversor correspondente, o qual tenha sido previamente calibrado em bancada na fábrica, em uma mesma embalagem adequada (embora acondicionadas distintamente em seu interior), evitando desta forma extravios ou trocas que venham a obrigar uma nova aferição e parametrização durante sua instalação.

17. - TREINAMENTO

Será exigido treinamento obrigatório nas dependências da DESO para capacitação do pessoal quanto a operacionalização dos equipamentos. O mesmo deverá ser realizado anteriormente ao primeiro fornecimento por solicitação da DESO. Uma vez solicitado, o fornecedor terá um prazo de 20 dias corridos para efetuar o treinamento.

Obs: Duração mínima de treinamento: 06 (seis) horas