

ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA

1. OBJETO

Aquisição de Medidores Eletromagnéticos de vazão com as especificações e quantitativos previstos no Anexo I – Referente aos itens 77 e 78.

2. JUSTIFICATIVA

Da aquisição dos equipamentos

Sendo a Macromedição uma atividade indispensável para o controle e o gerenciamento das perdas de água nos sistemas de abastecimento de água, como também, na gestão dos volumes nas estações de tratamento, no controle tanto na dosagem dos produtos químicos como na lavagem de filtros e a contabilização das perdas no processo de tratamento na ETA, faz-se necessário e de fundamental importância, a aquisição dos medidores de vazão, para a obtenção dos dados de vazão em nossas unidades produtoras, bem como para o bom andamento dos serviços desenvolvidos quanto ao controle operacional e de processo das ETAS, buscando organizar e operacionalizar, as atividades necessárias do SAMAE.

Da Questão Técnica e Econômica

Os macromedidores são essenciais para o monitoramento e gerenciamento adequado do sistema de abastecimento de água, de modo que um sistema com macromedidores exatos e precisos é imprescindível para que se desenvolvam estratégias de redução e controle de perdas de água eficazes, e planejamento das Companhias de Saneamento.

O processo de confiabilidade metrológica garante a medição correta. Por conta disso, é necessário a garantia de uma boa qualidade dos produtos e dos serviços oferecidos pelas empresas. A metrologia veio dar relevância às coletas de dados e análises de processos, suprimindo os gestores destes processos de maior credibilidade.

Além de confiáveis, é de extrema importância que as medições sejam contínuas, sendo necessários backups para substituir os que estão em uso sempre que necessária a retirada para alguma manutenção/calibração. Se faz necessário, padronizar o modelo e fabricante, em um único lote, devido aos custos com assistência técnica, calibração, treinamentos, além de poder utilizar a eletrônica reserva e ou mesmo fazer trocas entre os equipamentos já existentes.

3. INTRODUÇÃO

A presente especificação refere-se ao fornecimento de Medidor de Vazão Eletromagnético, microprocessado, com conversor eletrônico de sinal, conforme caracterizado a seguir nas Disposições Técnicas Específicas. A descrição dos componentes e a concepção dos aparelhos a seguir enunciada, define as condições mínimas para o atendimento das especificações. Quaisquer alterações na concepção, julgadas convenientes pelo fabricante, deverão ser explicitamente acusadas na proposta técnica e justificadas sua vantagem em confronto com as especificações exigidas estando à aceitação sujeita à análise do SAMAE. Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deverá ser entendido como preferencial e de padrão

mínimo de qualidade aceitável pelo SAMAE. Será obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados. Todos os equipamentos elétricos e eletrônicos (EEE) ofertados deverão possuir certificações de conformidade às normas de compatibilidade eletromagnética “EMC” (imunidade, emissão, e baixa tensão) IEC / DIN EM / FCC aplicáveis, e também atender as diretivas específicas que fazem restrição ao uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos

4. COMPROVAÇÃO DOS VALORES GARANTIDOS DO EQUIPAMENTO

Os parâmetros de eficiência reais de ensaio de cada equipamento deverão ser levantados em ensaios de bancada, utilizando-se instrumentação e equipamentos devidamente aferidos em laboratório ACREDITADO INMETRO. A confiança metrológica é essencial a esse processo de compra, assim sendo, os testes e ensaios de desempenho deverão ser executados conforme estabelecidos nestas Disposições Técnicas Gerais. Sempre que o SAMAE achar necessário, haverá uma escolha aleatória de um ou mais equipamentos do Pedido de Compra em questão, visando a comprovação dos resultados obtidos.

5. DOS QUANTITATIVOS

Item	Produto - Descrição	Unidade	Quantidade
77	Medidor Eletromagnético alimentado a energia elétrica OD/OD DN 300 mm (Pressão mínima PN10) 30 Metros de cabo Sem necessidade de trecho reto para a instalação FLUIDO: ÁGUA POTAVEL OU BRUTA	UN.	1
78	Medidor Eletromagnético alimentado a energia elétrica OD/OD DN 150 mm (Pressão mínima PN10) 30 Metros de cabo Sem necessidade de trecho reto para a instalação FLUIDO: ÁGUA POTAVEL OU BRUTA	UN.	1

DAS CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO E DA VISITA TÉCNICA

Poderão participar deste Pregão, as empresas que atenderem a todas as exigências deste Edital, inclusive quanto à documentação constante deste instrumento e seus anexos.

6. DO FORNECIMENTO

Medidor eletromagnético de vazão, constituído por um elemento primário de medição (sensor) e um elemento secundário de medição (conversor ou transmissor de sinal) e os respectivos cabos de sinal e de excitação das bobinas, além de qualquer outro acessório que for necessário para a instalação e/ou operação do equipamento que está sendo adquirido.

O medidor eletromagnético de vazão será constituído por um elemento primário de medição (tubo de vazão) e um elemento secundário remoto de medição (conversor de sinal).

6.1. ELEMENTO PRIMÁRIO DE MEDIÇÃO – TUBO DE VAZÃO OD/OD (sem necessidade de trecho reto)

- O elemento primário (tubo de vazão) será construído na forma de um carretel flangeado e constituído de duas bobinas de campo que estarão posicionadas diametralmente opostas uma à outra e localizadas em um plano perpendicular ao solo, na parte superior e na parte inferior do tubo de vazão. O tubo poderá ser instalado sem necessidade de trecho reto a montante e a jusante sem perdas metrológicas.

A excitação das bobinas deverá ser feita através de sinal controlado pelo elemento secundário de medição (conversor de sinal).

- Os eletrodos de medição serão em número de dois posicionados um diametralmente oposto ao outro e localizados em um plano paralelo ao solo. Os eletrodos e seus componentes serão fabricados a partir de aço inoxidável conforme com a norma da ABNT NBR 5601 grau 316 (equivalente a AISI 316), Hastelloy C ou material superior.
- O corpo interno entre a bobina e o revestimento deverá ser fabricado a partir de aço inoxidável AISI 304 (ABNT NBR 5601 grau 304) ou material não metálico.

OBS.: O material do tubo interno deve ser compatível e estar de acordo com a Norma de Compatibilidade Eletromagnética, de acordo com a norma EM 61326- 2-3:2013 (Diretiva EMC) / EN 61010-1:2010 (Diretiva Tensão Baixa)

- O revestimento interno do elemento primário de medição (tubo de vazão) deverá ser de Borracha natural, teflon, Neoprene, Ebonite, Rilsan ou outro material, substancialmente equivalente para aplicação em água bruta e/ou potável, para resistir à temperatura do processo de até 80°C;

OBS.: Conforme solicitação da portaria do Ministério da Saúde, 888, será necessário apresentar o certificado de aprovação para uso em água potável, conforme NSF061/ACS / KTW / WRAS, para todo revestimento em contato com o fluido

- O corpo externo e os flanges do tubo de vazão deverão ser fabricados a partir de aço carbono comum tipo SAE 1020 preparado para operar em ambiente com possibilidade de submersão e ambientes corrosivos, principalmente ação do cloro com concentração a 10 ppm, devendo ser a prova de corrosão, resistir a uma umidade constante de 95 %, possibilidade de imersão e as concentrações de cloro já mencionadas anteriormente, por exemplo, aplicação de pintura epóxi poliamida ou poliuretano.

- 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 conforme tabela quantitativo.
- A caixa de borne deverá ser em alumínio fundido, aço inox 304 ou material superior, com cabeçote roscável que garanta a proteção IP-68. Mínimo 2 m de profundidade por 2 horas .

OBS.: Emitir uma declaração garantindo o pleno atendimento à submersão do medidor.: O grau de proteção deverá ser comprovado em teste laboratorial no ato da inspeção.

- 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, assim como a caixa de conectores, onde os cabos deverão vir conectados.
- Anel de Proteção / Aterramento: Par de anéis montados e fixados ao medidor, em aço inoxidável ANSI 316 L, com ranhuras de usinagem para melhor a fixação. O diâmetro interno dos anéis deve estar geometricamente alinhado com o diâmetro interno do medidor. Espessura mínima de 3 milímetros. 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 este ao sistema de aterramento. Os medidores de vazão eletromagnéticos de DN igual ou acima 250mm, devem possuir um prolongamento (alça) acima do diâmetro externo para permitir a conexão dos cabos de aterramento.
- O grau de proteção do elemento primário de medição (tubo de vazão), incluindo as conexões elétricas, deve ser no mínimo IP 68, garantindo a operação contínua sob imersão de no mínimo 2 metros por 2 horas.
- Os medidores deverão ser fornecidos com terminais prensa cabo para todas as conexões elétricas externas ao referido tubo de vazão, que assegurem a vedação contra umidade e alagamento. As conexões elétricas serão efetuadas através de cabos de interligação entre os elementos **primário e secundário.**
- O corpo do elemento primário de medição deverá ter uma placa de identificação fabricada em aço inoxidável, com as principais informações técnicas gravadas.

6.2. ELEMENTO SECUNDÁRIO – CONVERSOR DE SINAL

- O transmissor do medidor eletromagnético de vazão, também denominado conversor de sinal, será micro processado.
- O invólucro de proteção será fabricado a partir de liga de alumínio com baixo teor de cobre ou fibra de vidro reforçada poliamida que garanta proteção mínima IP66 e 67.
- O conversor de sinal deverá ser remoto e deverá acompanhar todos os acessórios necessários para fixação em parede.
- O display deverá ser de cristal líquido com texto alfanumérico, volumes totalizados em m³ 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 m³/h.
- O conversor de sinal deverá possuir um totalizador de vazão sem RESET externo com integração digital em unidades de engenharia e no mínimo sete dígitos.
- 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.
- Campo magnético com excitação por meio de campo bidirecional pulsante;

OBS.: Obrigatório apresentar documento comprobatório de Compatibilidade Eletromagnética, conforme norma EN61326-2-3:2013 (Diretiva EMC) / EN61010- 1:2010 (Diretiva Baixa Tensão)

- Deverá obrigatoriamente possuir:
 - 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).
- Alimentação: 24 VCC.
- Deve possuir condições de zero e spam 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 autodiagnóstico de falhas, além de saída de STATUS (do tipo binária) que permita identificar a ocorrência de um problema interno (sinal de alarme).
- Deve possibilitar a indicações de vazões nos sentidos direto e reverso.
- Deve 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 M³ sem reset e não volátil com no mínimo 6 dígitos.
- Deverá possuir detecção de tubo vazio, falha de eletrodo e falha de bobina.
- Deverá indicar a condutividade do fluido.

6.3. ACESSÓRIOS

- Deverá ser fornecido para cada medidor, protetor de surto externo para alimentação, bobina e eletrodos. Caso o fabricante declare que sua eletrônica possua protetores de surto interno, será dispensado o fornecimento dos protetores externos.

7. DAS CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS

A rangeabilidade deverá ser de no mínimo 40:1

Faixa de velocidade mínima: 0,3 a 12 m/s

- A empresa deverá fornecer certificado de calibração Acreditado INMETRO de todos os medidores, os respectivos certificados deverão ser emitidos por laboratório Acreditado pela Rede Brasileira de Calibração – INMETRO, conforme norma ABNT/ISO NBR 9104:2000 e ABNT ISO/IEC 17025:2017. Os ensaios de calibração deverão ser realizados nos pontos de vazão correspondentes às velocidades de:
 - 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: ± 10% da velocidade do ensaio.
- Exatidão:
 - ± 0,55 % da leitura para velocidades = ≥ 0,30m/s
 - ± 2,00 % da leitura para velocidades = ≥ 0,10m/s e < 0,30 m/s

8. INSPEÇÃO DOCUMENTAL

Antes do despacho dos equipamentos, no ato da entrega dos medidores, o fornecedor deverá enviar toda a documentação relativa aos equipamentos fornecidos, incluindo declaração de conformidade de que o equipamento atende aos requisitos fixados nesta especificação e demais documentos integrantes desse fornecimento como segue abaixo.

O fornecedor, deve aguardar o aceite do SAMAE para então **despachar/faturar** os equipamentos juntamente com os seus respectivos Data book.

Data book:

- Manual de operação em português;
- Declaração de conformidade
- Termo de garantia de 18 meses da entrega ou 12 meses de operação, contra qualquer defeito de fabricação;
- Certificado de calibração conforme TR. Acreditado INMETRO no sentido direto e reverso;
- Relatório de ensaios Hidrostático, Teste de vibração, teste de impacto
- Certificado relativo a pintura
- Certificado teste IP68 aplicado ao tubo sensor.
- Certificado IP 67 aplicado a eletrônica
- Certificado de materiais/ matérias-primas: tubo, flange, eletrodo
- CERTIFICADO CONFORMIDADE “EMC” (DIRETIVA 2014/30/EU - EN 61326): Deverá ser apresentado juntamente com a proposta de preços, Certificado/Declaração por órgão reconhecido que o mesmo atende a Conformidade Eletromagnética.
- CERTIFICADO CONFORMIDADE “BAIXA TENSÃO” (DIRETIVA 2014/35/EU - EN 61010): Deverá ser apresentado juntamente com a proposta de preços, Certificado/Declaração por órgão reconhecido que o mesmo atende a Conformidade Eletromagnética
- Certificado em nome do fabricante, que comprove a não necessidade de trechos retos (0D:0D) para a instalação do tubo sensor ofertado 0D:0D atendendo a condição metrológica do tr.

9. INSPEÇÃO, TESTES E ENSAIO METROLÓGICO E ENSAIOS GERAIS TESTEMUNHADOS

Fica a prerrogativa do SAMAE designar um técnico, para acompanhar os testes a serem realizados e Ensaio Metrológico, bem como para liberar os equipamentos após a inspeção final em fábrica. A inspeção dos equipamentos não isenta o fornecedor da total responsabilidade pelo fornecimento.

O fornecedor deverá permitir livre acesso dos inspetores a todas as dependências da fábrica onde será realizada a inspeção, como também a todas as informações relativas ao fornecimento, inclusive desenhos de fabricação, memoriais técnicos, etc.

O fornecedor deverá disponibilizar acesso aos colaboradores do SAMAE as instalações do Fabricante para inspeção e verificação das condições de fabricação, fornecimento, ensaios realizados nas etapas de manufatura do material e adequação as normas técnicas para cada item ofertado, caso o SAMAE julgue necessário a verificação do controle de processo de fabricação para o recebimento do material. O fornecedor será responsável pelo custo dos ensaios exigidos que não possam ser executados no laboratório do fabricante.

A inspeção designada pelo SAMAE deverá ser avisada e agendada com antecedência mínima de 15 dias úteis da data marcada para realização dos testes.