

	Especificação Técnica de Projeto N°014 <i>Medidor de Vazão Eletromagnético tipo Carretel, Microprocessado, com Conversor de Sinal, Sem Necessidade de Trecho Reto, alimentado por Bateria, com DataLogger, para uso em Água.</i>	Código: <i>ETP-014</i>
		Revisão: <i>00</i>
		Página: <i>1 de 21</i>
Data Emissão: 30/08/2017		Data Revisão:
Aprovação: Gilmar Buffolo		

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE PROJETO N.º 014

Sumário

1.	OBJETIVO.....	2
2.	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	3
3.	ESPECIFICAÇÃO PARA MEDIDOR DE VAZÃO ELETRO MAGNÉTICO.....	3
3.1.	Características do Tubo Medidor (Elemento Primário).....	3
3.2.	Características do Conversor de Sinal (Elemento Secundário).....	4
3.3.	Acessórios.....	5
3.4.	Comunicação.....	5
3.5.	Condições do processo que o medidor deve atender.....	5
3.6.	Condições Ambientais.....	5
4.	ESPECIFICAÇÃO DO REGISTRADOR DE DADOS (DATALOGGER) COM MODEM GPRS.....	6
4.1.	Definição e Aplicação.....	6
4.2.	Composição.....	6
4.3.	Características do Registrador de Dados (Datalogger).....	6
4.3.1.	Armazenador de Dados:.....	6
4.3.2.	Canal de Pressão.....	7
4.3.3.	Canal de Vazão.....	7
4.3.4.	Alimentação.....	7
4.3.5.	Características Mecânicas.....	7
4.3.6.	Modem GPRS.....	7
4.4.	Programação.....	7
4.5.	Software.....	8
4.6.	Download.....	8
4.7.	Comunicação.....	9
4.8.	Condições Ambientais.....	9
4.9.	Manutenção e Treinamento.....	9
5.	RELATÓRIO DE TESTES E ENSAIOS, REFERENTES AO MEDIDOR.....	9
6.	CALIBRAÇÃO.....	9
7.	COMPROVAÇÃO DOS VALORES GARANTIDOS DO EQUIPAMENTO.....	10
8.	GARANTIA E CONTROLE DE QUALIDADE.....	10
9.	INSPEÇÃO, TESTES E ENSAIOS TESTEMUNHADOS.....	11
9.1.	Informações Gerais.....	11
9.2.	Ensaio de Falhas elétricas e de sinais.....	12
9.2.1.	Teste de Isolação.....	12
9.2.2.	Falha do Transmissor ou Secundário.....	12
9.2.3.	Falha do circuito da bobina.....	13
9.2.4.	Ensaio Metrológicos.....	13
9.2.5.	Ensaio de verificação de Zero.....	13
9.2.6.	Determinação dos erros.....	14
9.2.7.	Erros máximos admissíveis.....	14
9.2.8.	Teste hidrostático.....	14
9.2.9.	Teste Grau de Proteção – IP68.....	15
9.3.	Ensaio Visuais e Dimensionais.....	15
9.3.1.	Placas de identificação.....	15
9.3.2.	Flanges do tubo medidor.....	16
9.3.3.	Revestimento interno do tubo medidor.....	16

9.3.4.	Material interno do tubo medidor	16
9.3.5.	Material dos eletrodos do tubo medidor.....	16
9.3.6.	Conexões elétricas no tubo medidor e conversor	16
9.3.7.	Display	16
9.3.8.	Unidades	16
9.3.9.	Espessura de Película Seca de Tinta	17
9.3.10.	Corrosão e Aderência.....	17
9.3.11.	Inspeção Visual	17
10.	VERIFICAÇÃO DOS DOCUMENTOS DE AFERIÇÃO DOS INSTRUMENTOS.....	17
11.	TREINAMENTO	18
12.	ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	18
13.	PINTURA.....	18
14.	EMBALAGEM	19
15.	TRANSPORTE	19
16.	PRAZO DE ENTREGA.....	19
17.	TERMO DE GARANTIA.....	19
18.	INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM FORNECIDAS.....	19
18.1.	Características Técnicas	19
18.2.	Catálogos.....	20
18.3.	Manuais de Operação.....	20
19.	UNIDADE FISCALIZADORA.....	20
20.	DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS OBRIGATORIAMENTE NA FASE DE APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA:	20
21.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
22.	HISTÓRICO DE REVISÕES	21

1. OBJETIVO

A presente especificação tem por objetivo descrever as características técnicas e demais condições necessárias para fornecimento de Medidor de Vazão Eletromagnético Microprocessado, com Conversor Eletrônico de Sinal, com Registrador de dados (*datalogger*) e Modem GPRS integrado, alimentado por Bateria, com condição de instalação especial Sem Necessidade de Trecho Reto, para utilização em água bruta ou tratada.

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 SAAE.

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deverá ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo SAAE. Será obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Essa norma aplica – se a tubulações com diâmetro nominal de 50mm até 1000 mm.

A montagem do tubo medidor será aplicado em sistemas de abastecimento de água, setorização, distribuição, controle e monitoramento.

3. ESPECIFICAÇÃO PARA MEDIDOR DE VAZÃO ELETRO MAGNÉTICO

3.1. Características do Tubo Medidor (Elemento Primário)

- A montagem do tubo medidor deverá ser feita na linha em aplicações de: Sistemas de Abastecimento de Água / Setorização / Distribuição / controle e monitoramento de reservatórios.
- Montagem: Remota, com o grau de proteção IP68;
- Condições de processo: **ver item 3.5;**
- Condições ambientais: **ver item 3.6;**
- Material do Tubo de Vazão: Liga Metálica não Magnética e ou Aço Inox;
OBS.: O material do tubo interno deve ser compatível e estar de acordo com a Norma de Compatibilidade Eletromagnética, de acordo com a norma EN 61326-2-3:2013 (Diretiva EMC) / EN 61010-1:2010 (Diretiva Tensão Baixa).
- Capa externa de aço carbono revestida de tinta epóxi poliamida ou superior;
- Conexão: Flange em aço carbono conforme norma ABNT NBR 7675 e/ou DIN 2501 EN1092-1, e classe de pressão mínima PN10 (classes de pressões superiores serão informadas, caso necessário);

- Revestimento interno do tubo: Borracha, EPDM, Ebonite, Elastômero, Neoprene, Polipropileno, Poliuretano, e Poliamida 11 (PA11) - Rilsan®;
OBS.: Certificado de aprovação para uso em água potável, conforme uma das normas NSF061 / ACS / KTW / WRAS, para todo revestimento em contato com o fluido.
- Eletrodos: Hastelloy C e/ou Aço Inox AISI 304;
- Proteção: Grau de proteção do elemento primário de medição (tubo de vazão), incluindo suas conexões elétricas, deve ser no mínimo IP-68 de projeto de fábrica;
OBS.: O grau de proteção deverá ser comprovado em teste laboratorial no ato da inspeção (ver item 9.2.9), e o Fabricante deverá emitir uma declaração garantindo o pleno atendimento à submersão do medidor.
- Cabos: cabos de sinal dos eletrodos e o de alimentação da bobina deverão ser resinados em fábrica e possuir 50 metros por instrumento (metragens maiores ou menores serão informadas, caso necessário);
- Aterramento: Eletrodos de aterramento e/ou Par de Anel de Aterramento;

3.2. Características do Conversor de Sinal (Elemento Secundário)

- Tipo: Eletrônico Microprocessado Programável;
- Saída Digital: sinal de saída de frequência (pulsos) com variação de frequência proporcional à vazão, saída de frequência de 0 a 1000 Hz;
- Totalização: 01 para fluxo direto, 01 para fluxo reverso Range de Medição: -12 ~ +12 m/s - totalização armazenados na memória, mesmo quando ocorrer queda de energia elétrica (totalizador não volátil);
- Exatidão: $\pm 0,3\%$ do valor medido;
Exatidão de $\pm 0,3\%$ para velocidades igual ou superior à 0,3 m/s e $\pm 2,0\%$ da leitura para velocidades de $\geq 0,10$ m/s e $< 0,30$ m/s, incluindo efeitos de linearidade, histerese e repetibilidade (esta condição deverá ser atendida tanto no regime de Fluxo Direto, quanto Reverso);
- Material do invólucro: Alumínio Fundido/Poliuretano, Plástico;
- Grau de proteção do invólucro: IP-66/67;
- Zero e spam não interativos;
- 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);
- Ajuste de zero automático sem a necessidade de parada do fluxo em linha;
- Rangeabilidade: melhor ou igual a 40:1;
- Repetibilidade: Mínimo de $\pm 0,1\%$ da leitura;

- Faixa operacional de velocidade: 0,3 a 12 m/s;
- Display frontal do tipo LCD (cristal líquido) com iluminação de fundo e com texto alfanumérico;
- Display com textos claros para o operador, com indicação de vazão instantânea, volumes totalizados, parâmetros ajustáveis e exibição de falhas;
- Dados em unidades de engenharia: m³, litro, hora, minuto segundo;
- Leitura de vazão (direta e reversa): deverão indicar leitura instantânea e totalizadores de vazão (**sem reset externo**), em unidades de engenharia, configuráveis pelo usuário;
- A parametrização do conversor deverá ser realizada através de teclado localizado na parte frontal do mesmo, **sem a necessidade** de abrir o invólucro do medidor;
- Deverá dispor de corte por vazões baixas programável, detecção de tubulação vazia e indicação de vazão igual a zero nesta condição;
- Deverá possuir menu de auto diagnóstico de falhas;
- Deve manter os dados de totalização armazenados na memória, mesmo quando ocorrer queda de energia elétrica (totalizador não volátil);
- Montagem do conversor: remota (separado do tubo medidor), não será aceita eletrônica para processamento de sinais fixa ao tubo sensor;

3.3. Acessórios

- Cabos de sinal dos eletrodos e o de alimentação da bobina deverão ser resinados em fábrica, para garantia do grau de proteção IP68 do tubo Sensor;
- Sistema de Aterramento: Eletrodos e/ou Par de Anel de aterramento;
- Plaqueta de identificação em material indelével e/ou aço inox.

3.4. Comunicação

Saída Digital: sinal de saída de frequência (pulsos) com variação de frequência proporcional à vazão, saída de frequência de 0 a 1000 Hz;

3.5. Condições do processo que o medidor deve atender

- Condutividade do fluido: $\geq 20 \mu\text{S/cm}$
- Temperatura do processo: 0 a 60 °C

3.6. Condições Ambientais

Temperatura ambiente local:

- Mínima: -5°C
- Máxima: +60°C
- Outras Condições locais:
- Local sujeito a alagamento;
- Instalação (tubo da vazão e conversor) abrigada;
- Possibilidade de exposição ao gás cloro;
- Cloro residual – concentração de até 10 ppm (*)

(*) esta concentração poderá ocorrer na água tratada que circula pelo interior do tubo de vazão

4. ESPECIFICAÇÃO DO REGISTRADOR DE DADOS (*DATALOGGER*) COM MODEM GPRS

4.1. Definição e Aplicação

Registrador de dados, com transmissão via modem GPRS, para monitoramento de vazão em Medidores e pressão à montante e à jusante de VRP's nas redes de água.

4.2. Composição

- Modem GPRS incorporado;
- 2 (duas) mangueiras compatíveis com a pressão de até 200MCA para cada *datalogger*, com 2,0M de comprimento, quando aplicável;
- 01 (um) cabo blindado com 2,0M de comprimento para a coleta de pulsos emitidos por medidor de vazão com conector militar;
- 01 (um) cabo de programação para 5 (cinco) *datalogger*;
- 01 (um) Software para comunicação, configuração, visualização e geração de gráficos, a ser instalado no servidor do SAAE, sem nenhum custo a mais (mensalidade, anuidade, empréstimo ou aluguel) para uso da licença pelo SAAE – Sorocaba;
- Antena externa removível que, na necessidade de troca, poderá ser substituída pelos funcionários do SAAE Sorocaba;
- Bateria externa para a transmissão de dados de hora em hora.

4.3. Características do Registrador de Dados (*Datalogger*)

4.3.1. Armazenador de Dados:

- 2 Canais de Pressão com sensor interno;
- 1 Canal de pulso para sinal de medidor de vazão;
- Resolução mínima de 12 Bits;
- Relógio interno com exatidão de +- 100 segundos/mês;
- Calendário e relógio ajustáveis com sincronismo junto à rede GPRS;

- Registro de dados por intervalo de tempo ajustável entre 1 minuto e 12 horas;
- Memória não volátil suficiente para armazenar pelo menos 55.000 leituras;;
- Utilização da memória em modo rotativo ou gravação até sua capacidade total;

4.3.2. Canal de Pressão

O equipamento deve ter dois canais de pressão, cujos sensores deverão ser internos

Os sensores de pressão devem possuir as seguintes características:

- Fundo de escala (pressão máxima de operação) 200MCA;
- Precisão de 0,25% do fundo de escala (FES);

4.3.3. Canal de Vazão

O equipamento deverá possuir no mínimo um canal para a entrada de sinal proveniente de medidor de vazão existente (fornecido conforme esta Especificação Técnica de Projeto) com as seguintes características:

- Recepção de sinal do tipo pulsado;
- Conector militar para o engate do cabo de sinal pulsado proveniente do medidor de vazão.

4.3.4. Alimentação

- Bateria interna com vida útil de 05 (cinco) anos com uma taxa de transmissão de 02 (duas) vezes ao dia, na necessidade de troca, poderá ser substituída pelos funcionários do SAAE Sorocaba;

- Possuir conexão à alimentação externa por bateria ou rede elétrica 110/220V.

4.3.5. Características Mecânicas

- Invólucro em alumínio com grau de proteção IP-68 (3MCA);
- Tomada de pressão através de conector de engate rápido tipo "PUSH-IN" metálico com pressão de operação 200MCA para mangueira de nylon 6mm;
- Comunicação local para programação e coleta de dados através de conector USB e ou rede sem fio;
- Conectores tipo militar IP-68;
- *Datalogger* portátil com as seguintes dimensões máximas: 300x200x160(mm);
- *Datalogger* portátil com o peso máximo de 5Kg

4.3.6. Modem GPRS

- Modem GPRS Quadriband (900MHZ, 1800MHZ/850MHZ, 1900MHZ) homologado pela ANATEL;

- Transmissão de dados programável entre 15 minutos e 12 horas.

4.4. Programação

A Programação do equipamento deverá ser feita remotamente ou manualmente. Para programação manual deverá ser executada através de cabo, em que numa extremidade contenha conector militar e na outra um terminal USB para conexão ao microcomputador.

4.5. Software

- Software operacional local para configuração compatível com Windows e Windows mobile, que permite a visualização de alarmes das variáveis e status de comunicação de todos os equipamentos em tela única;

- Software de acesso remoto para configuração de todas as funcionalidades do registrador de dados, coleta de dados armazenados e verificação da tensão da bateria;

- Geração e visualização de gráficos por canal e estatísticos das variáveis;

- Introdução de dados que caracterizem o local de instalação;

- O Software deverá permitir a gravação de pressão secundária e vazões máximas e mínimas, bem como indicar Fator de Pesquisa;

- O Software deverá permitir atualizações remotamente;

- O Software deverá permitir a integração de novos *datalogger's* que sejam adquiridos em ampliações do sistema de monitoramento e controle;

- A visualização dos dados e configuração remota deve ser através de qualquer browser web por meio de acesso através de IP e Porta Fixos, fornecido pela Autarquia nas imediações internas ou externas, por computadores, notebooks, smartphones e tablets, independente do sistema operacional.

- As comunicações integradas de 2 vias GPRS, permitindo controles remotos via aplicação web.

4.6. Download

O equipamento deverá realizar *download* dos dados de vazão, das pressões (se houver medição) e da carga da bateria em uso, 02 (duas) vezes ao dia, ou de maneira forçada no momento que precisar;

Quando o sinal da operadora de telefonia celular falhar, o bloco de dados deverá ficar retido armazenado para ser transmitido juntamente com o próximo bloco de dados, sucessivamente, até que o sinal da operadora seja restabelecido. Para não ocorrer perda de dados por falha de sinal da operadora de telefonia celular;

Além das funções de *download* acima requeridas, o equipamento deverá:

- Transmitir alarmes de máximos e mínimos no momento da ocorrência do fator gerador, ou seja, independente dos horários fixados para download;

4.7. Comunicação

A comunicação do modem será diretamente com um servidor locado no SAAE - Sorocaba, via GPRS.

A aquisição dos respectivos SIM CARD's (*chip* de dados), serão de responsabilidade do SAAE - Sorocaba.

4.8. Condições Ambientais

Temperatura ambiente local:

- Mínima: -5°C
- Máxima: +60°C

Outras Condições locais:

- Local sujeito a alagamento;
- Instalação (tubo da vazão e conversor) abrigada;
- Possibilidade de exposição ao gás cloro;
- Cloro residual – concentração de até 10 ppm (*)

(*) esta concentração poderá ocorrer na água tratada que circula pelo interior do tubo de vazão

4.9. Manutenção e Treinamento

Permitir que a substituição do SIM CARD (chips de dados), antena e baterias sejam realizadas pelo usuário mediante treinamento, sem perda da proteção IP-68.

Fornecer treinamento de todas as funcionalidades do Software e registrador de dados (*Datalogger*) para equipe do SAAE.

Fornecer manual em Português.

5. RELATÓRIO DE TESTES E ENSAIOS, REFERENTES AO MEDIDOR

No momento da inspeção do SAAE os seguintes Relatórios de testes deverão ser apresentados, observando que somente o teste de Grau de Proteção será obrigatoriamente acompanhado pela inspeção:

- a) Teste de vibração, de acordo com Norma "DIN EN 60068-2-6/IEC 61298-3"
- b) Teste de impacto, de acordo com Norma "DIN EN 60068-2-27"
- c) Teste Grau Proteção "IP", de acordo com Norma "EN 60529"
- d) Teste de calor úmido, de acordo com Norma "DIN EN 60068-2-30/IEC 61298-3"

6. CALIBRAÇÃO

Deverá estar incluso no fornecimento o Certificado de calibração acreditado (Cgcre do INMETRO). Certificado que atende as exigências estabelecidas pelo INMETRO/RBC, que incorporam requisitos da ABNT/NBR ISO/IEC 17025 e a Norma ISO NBR 9104/2000 (referente a velocidades e pontos de ensaios de calibração). Atender também, o padrão de amostragem padrão para INSPEÇÃO dos medidores.

7. 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. As referidas aferições deverão ser atestadas por certificados atualizados reconhecidos nacionalmente pelo INMETRO.

Os testes e ensaios de desempenho deverão ser executados conforme estabelecidos nestas Disposições Técnicas Gerais.

Sempre que o SAAE achar necessário, haverá uma escolha aleatória de um ou mais equipamentos do Pedido de Compra em questão, visando a comprovação em nossa bancada de testes, dos resultados obtidos na bancada da(s) proponente vencedora(s) da licitação. Caso o equipamento apresente um resultado diferente que aquele obtido nas instalações da proponente por ocasião dos testes testemunhados, o equipamento em questão será imediatamente devolvido ao fabricante e o respectivo item do Pedido de Compra será imediatamente cancelado, podendo ser conferido todos os demais itens.

Sempre que nos testes testemunhados, a eficiência e desempenho especificado forem inferiores aquele apresentado pela proponente em sua proposta técnica de fornecimento, a inspeção credenciada pelo SAAE deverá anotar o ocorrido em seu relatório, enviá-lo imediatamente ao SAAE e o Pedido de Compra referente a este item deverá ser cancelado.

8. GARANTIA E CONTROLE DE QUALIDADE

Cada proponente deverá apresentar um programa de garantia e controle da qualidade (PCQ), de forma a assegurar que o fornecimento do equipamento esteja de acordo com as condições técnicas aqui estabelecidas.

O PCQ deverá ser incluído na proposta técnica, quando da apresentação da mesma, para apreciação e/ou complementação, sendo que deverá ser informado o seguinte:

- a)** Descrever de forma sucinta, como será realizado o controle de qualidade (CQ) do equipamento a ser fornecido;
- b)** Descrever o processo de auditoria interna sobre os produtos produzidos, incluindo a abrangência, responsabilidade e procedimentos da auditoria;

- c) Caso não exista na empresa o processo de auditoria interna, justificar as razões da não existência e informar como e quem executa a auditoria;
- d) Quanto aos instrumentos, padrões e equipamentos de calibração e aferição, informar a data da última aferição, a periodicidade e os respectivos órgãos que realizam as aferições dos instrumentos / equipamentos;
- e) Por fim, informar quais os outros testes e ensaios realizados internamente. Além disso, informar também se estes ensaios são realizados por amostragem ou individualmente em cada equipamento;
- f) Em quaisquer casos, inclusive do PCQ na proposta técnica constando as informações retro solicitadas, os equipamentos serão inspecionados e testados por equipe técnica do SAAE, e se reprovados a proponente ganhadora estará automaticamente desclassificada, obedecendo-se os procedimentos e diretrizes contidos no edital de licitação.

9. INSPEÇÃO, TESTES E ENSAIOS TESTEMUNHADOS

9.1. Informações Gerais

O SAAE designará um técnico devidamente qualificado como representante, para acompanhar os testes a serem realizados, bem como para liberar os equipamentos após a inspeção final.

A inspeção dos equipamentos não isenta o fornecedor da total responsabilidade pelo fornecimento.

O fornecedor deverá permitir livre acesso do inspetor 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 SAAE 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 SAAE 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 SAAE, deverá ser avisada e agendada com antecedência mínima de 15 dias úteis da data marcada para realização dos testes / Ensaios.

Os ensaios devem ser realizados na fábrica da contratada na presença do inspetor credenciado pelo "SAAE".

Todas as despesas relativas a viagens, traslados e hospedagem do inspetor credenciado pelo "SAAE" devem ser cobertas pela contratada. Despesas relativas a material, equipamentos e pessoal para execução dos ensaios correrão por conta do fabricante.

A contratada deve permitir livre acesso do inspetor a todos os locais onde se desenvolvam atividades relacionadas e este fornecimento, inclusive armazenagem.

Se no equipamento e material forem constatadas falhas durante os ensaios, não se eximirá a contratada da responsabilidade em fornecer o mesmo, na data de entrega prometida.

Se a contratada não cumprir com a data de entrega, estará sujeita a penalidades aplicáveis constantes no Edital.

A Contratada deverá obrigatoriamente apresentar à inspeção os certificados de calibração dos **instrumentos/equipamentos de referência** e que serão utilizados nos ensaios metrológicos. Caso a data da última calibração do instrumento/equipamento não esteja dentro da periodicidade apresentada, ou seja, fora da validade, o ensaio não será realizado até que seja providenciado um novo certificado de calibração.

9.2. Ensaio de Falhas elétricas e de sinais

9.2.1. Teste de Isolação

Antes de iniciar os testes em linha será realizado o teste de isolação com o medidor não instalado e seco.

A avaliação da isolação de cada eletrodo será realizada com um equipamento denominado "megômetro".

Deve-se levar em conta que, para esta avaliação, o medidor deve estar com o seu interior seco. Por este motivo, será realizado a medição antes da calibração do medidor e depois do teste de grau de proteção IP68.

A medição consiste da aplicação de uma tensão de 500 Volts com o megômetro, onde se deve obter uma leitura ôhmica de no mínimo 50 KΩ.

Critério de avaliação: Os medidores serão reprovados quando apresentarem leitura ôhmica menor que 50 KΩ.

9.2.2. Falha do Transmissor ou Secundário

Verificar que o transmissor não possui mensagem de erro. Realizar o Reset das mensagens de erro do transmissor. Simular a interrupção de energia elétrica e verificar a indicação da falha no transmissor.

Critério de avaliação: Aprovado se ocorrer à indicação (log ou mensagem) de falha no transmissor; Aprovado com comentários se não possuir esta funcionalidade; Reprovado: se não ocorrer à indicação (log ou mensagem) de falha no transmissor, caso o medidor tenha a funcionalidade incorporada.

9.2.3. Falha do circuito da bobina

Realizado com a desconexão de um dos cabos de interligação da bobina.

Critério de avaliação: Aprovado se ocorrer à indicação de falha de bobina no transmissor; Aprovado com comentários se não possuir esta funcionalidade; Reprovado se não ocorrer à indicação de falha de bobina no transmissor, caso o medidor tenha a funcionalidade incorporada.

9.2.4. Ensaio Metrológicos

Os ensaios metrológicos serão assistidos por um técnico do “SAAE” no Laboratório do Fabricante e/ou Terceiros.

Deverá estar incluso no fornecimento de cada medidor um Certificado de Calibração emitido por laboratório com acreditação ISO/IEC 17025:2005 emitido pela CGCRE do INMETRO ou por laboratório signatário ILAC. O certificado de calibração deverá ser assinado com identificação do profissional responsável e habilitado, este deverá ser encaminhado o “SAAE” por ocasião da entrega do equipamento juntamente com o seu protocolo de entrega.

Os medidores serão calibrados, efetuando-se três medições na mesma vazão, para cada uma das vazões de calibração especificadas no fluxo direto e reverso do sentido de escoamento.

Os medidores serão calibrados com os comprimentos de cabos especificados no processo de aquisição do “SAAE”, interligando-se o tubo medidor ao conversor com cabos de sinal de eletrodos e de excitação de bobinas, sem damping/amortecimento configurados.

Para a realização dos ensaios metrológicos a saída de pulso será configurada para frequência igual ou superior a 1kHz para a velocidade de 2,5 m/s.

9.2.5. Ensaio de verificação de Zero

Deverá ser simulada uma condição de tubulação cheia com fluxo 0,00 (zero) na unidade de medida. O erro médio será calculado pela média aritmética dos erros relativos determinados, segundo os cálculos acima com os dados obtidos em 3(três) ensaios de modo a garantir os seguintes erros:

- a) $\pm 0,0 \%$ para velocidade igual a 0,0m/s, para teste de verificação zero com “cut-off” de no máximo 0,02 m/s evidenciado o “SAAE”. Nota: Se a configuração do transmissor for em percentual deverá ser ajustado o “cut-off” de no máximo 0,02 m/s em relação a velocidade máxima de 2,5 m/s.
- b) Critério de avaliação: Aprovados os medidores que na vazão zero indicar no display 0,00 da unidade de medida e o totalizador não incrementar volume. **NOTA: Uma vez ajustado o zero do medidor, não poderão ser realizados ajustes adicionais na sequência dos ensaios de recebimento.**

9.2.6. Determinação dos erros

A determinação dos erros consiste em comparar as indicações do medidor ensaiado com as leituras do medidor de referência e correções aplicadas e declaradas pelo laboratório. O erro relativo percentual em cada calibração do medidor de água é calculado segundo a fórmula:

$$E = ((L_{\text{amostra}} - L_{\text{padrão}}) / L_{\text{padrão}}) \times 100$$

- a) Antes de qualquer ensaio funcional ser realizado, deve ser permitido ao medidor sob ensaio e aos equipamentos de teste associados um período de estabilização sob regime permanente por um período mínimo de 15 (quinze) minutos.
- b) Após o período de estabilização será realizado nos seguintes pontos de calibração:
 - b.1) Fluxo Direto: velocidades de 0,10 m/s; 0,30 m/s; 1,5 m/s; 2,5 m/s.
 - b.2) Fluxo Reverso: velocidades de 0,10 m/s e 1,5 m/s.
 - b.3) Tolerância nas velocidades: +/- 10% da velocidade do ensaio.
- c) Volume escoado deverá obedecer a resolução, as velocidades de fluxo e o quantitativo mínimo de pulsos conforme a seguir:
 - c.1) Medidores a Energia Elétrica: 10.000 pulsos gerados nas velocidades estabelecidas anteriormente e na unidade de medida configurada.
 - c.2) O quantitativo de pulsos que deve ser gerado poderá ser alterado conforme demonstrado pelo laboratório para atendimento do critério de repetibilidade de 0,1% da vazão.

9.2.7. Erros máximos admissíveis

O erro médio será calculado pela média aritmética dos erros relativos determinados, segundo os cálculos acima com os dados obtidos no mínimo 2 (dois) e até 3(três) medições de modo a garantir no Fluxo Direto e Reverso os seguintes erros:

- a) $\pm 0,3\%$ da leitura para velocidades $\geq 0,3\text{m/s}$
- b) $\pm 2,0 \%$ da leitura para velocidades $\geq 0,10 \text{ m/s}$ e $< 0,30 \text{ m/s}$

Critério de avaliação: Aprovados as unidades do lote amostral que estiverem dentro do intervalo estabelecido.

9.2.8. 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 suportar e não apresentar nenhum dano ou indicio de vazamento.

9.2.9. Teste Grau de Proteção – IP68

O ensaio do grau de proteção IP68 do tubo medidor e conexões deverá obedecer a seguinte sequência de ensaios de acordo com a ABNT NBR IEC 60529:

- a) Os equipamentos de instrumentação deverá estar calibrada antes do ensaio.
- b) Tubo medidor deverá ficar submerso em água, a uma profundidade de 03 (três) metros, medida a partir do ponto mais alto do mesmo.
- c) O Tempo de imersão deverá ser de, no mínimo, 04 (quatro) horas.
- d) O ensaio em questão deverá ser feito com o equipamento desenergizado.
- e) Realizar novo ensaio para determinação dos erros.

Critério de avaliação: Reprovado se ocorrer qualquer penetração de água no interior do tubo medidor.

Obs.: O Grau de Proteção IP68, deverá ser comprovado em teste laboratorial no ato da inspeção do SAAE, e o fabricante deverá emitir uma declaração garantindo o pleno atendimento à submersão do equipamento.

9.3. Ensaios Visuais e Dimensionais

9.3.1. Placas de identificação

a) Conversor:

- marca e modelo;
- número de série;
- grau de proteção;
- tensão e frequência de alimentação;
- tipos de saída de sinal;
- tag (quando solicitado).

b) Tubo medidor:

- marca e modelo;
- número de série;
- grau de proteção;
- constante de calibração;
- diâmetro nominal;
- classe de pressão;
- tag (quando solicitado).

Nota: as plaquetas de identificação não poderão se soltar com o tempo e não deverão apresentar rasuras ou regravações de qualquer informação.

Critério de avaliação: Aprovado se possuir as informações acima.

9.3.2. Flanges do tubo medidor

Deverão ser realizadas verificações dos dados dimensionais e de padrão de furação dos flanges em aço carbono conforme normas “ABNT NBR 7675 e/ou DIN 2501 EN1092-1” classe de pressão PN10 ou PN16 (**conforme Folha de Especificação**).

Critério de avaliação: Aprovado se atender ao requerido pelo “SAAE”.

9.3.3. Revestimento interno do tubo medidor

O fornecedor deverá apresentar certificado de compatibilidade do material construtivo para uso na aplicação.

O certificado deverá ser emitido por organismo reconhecido no território nacional ou que faça parte do acordo de reconhecimento mútuo.

Critério de avaliação: Aprovado se atender ao requerido pelo “SAAE”.

9.3.4. Material interno do tubo medidor

O fornecedor deverá apresentar cópia e original do certificado de rastreabilidade do material utilizado para confeccionar a parte interna do tubo medidor, que será anexado ao processo de inspeção.

Critério de avaliação: Aprovado se atender ao requerido pelo “SAAE”.

9.3.5. Material dos eletrodos do tubo medidor

O fornecedor deverá apresentar cópia e original do certificado de rastreabilidade (pode ser padrão ISO-9001) do material utilizado para confeccionar a parte interna do tubo medidor, que será anexado ao processo de inspeção. Não deve haver nenhum dano construtivo nos eletrodos.

Critério de avaliação: Aprovado se atender ao requerido pelo “SAAE”.

9.3.6. Conexões elétricas no tubo medidor e conversor

Verificar a existência das conexões elétricas solicitadas.

Critério de avaliação: Aprovado se atender ao requerido pelo “SAAE”.

9.3.7. Display

Verificar se o display do medidor possui indicação alfanumérica e iluminação de fundo (backlight).

Critério de avaliação: Aprovado se atender ao requerido pelo “SAAE”.

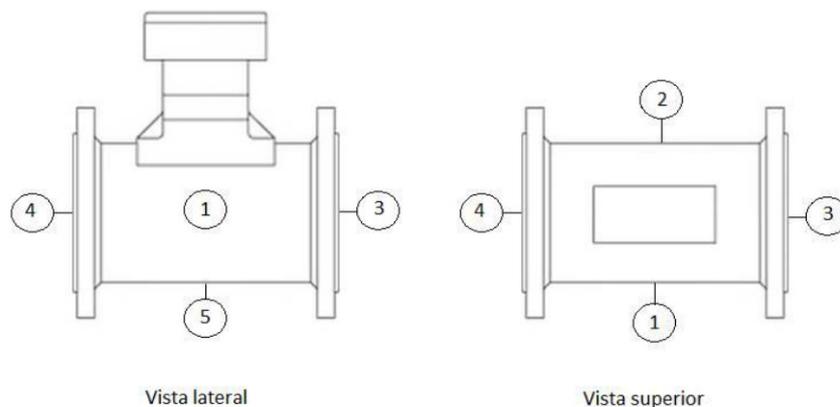
9.3.8. Unidades

Verificar se o medidor indica no mínimo, a vazão em l/s, m³/h e m³/s e a totalização em m³.

Critério de avaliação: Aprovado se atender ao requerido pelo “SAAE”.

9.3.9. Espessura de Película Seca de Tinta

O inspetor verificará a espessura de película seca de tinta com equipamento medidor de camadas, realizando 5 (cinco) medições de espessura nos pontos de ensaio e medição definido pela figura abaixo:



Critério de avaliação: Aprovado se o medidor apresentar espessura média mínima de 70 μm em quaisquer pontos de ensaio e medição; Reprovado se o medidor apresentar espessuras inferiores a 60 μm em quaisquer pontos de ensaio e medição; Aprovado com comentário se em quaisquer pontos de ensaio e medição apresentar espessuras superiores a 240 μm .

9.3.10. Corrosão e Aderência

Verificar se o medidor possui vestígios de bolhas ou pontos que evidenciem pontos factíveis de corrosão.

Critério de avaliação: Aprovado se no ensaio visual não for detectado anomalias, evidenciado com fotos e no relatório.

9.3.11. Inspeção Visual

Uma inspeção cuidadosa deve ser realizada nos equipamentos, para assegurar que não haja qualquer defeito, falha ou omissão que venha comprometer a finalidade dos equipamentos.

10. VERIFICAÇÃO DOS DOCUMENTOS DE AFERIÇÃO DOS INSTRUMENTOS

Antes da execução de cada teste solicitado nesta especificação, a proponente e/ou empresa contratada deverá obrigatoriamente apresentar à inspeção os certificados de aferição dos instrumentos / equipamentos que serão utilizados no teste a realizar.

A inspeção designada pelo SAAE deverá conferir se as datas das últimas aferições dos instrumentos / equipamentos estão dentro das respectivas periodicidades apresentadas na proposta técnica.

Caso a data da última aferição de algum instrumento / equipamento não esteja dentro da periodicidade apresentada, ou seja, fora da validade, o teste não será realizado até que seja providenciado um novo certificado de aferição.

Deverá estar incluso no fornecimento o Certificado de calibração acreditado (Cgcre do INMETRO). Certificado que atende as exigências estabelecidas pelo “Cgcre/ INMETRO”, e/ou signatário do acordo mútuo internacional, que incorporam requisitos da “ABNT/NBR ISO/IEC 17025”.

A calibração será assistida no Laboratório do Fabricante, por um técnico do SAAE.

O Laboratório de Calibração de Instrumentos de Medição de Vazão deverá ser acreditado, e certificado pela “Cgcre do INMETRO”, e/ou signatário do acordo mútuo internacional.

O certificado de calibração deverá ser assinado com identificação do profissional responsável e habilitado, este deverá ser encaminhado ao SAAE, por ocasião da entrega do equipamento juntamente com o seu protocolo de entrega.

O ensaio deverá ser realizado conforme a norma NBR ISO 9104 – “Medição de vazão de vazão de fluidos em condutos fechados – Métodos para avaliação de desempenho de medidores de vazão eletromagnéticos para líquidos”.

A exatidão mínima do instrumento deve ser $\pm 0,4\%$ do valor medido (V.M), visando desta forma um maior controle de perdas. Esta exatidão será comprovada em calibração assistida por inspetor do SAAE.

11. TREINAMENTO

A contratada deverá fornecer treinamento operacional, teórico e prático, para técnicos do SAAE, com todo o material didático incluso.

O SAAE indicará 10 profissionais para assistirem este curso, a ser ministrado em auditório do Centro Operacional do SAAE. A carga horária mínima deste será de 8h

12. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A assistência técnica deve ser estruturada no Brasil. Garantir ainda suporte técnico em todo o território Brasileiro.

13. PINTURA

Os equipamentos deverão receber pintura de proteção anticorrosiva e de acabamento, interna e externamente, adequada às condições de operação, sendo que a especificação deverá constar da proposta técnica.

14. EMBALAGEM

Os equipamentos deverão ser fornecidos completamente montados sendo que suas partes internas e externas sujeitas a oxidação, devem ser protegidas por óleo atóxico.

Os equipamentos deverão ser embalados e protegidos contra impactos.

15. TRANSPORTE

Os equipamentos e acessórios, devidamente embalados, deverão ser entregues no almoxarifado do SAAE, no local a seguir:

Av. Comendador Camilo Júlio, 255 – Ibiti do Paço

SAAE – Unidade Centro Operacional – Setor de Materiais e Logística

Sorocaba – SP

Horário das 08h00 às 15h00.

16. PRAZO DE ENTREGA

Os equipamentos e implementos deverão ser entregues no local indicado no Pedido de Compra em até 90 dias para diâmetros menores que 500mm e 120 dias para os maiores e igual a 500mm, após a assinatura do contrato.

17. TERMO DE GARANTIA

Juntamente com a proposta, o fornecedor deverá apresentar o Termo de Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 24 meses a partir da data de início de operação ou de 36 meses a partir da data de entrega e deverá possuir laboratório de manutenção no Brasil. Esta exigência, visa agilizar o processo da Assistência Técnica para realização de reparo em medidores defeituosos.

18. INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM FORNECIDAS

Deverá ser encartada e fornecida juntamente com a Proposta Comercial, uma Proposta Técnica que, elaborada pelo fabricante do equipamento, a qual deverá conter, no mínimo, as características e informações técnicas abaixo relacionadas:

18.1. Características Técnicas

Características completa do equipamento proposto (obrigatoriamente destacado nas Folhas de Dados), compatíveis com as especificações constantes no catálogo vigente do proponente e no manual de operação.

18.2. Catálogos

Catálogo detalhado que contenha todas as características técnicas que comprovem que o equipamento ofertado atende às exigências desta especificação, obrigatoriamente em PORTUGUÊS.

NOTA: Esta obrigatoriedade é aplicável na fase de apresentação da proposta.

18.3. Manuais de Operação

Manual de operação, para análise técnica, obrigatoriamente em PORTUGUÊS.

NOTA: Esta obrigatoriedade é aplicável no ato da entrega dos equipamentos.

O manual de instruções para instalação, operação e manutenção deve incluir todos os cuidados, limitações, tolerâncias e recomendações para o bom desempenho do equipamento (colocação em funcionamento, proteções, sequência de desmontagem e montagem e desenhos).

19. UNIDADE FISCALIZADORA

Diretoria Operacional de Água – Departamento de Controle e Redução de Perdas

20. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS OBRIGATORIAMENTE NA FASE DE APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA:

a) Certificado de Aprovação para “ÁGUA POTÁVEL” das partes em contato com o fluido:

Deverá ser apresentado juntamente na fase de apresentação da proposta de preços, documento comprobatório que garanta que as partes internas do medidor não contaminará o fluído.

b) Certificado Conformidade “EMC” (DIRETIVA 2004/108/EC e EN61326-1:2006):

Deverá ser apresentado juntamente com a proposta de preços, Certificado/Declaração por órgão reconhecido que o mesmo atende a Conformidade Eletromagnética.

c) Certificado Conformidade “BAIXA TENSÃO” (DIRETIVA 2006/95/EC e EN61010:2001):

Deverá ser apresentado juntamente com a proposta de preços, Certificado/Declaração por órgão reconhecido que o mesmo atende a Conformidade Eletromagnética.

d) Certificado Conformidade “EEE” (DIRETIVA 2011/65/EC – “ROHS” Restriction of Hazardous Substances Directive):

Deverá ser apresentado juntamente com a proposta de preços, Certificado/Declaração por órgão reconhecido que o mesmo atende a diretiva, relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos.

e) Laboratório de Calibração

Deverá ser apresentado documento que comprove a Acreditação do Laboratório de Vazão, onde os medidores serão calibrados.

f) Calibração:

Deverá ser apresentado documento que comprove a Calibração acreditada “Cgcre/ INMETRO” e/ou signatário do acordo mútuo internacional, do proponente e/ou empresa terceira contratada.

g) Assistência Técnica:

Deverá apresentar declaração de que possui Assistência Técnica instalada no Brasil.

21. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta norma técnica como qualquer outra, é um documento dinâmico, podendo ser alterada ou ampliada sempre que for necessário. Sugestões e comentários devem ser enviados à Comissão de Materiais e Marcas.

22. HISTÓRICO DE REVISÕES

<i>Revisão</i>	<i>Data</i>	<i>Descrição</i>
0	30/08/2017	Emissão inicial.