

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

MEDIDOR DE VAZÃO ULTRASSÔNICO TIPO CARRETEL FLANGEADO

1 OBJETIVO

O presente documento visa apresentar a especificação básica (requisitos mínimos), indicadores técnicos e demais exigências para os medidores de vazão ultrassônicos carretel tipo tempo de trânsito a serem instalados em loteamentos.

É 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 CASAN.

Os medidores são equipamentos metrológicos, ou seja, equipamentos que realizam medições essenciais em um sistema de saneamento, tanto por motivos operacionais quanto por motivos econômicos. Desta forma, a confiabilidade dos dados deles obtidos é fundamental em todos os sentidos referentes às suas utilizações, de modo que os ranges dos instrumentos deverão ser selecionados de forma a serem o mais próximo possível dos ranges de medição.

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.1 Medidor de vazão ultrassônico tipo carretel flangeado

Medidores de vazão ultrassônicos tipo tempo de trânsito conforme especificação a seguir.

a) Características metrológicas:

- **Exatidão:** O medidor deve ser selecionado de modo a garantir uma exatidão de leitura com erro máximo permitido de acordo com a Tabela 1 - Erro máximo permitido.

Tabela 1 - Erro máximo permitido

Cenário	Erro máximo permitido
$Q2 \leq Q \leq Q4$ em m ³ /h	± 2%
$Q1 \leq Q \leq Q2$ em m ³ /h	± 5%

- A incerteza da medição não poderá ser superior a 1/3 do erro máximo admissível para cada vazão de ensaio.

Tabela 2 - Modelos requeridos de equipamentos

Vazões máximas	2"	3"	4"	6"
Q1 (vazão mínima: m ³ /h)	≤ 0,080	≤ 0,125	≤ 0,200	≤ 0,500
Q2 (vazão transição: m ³ /h)	≤ 0,125	≤ 0,200	≤ 0,320	≤ 0,800
Q3 (vazão nominal: m ³ /h)	40	63	100	250
Q4 (vazão máxima: m ³ /h)	≥ 50	≥ 80	≥ 125	≥ 313
Q3/Q1	≥ 500	≥ 500	≥ 500	≥ 500

- b) Display LCD com, ao mínimo, 8 dígitos com apresentação de:
 - Volume totalizado em m³ (positivo, negativo e absoluto);
 - Vazão instantânea,
 - Unidades,
 - Direção de fluxo,
 - Nível de bateria,
 - Avisos, alertas e alerta de vazamento;
 - Obs.: as informações podem ser apresentadas em telas distintas.
- c) Alimentação elétrica:
 - Bateria de vida útil de mínimo de 10 anos; e
 - Alimentação externa: 24 Vdc;
- d) O material da carcaça poderá ser de aço inoxidável ou ferro fundido (conforme NBR 6589 da ABNT) ou bronze ou liga metálica que contenha no mínimo 60% (sessenta por cento) de cobre comprovado por laudo de análise química apresentado pelo FORNECEDOR.
- e) PN-16;
- f) Os medidores deverão ter sua carcaça submetida a tratamento com proteção anticorrosiva pelo processo eletrostático com tinta à base de EPOXI-POLIESTER. Para carcaça em aço inoxidável ou liga metálica que contenha no mínimo 60% (sessenta por cento) de cobre não é necessária pintura;
- g) Medição também no fluxo reverso;
- h) Furação de flanges conforme norma NBR 7675;
- i) Grau de proteção IP-68;
- j) Sinais de saída:
 - i. Pulso: Volume totalizado (pulso configurável). Frequência do pulso na vazão máxima não poderá ultrapassar 1000Hz ou 1000 pulso por segundo; Frequência do pulso na vazão mínima não poderá ser inferior a 1Hz ou 1 pulso por segundo. Os medidores devem ser pré-configurados com saída de pulso de 1 pulso/litro;
 - ii. Analógica de 4 a 20 mA, para transmissão contínua dos valores de vazão instantânea. Essa saída deverá atender aos padrões internacionais de comunicação analógica e ser compatível com sistemas de automação e supervisão;
 - iii. Interface de rede: RS 485 / Modbus RTU (vazão instantânea, volumes totalizados (positivo, negativo e absoluto) e demais registros aplicáveis. Os medidores devem ser pré-configurados com os seguintes parâmetros: *baud rate*: 9600; *data format*: 8N1; *slave*: 21.
- k) Cabo para saída com proteção na ponta contra infiltração de umidade;
- l) O medidor deverá possuir passagem livre; ou seja, sem qualquer dispositivo ou material no seu interior que obstrua o fluxo da água ou que prejudique a medição por eventuais materiais diversos presentes no fluido;
- m) Plaqueta de identificação:

Os medidores deverão conter uma identificação durável, com todas as informações técnicas relacionadas abaixo. Essa identificação poderá ser realizada por meio de plaqueta fabricada preferencialmente em aço inox e fixada de forma segura ao corpo do equipamento, ou por gravação direta no mostrador ou corpo do equipamento, utilizando técnicas como **gravação em relevo, por arco voltaico, ou a laser**. O método de gravação adotado deverá garantir a resistência às intempéries e abrasão e todas as informações exigidas estejam claramente apresentadas de forma permanente, legível e inviolável.

Informações técnicas:

- Nome do fabricante;
- Número de série;
- Diâmetro (mm e POL);
- Pressão Nominal (PN);
- Modelo do equipamento;
- Faixa de vazão;
- Tensão de alimentação;
- Duração da Bateria;
- Range;
- Exatidão;
- Incerteza de medição;
- Data de fabricação;
- Outras informações que o fornecedor julgar importantes.

2.1.1 Principais itens que deverão compor o fornecimento

- a) Medidor de vazão ultrassônico do tipo tempo de trânsito em carretel flangeado;
- b) Cabo de comunicação para configuração dos parâmetros do equipamento e controle óptico para modo de calibração/aferição.
- c) Deverão ser fornecidos todos os softwares necessários para configuração do equipamento;
- d) Certificado de calibração emitido por laboratório acreditado pelo INMETRO ou por órgão estrangeiro a ele conveniado;
- e) Comprovante das certificações solicitadas;
- f) Certificado de garantia;
- g) Plaqueta de identificação;
- h) Documentação técnica (manual de instruções, mapa de comunicação, desenho e lista de peças) em **PORTUGUÊS** (obrigatório);

3 OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

Não serão aceitos produtos com tecnologias diferentes das solicitadas nesta Especificação Técnica, mesmo que apresentem alguma aparente superioridade funcional.

4 DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS

O Manual de Instalação e de Serviço, para instalação, operação e manutenção deverá incluir todos os cuidados, limitações, comprimentos mínimos de trecho reto de tubulação a montante e a jusante, 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 e de calibração (assinados com identificação do profissional habilitado responsável), desenhos e manuais em 02 (duas) vias deverão ser encaminhados à CASAN por ocasião da entrega do equipamento.

Catálogo ilustrativo e descrição geral dos equipamentos no idioma português ou inglês (mediante tradução juramentada), contendo os componentes do medidor ofertado; bem como a folha de dados e a descrição detalhada das instruções de instalação e de utilização do mesmo e medidas entre flanges.

Deverá ser fornecido o mapa de comunicação de cada equipamento para o protocolo “Modbus RTU”, para integração em sistema supervisorio, em formato de tabela conforme o modelo apresentado na Tabela 3 - Modelo requerido para o mapa de comunicação Modbus RTU.

Tabela 3 - Modelo requerido para o mapa de comunicação Modbus RTU

DESCRIÇÃO	TIPO	TAMANHO	ENDEREÇO MODBUS	RANGE / SIGNIFICADO
Volume acumulado	UNSIGNED DINT	32 bits	40001	0 a 4294967296 m ³
Vazão instantânea	FLOAT	32 bits	40007	0 a 999.999,00 l/s
Liga/desliga	BOOLEAN	1 bit	00001	0->1 = liga / 0 = desliga
Alarme	BOOLEAN	1 bit	10001	0 = Sem alarme 1 = alarme

5 CALIBRAÇÃO

Os medidores de vazão são equipamentos metrológicos, ou seja, equipamentos que realizam medições essenciais em um sistema de saneamento, tanto por motivos operacionais quanto por motivos econômicos. Por si só, esta característica exige que haja uma correta e confiável calibração destes.

Os medidores de vazão deverão ser calibrados em laboratório acreditado pelo INMETRO ou por órgão estrangeiro a ele conveniado, por conta do fornecedor.

O laboratório onde ocorrerá a calibração deverá ser acreditado pela RBC, o qual atenda as exigências estabelecidas pelo INMETRO / RBC de acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 (Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração).

Para os ensaios de calibração e avaliação de desempenho dos medidores ultrassônicos de água potável, a Portaria Inmetro nº 155/2022 deverá ser utilizada como referência técnica principal e atendida de forma completa, considerando-se as diretrizes aplicáveis à tecnologia em questão, como métodos de ensaio, condições de operação e critérios de aceitação.

O fornecedor deverá, no entanto, assegurar que os equipamentos atendam integralmente a todos os requisitos técnicos especificados neste Termo de Referência e que os processos de calibração garantam a confiabilidade, exatidão e rastreabilidade das medições.

Os relatórios dos ensaios de calibração deverão ser entregues para a CASAN em suas vias originais, timbradas e assinadas.

Todos os ensaios de calibração deverão ser realizados com instrumentos com certificados de calibração do INMETRO válidos e executados por técnico ou engenheiro

qualificado e habilitado em calibração de instrumentos em laboratório acreditado no INMETRO.

Adicionalmente, poderão ser exigidos, a qualquer momento, quaisquer testes funcionais que a CASAN julgar necessários a fim de comprovar as características técnicas e de desempenho dos instrumentos ou de confirmar as informações presentes nos relatórios, certificados e/ou catálogos recebidos.

6 CERTIFICAÇÕES

A confiabilidade dos dados obtidos dos medidores de vazão é fundamental em todos os sentidos referentes às suas utilizações.

Desta forma, de maneira a garantir um padrão mínimo de qualidade e confiabilidade aos instrumentos recebidos e, sobretudo, às leituras obtidas, os medidores de vazão a serem fornecidos deverão atender aos seguintes padrões ou equivalentes: NBR 8194/2013, NBR 15538/2023 NBR 16043, NBR 5426, 7669, 7675, ISO 4064, DIN 2501, Portaria do Ministério da Saúde nº 888/2021 e Portaria Inmetro nº 155/2022.

O certificado de conformidade aos padrões requeridos deverá ser apresentado à CASAN para avaliação juntamente com a folha de dados dos instrumentos no momento da análise técnica da proposta.

Deverá ser fornecida uma cópia de cada certificação abrangendo a marca e o modelo do equipamento ofertado. Caso as certificações sejam comprovadas em padrões diferentes dos referenciados, deverá ser fornecida também uma cópia do padrão no qual foi realizada a certificação para fins de avaliação, por parte da CASAN, sobre a equivalência entre ambos no que se refere aos itens aplicáveis. As certificações deverão ser emitidas por órgãos certificadores reconhecidos.

Em todos os medidores fornecidos deverão ser efetuados os devidos ensaios de calibração e verificação de desempenho em laboratório (bancada de testes), no Brasil, acreditado pelo INMETRO ou por órgão estrangeiro a ele conveniado, por conta do fornecedor. Deverá ser fornecido certificado de calibração emitido pelo laboratório acreditado pela RBC (Rede Brasileira de Calibração).

O laboratório onde ocorrerá o ensaio de aferição deverá ser acreditado pela RBC, o qual atenda as exigências estabelecidas pelo INMETRO / RBC de acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 (Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração).

7 GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos contra quaisquer defeitos de funcionamento, projeto, material ou fabricação pelo período de 03 (três) anos, a contar da data do aceite do lote, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN.

Durante o período de garantia, em caso de falhas no medidor, o fornecedor se compromete a receber o equipamento para assistência técnica, arcando com custos de transporte e manutenção. Deverá ser enviado código de postagem para o transporte do equipamento. A contratada deverá também efetuar a reposição dos medidores, sem qualquer ônus para a CASAN, no prazo de até 30 (trinta) dias corridos, contados da notificação feita pela CASAN, durante o período de assistência técnica do medidor danificado. Caso do medidor enviado para assistência não tenha solução, o medidor enviado como reposição ficará de forma permanente.

O prazo para assistência técnica, entre o momento de chegada no fornecedor e retorno do medidor à CASAN não deverá ultrapassar 30 dias corridos.

Os medidores repostos em garantia deverão ser da mesma capacidade e modelo dos medidores defeituosos e estar de acordo com as especificações técnicas da CASAN; bem como serem submetidos e aprovados nos ensaios de controle de qualidade determinados neste Termo de Referência.

Todos os custos decorrentes da substituição dos medidores deverão ser ressarcidos pelo fornecedor, sendo para isto adotado o valor referente à Autorização de Serviço contratada pela CASAN, correspondente a substituição de medidores para aferição vigente à época da substituição, ou qualquer outra que vier a substituí-la.

O prazo de garantia deverá estar expresso na Nota Fiscal, sob pena da CASAN não receber os medidores.

8 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. Esses serviços deverão ser realizados por empresas especialmente qualificadas e credenciadas em território brasileiro, preferencialmente localizadas no estado de Santa Catarina, e que possuam pessoal habilitado e treinado na manutenção e reparo dos instrumentos fornecidos.

9 NORMAS E REFERÊNCIAS

- NBR 16043: Medição da Vazão de Água em condutos Fechados em Carga;
- NBR-8194: Medidor de água potável - Padronização;
- NBR 15538: Medidores de água potável - Ensaio para avaliação de eficiência;
- NBR 5426: Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- NBR 7669: Conexões de ferro fundido cinzento;
- NBR 7675: Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água Requisitos;
- Norma DIN 2501 - Deutsches Institut für Normung – DIN
- Norma ISO 4064/2014: Water meters for cold potable water and hot water — Part 1: Metrological and technical requirements.
- Portaria do Ministério da Saúde nº 888/2021
- Portaria Inmetro nº 155/2022 – Certificação de Medidores de Água