

1 OBJETIVO

A presente Norma tem por objetivo descrever as características técnicas mínimas e demais condições necessárias para fornecimento de medidor de vazão ultrassônico tipo “clamp- on” para utilização em água bruta, água tratada e efluente.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Essa norma aplica-se a tubulações com diâmetro nominal de 50 mm até 1000 mm. A montagem do tubo medidor será aplicada em sistemas de abastecimento de água, setorização, distribuição, controle e monitoramento.

3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos (incluindo emendas):

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- AISI - American Iron and Steel Institute.
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia.
- ISO - International Organization for Standardization.
- ABNT–NBR–IEC 60529:2017 – Graus de proteção providos por invólucros (códigos IP).
- ABNT NBR 16198:2013, Medição de vazão de fluidos em condutos fechados - Métodos usando medidor de vazão ultrassônico por tempo de trânsito —Diretrizes gerais de seleção, instalação e uso.
- IP - International Protection (índice proteção interna de cabos/equipamentos).
- RS - Recommended Standard (padrão recomendado de comunicação serial)
- IEC - International Electrotechnical Commission.

- Norma EN 61326-2-3:2013 (Diretiva EMC)
- EN 61010-1:2010 (Diretiva Tensão Baixa)
- Normas NSF061 / ACS / KTW / WRAS - Componentes do sistema de água potável Efeitos na saúde.
- NAMUR NE107 - Auto Monitoramento e diagnóstico de dispositivos de campo
- ABNT/NBR ISO/IEC 17025 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibra  o.
- ISO NBR 9104/2000 - Medida  o de vazão de fluidos em condutos fechados - Métodos para avalia  o de desempenho de medidores de vazão eletromagnéticos para líquidos.

4 GENERALIDADES

O equipamento deve ser como especificado aqui, sendo que todas as discrepâncias entre as especifica  es contidas nesta norma e o padrão do Proponente devem ser claramente listadas na proposta, estando sua aceita  o sujeita    análise do DAE SBO.

A adequada sele  o de materiais para o equipamento    de exclusiva responsabilidade da contratada. Quando for indicado um material para determinado componente, este deve ser entendido como preferencial e de padrão de qualidade mínimo aceitável para o DAE SBO.    obrigatório    contratada indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

5 TERMOS E DEFINI  OES

- **Medidor Ultrassônico:** Medidor que relaciona a vazão de um fl  ido com a varia  o de velocidade ou frequências de ondas ultrassônicas introduzidas no escoamento;
- **Medidor Ultrassônico tipo Clamp-on:** Medidor ultrassônico com transdutores de uso externo    tubula  o por abraçadeira, sem contato com o fluido;

- **Elemento primário (transdutor):** Transdutor fixado externamente a tubulação, que converte um sinal elétrico do conversor em ondas ultrassônicas introduzidas na região de medição e converte as ondas ultrassônicas recebidas do escoamento em um sinal elétrico enviado ao conversor;
- **Elemento secundário (conversor):** Unidade microprocessada/microcontrolada responsável pela geração de sinal e aquisição do sinal dos elementos primários, cálculos, registros, exibição e transmissão das vazões/volumes apurados;
- **Calibração:** Conjunto de operações que estabelece, sob condições especificadas, a relação entre os valores indicados por um instrumento de medição ou sistema de medição ou valores representados por uma medida materializada ou um sistema de referência, e os valores estabelecidos por padrões;
- **Proponente:** Empresa que apresenta proposta para o fornecimento dos equipamentos ou serviços;
- **Contratada:** Empresa a quem é confiado o fornecimento dos equipamentos ou serviços;
- **Fornecedor:** Empresa que fornece de matéria-prima, peças, equipamentos ou serviços à contratada;
- **Fabricante:** Empresa que fornece matéria-prima, peças ou equipamentos a serem fornecidos, por ela ou por terceiros, à contratada;

6 REQUISITOS GERAIS

6.1 CONDIÇÕES DO AMBIENTE

a) Temperatura:

Máxima de 50°C;

Mínima de -10°C;

b) Umidade relativa do ar:

Acima de 95% para o dispositivo primário de medição (medidor);

Até 80% para o dispositivo secundário de medi  o (conversor);

- c) Local sujeito a alagamento;
- d) Possibilidade de exposi  o a ambiente contendo cloro;
- e) Opera  o com cloro residual em concentra  o de até 10 ppm;
- f) Trabalho com exposi  o às intempéries climáticas (sol, chuva, etc);

7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

7.1 CONFIGURAÇÕES DO EQUIPAMENTO

Medidor de vazão com tecnologia de opera  o por ultrassom, sistema não intrusivo, conexão tipo "clamp-on", sistema tipo tempo de transito com canal duplo, composto de um par de sensores como dispositivo primário de medi  o (medidor) e um dispositivo secundário de medi  o (conversor).

O fornecimento deve ser completo, incluindo todos os acessórios, manuais de instala  o e opera  o, cabos e ferramentas necessárias.

7.2 DISPOSITIVO PRIMÁRIO DE MEDI  O (MEDIDOR)

7.2.1 Descri  o básica:

- 7.2.1.1 Um par de sensores ou mais, encapsulados por material isolante, que transmitem e recebem sinais sob comando do dispositivo secundário de medi  o (conversor);

7.2.2 Corpo do sensor:

- 7.2.2.1 Material plástico, resina ou outro material que permita utiliza  o do equipamento em linhas de a  o inoxidável, a  o carbono, ferro fundido, plástico (PVC / PEAD), concreto e cerâmico.
- 7.2.2.2 Grau de prote  o do elemento primário de medi  o incluindo suas conexões elétricas deve ser no mínimo IP-68 de projeto de fábrica Montagem.

Especificações Técnicas Mínimas para Fornecimento de medidor de vazão ultrassônico tipo "clamp- on" para utilização em água bruta, água tratada e efluente

7.2.3 Montagem:

7.2.3.1 Externa a tubulação, utilizando os acessórios para fixação permanente dos sensores;

7.2.3.2 Os acessórios mecânicos para fixação dos sensores a tubulação devem estar inclusos no fornecimento do equipamento e devem atender a faixas de diâmetro de 50 mm a 1000 mm;

7.2.3.3 A pasta condutiva deve fazer parte do fornecimento;

7.2.3.4 O comprimento dos cabos de ligação entre os sensores e o conversor deverá ser de no mínimo 25 m e não deve possuir emendas.

7.2.4 Pintura externa:

7.2.4.1 Se for aplicável, deve ser a prova de corrosão, conforme condições de operação definidas no item 6.1.

7.3 DISPOSITIVO SECUNDÁRIO DE MEDIÇÃO (CONVERSOR)

DESCRIÇÃO BÁSICA

7.3.1 Generalidades

7.3.1.1 O conversor deve ser micro processado e programável no local para as funções de vazão instantânea, totalização e sinais de saída.

7.3.2 Requisitos básicos do conversor

7.3.2.1 Deve possuir um totalizador de vazão sem "reset" externo com integração digital em unidades de engenharia e no mínimo seis dígitos.

7.3.2.2 A parametrização do conversor deve ser realizada através de teclas de função, localizado no frontal do mesmo, ou através de programador de mão, utilizando-se cabo de comunicação.

7.3.2.3 Deve possuir display frontal alfanumérico do tipo "LCD" (cristal líquido), com pelos menos duas linhas com 16 caracteres cada uma, ou superior;

7.3.2.4 O grau de proteção do dispositivo secundário, incluindo as conexões elétricas, deve ser no mínimo IP-68.

7.3.2.5 O involucrio do conversor deve ser de material que comprovadamente resiste às condições de trabalho especificadas no item 6.1, sem sofrer danos pelo efeito de corrosão ou qualquer tipo de reação química que venha a produzir desgaste e ou enfraquecimento de sua característica estrutural original;

7.3.2.6 O conversor deverá ser próprio para fixação e montagem em parede.

7.3.3 Funções que devem ser obrigatoriamente incorporadas ao conversor:

7.3.3.1 Senha de segurança para que a programação do medidor seja feita apenas por pessoas autorizadas.

7.3.3.2 Menu de autodiagnóstico de falhas;

7.3.3.3 Indicador de vazão no sentido direto e reverso;

7.3.3.4 Indicador de vazão instantânea em unidade do SI (m³, litro) / (hora, minuto, segundo).

7.3.3.5 Condições de “zero” e “span” não interativos.

7.3.3.6 Manutenção dos dados de totalização armazenados na memória, mesmo quando ocorrer queda de energia elétrica.

7.3.3.7 O equipamento deve possibilitar a indicação de vazão e volume em unidades diferentes.

7.3.3.8 Leitura de vazão (direta e reversa): deverão indicar leitura instantânea e totalizadores de vazão (sem reset externo), em unidades de engenharia, configuráveis pelo usuário;

7.3.3.9 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;

7.3.3.10 Deverá possuir menu de auto diagnóstico de falhas;

7.3.3.11 Deve manter os dados de totalização armazenados na memória, mesmo quando ocorrer queda de energia elétrica (totalizador não volátil);

7.3.4 Características metrológicas

7.3.4.1 Rangeabilidade: no mínimo 400:1

7.3.4.2 Exatidão: O medidor deve ser selecionado de modo a garantir uma exatidão de leitura melhor ou igual a $\pm 1,0 \%$ da leitura típica, para velocidade de 0,3 m/s;

7.3.4.3 Faixa de velocidade bidirecional de no mínimo 10 m/s;

7.3.5 Características elétricas

7.3.5.1 Mínimo 01 (um) sinal de saída de 4 – 20 mA, corrente contínua, isolado galvanicamente, proporcional à vazão:

7.3.5.2 Mínimo 01 (um) sinal de saída digital configurável para pulso e/ou variação de frequência proporcional à vazão:

7.3.5.3 Mínimo de 01 (um) saída de comunicação serial padrão RS232;

7.3.5.4 O conversor deve operar em 24 Vcc, com tolerância de no máximo $\pm 20\%$, sendo este o padrão DAE SBO;

7.3.5.5 Consumo máximo de 20W:

7.3.5.6 Deve seguir os requisitos da norma IEC 61010-1 de segurança elétrica;

7.3.5.7 Deve ser fornecido com terminais e prensa cabos adequados.

7.3.5.8 Deve possuir comunicação remota.

7.3.6 Proteção contra surtos de tensão

7.3.6.1 Para que a integridade do sistema de medição de vazão seja garantida é recomendável o emprego de protetores dedicados contra surtos de tensão para as interligações do medidor, envolvendo alimentações e sinais.

7.3.7 Acessórios

7.3.7.1 Cabos de sinal dos eletrodos e o de alimenta  o da bobina deverão ser resinados em fábrica, para garantia do grau de prote  o IP 68 do Sensor;

7.3.7.2 Sistema de Aterramento: Eletrodos e/ou Par de Anéis de aterramento;

7.3.7.3 Plaqueta de identifica  o em material indelével e/ou   o inox.

7.3.7.4 Os acessórios mecânicos para fixa  o dos sensores a tubula  o devem estar inclusos no fornecimento do equipamento e devem atender a faixas de diâmetro de 50 mm a 1000 mm;

7.3.7.5 A pasta condutiva deve fazer parte do fornecimento;

7.3.7.6 O comprimento dos cabos de liga  o entre os sensores e o conversor deverá ser de no mínimo 25 m e não deve possuir emendas.

8 CALIBRA  O

8.1 Cada medidor fornecido para o DAE SBO deve vir acompanhado do seu certificado de calibra  o.

8.2 A calibra  o do medidor deve ser realizada em bancadas de calibra  o aferidas com padrões rastreados por laboratórios credenciados pelo INMETRO, ou por laboratório referencial de vazão acreditado.

8.3 O certificado de calibra  o deverá ser assinado com identifica  o do profissional responsável e habilitado, este deverá ser encaminhado ao DAE SBO, por ocasião da entrega do equipamento juntamente com o seu protocolo de entrega.

9 INSPEÇÃO, TESTES E ENSAIOS

- 9.1 Caso a contratante julgue necessário, poderá ser designado um técnico devidamente qualificado para acompanhar os testes a serem realizados e proceder à liberação dos equipamentos após a inspeção final.
- 9.2 Os materiais deverão ser fornecidos com laudo de inspeção técnica emitido por conta da licitante vencedora. As inspeções deverão ser realizadas nas instalações de fabricação, por empresa tecnicamente habilitada e previamente aprovada pelo órgão contratante.
- 9.2.1 Caso a contratante julgue necessário em função de critérios técnicos, de controle de qualidade ou de conformidade contratual, o fornecedor deverá garantir acesso às instalações do fabricante sempre que solicitado, para fins de inspeção, verificação das condições de fabricação, etapas de ensaio e conformidade com as normas técnicas aplicáveis ao material ofertado.
- 9.3 Os ensaios exigidos por esta norma, quando não puderem ser executados no laboratório do fabricante, deverão ser realizados em instalações técnicas adequadas, reconhecidas e aceitas pela contratante.
- 9.4 A inspeção, quando designada pela contratante, deverá ser comunicada e agendada com antecedência mínima de 15 (quinze) dias úteis da data prevista para a realização dos testes e ensaios.
- 9.5 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.
- 9.6 Se a contratada não cumprir com a data de entrega, estará sujeita a penalidades aplicáveis constantes no Edital.
- 9.7 A contratada deverá apresentar, obrigatoriamente, à inspeção, os certificados de calibração dos instrumentos e equipamentos de referência que serão utilizados nos ensaios metrológicos. Caso qualquer certificado esteja vencido ou fora da periodicidade estabelecida, o ensaio ficará suspenso até que seja apresentado novo certificado válido.

9.8 Sempre que julgado necessário, poderá ser realizada a escolha aleatória de um ou mais equipamentos constantes do Pedido de Compra, para verifica  o em bancada de testes da contratante, com o objetivo de validar os resultados obtidos na bancada da proponente vencedora.

Caso seja identificado desempenho divergente daquele apresentado nos testes em fábrica, o equipamento será devolvido ao fabricante e o respectivo item do Pedido de Compra poderá ser cancelado, ficando facultada a reavalia  o de todos os demais itens fornecidos.

9.9 A inspe  o técnica poderá ser realizada de forma conjunta com a calibra  o dos medidores, desde que:

- seja garantido o cumprimento integral dos ensaios exigidos nesta norma;
- o laboratório de calibra  o possua estrutura técnica e metrológica adequada;
- e haja anuência prévia do DAE/SBO quanto ao cronograma e condições de acompanhamento.

A realiza  o conjunta não exime a contratada da obrigatoriedade de disponibilizar todos os documentos, certificados, relatórios e acessos requeridos pelo DAE/SBO, conforme demais disposições desta norma.

10 ENSAIOS DE FALHAS ELÉTRICAS E DE SINAIS

10.1 Os ensaios devem ser realizados na fábrica da contratada na presença do inspetor credenciado pelo “DAE SBO”. e deverão ser minimamente:

- Teste de Isolação
- Falha do Transmissor ou Secundário
- Falha do circuito
- Preservação dos dados parametrizados na falta de energia elétrica
- Teste de sinal 4-20mA
- Ensaios Metrológicos
- Ensaio de verificação de Zero
- Determinação dos erros
- Erros máximos admissíveis
- Teste Grau de Proteção – IP68
- Ensaios Visuais e Dimensionais
- Placas de identificação
- Material dos eletrodos
- Conexões elétricas no medidor e conversor
- Display
- Unidades
- Corrosão e Aderência
- Inspeção Visual



NORMA TÉCNICA_DAE

DAESBO.IN.DPO.NT.001

Especificações Técnicas Mínimas para Fornecimento de medidor de vazão ultrassônico tipo “clamp- on” para utilização em água bruta, água tratada e efluente

Elaboração	Leandro Ramalho
Aprovação	Laerson Andia Junior
Data de Emissão	05/04/2024
Revisão nº	01
Data de Revisão	15/07/2025
Página 12 de 16	

11 GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

- 11.1 Juntamente com a proposta, o fornecedor deverá apresentar o Termo de Garantia para os equipamentos ofertados garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos assim como qualquer dos seus componentes, abrangendo um período mínimo de 18 meses a partir da data de início de operação ou de 24 meses a partir da data de entrega sem ônus adicional ao DAE SBO.
- 11.2 A assistência técnica deve ser estruturada no Brasil. Garantir ainda suporte técnico em todo o território Brasileiro, esta exigência, visa agilizar o processo da Assistência Técnica para realização de reparo em medidores defeituosos.

12 EMBALAGEM E TRANSPORTE

- 12.1 Os equipamentos deverão ser fornecidos completamente montados sendo que suas partes internas e externas sujeitas a oxidação, devem ser protegidas.
- 12.2 Os equipamentos deverão ser embalados e protegidos contra impactos.
- 12.3 Os medidores devem ser transportados pela Contratada e entregues no(s) endereço(s) definido(s) pelo DAE.
- 12.4 O seguro do transporte é de responsabilidade da Contratada.
- 12.5 A descarga dos materiais é de responsabilidade da Contratada.

13 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:

13.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- 13.1.1 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.
- 13.1.2 A proposta deve conter uma descrição técnica do fornecimento, suficientemente completa e detalhada, de modo a propiciar o seu completo conhecimento em nível de seleção de alternativas e confronto ou complementação ao conteúdo desta norma técnica.

13.2 Catálogos

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

NORMA TÉCNICA_DAE			
	DAESBO.IN.DPO.NT.001	Elaboração	Leandro Ramalho
	Especificações Técnicas Mínimas para Fornecimento de medidor de vazão ultrassônico tipo “clamp- on” para utilização em água bruta, água tratada e efluente	Aprovação	Laerson Andia Junior
		Data de Emissão	05/04/2024
		Revisão nº	01
		Data de Revisão	15/07/2025
		Página 14 de 16	

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

13.3 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).

13.3.1 Detalhes em desacordo ao especificado, consequência de técnicas próprias de fabricação do Proponente, devem ser relacionados e descritos, e sua aceitação fica sujeita à análise do DAE SBO.

13.3.2 Descrição técnica dos equipamentos, de seus detalhes construtivos e confronto da proposta com as exigências desta norma técnica, ao menos ressaltando os itens em desacordo e declarando que os demais estão em total conformidade;

13.3.3 Outros documentos e informações, a critério do Proponente, que propiciem um melhor conhecimento dos equipamentos propostos.

13.4 Treinamento

13.4.1 Deverá ser considerado no fornecimento, treinamento operacional, teórico e prático, para técnicos do DAE SBO, a ser ministrado em nossas instalações, com todo o material didático incluso.



NORMA TÉCNICA_DAE

DAESBO.IN.DPO.NT.001

Especificações Técnicas Mínimas para Fornecimento de medidor de vazão ultrassônico tipo “clamp- on” para utilização em água bruta, água tratada e efluente

Elaboração	Leandro Ramalho
Aprovação	Laerson Andia Junior
Data de Emissão	05/04/2024
Revisão nº	01
Data de Revisão	15/07/2025
Página 15 de 16	

14 PRAZOS E CONDIÇÕES DE ENTREGA

- 14.1 Os equipamentos e implementos deverão ser entregues no local indicado no Pedido de Compra em até 45 (quarenta e cinco) dias corridos, contados a partir da assinatura do contrato.
- 14.2 Os materiais serão considerados recebidos após a conferência e aprovação pelo Fiscal do Contrato. Constatadas irregularidades no objeto, o DAE, sem prejuízo das penalidades cabíveis, poderá:
- 14.3 Rejeitá-lo no todo ou em parte, se não corresponder às especificações indicadas;
- 14.4 As irregularidades deverão ser sanadas no prazo máximo de 48 (quarenta e oito) horas, contados do recebimento da notificação por escrito, mantido o preço inicialmente contratado.
- 14.5 Os equipamentos e acessórios, devidamente embalados, deverão ser entregues no almoxarifado do DAE/SBO, no seguinte endereço:
- 14.6 Av. Corifeu de Azevedo Marques, 1900 – Vila Boldrim – DAE/SBO – Unidade Centro Operacional – Almoxarifado – Santa Bárbara d'Oeste – SP.
- 14.7 Horário para recebimento: das 08h00 às 15h00



NORMA TÉCNICA_DAE

DAESBO.IN.DPO.NT.001

Especificações Técnicas Mínimas para Fornecimento de medidor de vazão ultrassônico tipo “clamp- on” para utilização em água bruta, água tratada e efluente

Elaboração

Leandro Ramalho

Aprovação

Laerson Andia Junior

Data de Emissão

05/04/2024

Revisão nº

01

Data de Revisão

15/07/2025

Página 16 de 16

15 UNIDADE FISCALIZADORA

15.1 Setor Solicitante.

16 CONSIDERAÇÕES FINAIS

16.1 Esta norma é um documento dinâmico e poderá ser alterada ou ampliada sempre que necessário. Sugestões e comentários devem ser enviados à Diretoria de Gestão de Planejamento, Obras e Pesquisas.

17 HISTÓRICO DE REVISÕES

Revisão	Data	Descrição
0	05/04/2024	Emissão inicial.
1	15/07/2025	Revisado. Revisado. Adequações técnicas e textuais para esclarecer exigências de certificação, inspeção, prazos de entrega, laudos de ensaio e condições de recebimento.

ELABORAÇÃO	ASSINATURA	DATA
Leandro Ramalho		05/04/2024
ÚLTIMA REVISÃO	ASSINATURA	DATA
Leandro Ramalho		15/07/2025
APROVAÇÃO	ASSINATURA	DATA
Laerson Andia Junior		15/07/2025