
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA								
	CLIENTE: ESGAS						FOLHA: 1 de 12		
	PROGRAMA:								
	ÁREA:								
	TÍTULO: MEDIDOR ULTRASSÔNICO								
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	ORIGINAL								
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	03/2021								
EMIÇÃO	FERNANDO								
EXECUÇÃO									
VERIFICAÇÃO									
APROVAÇÃO									

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		REV.	0
			FOLHA	2 de 12
	TÍTULO: MEDIDOR ULTRASSÔNICO			

Índice

1 INTRODUÇÃO..... 3

2 NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS..... 3

3 CONDIÇÕES GERAIS..... 4

4 REQUISITOS DE INSTALAÇÃO 5

5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 5

6 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS 7


7 FUNCIONALIDADES 7

8 CARACTERÍSTICA DE COMUNICAÇÃO 8

9 REGISTROS DE CONFIGURAÇÃO 9

10 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA 9

11 GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA 11

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		REV. 0
			FOLHA 3 de 12
	TÍTULO: MEDIDOR ULTRASSÔNICO		

1 INTRODUÇÃO

Esta Especificação Técnica tem por objetivo fixar as condições mínimas exigíveis para a aquisição de medidor de vazão Ultrassônico destinados a transferência de custódia, para uso nas instalações de gás natural da ESGAS, em conformidade com as Portarias da ANP/INMETRO e demais normas técnicas.

2 NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

2.1 Devem ser utilizadas as seguintes normas e regulamentos, em sua última revisão.

2.2 ANP/INMETRO


- a) Portaria 176 de 17 de julho de 2000 – Certificação de Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas
- b) Portaria Conjunta ANP/INMETRO no 1 de 2000 – Regulamento Técnico de Medição de Petróleo e Gás Natural
- c) Portaria ANP-104/2002 – Especificação do Gás Natural
- d) Portaria ANP-1/2003

2.3 Normas ABNT

- a) NBR-5418 – Instalações Elétricas em Atmosferas Explosivas
- b) NBR-6146 – Invólucros de Equipamentos Elétricos - Proteção
- c) NBR-14978 – Medição Eletrônica de Gás – Computadores de Vazão

2.4 Normas INTERNACIONAIS

- a) AGA
 - AGA 9 – Measurement of Gas by Ultrasonic Meters
 - AGA 10 – Speed of Sound in Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases
- b) API
 - API RP 551 – Process Measurement Instrumentation
- c) ASTM
 - ASTM D 3588-98 – Standard Practice for Calculation Heat Value, Compressibility Factor and Relative Density of Gaseous Fuels

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		REV. 0
			FOLHA 4 de 12
	TÍTULO: MEDIDOR ULTRASSÔNICO		

d) IEC

IEC-60079 – Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres

IEC-60529 – Degree of Protection

e) ISO

ISO TR-12765 - Measurement of fluid flow in closed conduits - Methods using transit-time ultrasonic flow meters

f) OIML

OIML R 6 - General Provisions of Gas Volume Meters

OIML D 11 - General Requirements for Electronic Measuring Instruments

3 CONDIÇÕES GERAIS


3.1 O medidor ultrassônico deve ser constituído com tecnologia ultrassônica multipath baseada em tempo de trânsito.

3.2 O medidor ultrassônico deve atender integralmente aos requisitos dessa ET, a FD correspondente e as normas e regulamentos aplicáveis acima mencionadas.

3.3 O medidor ultrassônico deverá atender aos seguintes itens:

- Certificados de origem para uso em atmosferas explosivas dos invólucros para todos os equipamentos elétricos, instrumentos e materiais, validados pelo INMETRO;
- Certificados de Calibração dos fornecedores de origem para todos os instrumentos e equipamentos de medição de custódia (Dry Calibration + High pressure)
- Relatório de Calibração em Alta Pressão, com pelo menos 6 (seis) pontos de vazão, e certificado emitido por laboratório reconhecido internacionalmente, tais como NMI, PTB / PIGSAR ou TCC;

3.4 O medidor ultrassônico deve ser fornecido completo com todos os cabos de força, sinais, adaptadores, acessórios, software, manuais, certificados, etc., ou seja, pronto para a instalação no local previsto de operação e início de funcionamento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		REV. 0
			FOLHA 5 de 12
	TÍTULO: MEDIDOR ULTRASSÔNICO		

3.5 Qualquer alternativa apresentada pelo PROPONENTE diferente da solicitada no Projeto Básico deve ser explicitamente indicada em sua PROPOSTA TÉCNICA, em item próprio intitulado “DESVIOS”.

3.6 A embalagem, transporte, armazenamento e preservação do sistema de medição de vazão é de responsabilidade do FORNECEDOR. O medidor ultrassônico deverá possuir embalagem individual, capaz de suportar o transporte e acondicionamento, sem danos para os equipamentos e possuir identificação clara da natureza do produto, de sua fragilidade e do processo de compra.

3.7 O medidor de vazão ultrassônico deve ser adequado para operação em regime contínuo, ambiente industrial, instalados ao tempo, requerendo elevada performance, confiabilidade e disponibilidade.

4 REQUISITOS DE INSTALAÇÃO

4.1 A unidade eletrônica do medidor ultrassônico deve possuir grau de proteção IP-65 (mínimo).

4.2 O medidor ultrassônico deve ser alimentado na tensão de 24 V cc

4.3 O medidor de vazão ultrassônico deve possuir proteções internas contra surtos de tensão conforme as normas IEC nas portas de comunicação e nos canais de entrada e saída.

4.4 O medidor de vazão ultrassônico deve suportar, pelo menos, as seguintes condições ambientais:


- a) Temperatura de operação: $\geq 55^{\circ}\text{C}$;
- b) Temperatura de armazenagem: $\geq 80^{\circ}\text{C}$;
- c) Umidade de operação: $\geq 90\%$ sem condensação.

5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

5.1 O medidor de vazão ultrassônico deve ser adequado para executar a medição de vazão conforme a norma AGA 9 e a sistemática de calibração (cálculo da velocidade do som) segundo a norma AGA 10.

5.2 O sistema de medição de vazão com medidor ultrassônico, deve ser fornecido com os seguintes itens:

- a) Medidor ultrassônico tipo carretel, com os respectivos sensores;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		REV. 0
			FOLHA 6 de 12
	TÍTULO: MEDIDOR ULTRASSÔNICO		

b) Unidade eletrônica;

c) Materiais de montagem, cabos de interligação entre sensores, software de configuração (baseado em plataforma Windows) e documentação técnica;

d) Certificados de calibração.

5.3 Deve fazer parte do escopo do fornecimento, o software específico para configuração e parametrização para emissão de relatórios de diagnósticos. A(s) licença(s) do software deverá(ão) vir em nome da ESGAS, mesmo que o equipamento seja adquirido por firma integradora. A menos que seja especificado em contrário na FD, deverá ser fornecida apenas 1 (uma) licença por lote de fornecimento.

5.4 A unidade eletrônica do medidor ultrassônico deve possuir um microprocessador dedicado à aplicação, e suportar, pelo menos, as seguintes funcionalidades:

- a) Static RAM built in;
- b) Flash ROM;
- c) Portas de comunicação;
- d) Monitoração de diagnósticos;
- e) Relógio de tempo real (RTC);
- f) Sistema de backup da alimentação, se aplicável;
- g) Autodiagnóstico automático.


5.5 A Static RAM dos medidores ultrassônicos deve ser mantida por bateria back up interna recarregável pela alimentação principal.

5.6 O sistema operacional e os parâmetros de configuração de fábrica devem ser armazenados em memória do tipo EEPROM ou FLASH (não volátil).

5.7 Os programas aplicativos AGA, todas as rotinas de cálculo de vazão compensada, etc., bem como os parâmetros de conversão, devem residir em memória do tipo EEPROM ou FLASH não editável.

5.8 Dados do Medidor:

- Conexão processo: Tipo Flange.
- Diâmetro: 6".
- Classe: 150 # RF.
- Fluido: Gás Natural.
- Temperatura Mínima/Máxima: 0°C / 50°C.
- Pressão Mínima/Máxima: 10 Kgf/cm² / 15 Kgf/cm².
- Vazão Mínima/Máxima: 50.000 m³/d a 300.000 m³/d.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		REV. 0
			FOLHA 7 de 12
	TÍTULO: MEDIDOR ULTRASSÔNICO		

6 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

6.1 O corpo do medidor deverá ser construído em aço carbono, a partir de peças forjadas, conformadas ou a partir de tubos, cujos materiais devem ser compatíveis e adequados à sua utilização e a especificação da tubulação de processo. Todo processo de solda no corpo do medidor, quando aplicável, deverá ser devidamente registrado e certificado.

6.2 O medidor ultrassônico deverá ter suas extremidades e acabamentos dos flanges de acordo com o recomendado na especificação da tubulação de processo.

6.3 Deverão ser fornecidos os certificados dimensionais e teste hidrostático do corpo dos medidores ultrassônicos.

7 FUNCIONALIDADES

7.1 O medidor de vazão deve atender aos seguintes requisitos referentes ao número de paths e incerteza de medição total do sistema:

- Mínimo de 4 paths com incerteza de medição melhor que $\pm 0,5 \%$ para a faixa de operação;
- Repetibilidade melhor que $\pm 0,2 \%$.

7.2 O medidor ultrassônico deve, durante a operação e sem interrupção ou distúrbio de performance normal de suas funções, permitir a conexão de notebook do usuário com capacidade de:


- a) Completa visualização de todas as posições de memória relativas aos dados de processo, parâmetros internos, estados de operação e alarmes;
- b) Configuração de todos os parâmetros;

7.3 O medidor ultrassônico deve possuir uma rotina de auto-diagnóstico, automática e periódica, residente em memória não volátil, que deve executar, pelo menos:

- a) Verificação periódica do estado dos transdutores;
- b) Tratamento de erros;
- c) Diagnóstico de oscilação ou falta de energia e parâmetros como sub-tensão, sobre-tensão, sobre-corrente;
- d) Diagnóstico de energização.

7.4 O fabricante deverá prover as seguintes e outros diagnósticos de medição via saída serial, por exemplo, RS-232, RS-485 ou equivalente:

- velocidade axial média através do medidor

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		REV. 0
			FOLHA 8 de 12
	TÍTULO: MEDIDOR ULTRASSÔNICO		

- velocidade de fluxo para cada caminho acústico (ou equivalente para avaliação do perfil de velocidade)
- velocidade de som ao longo de cada caminho acústico
- velocidade média do som através do fluxo
- taxa de amostragem
- tempo médio entre amostragens
- porcentagem de pulsos válidos para cada caminho acústico
- indicadores de status e qualidade de medição
- indicadores de alarme e falha

7.5 A cada nova ocorrência de falha, um alarme deve ser ativado e estar disponível remotamente.

7.6 O medidor deverá conter uma função de supervisão para assegurar o reinício automático da Unidade Eletrônica, no caso de uma falha do programa, travamento ou falta de energia elétrica.

7.7 O medidor ultrassônico deve ser capaz de executar a compensação de vazão conforme a AGA 9 e o cálculo da velocidade do som conforme a AGA 10.

7.8 O medidor ultrassônico deve possuir certificação de, pelo menos, uma das entidades internacionais: OIML, NMI, PTB ou TCC e com aprovação pelo INMETRO.

7.9 O medidor ultrassônico deve ter a capacidade de ser configurado para que, durante a fase de verificação de um transdutor, a medição pelos demais transdutores não seja interrompida, garantido a continuidade e integridade da medição fiscal.


8 CARACTERISTICA DE COMUNICAÇÃO

8.1 As portas de comunicação do medidor ultrassônico devem seguir a seguinte quantificação:

- 1 (uma) porta RS-485 (slave), com protocolo MODBUS-RTU, para comunicação com o computador de vazão;
- 1 (uma) saída digital (tipo pulso) para integração de volume ao computador de vazão (alternativa);
- 1 (uma) porta RS-485 (slave), com protocolo proprietário, para acesso local/remoto de configuração e para baixar os relatórios de medição, calibração e auditoria;

8.2 As portas de comunicação seriais devem ser passíveis de configuração pelo usuário através do software fornecido e suportar, no mínimo, o seguinte:

- Paridade: par, ímpar, nenhuma;
- Velocidade: 9,6 kbps ou superior;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		REV. 0
			FOLHA 9 de 12
	TÍTULO: MEDIDOR ULTRASSÔNICO		

•Funções MODBUS-RTU: 01, 02, 03, 04, 06, 08 e 16, conforme publicação da MODICON do protocolo no PI-MBUS-300.

8.3 O medidor ultrassônico deve permitir acesso a todos os valores adquiridos e calculados, assim como os valores de operação internos e os alarmes, pelas portas de comunicação externas.

8.4 Os valores de composição e de ajustes de parâmetros devem ser acessíveis pelas portas de comunicação externas e pela porta de configuração local.

9 REGISTROS DE CONFIGURAÇÃO


9.1 O medidor ultrassônico deve ser capaz de registrar os seguintes itens abaixo relacionados:

- a) Identificação do medidor;
- b) Data e hora da emissão;
- c) Pressão atmosférica local (se necessário);
- d) Pressão de base (Pb);
- e) Temperatura de base (Tb);
- f) Fator do medidor ultrassônico (se aplicável);
- g) Faixa calibrada de pressão estática;
- h) Faixa calibrada de temperatura;
- i) Vazão mínima de corte;

10 DOCUMENTAÇÃO TECNICA

10.1 A documentação a ser apresentada pelo PROPONENTE, juntamente com a proposta para Análise e Parecer Técnico, deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Prazo de entrega;
- b) Folha de dados do fabricante do Sistema de Medição de Vazão com Medidor Ultrassônico
- c) Lista dos desvios;
- d) Dados dimensionais e peso;
- e) Potência elétrica para as diferentes tensões de alimentação;
- f) MTBF, MTTR e vida útil esperada;
- g) Lista de sobressalentes recomendada;
- h) Catálogos técnicos, contendo as principais características técnicas e funcionais;
- i) Procedimento recomendado para retirada do sistema ou parte desse para recalibração;
- j) Descrição completa das condições de garantia e assistência técnica.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		REV. 0
			FOLHA 10 de 12
	TÍTULO: MEDIDOR ULTRASSÔNICO		

10.2 Documentação a ser apresentada em até 15 (quinze) dias após a assinatura do contrato para aprovação da ESGAS:

- a) Lista de documentos;
- b) Desenho dimensional (planta, vista e detalhes), com todas as indicações para montagem e peso;
- c) Desenho de interligação com régua de bornes de alimentação elétrica, sinais, comunicação e dos transdutores e sensores ou transmissores de pressão e temperatura;
- d) Lista de endereçamento MODBUS das variáveis disponibilizadas para o sistema SCADA;
- e) Requisitos de alimentação elétrica e aterramento;

10.3 Juntamente com o Sistema de Medição de vazão deverá ser entregue a seguinte documentação:

a) Book de projeto contendo:


- Os documentos citados no item 10.2;
- Certificados de classificação de área do medidor;
- CD ROM do software de configuração e acesso ao medidor de vazão;

b) Manual de Instalação, Operação e Manutenção, devendo conter basicamente o seguinte:

- Descrição de operação do equipamento;
- Instruções para ligar e desligar o equipamento;
- Instruções para seleção e definição dos modos de operação;
- Requisitos e instruções de instalação;
- Instruções para calibração do medidor e substituição dos transdutores;
- Desenhos e listas de fiação interna dos equipamentos;
- Arranjo físico dos componentes e diagramas elétrico e de blocos dos módulos;
- Procedimentos para diagnósticos de falhas para manutenção preventiva e corretiva;
- Tabelas de auxílio no diagnóstico de falhas;
- Instruções detalhadas para manutenção preventiva e corretiva;
- Diagramas de interligações e identificação dos pontos na régua de terminais, etc.;
- Lista de componentes, com número de referência do fabricante;
- Documentação completa de todos os componentes.

c) Manual do Usuário (Hardware e Software), devendo conter basicamente o seguinte:

- Instruções para configuração do equipamento e do programa, incluindo os “jumpers”;
- Lista de todos os blocos funcionais disponíveis no software de configuração;
- Instruções para configuração, troca de parâmetros, programação, cálculos, etc.
- Descrição dos protocolos de comunicação utilizados, com instruções para parametrização;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		REV. 0
			FOLHA 11 de 12
	TÍTULO: MEDIDOR ULTRASSÔNICO		

- Descrição e identificação das mensagens de erros;
- Lista de endereçamento completo do protocolo MODBUS-RTU e dos demais protocolos disponíveis;
- Procedimentos de inicialização.

11 GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

11.1 Garantia

11.1.1 O sistema de medição de vazão, seus componentes, demais partes e softwares, inclusive os fabricados por sub-fornecedores, devem ser garantidos no Brasil pelo PROPONENTE ou FORNECEDOR, da seguinte forma:

a) Pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados a partir da data de início de operação plena do sistema completo objeto do escopo de fornecimento no local; Garantia NON-STOP, com o reparo ou substituição do equipamento ou parte deste com defeito por outro novo em até 72 h;

b) Pelo prazo mínimo de 18 (dezoito) meses, contados a partir da data de entrega de todo o sistema, prevalecendo aquela que ocorrer primeiro.


11.1.2 Um técnico do serviço autorizado do FORNECEDOR vem à planta e faz o reparo ON TIME. Caso não seja possível fazer o reparo no local, é feito um empréstimo de um medidor de vazão idêntico, até que o outro seja reparado, num prazo máximo de até 5 (cinco) dias úteis.

11.1.3 A garantia cobrirá qualquer defeito ou falha de projeto, software, fabricação, matéria-prima e mão-de-obra, identificada pela ESGAS, em qualquer época durante o período de garantia acima definido, exclusive aquelas ocorridas devido a desgaste normais e má operação.

11.2 Assistência Técnica

11.2.1 O fabricante deve dispor, no Brasil, de uma ampla rede de serviços de assistência técnica, própria ou autorizada, devidamente credenciada e habilitada para atendimento durante o período de garantia nas condições acima estabelecidas e também para os períodos fora de garantia.

11.2.2 A lista de assistência técnica no Brasil deve ser fornecida pelo PROPONENTE, em documento específico, juntamente com os equipamentos e deve constar o nome, endereço, telefone, e-mail, etc. atualizados dos responsáveis, para que o responsável da ESGAS possa efetuar os contatos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		REV.	0
			FOLHA	12 de 12
	TÍTULO:			
	MEDIDOR ULTRASSÔNICO			