
 <small>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</small>	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA						Nº ET-40.500.SCG.002		
	USUÁRIO: SCGÁS - CIA. DE GÁS DE SANTA CATARINA							FOLHA: 1 de 12	
	EMPREENHIMENTO: REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL								
	UNIDADE: GERAL								
ANEXO II		CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS - PTZ							
ÍNDICE DE REVISÕES									
Rev.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
17	ITEM 4.1.2.3 – DOCUMENTOS EXIGIDOS; 4.2.6 – Erro máximo do equipamento								
18	ITEM 4.2 – Alteração no tipo de transmissor.								
19	Aletrada a classificação de área para Zona 1 (um).								
20	Alteração dos itens 4.2.6 (erro sensores), 4.5 (Instalação), 4.6 (cabos) e exclusão do item 6 (Anexos).								
21	Menção à Norma ABNT NBR 14978:2020								
22	Item 4.2.2.1 – exigência somente da certificação INMETRO 179; 4.10.2 – alteração no prazo de garantia; 4.10.5 - Alteração na entrega de manuais.								
23	Item 4.1.1; 4.2; 4.2.7; 4.7.1; 4.9.3								
24	Item 4.1.5 – Entrada de pulso de alta frequência (HF) Item 4.7.3 – Fornecimento de barreiras de proteção intrínseca junto com o conversor de volume. Item 4.11 – Placa de suporte para instalação do conversor de volume								
25	Item 4.7.1 – especificação do prazo de duração da bateria.								
	Rev.17	Rev.18	Rev.19	Rev.20	Rev.21	Rev.22	Rev.23	Rev.24	Rev.24
DATA:	23/08/2016	10/01/2017	20/03/2017	29/06/2020	09/10/2020	26/10/2020	20/08/2024	27/01/2026	16/03/2026
EXECUÇÃO	JOAO	JOAO	JOAO	WEILER	JOÃO	JOÃO	J. Lacombe	J. Lacombe	J. Lacombe
VERIFICAÇÃO	GUSTAVO	GUSTAVO	GUSTAVO	BRUNO	-	-	W. Zanette	W. Zanette	-
APROVAÇÃO	FERNANDO	FERNANDO	FERNANDO	JOÃO	JOÃO	JOÃO	GUSTAVO	J. Lacombe	G. Becker

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.500.SCG.002
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 2 de 12
	CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS		

1 OBJETIVO

A presente especificação visa estabelecer os requisitos mínimos necessários para o fornecimento pela **CONTRATADA** de **EQUIPAMENTO CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS** DO TIPO PTZ para instalação nas Estações de Gás da Rede de Distribuição de Gás Natural da **SCGÁS**.

2 DEFINIÇÕES

As definições e simbologias apresentadas estão em concordância com os documentos de referência.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- AGA Report nº 07 – Measurement of Gas by Turbine Meters;
- AGA Report nº 08 – Compressibility Factors of Gas and Other Related Hydrocarbon Gases;
- EN 12405-1 - Gas meters - Conversion devices - Part 1: Volume conversion
- ISO 12213-3 – Calculation of compression factor;
- NBR IEC 60079-0 – Equipamentos para Atmosferas Explosivas;
- NBR IEC 60529 – Invólucros para equipamentos elétricos – Grau de Proteção (IP);
- NBR IEC 60079-11 – Equipamentos elétricos para Atmosferas Explosivas – Segurança Intrínseca;
- NBR IEC 60079-14 – Instalações em Atmosferas Explosivas – Procedimento;
- ABNT NBR ISO/IEC 17025 – Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração;
- ABNT NBR 14978-1:2020 - Conversores de volume de gás - Parte 1: Terminologia, classificação, faixas de medição e condições estipuladas de funcionamento
- ABNT NBR 14978-2:2020 - Conversores de volume de gás - Parte 2: Tipo PTZ
- ABNT NBR 14978-4:2020 - Conversores de volume de gás - Parte 4: Instalação, comissionamento, validação e monitoramento da medição
- ABNT NBR 14978-5:2020 - Conversores de volume de gás - Parte 5: Instrumentos de medição e sensores associados
- Portaria INMETRO n.º 115, de 23 de março de 2022

CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS

- Vocabulário Internacional de Metrologia Legal – Portaria INMETRO nº 163 de 06 de setembro de 2005

4 DESCRIÇÃO**Conversor de volume de gás**

Dispositivo eletrônico responsável pela aquisição e registro dos sinais de pressão, temperatura e volume e conversão do volume da condição de operação para a condição base, tomando como base a equação (1)

$$CF = \frac{V_b}{V} = \frac{P}{P_b} \times \frac{T_b}{T} \times \frac{Z_b}{Z} \quad (1)$$

Onde:

V_b = Volume na condição base

V = Volume nas condições de operação

P_b = Pressão absoluta na condição base

P = Pressão absoluta nas condições de operação

T_b = Temperatura absoluta nas condições base

T = Temperatura absoluta nas condições de operação

Z_b = Fator de compressibilidade na condição base

Z = Fator de compressibilidade nas condições de operação

Conversor de volume de gás do tipo PTZ é um dispositivo eletrônico que converte, acumula e indica os incrementos de volume medidos por um medidor de gás para as condições de base, a partir dos sinais recebidos do medidor, das medições de pressão (P) e temperatura (T) e do cálculo do fator de compressibilidade (Z), conforme especificado nas normas ABNT NBR 14978-1 e ABNT NBR 14978-2.

4.1 Equipamento Conversor de volume


O equipamento conversor de volume de gás do tipo PTZ fornecido deve ser com sistema completo, conversor de volume de gás que integra transdutores para pressão e temperatura.

4.1.1 Requisitos funcionais

4.1.1.1 Deverá ser equipamento dedicado à conversão de volume para as condições definidas nesta especificação;

4.1.1.2 Deverá possuir algoritmo de cálculo que contemple as normas AGA 08 (American Gas Association) ou ISO 12213-3.

4.1.1.4 O equipamento deve possuir grau de proteção mínimo IP 65.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.500.SCG.002
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 4 de 12
	CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS		

4.1.1.5 O equipamento deverá possuir sistema de fechamento que impeça o acesso de pessoas não autorizadas aos componentes eletrônicos

4.1.2 Certificações exigidas para o modelo de equipamento proposto

4.1.2.1 O equipamento deverá ser certificado para operação em área classificada mínima Zona 1, grupo IIa, T1 de acordo com a norma ABNT NBR IEC 60079.

4.1.2.2 O Conversor de volume deverá possuir certificação de proteção elétrica do tipo Segurança Intrínseca conforme NBR IEC 60079-11.

4.1.2.3 Deverão ser apresentados documentos que comprovem o atendimento aos requisitos de avaliação da conformidade para atmosferas explosivas anexo à Portaria INMETRO n.º 115, de 23 de março de 2022


4.1.2.4 Deverão ser apresentados documentos comprobatórios da conformidade do equipamento como conversor de volume de gás, com indicação de suas fontes para consulta pela SCGÁS, sendo exigida tradução juramentada quando os documentos não estiverem em português ou inglês; a não apresentação dessa documentação implicará na não aceitação do equipamento pela SCGÁS.

4.1.3 O conversor de volume de gás deverá possuir interface IHM (display) local que apresente as variáveis envolvidas na medição do Gás Natural. As variáveis devem ser apresentadas diretamente no display devendo conter, no mínimo, os itens abaixo:

1. Volume Não Convertido Acumulado (m³);
2. Volume Convertido Acumulado (m³);
3. Pressão Estática Absoluta Instantânea (kgf/cm² ou bar);
4. Temperatura Instantânea (°C);

4.1.4 **Entrada de pulso de baixa frequência:** O equipamento deverá possuir, no mínimo, duas entradas de pulso de baixa frequência com a capacidade de totalização de pulsos emitidos por sensores de baixa frequência de medidores de vazão padrão de mercado (tipo reed switch), devendo permitir a configuração do fator de pulso por meio de software proprietário.

4.1.5 **Entrada de pulso de alta frequência:** Quando solicitado em edital, o equipamento deverá ser ofertado com, no mínimo, uma entrada de pulso de alta frequência compatível com sinais de pulso de medidores de gás do tipo turbina (padrão NAMUR)

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.500.SCG.002
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 5 de 12
	CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS		

4.2 Transdutores de pressão e temperatura

4.2.1 Os transmissores/transdutores (pressão e temperatura) deverão ser externos ao conversor de volume com comprimento de cabo de no mínimo 2 (dois) metros e deverão ser fornecidos obrigatoriamente em conjunto com o conversor de volume.

4.2.2 Os transdutores deverão ser fornecidos para operar dentro das faixas de medição especificadas na Autorização de Fornecimento de Material (AFM), conforme descrito abaixo:

4.2.2.1 Faixa 1: [1,0 – 5,0] kgf/cm² (absoluto).

4.2.2.2 Faixa 2: [5,0 – 20,0] kgf/cm² (absoluto).

4.2.4 É obrigatório o fornecimento dos cabos, adaptadores, conexões e softwares que forem necessários à montagem, instalação, partida e ao funcionamento.

4.2.5 Caso exista acessório específico para calibração e ajuste da calibração dos transdutores, este deverá ser fornecido como parte do produto. Isso vale também para os softwares.


4.2.6 Erro máximo admitido no ponto de medição:

4.2.6.1 Para sensor e transdutor/transmissor de temperatura: <0,15% do valor medido (em escala absoluta);

4.2.6.2 Para sensor e transdutor/transmissor de pressão: <0,25% do valor medido;

4.2.6 O equipamento deverá ser fornecido com, no mínimo, um transdutor/transmissor de pressão e um transdutor/transmissor de temperatura para o cálculo do volume convertido. Os transdutores/transmissores devem ser fornecidos instalados no conversor de volume e previamente calibrados conforme item 4.8 deste documento.

4.2.7 O equipamento deverá permitir a utilização de, no mínimo, um transdutor adicional para monitoramento das grandezas pressão e temperatura sem a finalidade de conversão do volume. Caso solicitado em edital, o transdutor adicional deve ser fornecido instalado no conversor de volume e calibrado conforme item 4.8 deste documento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.500.SCG.002
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 6 de 12
	CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS		

4.3 Comunicação

4.3.1 O elemento terciário deverá possuir conexão com computador pessoal através de cabo com conexão USB para configuração e aquisição de dados de leitura, monitoramento, alarme e histórico.

4.3.2 O equipamento deverá permitir a conexão local e remota durante a operação sem qualquer distúrbio ou interrupção de funcionamento. As portas de conexão local e remota deverão operar sem a necessidade de desconexão física de ambas.


4.3.3 O Conversor de Volume deverá possuir protocolos de comunicação abertos para transmissão de dados instantâneos e de dados históricos.

4.3.4 Caso o Conversor de Volume utilize somente protocolo proprietário do fabricante, o mesmo deverá ser aberto para desenvolvimento de telemetria. Deverá ser entregue documentação completa do protocolo (mapeamento, opcodes, formato de frames, etc.) que possibilite o desenvolvimento de driver pela SCGÁS para comunicação com o sistema supervisor.

4.3.5 O conversor de volume deverá ser preparado para comunicação remota através de modem GSM/GPRS/4G (acesso à aquisição de dados, histórico, alarmes e configuração). A porta de comunicação remota não deve ficar indisponível (modo sleep, economia de energia, etc), devendo enviar dados ao modem sempre que requisitado por este. O modem não é escopo de fornecimento desse memorial.

4.3.6 A porta de comunicação utilizada para comunicação remota deverá utilizar padrão RS232 ou RS485. Caso seja utilizado outro padrão de entrada, todos os cabos/placas/acessórios deverão ser fornecidos junto do conversor de volume na quantidade de uma unidade por equipamento fornecido.

4.4 Componentes de Software

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.500.SCG.002
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 7 de 12
	CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS		

4.4.1 Deverá ser fornecido, junto com o equipamento, o software de comunicação e configuração local para PC que, por necessidade operacional ou de manutenção de qualquer componente ofertado, venha a ser imprescindível ao seu funcionamento. Este software deverá trabalhar sobre plataforma, Windows 11 e superior.

4.4.2 A configuração do elemento terciário deverá ser possível pelo software de configuração.

4.4.3 O software deve permitir a exportação do arquivo de histórico e de auditoria em formato .csv e/ou .txt .


4.4.4 Critérios de aceite do software proprietário:

- a) Conexão com o equipamento;
- b) Configuração das condições de base e unidades de medida;
- c) Configuração das entradas de pulso (fator k);
- d) Configuração de composição ou características do gás;
- e) Configuração de registro de histórico (LOG);
- f) Configuração de data e hora;
- g) Configuração de alarmes;
- h) Configuração de condições iniciais (Preset);
- i) Calibração e ajuste;
- j) Indicador de nível de bateria ou tensão da bateria;
- k) Download de registro de histórico para formato compatível com .txt ou .csv;
- l) Documentação do protocolo (tabela de endereçamento).

4.4.5 O software proprietário só será considerado entregue quando todos os itens mencionados anteriormente estiverem em pleno funcionamento e sem pendências.

4.5 Instalação do transmissor de pressão

4.5.1 O transmissor/transdutor de pressão deverá ter conexão macho NPT de ¼” ou ser fornecido com adaptador(es) que permita(m) o conjunto montado possuir esta configuração final.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.500.SCG.002
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 8 de 12
	CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS		

4.5.2 Deverá ser fornecido um adaptador tipo tubo-rosca com conexão anilhada, ou similar, que permita a instalação e retirada dos transdutores sem torção do cabo do cabo.

4.5.2.1 A conexão ofertada deverá ser aprovada previamente pela SCGÁS antes do fornecimento.

4.6 Cabos para comunicação entre conversor e notebook/PC

4.6.1 Os cabos de conexão entre o conversor e o notebook deverão ser fornecidos em comprimento mínimo de 1,5 m e em quantidades máximas definidas em edital.

4.6.2 O quantitativo de cabo efetivamente adquiridos pela SCGÁS será definido na emissão da Autorização de Fornecimento de Material (AFM) juntamente com o quantitativo de equipamentos.

4.7 Alimentação Elétrica


4.7.1 Os equipamentos fornecidos deverão ser alimentados por baterias com vida útil de pelo menos 5 (cinco) anos, quando operando em modo de pulso de baixa frequência.

4.7.1.1 As baterias de alimentação fazem parte do fornecimento de todos os equipamentos adquiridos.

4.7.2 O conversor de volume deverá ser compatível para receber alimentação fotovoltaica ou de fonte chaveada, mediante alterações indicadas em manual.

4.7.3 O CONTRATADO deverá informar as especificações das barreiras de proteção intrínseca a serem utilizadas e fornecer, para cada equipamento, as respectivas barreiras de proteção intrínseca necessárias à conexão do conversor de volume com a fonte de alimentação externa e com os equipamentos de comunicação remota (modem).

4.8 Calibração, Certificações e Convenção de Unidades

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.500.SCG.002
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 9 de 12
	CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS		

4.8.1 Deverá ser fornecido Certificado de Calibração individual de todos os equipamentos/instrumentos fornecidos (secundário e terciário). Estes equipamentos deverão ser calibrados em laboratórios acreditados pela **RBC (Rede Brasileira de Calibração)** e os certificados devem trazer suas faixas calibradas, os desvios, a incerteza, os dados do padrão utilizado, entre outras informações metrológicas necessárias em atendimento ao padrão estabelecido pela NBR 17025.

4.8.2 No caso da calibração de pressão deverão ser avaliados, pelo menos, 05 (cinco) pontos verificados em caráter ascendente e descendente (subida e descida) incluindo os pontos de máximo e mínimo da faixa utilizada pela SCGÁS (item 4.2.2).

4.8.3 Na calibração de temperatura, 03 (três) pontos em subida e descida (início, meio e fim de escala) deverão ser avaliados.

4.8.4 O equipamento deverá permitir que seja feita a calibração e o ajuste pela SCGÁS em campo, utilizando para isso o software fornecido para notebook.

4.8.5 O procedimento de calibração e ajuste deverá constar na documentação.


4.9 Alarmes, Capacidade de Armazenamento e Auditoria


4.9.1 O conversor de volume de gás deverá fornecer alarmes por exceção a partir de condições e faixas configuráveis via software proprietário.

4.9.2 Os Alarmes obrigatórios deverão ser aplicáveis para as variáveis de vazão, pressão e temperatura, todos para níveis alto e baixo, bem como para situação da bateria do equipamento quando esta estiver fora da faixa padrão definida.

4.9.3 O conversor de volume de gás deverá possuir memória não volátil para armazenamento dos seguintes dados horários e diários durante o período de, pelo menos, 365 dias:

1. Data/Hora;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.500.SCG.002
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 10 de 12
	CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS		

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.500.SCG.002
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 11 de 12
	CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS		

b) Desenhos e listas de cabos internos;

c) Diagramas e layout elétrico e lógico de todos os módulos;

d) Diagrama de conexões com as interfaces e identificações dos terminais, conectores, cabos, etc.;

e) Instruções de calibração e ajuste;

f) Instruções de configuração, através do hardware e software, incluindo desenhos das placas de circuito impresso mostrando as localizações das chaves usadas para cada propósito, assim como configuração do sistema;

g) Tabela de causa e efeito para assistência no diagnóstico de falhas;

h) Procedimento de manutenção corretiva detalhado;

i) Especificações de alimentação (bateria longa vida, recarregável por painel solar ou fonte chaveada, etc.);j) Instruções de configuração, mudanças de parâmetros, cálculos, etc.;

k) Documentação específica do protocolo de comunicação utilizado, com instruções dos ajustes dos parâmetros do mesmo (velocidade de comunicação e outros parâmetros necessários);

l) Mensagens de erros;

m) Procedimento para backup do programa e da configuração;

n) Procedimento para instalação;

o) Mapa de memória incluindo o endereço de todas as variáveis lidas e calculadas no sistema;


p) Instruções de carregamento do sistema;

q) Procedimento de inicialização.

4.11 Placas de Suporte para instalação do conversor de volume


A SCGÁS utiliza uma placa de suporte padronizada para instalação dos equipamentos nas estações cujo desenho é apresentado no ANEXO A. O CONTRATADO deve fornecer, para cada conversor de volume entregue, uma chapa metálica em aço galvanizado com furação adequada para fixação do conversor de volume à placa de suporte padrão da SCGÁS.

4.12 Demais acessórios dos equipamentos

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.500.SCG.002
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 12 de 12
	CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS		

Todo e qualquer acessório necessário para operação e manutenção do equipamento deverá ser fornecido na quantidade de um por equipamento.

Exemplo: Caneta magnética para acesso ao display, chaves de acesso ou ferramenta não comercial.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.500.SCG.002
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 13 de 12
	CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS		

5. TREINAMENTO

5.1 Caso solicitado pela SCGÁS o CONTRATADO deverá ministrar curso, nas dependências da SCGÁS, com o objetivo de treinar os empregados que estarão diretamente envolvidos com o equipamento ofertado. A carga horária deste curso deverá ser no mínimo 8 horas, com conteúdo suficiente para habilitar estes empregados a instalar, configurar e operar o equipamento e seus componentes.

5.2 O CONTRATADO deverá disponibilizar para o treinamento um equipamento igual aos fornecidos de forma a aplicar na prática as instruções.

5.3 A SCGÁS arcará apenas com os custos de infraestrutura, como sala de treinamento, laboratório e equipamentos de informática. O número máximo de participantes, para título de planejamento deste curso, será de 20 empregados.

CONVERSOR DE VOLUME DE GÁS
ANEXO A – PLACA COM FURAÇÃO ESPECÍFICA PARA CONVERSOR PADRÃO SCGÁS
