

OBJETO: ESTAÇÃO DE MEDIÇÃO DE GNC**1. DEFINIÇÕES**

- 1.1. Estação de medição de GNC é uma instalação projetada para medir com precisão o volume de gás natural que está sendo comprimido, armazenado ou distribuído.

2. OBJETIVO

- 2.1. O objetivo desta especificação técnica é fornecer dados para a construção de uma estação de medição de gás natural em alta pressão, projetada para operar com pressões até 250 bar. A estação será responsável pela medição de gás natural antes do dispenser do cliente (pressão de 220 bar) e após o armazenamento (pressão de 220 bar), garantindo a precisão e a segurança das operações.

3. NORMAS E CÓDIGOS

- 3.1. O projeto, fabricação, dimensionamento, materiais e marcação das juntas espiraladas devem estar em conformidade com as edições mais recentes das seguintes normas técnicas. A aderência a estas normas é fundamental para garantir a intercambialidade, o desempenho e a segurança dos componentes.

3.1.1. Brasileiras

- 3.1.1.1. ABNT NBR 15526: Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais;
- 3.1.1.2. ABNT NBR 12712: Projeto de sistemas de tubulações para gases combustíveis.
- 3.1.1.3. NBR 5419: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.
- 3.1.1.4. NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão.
- 3.1.1.5. NR-10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

3.1.2. Internacionais

- 3.1.2.1. ASME B31.8: Gas Transmission and Distribution Piping Systems.
- 3.1.2.2. API 5L: Specification for Line Pipe.
- 3.1.2.3. ASTM A106: Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High Temperature Service.
- 3.1.2.4. API 14.1: Natural Gas Fluids Measurement.
- 3.1.2.5. API 520/521: Sizing, Selection, and Installation of Pressure-Relieving Devices in Refineries; Guide for Pressure-Relieving and Depressuring Systems.

- 3.2. Os casos omissos, bem como aqueles em que sejam verificadas divergências entre as disposições contidas nestas instruções, nos documentos nelas mencionados e nos Códigos e Normas citadas no item 3.1, deverão ser comunicados e resolvidos em comum acordo com a SERGAS.

OBJETO: ESTAÇÃO DE MEDIÇÃO DE GNC

4. CARACTERÍSTICAS GERAIS

4.1. O fluido transportado no conjunto (duto e junta) será o gás natural.

4.2. O Gás Natural a ser fornecido tem as seguintes características:

CARACTERÍSTICAS	VALORES
UMIDADE	SECO
PARTICULADO	ISENTO
DENSIDADE RELATIVA AO AR (20° C)	0,62
TEMPERATURA MÉDIA (° C)	28
VISCOSIDADE (CP)	0,011
PESO MOLECULAR	17,8

4.3. REQUISITOS TÉCNICOS PARA O FORNECIMENTO DA ESTAÇÃO DE MEDIÇÃO

- 4.3.1. **Pressão de operação:** 220 bar (a montante do dispenser e a jusante do armazenamento).
- 4.3.2. **Vazão:** Para fins de dimensionamento preliminar, consideraremos uma vazão máxima de 50 kg/min.
- 4.3.3. **Temperatura de projeto:** 50°C.
- 4.3.4. **Pressão de projeto:** 250 bar.
- 4.3.5. **Composição do gás:** Principalmente metano.
- 4.3.6. **Dimensionamento de equipamentos e tubulações:** As tubulações para gás natural em alta pressão devem ser projetadas e construídas com materiais que suportem as condições extremas de pressão e temperatura, além de serem resistentes à corrosão.
- 4.3.7. **Material:** Aço carbono sem costura, conforme normas API 5L ou ASTM A106 Grau B/C.
- 4.3.8. **Diâmetro:** O diâmetro interno da tubulação será determinado com base na vazão máxima esperada e na velocidade do gás, a fim de minimizar perdas de carga e garantir um fluxo adequado.
- 4.3.9. **Espessura de parede:** A espessura de parede será calculada utilizando as normas aplicáveis considerando a pressão máxima de operação, temperatura, material e fator de segurança.
- 4.3.10. **Conexões:** As conexões devem ser soldadas ou flangeadas, utilizando flanges de alta pressão (ANSI classe 2500 ou superior).

OBJETO: ESTAÇÃO DE MEDIÇÃO DE GNC

- 4.3.11. **Medidor de vazão:** Medidor de vazão mássica (Coriolis) são adequados para essa aplicação, devido à sua precisão e confiabilidade. Medem diretamente a massa do fluido independente das variações de pressão, temperatura ou densidade.
- 4.3.11.1. **Faixa de medição:** Deve cobrir a faixa de vazão esperada, desde a vazão mínima até a máxima.
- 4.3.11.2. **Precisão:** Alta precisão de medição, conforme requisitos regulatórios e comerciais.
- 4.3.12. **Instrumentos de medição de pressão e temperatura:** Serão instalados transmissores de pressão e temperatura de alta precisão em pontos estratégicos da estação para monitorar as condições do gás.
- 4.3.13. **Filtros:** Serão instalados para remover partículas sólidas e líquidos do fluxo de gás, protegendo os equipamentos a jusante e garantindo a qualidade do gás.
- 4.3.13.1. **Capacidade:** Adequada a vazão máxima de gás.
- 4.3.13.2. **Eficiência de filtragem:** Capaz de remover partículas de tamanho especificado.
- 4.3.13.3. **Pressão de trabalho:** Compatível com as pressões de operação.
- 4.3.14. **Transmissor de Pressão:** Transmissor de pressão capacitivo com invólucro robusto e certificado para uso em área classificada (Ex). Deve possuir certificação de calibração rastreável a padrões nacionais ou internacionais.
- 4.3.14.1. **Faixa de medição:** A faixa de medição deve cobrir a pressão máxima de operação (250 bar) com margem de segurança adequada.
- 4.3.14.2. **Precisão:** Alta precisão, tipicamente $\pm 0.05\%$ a $\pm 0.1\%$ do fundo de escala.
- 4.3.14.3. **Conexão ao processo:** Conexões roscadas (NPT) ou flangeada de alta pressão.
- 4.3.14.4. **Sinal de saída:** Padrão industrial para integração com o sistema de controle. (Ex.: 4-20 mA com protocolo HART, Modbus).
- 4.3.15. **Transmissores de Temperatura:** Termoresistências (Pt100) para aplicações de alta precisão.
- 4.3.15.1. **Faixa de medição:** Deve cobrir a faixa de temperatura ambiente e as possíveis variações da temperatura do gás.
- 4.3.15.2. **Precisão:** Alta precisão, $\pm 0.1^\circ\text{C}$ a $\pm 0.5^\circ\text{C}$.
- 4.3.15.3. **Conexão ao processo:** Poços termométricos de aço inoxidável para a proteção do sensor e facilidade na manutenção, com conexões roscadas NPT.
- 4.3.15.4. **Sinal de saída:** Padrão industrial.

OBJETO: ESTAÇÃO DE MEDIÇÃO DE GNC

4.3.16. **Válvulas de Bloqueio:** Válvulas esferas de passagem plena são as mais indicadas para bloqueio em linhas de gás natural de alta pressão devido á sua baixa perda de carga e capacidade de fechamento rápido e hermético.

4.3.16.1. **Material:** Corpo e internos em aço carbono forjado ou fundido (ASTM A105, ASTM A216 WCB).

4.3.16.2. **Classe de Pressão:** Devem ser classificadas para suportar a pressão máxima de operação (250 bar) com uma margem de segurança. Flanges ou conexões soldadas devem ser ANSI Classe 2500 ou superior.

4.3.16.3. **Atuação:** Podem ser operadas manualmente (com volante ou alavanca).

4.3.17. **Filtros de Gás:** Remover partículas sólidas do fluxo de gás. A filtragem é crucial para proteger os medidores de vazão e as válvulas de controle, que são sensíveis à abrasão e entupimento.

4.3.17.1. **Tipo:** Cesto ou cartucho

4.3.17.2. **Material:** Carcaça do filtro em aço carbono (ASTM A105, ASTM A216 WCB) e elementos filtrantes de materiais compatíveis com gás natural e que suportem a pressão e temperatura de operação.

4.3.17.3. **Eficiência de filtragem:** A eficiência de filtragem deve ser selecionada com base nos requisitos dos equipamentos a jusante. Para medidores de vazão de alta precisão, filtros com capacidade de retenção de partículas de 1 a 5 micrometros.

4.3.17.4. **Diferencial de pressão:** O filtro deve ser dimensionado para uma baixa queda de pressão inicial e deve possuir um indicador de diferencial de pressão para monitorar o entupimento do elemento filtrante e indicar a necessidade de substituição ou limpeza.

4.3.18. Fluxograma de Processo Simplificado**4.3.18.1. Descrição do Fluxo:**

4.3.18.1.1. Entrada de gás natural (220 bar): O gás natural de alta pressão proveniente do armazenamento entra na estação.

4.3.18.1.2. **Válvula de bloqueio de entrada:** Permite o isolamento da estação para manutenção ou emergência.

4.3.18.1.3. **Filtro:** Remove impurezas sólidas e líquidos do gás para proteger os equipamentos a jusante.

4.3.18.1.4. **Válvula de segurança / Alívio de pressão:** Sistema de segurança essencial para proteger a estação contra sobrepressão, liberando o excesso de gás de forma controlada.

4.3.18.1.5. Medidor de vazão: Mede com precisão a quantidade de gás que passa pela estação.

OBJETO: ESTAÇÃO DE MEDIÇÃO DE GNC

4.3.18.1.6. Transmissores de pressão e temperatura: Monitoram as condições do gás para compensação e segurança.

4.3.18.1.7. Válvula de bloqueio de saída: Permite o isolamento da estação em relação ao dispenser.

4.3.19. Materiais e componentes:**4.3.19.1. Tubulações e Conexões**

4.3.19.1.1. Material: Aço carbono sem costura, conforme API 5L (graus X42, X52 ou superior) ou ASTM A106 Grau B/C. Para aplicações específicas ou ambientes corrosivos, aços inoxidáveis podem ser considerados.

4.3.19.1.2. Conexões: Flanges forjados ASTM A105 em aço carbono, com classificação de pressão ANSI classe 2500 ou superior.

4.3.19.1.3. Vedações: Juntas de anel (Ring Type Joints – RTJ) com materiais compatíveis com gás natural e alta pressão.

4.3.19.2. Válvulas

4.3.19.2.1. Corpo e internos: Aço carbono forjado ou fundido, ASTM A105, ASTM A216 WCB, com acabamento adequado para serviço de gás natural.

4.3.19.2.2. Sedes e vedações: Materiais resistentes à abrasão e à alta pressão.

4.3.19.3. Instrumentos

4.3.19.3.1. Invólucros: Aço inoxidável para resistência à corrosão e proteção contra intempéries. Certificação para áreas classificadas (Ex) é obrigatória.

4.3.19.3.2. Sensores: Materiais compatíveis com gás natural e alta pressão, como aço inoxidável ou ligas especiais.

4.3.19.3.3. Cabos e conduítes: Cabos blindados e conduítes metálicos flexíveis ou rígidos, conforme normas elétricas para áreas classificadas.

4.3.19.4. Estruturas de Suporte e Skid

4.3.19.4.1. Material: Aço carbono estrutural ASTM A36 com tratamento de superfície adequado (pintura epóxi ou galvanização à quente) para proteção contra corrosão.

4.3.19.4.2. Design: Projetado para suportar o peso dos equipamentos, as cargas de vento e a vibração gerada pela operação.

4.3.19.5. Todos os materiais e componentes devem ser adquiridos de fornecedores qualificados e possuir certificados de conformidade e rastreabilidade.

4.3.20. Sistemas de Controle e Automação

4.3.20.1. A estação de medição requer um sistema de controle e automação para monitorar as condições operacionais, garantir a segurança, otimizar o desempenho e coletar dados de medição. O sistema deve ser capaz de operar de forma autônoma, com capacidade de supervisão remota e integração com sistema de gestão de dados.

OBJETO: ESTAÇÃO DE MEDIÇÃO DE GNC**4.3.20.2. Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados**

4.3.20.2.1. Aquisição de dados: Coletar dados em tempo real de todos os instrumentos (pressão, temperatura, vazão).

4.3.20.2.2. Monitoramento: Exibir as condições operacionais da estação em uma interface gráfica amigável, com alarmes visuais e sonoros para desvios dos parâmetros normais.

4.3.20.2.3. Controle: Permitir o controle de válvulas e outros equipamentos, se aplicável.

4.3.20.2.4. Histórico de dados: Armazenar dados históricos para análise de desempenho, relatórios de medição e auditorias.

4.3.20.2.5. Comunicação: Integrar-se com sistemas de comunicação para transmissão de dados para um controle central.

4.3.21. Unidade Remota de Terminal (RTU) ou Controlador Lógico Programável (PLC)

4.3.21.1. Processamento de Dados: Coletar sinais dos instrumentos, realizar cálculos e converter dados para transmissão.

4.3.21.2. Lógica de Controle: Executar a lógica de controle programada para a operação da estação, incluindo sequências de partida/parada, controle de válvulas.

4.3.21.3. Alarmes e eventos: Gerar alarmes e registrar eventos para notificação ao sistema SCADA e operadores.

4.3.21.4. Comunicação: Estabelecer comunicação com o sistema SCADA e outros dispositivos de campo.

4.3.22. Instrumentação de Campo

4.3.22.1. Todos os instrumentos de campo (transmissores de pressão, temperatura, medidores de vazão, detectores de gás) devem ser selecionados com saídas de sinal padrão (ex. 4 – 20 mA, HART, Modbus) para fácil integração com a RTU/PLC e o sistema SCADA.

4.3.23. Painéis Elétricos e de Controle

4.3.23.1. Os painéis elétricos e de controle serão projetados e construídos de acordo com as normas elétricas aplicáveis (Ex.: NBR 5410, NR10) e para operação em áreas classificadas.

4.3.23.2. Disjuntores e Proteções: Para todos os circuitos elétricos.

4.3.23.3. Fontes de Alimentação: Redundantes, com baterias para garantir a operação em caso de falha de energia.

4.3.23.4. Bornes de Conexão: Para fiação de campo e de controle.

4.3.23.5. Interface de Operação: Botões, chaves e indicadores para operação local e diagnóstico.

4.3.23.6. O sistema de controle e automação deve ser projetado com redundância e tolerância a falhas para garantir a operação contínua e segura da estação.

OBJETO: ESTAÇÃO DE MEDIÇÃO DE GNC**4.3.24. Segurança e Sistemas de Proteção****4.3.24.1. Detecção de Gás e Incêndio**

4.3.24.1.1. Detectores de Gás: Serão instalados detectores de gás combustível (ex.: Metano) em pontos estratégicos da estação, incluindo áreas de válvulas, flanges e equipamentos para identificar precocemente a presença de vazamentos. Os detectores devem ser do tipo catalítico ou infravermelho calibrado e com integração ao sistema de segurança.

4.3.24.1.2. Detectores de Chama e Fumaça: Em áreas críticas, detectores de chama (infravermelho ou UV/IR) e/ou detectores de fumaça serão instalados para identificar o início de um incêndio. Estes devem ser integrados ao sistema de alarme de incêndio. Estes devem ser integrados ao sistema de alarme de incêndio e ao sistema de desligamento de emergência.

4.3.24.1.3. Sistema de Alarme: Um sistema de alarme sonoro e visual será ativado em caso de detecção de gás ou incêndio, alertando o pessoal local e remoto.

4.3.25. Sistema de Desligamento de Emergência (ESD)

4.3.25.1. O sistema de desligamento de emergência (Emergency Shut-Down) será implementado para garantir o desligamento seguro da estação em caso de emergência. Esse sistema deve ser independente do sistema de controle operacional.

4.3.25.2. Válvulas ESD: Válvulas de bloqueio de ação rápida instaladas na entrada e saída da estação para isolar o fluxo de gás.

4.3.25.3. Botões de Parada de Emergência: Localizados em pontos acessíveis dentro e fora da estação.

4.3.25.4. Lógica de Desligamento: Programada para iniciar o desligamento sequencial dos equipamentos e o fechamento das válvulas ESD em caso de ativação manual ou detecção de condições perigosas (ex.: alta concentração de gás, incêndio, alta/baixa pressão extrema).

4.3.26. Válvulas de Segurança e Alívio de Pressão

4.3.26.1. Função: Proteger os equipamentos e a tubulação contra sobrepressão, liberando o excesso de gás de forma controlada para uma área segura. As PSVs devem ser dimensionadas de acordo com a norma API 520/521.

4.3.26.2. Localização: Instaladas em pontos onde a sobrepressão pode ocorrer, como após o armazenamento e antes de equipamentos com menor pressão de projeto.

OBJETO: ESTAÇÃO DE MEDIÇÃO DE GNC**4.3.27. Aterramento e Proteção contra Descargas Atmosféricas**

4.3.27.1. **Aterramento:** Todos os equipamentos metálicos da estação devem ser devidamente aterrados para proteção contra choques elétricos e para dissipar cargas estáticas.

4.3.27.2. **SPDA:** Um sistema de proteção contra cargas atmosféricas será instalado para proteger a estação de raios, conforme norma NBR 5419.

5. OUTROS REQUISITOS DA ESTAÇÃO DE MEDIÇÃO DE GNC**5.1. Certificação**

5.1.1. Certificado de qualidade do material.

5.1.2. Certificado de garantia do material.

5.1.3. Certificados de conformidade com as normas aplicáveis.

5.2. Garantias e Assistência

5.2.1. Garantia mínima de 01 (um) ano contra defeitos ou falhas

5.2.2. Suporte e Assistência técnica no Brasil

6. CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO DO PRODUTO

6.1. A conferência será feita pela SERGAS, mediante a realização de inspeção técnica de qualidade no produto entregue;

6.2. O produto deve estar acompanhado dos documentos constantes do pedido de compra;

6.3. A Nota Fiscal deve acompanhar a entrega do material;

6.4. O produto deve estar em conformidade com o definido no item 4, respeitando-se as quantidades constante da Nota Fiscal.

6.5. Quando o fornecedor entregar o material nas instalações da SERGAS, isso deve ser feito na área de recebimento definido pela Companhia;

6.6. O aceite do(s) produto(s) se dará após inspeção de recebimento com aprovação da SERGAS.

7. ANEXOS

Não há.