SCGÁS COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA** **Nº ET-40.500.SCG.172**	
	USUÁRIO: **SCGÁS - CIA. DE GÁS DE SANTA CATARINA**	FOLHA: **1 de 30**
	EMPREENDIMENTO: **REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL**	
	UNIDADE: **GERAL**	
	SISTEMA DE ANÁLISE E MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE BIOMETANO	

ÍNDICE DE REVISÕES

Rev.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	**EMISSÃO INICIAL**
1	**REVISÃO ITENS 6.3, 7.1.2, 7.3, 8, 10.4, 10.5, 10.6, 13, 14, 15, 16, 17**
2	**REVISÃO ITENS 7.3.2, 7.3.3, 8.3, 9.3, 10, 10.1.2, 11.8, 14.2, 14.3**
3	**REVISÃO ITENS 16, 17, 19 e 20**
4	**REVISÃO ITENS 6.3.2.3, 6.3.2.4, 8.3.2, 14.2, 14.9, 14.12, 15.1, 19**
5	**REVISÃO ITENS 6.3.11, 8.3.2, 10.1.1.3, 10.2.1.3, 10.3.1.2, 10.3.1.3, 10.4.2.2.**
6	**RENUMERAÇÃO E REVISÃO ITENS , 2.4, 3.1, 3.3, 4, 5.5, 5.9 a 5.24, 6.1.1.2, 6.2.1, 6.2.2, 6.3.1, 6.3.4, 6.3.7, 6.3.8, 6.3.11, 7.1.2.1, 7.1.2.2, 7.1.2.4, 7.1.3, 7.2.1, 7.3.3, 7.3.5, 7.3.6, 7.3.7, 8.1.1, 8.2.2, 8.3.1 a 8.3.4, 9.2.1, 9.3.1 a 9.3.4, 9.3.6, 10.4, 10.5, 10.5.1, 10.6.1.1, 10.7.1.2, 11.9, 12.1, 13.1, 14.3, 14.6, 14.9, 14.11, 15.1.1, 16.1, 16.2, 18.1, 18.2, 20.1, 20.2.3, 23.1.1, 23.2**

GUSTAVO NUNES BECKER:00021641080

Assinado de forma digital por GUSTAVO NUNES BECKER:00021641080
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Certificado Digital PF A3, ou=Videoconferencia, ou=18530917000163, ou=AC SyngularID Multipla, cn=GUSTAVO NUNES BECKER:00021641080
Dados: 2026.10.23 13:28:32 -03'00'

	Original	Rev.1	Rev.2	Rev.3	Rev.4	Rev.5	Rev.6	Rev.7	Rev.8
DATA:	**24/04/2026**	**07/05/2026**	**13/05/2026**	**13/05/2026**	**06/07/2026**	**21/07/2026**	28/09/2026		
EXECUÇÃO	JORGE	JORGE	JORGE	JORGE	JORGE	JORGE	JORGE		
VERIFICAÇÃO	JOÃO	BRUNO	BRUNO	BRUNO	BRUNO	BRUNO	-		
APROVAÇÃO	GUSTAVO	GUSTAVO	GUSTAVO	JOÃO	GUSTAVO	GUSTAVO	GUSTAVO		

Sumário

1. OBJETIVO 3
2. DESCRIÇÃO GERAL 4
3. APLICAÇÃO E CONDIÇÕES DO PROCESSO 5
4. REFERÊNCIAS 5
5. DEFINIÇÕES 7
6. CROMATÓGRAFO DE PROCESSO EM LINHA 8
7. CROMATÓGRAFO DE COMPOSTOS SULFURADOS EM LINHA 11
8. ANALISADOR DE PONTO DE ORVALHO DE ÁGUA EM LINHA 12
9. ANALISADOR DE OXIGÊNIO EM LINHA 13
10. FORNECIMENTO DE GASES 14
11. SISTEMA DE AMOSTRAGEM E DE CONDICIONAMENTO 17
12. REQUISITOS DE INTERFACE LOCAL COM USUÁRIO 18
13. REQUISITOS DE SOFTWARE E INTERFACE PARA MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS 19
14. REQUISITOS DE ARMAZENAGEM E TRANSMISSÃO DE DADOS A EQUIPAMENTOS DE TERCEIROS 19
15. REQUISITOS DE INSTALAÇÃO E CONFORMIDADE 22
16. TESTES 23
17. REQUISITOS DE MANUTENÇÃO 23
18. ASSISTÊNCIA TÉCNICA, GARANTIA E TREINAMENTO 24
19. CONJUNTO DE SOBRESSALENTES 25
20. COMISSIONAMENTO, DESCOMISSIONAMENTO E RECOMISSIONAMENTO 26
21. PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS 27
22. INSTALAÇÃO DE MEDIDOR DE PONTO DE ORVALHO DE ÁGUA EM LINHA NOS SISTEMAS DE CROMATOGRAFIA DA ETC 01 - JOINVILLE E ETC 10 - SIDERÓPOLIS 28
23. INSTALAÇÃO DE TRANSMISSORES DE PRESSÃO PARA DOIS CILINDROS DE GÁS DE ARRASTE E PARA UM CILINDRO DE GÁS PADRÃO DE CALIBRAÇÃO NO SISTEMA DE CROMATOGRAFIA DA ETC 01 - JOINVILLE 28
24. ANEXO A – COMPOSIÇÃO TÍPICA DOS GASES 30
25. ANEXO B - MD-40.500.SCG.141 Manutenção Sistema de análise de Biometano 30

1. OBJETIVO

1.1. Este documento estabelece as diretrizes e requisitos técnicos mínimos para o fornecimento, instalação, comissionamento, operação e manutenção de um Sistema de Análise e Monitoramento de Qualidade de Gás, aplicável ao biometano, ao gás natural e à mistura de ambos, a ser implantado no Hub de Biometano da SCGÁS. O sistema tem como objetivos:

a) Monitorar e supervisionar, de forma contínua e em linha, as características físico-químicas do gás recebido, em conformidade com as especificações estabelecidas pela RANP 1006/2026 e RANP 982/2025;

b) Permitir a verificação e validação independente da qualidade do biometano declarada pelos Produtores no Ponto de Recebimento;

c) Subsidiar a tomada de decisão operacional da SCGÁS quanto à aceitação ou rejeição do gás, com base nos critérios de conformidade aplicáveis (ARESC 350);

d) Garantir a rastreabilidade, o registro e a disponibilidade dos dados de qualidade do gás para fins operacionais, contratuais e de fiscalização pela ARESC;

e) Atender à exigência da Resolução ARESC nº 350/2025 quanto à obrigação da Concessionária de monitorar e assegurar a qualidade do gás distribuído até o Ponto de Entrega;

f) Permitir a avaliação da qualidade do gás natural distribuído na rede, incluindo misturas de gás natural e biometano, de forma a assegurar a segurança operacional do sistema de distribuição;

g) Monitorar a presença e a concentração de compostos odorantes no gás, em atendimento à Resolução ARESC nº 134/2019;

h) Integrar-se aos sistemas de medição e supervisão (SCADA/Scadaflex) da SCGÁS, garantindo o envio contínuo de dados operacionais e históricos;

i) Fornecer dados de qualidade para corrigir a medição do volume de biometano realizada no Sistema de Medição para as condições de referência da medição.

2. DESCRIÇÃO GERAL

2.1. O escopo compreende o fornecimento de um sistema de monitoramento e análise em linha, destinado à supervisão remota via SCADA. A solução destina-se à análise de conformidade técnica para biometano ou gás natural ou mistura de ambos. O sistema deverá garantir a avaliação da qualidade do gás entregue aos Usuários, incluindo mistura gás natural/biometano, em atendimento à responsabilidade da concessionária no Ponto de Entrega (ARESC 350). Os dados de qualidade serão usados para medição fiscal do volume da ETC do biometano. O sistema deverá permitir a validação independente dos dados de qualidade fornecidos pelo produtor de biometano.

2.2. O sistema será composto por:

a) Cromatógrafo de processo (N_2, CO_2 e hidrocarbonetos até C6+) para até três entradas simultâneas de medição (duas em linha e uma esporádica);

b) Cromatógrafo de compostos sulfurados (THT/TBM/H_2S e compostos sulfurados totais) para uma entrada de medição em linha;

c) Analisador de ponto de orvalho de água (H_2O) do tipo TDLAS para uma entrada de medição em linha;

d) Analisador de oxigênio (O_2) para uma entrada de medição em linha;

e) Insumos operacionais: Gases de arraste e gás padrão para calibração;

f) Conjunto de sobressalentes críticos, previstos para uso nas manutenções preventivas e corretivas típicas para um período de 36 meses.

2.3. O contrato prevê a execução de fornecimento, instalação, comissionamento, treinamento e serviços de manutenção e calibração ao longo de 36 meses. O serviço de manutenção está descrito no memorial descritivo do Anexo B.

2.4. O biometano será produzido, comprimido e transportado via GNC até o Hub de Biometano. Considerando o transporte via modal GNC, o sistema de amostragem deverá obrigatoriamente incluir dois filtros coalescentes em série, de alta eficiência, para remoção de líquido e aerossóis de óleo, e dois filtros hidrofóbicos em série, ambos com sistema de drenagem, garantindo a proteção das colunas cromatográficas (itens 11.4.1 e 11.7.1).

2.5. O sistema de análise será instalado inicialmente no projeto piloto no município de Lages e posteriormente será relocado para outro Hub de Biometano da SCGÁS, em um raio de até 300 (trezentos) km de Lages. Por essa razão está previsto um comissionamento e descomissionamento/recomissionamento do sistema, incluso no escopo do CONTRATADO.

2.6. O CONTRATADO é o responsável pelo fornecimento de todos os serviços e materiais necessários para o funcionamento do sistema, com exceções previstas neste documento.

2.7. A instalação de medidor de ponto de orvalho de água em linha nas ETC 01 e ETC 10 e instalação de transmissores de pressão na ETC 01 estão contempladas nesta Especificação Técnica.

3. APLICAÇÃO E CONDIÇÕES DO PROCESSO

3.1. Origem do biometano: resíduos orgânicos agrossilvopastoris, conforme RANP 1006/2026. O biometano será fornecido odorado conforme ARESC 134/2019.

3.2. Aplicação: Estação de transferência de custódia, descompressão e injeção de biometano na rede de distribuição de gás natural. A mistura com GN deve atender à especificação do gás natural, conforme RANP 982/2025.

3.3. Condições no ponto de amostragem: As pressões serão ajustadas na faixa de [11;35] kgf/cm² ±5%; temperatura do gás [5;30] °C ±5 °C; vazão [0;4.000] m³/h. Composição esperada dentro dos limites das RANPs 1006/2026 e 982/2025.

4. REFERÊNCIAS

- Portaria INMETRO nº 188/2021 - Regulamento Técnico Metrológico para cromatógrafos a gás em linha.
- Resolução ANP nº 982/2025 – Gás natural: especificação e controle da qualidade.
- Resolução ANP nº 1006/2026 – especificações do biometano destinado ao uso veicular e às instalações residenciais, industriais e comerciais, bem como os requisitos quanto ao controle da qualidade a serem atendidos pelos agentes econômicos que comercializam o produto em território nacional.
- Resolução ANP nº 973/2024 – GNC a granel por modais não dutoviários: autorização e requisitos.

- ABNT NBR 11725/2008 – padronização de formatos e as dimensões dos bocais de cilindros utilizados para armazenamento de gases comprimidos, liquefeitos ou dissolvidos.
- ABNT NBR 16837-1/2020 – Injeção de biometano em redes de distribuição – Requisitos (ponto de entrada).
- ABNT NBR 16837-2/2025 – Injeção de biometano – requisitos técnicos e operacionais das instalações.
- ABNT NBR 15616/2008 – Odoração do gás natural canalizado.
- ABNT NBR IEC 60529/2017 – Graus de proteção providos por invólucros (Código IP).
- ARESC 134/2019 – Norma estadual para Concentração de Odorante no Gás – formulação THT 70 / TBM 30.
- ARESC 350/2025 - condições de distribuição de Biometano na rede de gás canalizado no âmbito do Estado de Santa Catarina.
- ISO 6976/2016 – Cálculo de PCS/PCI, densidade e Índices de Wobbe a partir da composição.
- ISO 6974-1/2023 – Composição por cromatografia gasosa e incerteza – Diretrizes gerais.
- ISO 19739/2004 – Determinação de compostos sulfurados por GC.
- ASTM D7493/2022 – Medição em linha de compostos sulfurados em GN e combustíveis gasosos por GC + detecção eletroquímica.
- ASTM D5504/2008 – Determinação de compostos sulfurados em gás natural e combustíveis gasosos por cromatografia gasosa e quimiluminescência.
- ASTM D7607/2019 – Análise de oxigênio em combustíveis gasosos por sensor eletroquímico.
- ASTM D7904/2021 – Determinação de vapor de água (umidade) em gás natural por espectroscopia de absorção a laser de diodo sintonizável (TDLAS).
- ISO 18453/2004 – Gás natural: correlação entre teor de água e ponto de orvalho de água.
- ISO 10715/2022 – Gás natural: diretrizes para amostragem.
- IEC 61131-3/2025 – Controladores programáveis: linguagens de programação.
- ABNT NBR IEC 60079-10-1/2022 – Classificação de áreas – Atmosferas explosivas de gás

- ABNT NBR IEC 60079-14/2016 – Projeto, seleção, montagem e inspeção inicial de instalações elétricas “Ex”.
- Portaria INMETRO nº 115/2022 – Conformidade para equipamentos elétricos “Ex” (consolidado).
- ABNT NBR 5419/2026 – SPDA (proteção contra descargas atmosféricas).
- Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM 2012).
- ABNT NBR 14903/2008 - Método para a determinação da composição química de gás natural e de misturas gasosas similares.
- GPA 2261/2000 e GPA 2172/2009 – Método para a determinação da composição química de gás natural e de misturas gasosas similares.
- DIN 51855/7:1989 – Determinação por cromatografia gasosa do teor de compostos sulfurados.
- ASTM A269/2004 / A213:2013 – especificação de tubos metálicos e comportamentos de oxidação/corrosão.

5. DEFINIÇÕES

5.1. Cromatógrafo a gás em linha: Cromatógrafo a gás (GC) que executa análise cromatográfica da composição química em biometano proveniente da estação de recebimento e descompressão de biometano.

5.2. Repetibilidade de medição: Precisão de medição sob um conjunto de condições de repetibilidade.

5.3. Condição de repetibilidade de medição: Condição de medição num conjunto de condições, as quais incluem o mesmo procedimento de medição, os mesmos operadores, o mesmo sistema de medição, as mesmas condições de operação e o mesmo local, assim como medições repetidas no mesmo objeto ou em objetos similares durante um curto período de tempo.

5.4. CLP: Controlador Lógico Programável.

5.5. CGCRE: Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro, organismo de acreditação reconhecido pelo Governo Brasileiro para acreditar Organismos de Avaliação da Conformidade.

5.6. Precisão de medição: Grau de concordância entre indicações ou valores medidos, obtidos por medições repetidas, no mesmo objeto ou em objetos similares, sob condições especificadas.

5.7. Exatidão de medição: Grau de concordância entre um valor medido e um valor verdadeiro de um mensurando.

5.8. Scadaflex: Sistema de Supervisão do fornecedor Syspro utilizado pela SCGÁS.

5.9. SCADA: Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados.

5.10. IHM: Interface Homem-Máquina.

5.11. GNC: Gás Natural Comprimido.

5.12. ETC: Estação de Transferência de Custódia.

5.13. TAF: Teste de Aceite de Fábrica.

5.14. TAC: Teste de Aceite em Campo.

5.15. ANP: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

5.16. ARESC: Agência Reguladora de Serviços Públicos de Santa Catarina.

5.17. DP: Ponto de Orvalho (do inglês Dew Point).

5.18. GN: Gás Natural.

5.19. PCS: Poder Calorífico Superior.

5.20. PPU: Planilha de Preços Unitários.

5.21. RANP: Resolução da ANP.

5.22. TBM: Terc-Butil Mercaptana.

5.23. TDLAS: Espectroscopia de Absorção por Laser de Diodo Sintonizável (do inglês Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy).

5.24. THT: Tetraidrotiofeno.

6. CROMATÓGRAFO DE PROCESSO EM LINHA

6.1. Descrição

6.1.1. O cromatógrafo a gás de processo em linha deve ser capaz de realizar análises quantitativas e qualitativas para até três entradas simultâneas: biometano, gás natural e mistura de ambos para identificar a presença e registrar média diária dos seguintes compostos:

6.1.1.1. Hidrocarbonetos, discriminando presença individual até pentano (metano, etano, propano, isobutano, normal-butano, isopentano, normal-pentano), e C6+;

6.1.1.2. Nitrogênio (N_2) e dióxido de carbono (CO_2). O N2 poderá ser reportado de forma combinada com o O2 (N2+O2).

6.1.2. A indicação da composição química do gás analisado deve ser expressa em porcentagem molar (% molar).

6.1.3. O equipamento deve realizar os cálculos das seguintes características físico-químicas:

6.1.3.1. Poder Calorífico Superior (PCS);

6.1.3.2. Índice de Wobbe;

6.1.3.3. Densidade relativa;

6.1.3.4. Massa específica.

6.2. Métodos a Serem Utilizados:

6.2.1. Método de análise: ISO 6974 (partes aplicáveis à medição em linha), GPA 2261 ou método equivalente declarado pelo fabricante, com calibração por gás padrão certificado.

6.2.2. Método de cálculo: ISO 6976:2016 ou GPA 2172. O fornecedor deverá declarar a edição implementada no equipamento e a possibilidade de configurá-lo conforme a edição vigente.

6.3. Requisitos Técnicos:

6.3.1. O cromatógrafo fornecido deverá possuir Aprovação de Modelo em acordo com a Portaria INMETRO nº 188/2021 - Regulamento Técnico Metrológico para cromatógrafos a gás em linha.

6.3.2. Quantidade mínima de correntes de amostra (stream): 4 (quatro) correntes no mínimo, sendo: 2 (duas) correntes de amostra em linha, 1 (uma) de amostragem em linha ou esporádica, intercambiável e 1 (uma) corrente de gás de calibração:

6.3.2.1. Corrente de amostra 1: Amostras contínuas e desassistidas do gás natural ou biometano ou mistura obtidas a partir da Rede de Distribuição no local da instalação do equipamento. A amostra será coletada através da sonda de amostragem a ser instalada pelo fornecedor.

6.3.2.2. Corrente de amostra 2: Amostras contínuas e desassistidas do gás natural ou biometano ou mistura obtidas a partir da Rede de Distribuição no local da instalação do equipamento. A amostra será coletada através da sonda de amostragem a ser instalada pelo fornecedor.

6.3.2.3. Corrente de amostra 3: Poderá ser configurada para amostra contínua ou não contínua. A amostra contínua deve ser desassistida obtendo amostras do gás natural ou biometano ou mistura obtidas a partir da Rede de Distribuição no local da instalação do equipamento. A amostra contínua será coletada através da sonda de amostragem a ser instalada pelo fornecedor. A amostra não contínua, esporádica, será obtida a partir de cilindro apropriado contendo gás coletado em outro local da rede de distribuição.

Todos os acessórios necessários para a utilização desta corrente de amostra, como quadro de montagem com regulador de pressão, manômetros, filtro particulado, com válvula agulha, linha de amostragem para cromatógrafo e vent/purga, suporte de apoio para o cilindro de amostra, tubo metálico flexível com engate rápido para conexão com o cilindro de amostra, válvula para purga, além de outros acessórios, incluídos os sistemas de filtragem e condicionamento da amostra, deverão ser fornecidos. O cilindro de amostragem não faz parte do escopo de fornecimento.

O CONTRATADO deverá fornecer o conjunto completo composto por sonda, válvula reguladora e todos os demais acessórios para configurar essa entrada como contínua. Essa adequação ocorrerá no recomissionamento.

6.3.2.4. Corrente de amostra 4: corrente de gás de calibração, constituída por amostra de gás padrão utilizada para a calibração do equipamento.

6.3.3. Tempo de análise: Ciclo de análise ≤ 360 s (6 minutos).

6.3.4. Tipo de detector: TCD (Detector de Condutividade Térmica) ou detector de termistor equivalente.

6.3.5. Tipo de gás de arraste: He (hélio).

6.3.6. Consumo de gás de arraste: ≤ 20 ml/minuto.

6.3.7. Faixa de temperatura ambiente de operação: −5 °C a +40 °C.

6.3.8. O cromatógrafo a gás em linha deve possuir um dispositivo de controle de pressão ou de fluxo do gás de arraste.

6.3.9. O cromatógrafo a gás em linha deve possuir controle de temperatura para o sistema de injeção, colunas e detectores.

6.3.10. Repetibilidade dos resultados: ±0,025% do PCS (equivalente a ±0,25 BTU para 1.000 BTU) em condições ambientais de processo.

6.3.11. Limite de detecção por componente: 10 ppm para os hidrocarbonetos C3 a C6+ e 50 ppm para N2 e CO2.

6.3.12. O cromatógrafo de processo deverá possuir fonte chaveada própria conforme especificação do fabricante. A fonte faz parte do escopo do contrato.

7. CROMATÓGRAFO DE COMPOSTOS SULFURADOS EM LINHA

7.1. Descrição

7.1.1. A SCGÁS utiliza o odorante THT 70 / TBM 30, na faixa de concentração entre 10 e 25 mg/m³.

7.1.2. O cromatógrafo a gás de compostos sulfurados em linha deve ser capaz de realizar análises quantitativas e qualitativas em biometano proveniente do gasoduto para identificar a presença e registrar média diária dos seguintes compostos:

7.1.2.1. Tetraidrotiofeno – THT;

7.1.2.1.1. Faixa [0;30] mg/m³

7.1.2.2. Terc-Butil Mercaptana – TBM;

7.1.2.2.1. Faixa [0;15] mg/m³

7.1.2.3. Gás sulfídrico – H_2S;

7.1.2.3.1. Faixa [0;20] mg/m³

7.1.2.4. Compostos sulfurados totais (Stotal), calculados pela soma dos compostos sulfurados quantificados (H2S, mercaptanas, sulfetos e THT), admitindo-se o cálculo no analisador ou no CLP concentrador.

7.1.3. A indicação da composição química dos compostos deve ser expressa em mg/m³ em indicador local e na integração via sistema SCADA. Admitem-se faixa única ou faixas configuráveis, desde que o limite de quantificação declarado seja adequado ao controle da faixa de odoração do item 7.1.1 e do H2S. As faixas mínimas acima equivalem a cerca de 0 a 8,2 ppmv de THT, 0 a 4,0 ppmv de TBM e 0 a 14,1 ppmv de H2S, a 20 °C e 101,325 kPa.

7.2. Métodos a Serem Utilizados:

7.2.1. Método de análise em conformidade com ao menos uma das seguintes normas, a ser declarada pelo fornecedor: ISO 19739, ASTM D7493, DIN 51855/7 ou ASTM D5504.

7.3. Requisitos Técnicos:

7.3.1. Tempo de análise: Ciclo de análise ≤ 15 minutos.

7.3.2. Tipo de gás de arraste: N2 (nitrogênio ultrapuro) ou ar de instrumento/ar sintético, com grau de pureza compatível com o método de detecção do equipamento ofertado. O fornecedor deverá declarar o gás de arraste utilizado e sua especificação de pureza.

7.3.3. Consumo de gás de arraste: ≤ 50 ml/minuto durante o ciclo de análise. O fornecedor deverá apresentar o consumo real do equipamento ofertado e demonstrar a autonomia do cilindro fornecido, garantindo continuidade operacional pelo período contratual sem interrupção das análises.

7.3.4. Quantidade mínima de correntes de amostra em linha (stream): 1 (uma) corrente.

7.3.5. Corrente de gás de calibração: amostra de gás padrão utilizada para a calibração do equipamento. A calibração e a validação poderão ser feitas por gás padrão em cilindro (item 10.7) ou por sistema interno com tubo de permeação certificado, com certificado de taxa de permeação e incerteza rastreável a laboratório acreditado pela CGCRE ou a instituto metrológico reconhecido, incluídos dois tubos sobressalentes. Com tubo de permeação, ficam dispensados o cilindro do item 10.7 e o transmissor do item 10.8.6.

7.3.6. Faixa de temperatura ambiente de operação: −5 °C a +40 °C. O requisito poderá ser atendido pelo equipamento ou pelo conjunto equipamento e abrigo com aquecimento fornecido pelo CONTRATADO, desde que a temperatura no interior do abrigo permaneça dentro da faixa de operação declarada pelo fabricante. O fornecedor deverá declarar a faixa de operação e a versão (por exemplo, aquecida) ofertada.

7.3.7. O fornecedor deverá declarar, para cada composto, o limite de detecção, a repetibilidade e a exatidão do equipamento ofertado, bem como a conversão utilizada entre ppb e mg/m³ e sua condição de referência.

8. ANALISADOR DE PONTO DE ORVALHO DE ÁGUA EM LINHA

8.1. Descrição

8.1.1. O medidor de ponto de orvalho de água em linha deve realizar análise automática e desassistida em biometano proveniente do gasoduto. A medição deve possibilitar a leitura e o registro de média diária de DP@1 atm nas unidades ppmv e °Cdp.

8.2. Método a Ser Utilizado:

8.2.1. Analisador eletrônico de umidade por Espectroscopia de Absorção por Laser de Diodo Sintonizável (TDLAS), para determinação direta e em tempo real do teor de vapor de água.

8.2.2. O instrumento deverá fornecer a leitura de Ponto de Orvalho (DP) referenciada a 1 atm em ppmv e °Cdp, podendo esta conversão ser realizada: (a) internamente no próprio instrumento, ou (b) externamente no CLP, desde que o método de conversão seja rastreável e documentado conforme ISO 18453 ou equivalente. O fornecedor deverá indicar a abordagem adotada e fornecer toda a configuração necessária para implementação no CLP, quando aplicável.

8.3. Requisitos Técnicos:

8.3.1. Faixa de temperatura ambiente de operação: −5 °C a +40 °C. Aplica-se o disposto no item 7.3.6 quanto ao atendimento pelo conjunto equipamento e abrigo.

8.3.2. Faixa de medição de ponto de orvalho (referida a 1 atm): deve abranger, no mínimo, de 10 a 400 ppmv (equivalente a cerca de −60,5 a −29,4 °Cdp a 1 atm).

8.3.3. Repetibilidade ≤ 8 ppmv.

8.3.4. Display local, no instrumento ou na IHM do CLP: As medidas devem ser indicadas DP@1 atm em °Cdp, além de status de alarme/falha.

8.3.5. O sistema deverá incluir um sistema de amostragem adequado, derivado do sistema de amostragem do cromatógrafo garantindo amostra representativa do gás.

8.3.6. Grau de proteção do invólucro (IP): mínimo IP65 conforme ABNT NBR IEC 60529.

8.3.7. Quantidade mínima de correntes de amostra em linha (stream): 1 (uma) corrente.

9. ANALISADOR DE OXIGÊNIO EM LINHA

9.1. Descrição

9.1.1. O analisador de oxigênio em linha deve realizar análise automática e desassistida do biometano. A medição deve possibilitar a leitura e o registro da média diária da concentração de oxigênio em % molar.

9.2. Métodos a Serem Utilizados:

9.2.1. Sensores eletroquímicos, incluindo os galvânicos, conforme ASTM D7607 / D7607M ou princípio equivalente declarado pelo fornecedor. O sensor ofertado deverá medir O2 na presença de CO2 e H2S nas concentrações máximas admitidas pelas RANPs 1006/2026 e 982/2025, e o fornecedor deverá declarar o modelo do sensor e seus limites de interferência.

9.3. Requisitos Técnicos:

9.3.1. Faixa de temperatura ambiente de operação: −5 °C a +40 °C. Aplica-se o disposto no item 7.3.6 quanto ao atendimento pelo conjunto equipamento e abrigo, exigida a versão aquecida do analisador ou solução equivalente.

9.3.2. Intervalo de medição: 0 a 25%.

9.3.3. O fornecedor deverá declarar a exatidão e a resolução do analisador na faixa de medição ofertada, com catálogos técnicos, as quais devem permitir a verificação do limite de oxigênio estabelecido na RANP 1006/2026.

9.3.4. Tubings e conexões: aço inoxidável AISI 316 ou 316L, devendo o fornecedor declarar a especificação do material.

9.3.5. O sistema deverá incluir um sistema de amostragem adequado, derivado do sistema de amostragem do cromatógrafo garantindo amostra representativa do gás.

9.3.6. Grau de proteção do invólucro (IP): mínimo IP65 conforme ABNT NBR IEC 60529 ou NEMA 4X.

9.3.7. Quantidade mínima de correntes de amostra em linha (stream): 1 (uma) corrente.

10. FORNECIMENTO DE GASES

10.1. O CONTRATADO deverá garantir o suprimento contínuo de gases de arraste e calibração por todo o período de 36 meses, incluindo a logística de reposição.

10.2. O CONTRATADO deverá dimensionar o consumo dos gases nesse período. O pagamento ocorrerá por item unitário, nos valores previstos na Planilha de Preços Unitários.

10.3. As características dos gases e seus recipientes estão descritas a seguir:

10.4. **Gás de arraste para cromatógrafo de processo**: hélio grau cromatográfico, com pureza conforme exigência do fabricante do equipamento e não inferior a 99,95%, com certificado de análise do lote.

10.4.1. Deverão ser fornecidos 2 cilindros tipo T (ou semelhante) contendo cargas completas de gás hélio a ser utilizado como gás de arraste para o cromatógrafo de processo, como segue:

10.4.1.1. Volume hidráulico do cilindro: ≥ 50 litros

10.4.1.2. Pressão de serviço: ≥ 180 kgf/cm²

10.4.2. Os cilindros de gás de arraste deverão possuir um comutador automático para a troca do cilindro, em operação, quando do término do volume útil de um dos cilindros, sem a necessidade de intervenção do operador e sem prejuízo do regime (frequência) de análises.

10.5. **Gás de arraste para cromatógrafo de compostos sulfurados**: conforme especificação do equipamento ofertado (N2 ultrapuro ou ar sintético, com pureza declarada pelo fornecedor e compatível com o método de detecção, conforme item 7.3.2).

10.5.1. Deverão ser fornecidos 2 cilindros tipo T (ou semelhante) contendo cargas completas do gás de arraste declarado conforme o item 7.3.2, a ser utilizado no cromatógrafo de compostos sulfurados, como segue:

10.5.1.1. Volume hidráulico do cilindro: ≥ 50 litros

10.5.1.2. Pressão de serviço: ≥ 180 kgf/cm²

10.5.2. Os cilindros de gás de arraste deverão possuir um comutador automático para a troca do cilindro, em operação, quando do término do volume útil de um dos cilindros, sem a necessidade de intervenção do operador e sem prejuízo do regime (frequência) de análises.

10.6. **Gás padrão de calibração para cromatógrafo de processo**: Gás que representa, de acordo com a norma ABNT NBR 14903, o gás natural distribuído pela SCGÁS. A composição do gás distribuído pela SCGÁS é apresentada no Anexo A, devendo o CONTRATADO especificar a composição do gás padrão para a correta operação do sistema de cromatografia.

10.6.1. Deverá ser fornecido pelo CONTRATADO um cilindro padrão tipo ALS (ou semelhante), contendo gás padrão, como segue:

10.6.1.1. Volume hidráulico do cilindro: ≥ 25 litros

10.6.1.2. Pressão de serviço: ≥ 60 kgf/cm²

10.6.1.3. O gás padrão de calibração deve vir com certificado de composição e incerteza rastreável à entidade acreditada pela CGCRE.

10.7. **Gás padrão de calibração para cromatógrafo de compostos sulfurados**: gás que permita fazer a calibração dos componentes do cromatógrafo de compostos sulfurados (THT, TBM, H2S e Stotal) nas faixas indicadas no item 7.

10.7.1. Deverá ser fornecido pelo CONTRATADO um cilindro padrão tipo ALS (ou semelhante), contendo gás padrão, como segue:

10.7.1.1. Material do cilindro: alumínio

10.7.1.2. Volume hidráulico do cilindro: ≥ 25 litros

10.7.1.3. Pressão de serviço: ≥ 60 kgf/cm²

10.7.1.4. Volume de gás padrão a ser fornecido: no mínimo 1,5 m³.

10.7.1.5. Será aceito cilindro de tamanho semelhante desde que a quantidade de gás (m³) seja maior ou igual à informada no item anterior.

10.7.1.6. O gás padrão de calibração deve vir com certificado de composição e incerteza rastreável à entidade acreditada pela CGCRE.

10.8. Além dos diferentes dados de qualidade do gás, os seguintes dados devem ser medidos e disponibilizados ao SCADA:

10.8.1. Pressão do cilindro 1 do gás de arraste do cromatógrafo de processo;

10.8.2. Pressão do cilindro 2 do gás de arraste do cromatógrafo de processo;

10.8.3. Pressão do cilindro 1 do gás de arraste do cromatógrafo de compostos sulfurados;

10.8.4. Pressão do cilindro 2 do gás de arraste do cromatógrafo de compostos sulfurados;

10.8.5. Pressão do cilindro do gás padrão de calibração do cromatógrafo de processo;

10.8.6. Pressão do cilindro do gás padrão de calibração do cromatógrafo de compostos sulfurados.

10.8.7. Todos os transmissores de pressão devem vir com certificado de conformidade para operação em área classificada e certificado de calibração rastreável à entidade acreditada pela CGCRE.

Nota 1: As pressões do gás de arraste e do gás padrão devem traduzir o grau de abastecimento destes cilindros, permitindo prever a necessidade de reabastecimento/troca.

10.9. Todos os equipamentos e acessórios para a instalação e funcionamento contínuo dos cilindros de gases fazem parte do escopo de fornecimento. Por exemplo: válvulas reguladoras, bloqueio automático, segurança, conectores, manifold, manômetros, tubings, etc. Devem ser fornecidos, por cilindro, flexíveis de alta pressão com cabo de segurança em aço inoxidável e conexões com retenção.

11. SISTEMA DE AMOSTRAGEM E DE CONDICIONAMENTO

11.1. O sistema de condicionamento de amostra compreende o conjunto de dispositivos fornecidos juntamente com o cromatógrafo propriamente dito (equipamento analisador), que servem para o transporte e condicionamento da amostra, com vistas a atender às condições de operação do equipamento analisador.

11.2. O sistema de amostragem deve adequar a pressão e vazão de acordo com a necessidade do sistema de cromatografia fornecido.

11.3. Sonda, válvulas reguladoras e de segurança devem ser construídas em aço inoxidável AISI 316.

11.4. Pressão máxima de projeto: 3.500 psi.

11.4.1. Considerando o transporte via modal GNC, o sistema de amostragem deverá obrigatoriamente incluir dois filtros coalescentes em série de alta eficiência para remoção de líquido e aerossóis de óleo, garantindo a proteção das colunas cromatográficas, com sistema de drenagem.

11.5. A sonda de amostragem deverá ser retrátil com comprimento de inserção ajustável. A sonda deverá permitir a retirada para manutenção sem a despressurização do duto, com válvula de bloqueio de amostra e válvula de segurança para proteção do sistema de amostragem do cromatógrafo.

11.6. A sonda deverá possuir manômetro incorporado.

11.7. O sistema de condicionamento de amostra deve garantir a remoção de partículas sólidas e líquidas das amostras, de acordo com a necessidade do sistema de cromatografia fornecido e de acordo com as normas de referência.

11.7.1. O sistema de amostragem e condicionamento deverá conter, no mínimo, dois filtros hidrofóbicos instalados em série com sistema de drenagem.

11.8. Todas as conexões, tubings e demais itens necessários à instalação e funcionamento do cromatógrafo deverão ser fornecidos pelo CONTRATADO.

11.9. A tubulação desde o ponto de coleta até a entrada do cromatógrafo de sulfurados deverá ser construída em aço inoxidável AISI 316, adequada para compostos sulfurados (com revestimento Sulfinert ou similar), sem costura, com acessórios de conexão do tipo dupla anilha no mesmo material, atendendo à norma ASTM A269 ou A213 e Dureza HRB 80 máx. A linha deverá ser passivada para assegurar a representatividade da amostra.

11.10. As conexões roscadas deverão ser do tipo rosca cônica NPT.

11.11. A instalação deve prever mecanismos que garantam a representatividade da amostra em relação ao gás de processo, considerando a distância entre o ponto de amostragem e o equipamento.

11.12. Toda a instrumentação necessária para a operação do sistema de amostragem e de condicionamento deverá ser fornecida pelo CONTRATADO (Exemplos: tubings, válvulas, manifolds, manômetro, rotâmetro, etc.).

11.13. O dimensionamento da linha de amostragem deve atender os requisitos da ISO 10715 para evitar volumes mortos, adsorção e condensação.

12. REQUISITOS DE INTERFACE LOCAL COM USUÁRIO

12.1. Os equipamentos do sistema de controle de qualidade (cromatógrafo de processo, cromatógrafo de compostos sulfurados, analisador de ponto de orvalho e analisador de oxigênio) devem possuir interface homem-máquina (IHM), que permita monitorar o processo de análise e visualizar localmente os resultados. A IHM ou display local deverá estar incluída no fornecimento, ainda que seja item opcional no catálogo do fabricante.

12.2. Deverá ser fornecido pelo CONTRATADO todo equipamento ou acessório necessário para acessar a IHM, como por exemplo, caneta magnética, etc.

13. REQUISITOS DE SOFTWARE E INTERFACE PARA MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

13.1. Os equipamentos do sistema de controle (cromatógrafo de processo, cromatógrafo de compostos sulfurados, analisador de ponto de orvalho, analisador de oxigênio e CLP concentrador) deverão ser fornecidos com software próprio para aquisição, controle e tratamento de dados que permita a instalação em um computador (notebook) com sistema operacional Windows; o notebook não faz parte do escopo da contratação. O licitante deve considerar que os equipamentos da SCGÁS utilizam Windows 10/11.

13.2. Deverá ser fornecido todo acessório necessário para conectar os equipamentos com o software, como por exemplo, cabos e adaptadores.

13.3. Toda licença necessária para a utilização do software deverá ser fornecida junto do equipamento.

13.4. O sistema deverá ter previstos todos os equipamentos necessários para realizar a conexão remota pelo CONTRATADO e toda infraestrutura necessária para tal.

13.5. O SIM card será de responsabilidade da SCGÁS.

14. REQUISITOS DE ARMAZENAGEM E TRANSMISSÃO DE DADOS A EQUIPAMENTOS DE TERCEIROS

14.1. Os equipamentos do sistema de controle de qualidade (cromatógrafo de processo, cromatógrafo de compostos sulfurados, analisador de ponto de orvalho e analisador de oxigênio) devem ser conectados a um CLP, a ser fornecido pelo CONTRATADO, que fará o papel de concentrador de dados local do sistema de qualidade e integrará com a remota do sistema SCADA, a ser fornecida pela SCGÁS, conforme figura abaixo.

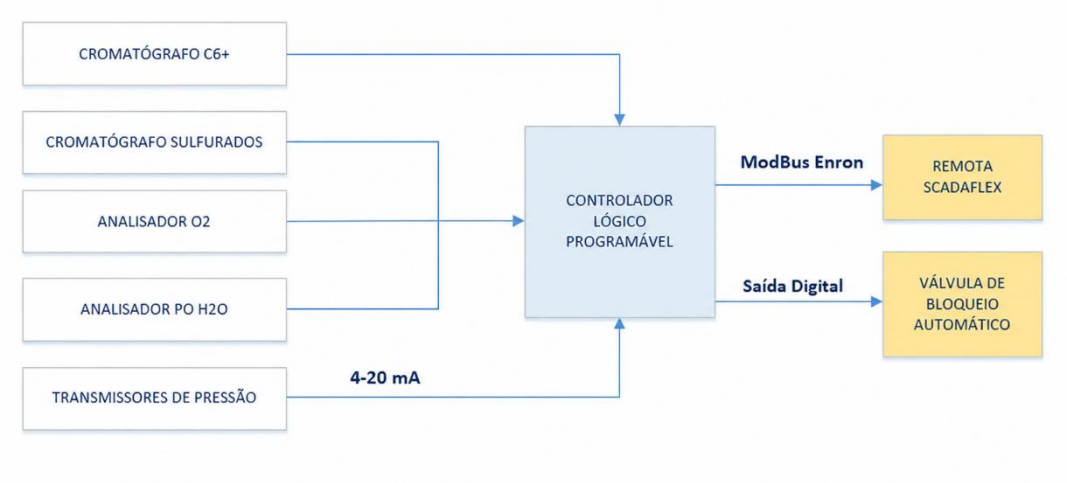


Figura 1- Fluxograma dos equipamentos e protocolos

14.2. As instalações elétricas do CLP devem considerar a classificação de área indicada e criada pelo equipamento.

14.3. Para interligação com o CLP, cada equipamento de análise de qualidade (cromatógrafo de processo, cromatógrafo de compostos sulfurados, analisador de ponto de orvalho e analisador de oxigênio) deverá possuir ao menos uma interface digital para o CLP em Modbus RTU (RS-485) ou Modbus TCP/IP (Ethernet), padronizado pela Modbus Organization, e uma interface de manutenção local (USB, serial ou Ethernet). A opção Modbus deverá estar expressamente incluída na proposta. O fornecedor deverá documentar a arquitetura de comunicação proposta.

14.4. A interligação dos transmissores de pressão dos cilindros no CLP será feita através de entradas analógicas 4-20 mA.

14.5. Os transmissores deverão ser intrinsecamente seguros Ex i, adequados para a classificação de áreas do local de instalação. Não serão aceitos transmissores do tipo Ex d.

14.6. A conexão desses transmissores e todas as interfaces de entrada e saída com o CLP deverá ser feita através de barreiras de segurança intrínseca. Todos os transmissores deverão possuir certificado de conformidade Ex emitido por organismo reconhecido pela Portaria INMETRO nº 115/2022 e certificado de calibração rastreável à entidade acreditada pela CGCRE.

14.7. Todos os dados medidos pelo sistema, incluindo os dados de qualidade do gás e os dados de pressão dos cilindros, devem ser disponibilizados para o sistema SCADA.

14.8. A interligação entre o CLP e o SCADA será através de protocolo de comunicação Modbus Enron, via porta de comunicação RS485, para coleta dos dados históricos, quando o link de comunicação estiver disponível. Dados históricos se referem aos dados de cada ciclo instantâneo de análise guardados em arquivo local de memória, de modo que possam ser transmitidos em uma tabela histórica Modbus Enron. Não se limitam, portanto, a dados de médias das análises do dia anterior. Os dados instantâneos, aqueles que estão disponíveis apenas no momento da consulta, também devem estar disponíveis para coleta via SCADA.

14.9. O CLP será responsável por enviar os sinais elétricos para fechamento de válvula de bloqueio automático, quando houver o recebimento de gás não conforme em relação à especificação da ANP ou com concentração de odorante (soma de THT e TBM) fora da faixa de [10;25] mg/m³. O CONTRATADO será o responsável por programar, testar e comissionar o CLP para essa finalidade. A lógica programada deverá ser submetida para validação da SCGÁS.

14.10. O CONTRATADO deverá entregar documentação com a configuração e o mapa Modbus completo do CLP e individualmente dos equipamentos de qualidade (cromatógrafo de processo, cromatógrafo de compostos sulfurados, analisador de ponto de orvalho e analisador de oxigênio), incluindo endereçamento de dados históricos para recuperação automática após falhas de comunicação.

14.11. O CLP concentrador deverá armazenar localmente no mínimo 60 dias de dados de cada ciclo de análise e das médias diárias de todos os equipamentos, não sendo exigida essa capacidade de memória de cada analisador individualmente.

14.12. Controlador Lógico Programável (CLP)

14.12.1. O controlador lógico programável deverá possuir arquitetura compacta com no mínimo 8 entradas analógicas, 4 saídas analógicas, 4 entradas digitais e 4 saídas a relé. O equipamento deve conter entradas e saídas reservas para um mínimo de 30% dos sinais de cada tipo.

14.12.2. Deverá dispor de porta de comunicação Ethernet (TCP/IP) para programação e comunicação, porta de comunicação serial RS232/485 e porta para programação local.

14.12.3. O controlador deverá suportar expansão modular através de módulos de entrada/saída adicionais, com capacidade mínima de conexão de 3 módulos de expansão analógicos e/ou digitais.

14.12.4. O software de configuração do CLP deverá permitir a escrita de lógicas conforme a norma IEC 61131-3.

15. REQUISITOS DE INSTALAÇÃO E CONFORMIDADE

15.1. Responsabilidades da SCGÁS

15.1.1. Disponibilização de válvula de espera para instalação do sistema de amostragem e válvula de bloqueio com acionamento elétrico.

15.1.2. Base de concreto para instalação do equipamento.

15.1.3. Alimentação elétrica em 220 VCA (F-N-T) com aterramento, em eletroduto junto à base de concreto. É de responsabilidade do CONTRATADO fornecer os materiais e serviços para adequar a instalação do cromatógrafo.

15.1.4. Calhas e gradil para encaminhamento dos tubings entre a sonda de amostragem e o cromatógrafo. No dimensionamento de materiais e acessórios de instalação, deve ser considerada a distância de até 50 metros entre a sonda e o equipamento. Todos os tubings devem ter revestimento que os torne quimicamente inertes a compostos de enxofre (Sulfinert ou similar).

15.2. O cromatógrafo deverá possuir barramento para conexão de aterramento de equipotencialização elétrica com a malha local.

15.3. O transporte, descarga, montagem e posicionamento do conjunto abrigo do sistema no local determinado são de responsabilidade do CONTRATADO, tanto no primeiro local de instalação, quanto no descomissionamento e recomissionamento no segundo local a ser designado pela SCGÁS.

15.4. O sistema deverá ser instalado em abrigo metálico com isolamento térmico e telhado. O abrigo ficará exposto ao tempo e deverá proteger todos os equipamentos contra intempéries e prever projeção de cobertura frontal fixa de no mínimo 500 mm, destinada à proteção intempérica do operador durante intervenções locais.

15.5. O abrigo metálico deverá ter estrutura em aço inoxidável AISI 316 e as paredes em material com boa durabilidade à corrosão atmosférica.

15.5.1. O abrigo deve apresentar abertura, adequadamente localizada, que possibilite o movimento desimpedido do ar através do seu interior, de forma a evitar a classificação interna como zona 0 (zero).

15.5.2. O CONTRATADO é responsável por realizar a classificação de área do abrigo em acordo com a ABNT NBR IEC 60079-10-1. O projeto de classificação deve fazer parte da documentação a ser entregue.

15.5.3. O abrigo deverá possuir iluminação interna, cuja luminária deverá possuir certificação de conformidade Ex, em acordo com a classificação de área dentro do abrigo.

15.5.4. O abrigo deverá ter proteção antifurto/antivandalismo em todas as portas. Os fechos deverão vir com protetor/porta cadeado.

15.6. O arranjo dos componentes deve ser projetado levando em consideração aspectos de ergonomia para as atividades de testes e calibração, assim como facilidade de remoção dos componentes para manutenção.

15.7. Todos os componentes deverão ser identificados em acordo com a respectiva documentação, assim como as linhas, cabeamentos e fiações, fontes de alimentação e respectivos disjuntores e blocos de terminais.

15.8. Todos os equipamentos instalados em área classificada deverão atender à classificação de área do local ou, no mínimo, para Zona 1, Grupo IIA, T1, com certificação para operação em atmosferas explosivas em acordo com a Portaria INMETRO nº 115, de 21 de março de 2022.

16. TESTES

16.1. O teste de aceite de fábrica (TAF) será realizado por validação básica do funcionamento do sistema de controle de qualidade com gás padrão, em roteiro a ser proposto previamente pelo CONTRATADO e aprovado pela SCGÁS. O local do TAF deverá ser informado na proposta, com duração mínima compatível com a checagem de todas as variáveis (item 16.2) e convocação com antecedência mínima a definir pela SCGÁS. O acompanhamento do TAF pelo fornecedor está incluído no preço.

16.2. Todas as variáveis solicitadas neste documento deverão ser checadas nessa etapa e constar no plano de verificação.

16.3. Nesse teste os equipamentos deverão estar com a configuração de mapeamento de variáveis pronta para o comissionamento.

16.4. O teste de aceite em campo (TAC) será feito por um teste de 72 h com os dados comunicando via Modbus, verificando operação contínua, reprodutibilidade e repetibilidade.

17. REQUISITOS DE MANUTENÇÃO

17.1. O CONTRATADO deverá executar a manutenção preventiva/corretiva e calibração dos equipamentos em todo o período contratual.

17.2. Todos os custos envolvidos na execução das calibrações, visitas técnicas/manutenções preventivas e corretivas correrão por conta do CONTRATADO.

17.3. O detalhamento dos serviços de manutenção está no Anexo B.

17.4. Os serviços de manutenção corretiva pagos pelo contrato iniciam após o encerramento da garantia. Nos 12 primeiros meses, se ocorrerem falhas de operação, os custos serão por conta do CONTRATADO, devendo os atendimentos ser cumpridos dentro dos prazos propostos no Anexo B.

17.5. Os serviços de manutenção preventiva ao longo de todo o prazo contratual serão pagos pela SCGÁS.

18. ASSISTÊNCIA TÉCNICA, GARANTIA E TREINAMENTO

18.1. Os equipamentos deverão ter garantia, em função de defeitos de fabricação, de 12 (doze) meses, a contar da data de comissionamento aceito pela SCGÁS, independentemente de prazos contados do faturamento ou do aviso de pronto para entrega.

18.2. Todas as falhas que ocorram dentro do período de garantia serão custeadas pelo CONTRATADO. Os custos de remoção, frete, reparo, substituição, retorno e atendimento no local correrão por conta do CONTRATADO.

18.3. O CONTRATADO deverá fornecer documento oficial garantindo a representação do equipamento fornecido e que prestará assistência técnica do produto ofertado (todas as partes do produto) em todo o território nacional.

18.4. O CONTRATADO deverá entregar na instalação e partida do sistema toda a documentação técnica, tais como desenhos, projetos, catálogos, manuais de operação, configuração do sistema, guias de manutenção preventiva e corretiva (Procedimentos Operacionais), entre outros, em português, impresso e digital.

18.5. O CONTRATADO deverá ministrar treinamento, nas dependências da SCGÁS ou parcialmente remoto, com o objetivo de treinar os empregados que estarão diretamente envolvidos com o equipamento ofertado.

18.5.1. A carga horária deste treinamento deverá ser de, no mínimo, 16 horas, com conteúdo suficiente para capacitar estes empregados a identificar, diagnosticar, reparar, configurar, documentar e registrar qualquer problema ou desvio de calibração do cromatógrafo e equipamentos associados.

18.5.2. A etapa teórica deve incluir no mínimo: princípio da cromatografia, diagrama de blocos do cromatógrafo e influências externas que podem danificar o cromatógrafo, avaliação de resultados, sistema de segurança, calibração do sistema com análise estatística, uso de softwares proprietários para acesso remoto e procedimentos de backup de configuração.

18.5.3. A etapa prática deve prever no mínimo: identificação de cada parte do sistema, apresentação dos problemas mais comuns e suas soluções, alertas para cuidados especiais com o sistema, roteiro de manutenção preventiva, montagem e desmontagem dos dispositivos eletrônicos, calibração do cromatógrafo e roteiro de testes durante a partida do sistema.

18.5.4. A SCGÁS arcará apenas com os custos de infraestrutura, como sala de treinamento e equipamentos de informática. O número máximo de participantes, a título de planejamento deste curso, será de 10 empregados.

18.5.5. Todos os custos de mobilização, desmobilização, passagens, estadia e alimentação do pessoal técnico do CONTRATADO estão inclusos no preço global, não cabendo qualquer ônus adicional à SCGÁS.

19. CONJUNTO DE SOBRESSALENTES

19.1. O CONTRATADO deverá fornecer um conjunto completo de sobressalentes do sistema de cromatografia a gás em linha, suficientes para operação por 36 (trinta e seis) meses.

19.2. Cada item do conjunto de sobressalentes deverá ser valorado individualmente.

19.3. Cada item será solicitado individualmente via Autorização de Fornecimento de Material para fornecimento dentro do prazo contratual.

19.4. O conjunto de sobressalentes deverá incluir, sem se limitar a, os seguintes componentes:

19.4.1. 01 Sonda com todos seus acessórios;

19.4.2. 03 kits de reparo para a sonda (vedação gaxeta teflon/neoprene);

19.4.3. 03 Elementos Filtrantes para Sonda;

19.4.4. 03 Elementos Filtrantes para Membrana;

19.4.5. 03 Elementos Filtrantes para filtro Coalescente;

19.4.6. 15 Filtros sinterizados do manifold do cromatógrafo;

19.4.7. 03 kits de vedação e O-ring, para sistema de entrada de amostras (01 por entrada);

19.4.8. 01 Bateria de lítio interna para cada componente (quando aplicável);

19.4.9. 01 Placa eletrônica de comunicação para cada equipamento fornecido, incluído o CLP (quando aplicável);

19.4.10. 01 Fonte de alimentação elétrica sobressalente para cada equipamento fornecido, incluído o CLP;

19.4.11. 03 Kits de fusíveis;

19.4.12. 06 Kits de filtros de particulados e umidade (elementos filtrantes e Membranas dos Módulos de Amostragem e de Condicionamento);

19.4.13. 01 Válvula Solenoide (quando aplicável);

19.4.14. 02 Válvulas Reguladoras: fornecimento de válvulas reserva para cada cilindro (arraste e padrão), com saída para conector de 1/4” NPT fêmea;

19.4.15. 01 Rotor para Cromatógrafo de compostos sulfurados, quando aplicável;

19.4.16. 06 Kits de O-rings para Cromatógrafo de compostos sulfurados;

19.4.17. 01 Detector eletroquímico para Cromatógrafo de compostos sulfurados se esse apresentar desgaste por uso normal, com necessidade de troca em até 36 meses;

19.4.18. 02 Kits para câmara Laser, quando aplicável;

19.4.19. 02 Kits de membrana para analisador ponto de orvalho, quando aplicável;

19.4.20. 02 kits de vedação das válvulas de diafragma, quando aplicável;

19.4.21. 02 Sensores Eletroquímicos para Analisador de Oxigênio;

19.4.22. 01 unidade da Placa CPU do CLP, se aplicável;

19.4.23. 01 unidade de Cartão de entrada analógica do CLP, se aplicável;

19.4.24. 01 unidade de Cartão de entrada digital do CLP, se aplicável;

19.4.25. 01 unidade de Cartão de saída analógica do CLP, se aplicável;

19.4.26. 01 unidade de Cartão de saída digital do CLP, se aplicável.

20. COMISSIONAMENTO, DESCOMISSIONAMENTO E RECOMISSIONAMENTO

20.1. O sistema de análise deverá ser entregue diretamente no Hub de Biometano - Projeto Piloto em Lages, local onde deverá ser instalado e comissionado. A entrega inclui frete, descarga e seguro por conta do CONTRATADO até o local de instalação, de forma que propostas com preço CIF-SC sejam complementadas até o destino final.

20.2. Como condição para pagamento do comissionamento:

20.2.1. Entrega dos certificados de calibração dos equipamentos;

20.2.2. Relatório técnico detalhado, com identificação e evidência de funcionamento de cada equipamento e transmissor;

20.2.3. Todos os equipamentos, com todas as variáveis, deverão estar comunicando com o sistema de supervisão da SCGÁS. A validação da integração com o SCADA faz parte do comissionamento.

20.2.4. Verificação de entrega dos itens pertencentes ao conjunto de sobressalentes.

20.3. Ao encerramento do Projeto Piloto, previsto para ocorrer em até 30 meses da partida, o sistema será descomissionado e relocado para outro local distante até 300 km de Lages, em outra instalação da SCGÁS para operar em outro Hub de Biometano.

20.4. O CONTRATADO será responsável pelas duas etapas, fornecendo serviços especializados de comissionamento, descomissionamento e recomissionamento, assim como a movimentação e transporte para esses locais.

20.5. Caso a mudança de local não ocorra, esse item não será medido.

21. PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS

21.1. A planilha de preços unitários (PPU) separa o fornecimento de equipamentos, sobressalentes, cilindros de gases e serviços de comissionamento, de descomissionamento/recomissionamento, treinamento, manutenção preventiva e corretiva, presencial e remota.

21.2. Deve ser considerado na composição de valores dos equipamentos: cromatógrafo de processo, Cromatógrafo de compostos sulfurados, analisador de ponto de orvalho de água e analisador de oxigênio (O_2), o fornecimento dos cilindros e suas cargas de gases padrão e de arraste necessários para o início da operação.

21.3. Os insumos previstos e valorados individualmente na PPU são destinados à reposição conforme demanda, portanto não há garantia de execução plena dentro do período contratual.

21.4. Para os serviços de manutenção as quantidades são estimadas e serão demandadas pela SCGÁS junto ao CONTRATADO conforme plano de manutenção, portanto não há garantia de execução plena dentro do período contratual.

22. INSTALAÇÃO DE MEDIDOR DE PONTO DE ORVALHO DE ÁGUA EM LINHA NOS SISTEMAS DE CROMATOGRAFIA DA ETC 01 - JOINVILLE E ETC 10 - SIDERÓPOLIS

22.1. Fornecer e instalar um medidor de ponto de orvalho de água em linha no sistema de cromatografia da ETC 01 – Joinville e outro medidor de ponto de orvalho de água em linha no sistema de cromatografia da ETC 10 – Siderópolis. Ambos os sistemas de cromatografia estão operacionais e integrados ao SCADA da SCGÁS.

22.2. Todos os dados medidos pelo medidor deverão ser disponibilizados para o sistema SCADA. Equipamentos e configuração são de responsabilidade do CONTRATADO.

22.3. Observar a Descrição, Método e Requisitos do item 8.

22.4. Observar os Requisitos e Testes dos itens 12, 13, 14, 15, 16 e 17.

22.5. Observar a Assistência Técnica e Garantia do item 18.

22.6. Toda a instrumentação e adequação ao local necessárias para a operação do medidor e do condicionamento deverão ser fornecidas pelo CONTRATADO (Exemplos: tubings, válvulas, manifolds, filtros, etc.).

22.7. A amostra virá de sistemas de amostragem já instalados nos locais. O tubing deverá ser construído em aço inoxidável AISI 316 sem a necessidade de revestimento para compostos sulfurados.

22.8. O CONTRATADO deverá validar a integração com o sistema SCADA da SCGÁS.

23. INSTALAÇÃO DE TRANSMISSORES DE PRESSÃO PARA DOIS CILINDROS DE GÁS DE ARRASTE E PARA UM CILINDRO DE GÁS PADRÃO DE CALIBRAÇÃO NO SISTEMA DE CROMATOGRAFIA DA ETC 01 - JOINVILLE

23.1. No sistema de cromatografia da ETC 01 – Joinville, fornecer e instalar transmissores de pressão dedicados à medição da pressão interna de:

23.1.1. Dois cilindros de gás de arraste hélio grau cromatográfico (item 10.4), montados com comutação automática. Um transmissor de alta pressão instalado para cada cilindro no banco de gás de arraste (hélio), na linha de alta pressão, com válvula de bloqueio e ponto de purga. Total de dois transmissores.

23.1.2. Um cilindro de gás padrão de calibração do cromatógrafo. Um transmissor de alta pressão instalado para o cilindro de gás padrão para calibração, na linha de alta pressão, com válvula de bloqueio e ponto de purga. Total de um transmissor.

23.2. A interligação dos transmissores de pressão dos cilindros no CLP será feita através de entradas analógicas 4-20 mA. Os transmissores deverão ser intrinsecamente seguros Ex i, adequados para a classificação de áreas do local de instalação. A conexão desses transmissores com o CLP deverá ser feita através de barreiras de segurança intrínseca.

23.3. Todos os dados medidos pelos transmissores deverão ser disponibilizados para o sistema SCADA. Equipamentos e configuração são de responsabilidade do CONTRATADO.

23.4. Observar os Requisitos e Testes dos itens 12, 13, 14, 15, 16 e 17.

23.5. Observar a Assistência Técnica e Garantia do item 18.

23.6. Toda a instrumentação e adequação ao local necessárias para a operação dos transmissores de pressão deverão ser fornecidas pelo CONTRATADO.

24. ANEXO A – COMPOSIÇÃO TÍPICA DOS GASES

A1. COMPOSIÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO GÁS:

Parâmetro	Média
Número de Metano	78,71
C1 (%)	89,22%
C2 (%)	5,87%
C3 (%)	1,92%
C4+ (%)	0,88%
O2 (%)	0,00%
N2 (%)	0,67%
CO2 (%)	1,44%
S total (mg/m³)	3,67 mg/m³
H2S (mg/m³)	2,98 mg/m³
Ponto de orvalho (°C)	-53,20 °C
Hg (µg/m³)	0,02 µg/m³
Densidade Relativa	0,6332

A2. COMPOSIÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO BIOMETANO:

Parâmetro	Média
C1 (%)	97,461
CO2 (%)	0,38
O2 (%)	0,535
N2 (%)	2,083
Ponto de Orvalho H2O (°C)	-46,5
Odorante 70 THT/30 TBM (mg/m³)	16

25. ANEXO B - MD-40.500.SCG.141 Manutenção Sistema de análise de Biometano