

STS METHAPLUS

Sistema de upgrading de biogás por membranas

Biometano condicionado sob especificação de composição e uso

STS METHAPLUS

DESCRIÇÃO DO PRODUTO

STS MethaPlus é uma plataforma de limpeza e enriquecimento de biogás que utiliza pré-tratamento e separação por membranas para remover água, H₂S, CO₂ e outros contaminantes, concentrando metano. O arranjo deve ser projetado para a composição, vazão, pressão e destino do gás.

O produto do sistema somente pode ser denominado biometano comercial após comprovar todos os limites da regulamentação aplicável. Injeção em rede, uso veicular, compressão ou liquefação exigem medição fiscal, odorização quando prevista, controle de contaminantes, autorizações e homologação da infraestrutura.

PRINCIPAIS BENEFÍCIOS

● Concentração de metano por separação seletiva	● Operação modular e contínua conforme projeto
● Pré-tratamento específico para proteger membranas	● Monitoramento de composição, pressão e vazão
● Reciclo configurável para reduzir perda de metano	● Biometano para usos regulados após conformidade
● Corrente rica em CO ₂ destinada conforme pureza	● Balanço de metano e energia por campanha

INDICAÇÕES DE USO

Uso térmico	Geração elétrica	Uso veicular	Injeção em rede
Após especificação	Motor homologado	Após ANP e infraestrutura	Após concessionária e ANP

*Metas preliminares de desenvolvimento. Confirmar por lote, aplicação, equipamento e requisito regulatório antes do uso comercial.

FUNÇÕES E MECANISMO DE AÇÃO

Membranas poliméricas ou equivalentes apresentam permeabilidades diferentes para CO₂, CH₄, água e outros gases. Pressão, temperatura, composição, área e número de estágios determinam pureza, recuperação e consumo. Pré-tratamento insuficiente pode degradar membranas e comprometer a qualidade.

UPGRADING Eleva a fração de CH ₄ por remoção seletiva de CO ₂ .	SECAGEM Controla água e ponto de orvalho antes e após separação.
DESSULFURIZAÇÃO Protege membranas e atende limites de uso.	RECUPERAÇÃO Reciclo e estágios reduzem perda de metano.
CONTROLE Analisadores liberam ou desviam gás fora de especificação.	INTEGRAÇÃO Compressão, odorização e medição conforme destino.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS TÍPICAS

Painel proposto para caracterização, controle de qualidade e homologação. As faixas são referências preliminares e devem ser substituídas pela especificação STS aprovada.

Propriedade	Faixa / característica	Referência de avaliação
Metano - CH ₄	Meta ≥ 96% mol*	Cromatografia
CO ₂	Meta conforme ANP/uso*	Cromatografia
O ₂ e N ₂	Conforme origem e especificação	Cromatografia
H ₂ S e enxofre total	Conforme ANP/uso	Método validado
Ponto de orvalho de água	Conforme pressão e destino	Higrômetro
Siloxanos/halogenados	Controlar quando aplicável	GC-MS / método validado
PCS e índice de Wobbe	Conforme especificação vigente	Cálculo pela composição
Odor/odorização	Conforme uso e regulamentação	Procedimento aplicável

Os resultados aplicáveis devem constar do Certificado de Análise. Nenhuma faixa substitui especificação legal, aprovação do fabricante do equipamento ou ensaio na condição real de uso.

RECOMENDAÇÕES DE USO E DIMENSIONAMENTO

Condição de uso	Faixa preliminar	Orientação
Campanha de qualificação	Vazão e recuperação por projeto	Mapear composição de alimentação e permeado
Operação comercial	Somente gás conforme especificação	Desviar ou reciclar corrente fora de limite

Dimensionar número de estágios, área, pressão, reciclo e pré-tratamento por simulação e piloto. O setpoint de liberação deve considerar todos os contaminantes e não apenas o teor de metano.

PARTIDA, UPGRADING E LIBERAÇÃO

1	Caracterizar o biogás em variações de carga: CH ₄ , CO ₂ , O ₂ , N ₂ , H ₂ S, água, siloxanos e demais contaminantes.
2	Validar filtros, secagem, dessulfurização, compressores, membranas, analisadores, alívio, flare e intertravamentos.
3	Pressurizar gradualmente e ajustar estágios, reciclo, temperatura e vazão dentro do envelope do fabricante.
4	Monitorar continuamente alimentação, produto, permeado, recuperação de metano, energia e gás fora de especificação.
5	Liberar o lote ou fluxo somente após atendimento integral ao uso; registrar balanço, calibração, odorização e medição fiscal.

COMPATIBILIDADE, HOMOLOGAÇÃO E TESTE PRÉVIO

Membranas e adsorventes podem ser afetados por óleo, partículas, água líquida, H₂S, siloxanos e hidrocarbonetos. Composição variável exige envelope de operação e desvio automático. Não misturar correntes sem revalidar a especificação.

- Confirmar requisitos da ANP, distribuidora, compressor, veículo ou consumidor final.
- Quantificar methane slip no permeado, flare, vent e manutenção.
- CO₂ separado não é grau alimentício ou comercial sem purificação, análise e certificação próprias.

CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

● Operar dentro de pressão e temperatura das membranas.	● Evitar condensado e óleo na alimentação.
● Calibrar analisadores e medidores.	● Desviar gás fora de especificação.
● Controlar perda de metano no permeado.	● Manter alívio, flare e detecção disponíveis.

EQUIPAMENTOS E CONTROLES OPERACIONAIS

Equipamento / sistema	Orientação de uso	Observações
Pré-tratamento	Filtros, secagem e remoção de H ₂ S/siloxanos.	Proteger membranas e compressor.
Compressão	Controle de óleo, temperatura e pressão.	Atender envelope do skid.
Membranas	Estágios, reciclo e área dimensionados.	Monitorar pureza e recuperação.
Qualidade	GC/analisadores, medição e desvio automático.	Liberar somente gás conforme.

ARMAZENAMENTO, EMBALAGEM E VALIDADE

Armazenamento	Manter recipientes na vertical, fixados e em área ventilada, longe de calor e incompatíveis.
Conservação	Proteger válvulas, conexões e dispositivos de alívio; não adulterar identificação ou recipiente.
Após conexão	Testar estanqueidade e usar regulador, tubulação, vedação e instrumentação compatíveis.
Validade	Conforme grau, recipiente, inspeção, análise e contrato de fornecimento vigentes.
Apresentações	Cilindro, feixe, tanque, gasômetro, tubulação ou geração local, conforme projeto.

Transporte	Atender às regras aplicáveis a gases inflamáveis ou comprimidos e recipientes sob pressão.
Rastreabilidade	Verificar lote, recipiente, análise, lacre, pressão e identificação do grau.

SEGURANÇA E BOAS PRÁTICAS

- Gás inflamável para uso profissional. Operar apenas em sistema projetado, ventilado, aterrado e por equipe treinada.
- Eliminar fontes de ignição, monitorar atmosfera e usar equipamentos elétricos compatíveis com a classificação da área.
- Vazamentos podem causar incêndio, explosão ou asfixia. Testar estanqueidade e nunca improvisar conexões ou reparos.
- Consultar FDS, HAZOP, plano de emergência e requisitos de vasos, tubulações, detecção, alívio e combate a incêndio.

SUSTENTABILIDADE E DIFERENCIAIS STS

O upgrading viabiliza substituir gás fóssil quando a origem do biogás, o consumo elétrico e a perda de metano são controlados. A pegada deve incluir digestão, pré-tratamento, compressão, membranas, flare, methane slip e destino do CO₂.

BIOMETANO Gás renovável após conformidade.	MEMBRANAS Separação modular sem solvente circulante.	RECUPERAÇÃO Metano retido por estágios e reciclo.
REDE/VEÍCULO Uso condicionado a regulação.	CO₂ Coproduto somente após qualificação.	EVIDÊNCIA Energia e fugas contabilizadas.

DESEMPENHO E PLANO DE VALIDAÇÃO

Executar teste de aceitação com composição mínima, nominal e máxima do biogás e verificar qualidade, recuperação, consumo e disponibilidade.

Indicador funcional	Contribuição técnica
Qualidade	Composição completa, PCS, Wobbe, enxofre e pontos de orvalho.
Recuperação	Percentual de CH ₄ no produto e perdas no permeado/flare.
Energia	kWh por Nm ³ de biometano conforme.
Capacidade	Vazão mínima, nominal e máxima e turndown.
Confiabilidade	Disponibilidade, vida de filtros/membranas e estabilidade.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES E SUPORTE TÉCNICO

Ficha com Dados de Segurança - FDS	Consultar a versão vigente antes do manuseio, transporte, dosagem ou operação.
Certificado de Análise - CoA	Documento de liberação, composição, grau e rastreabilidade do lote.
Base técnica e regulatória	Resolução ANP nº 886/2022 e regulamentação vigente de biometano; ISO 20675; normas de qualidade, compressão, medição e instalações de gás aplicáveis.
Suporte técnico STS Innovations	contato@sts-innovations.com +55 21 97448-8721 www.sts-innovations.com

CONTROLE DE REVISÃO

Revisão	Data	Responsável	Descrição da alteração
00	Setembro/2026	STS Innovations	Emissão inicial em versão preliminar para validação técnica, operacional, ambiental e regulatória.

LIMITAÇÕES E RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A meta de CH₄ é preliminar e não basta para conformidade. Não declarar gás pronto para rede, veículo ou comercialização, nem CO₂ alimentício, sem atender integralmente à ANP, à infraestrutura e às certificações. Desempenho depende da alimentação e do projeto.