



CATEGORIA: PROJETOS DE INSTALAÇÕES

AUTOR: JOSÉ LEANDRO DA CRUZ SOUZA

CONTATOS: jose.leandro1990@icloud.com / (71) 996772361



SALVADOR

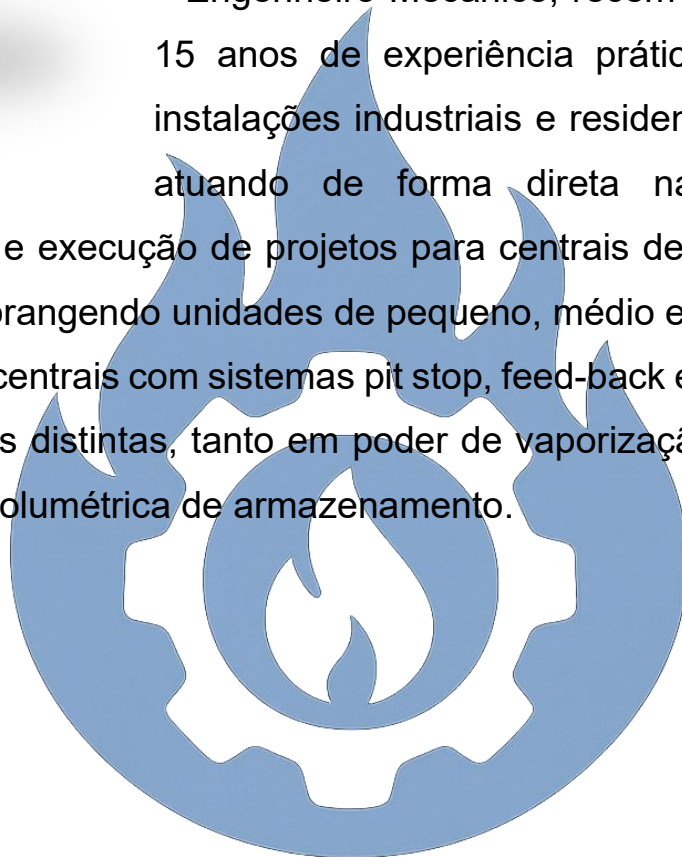
2025

BREVE HISTÓRICO DO PROFISSIONAL



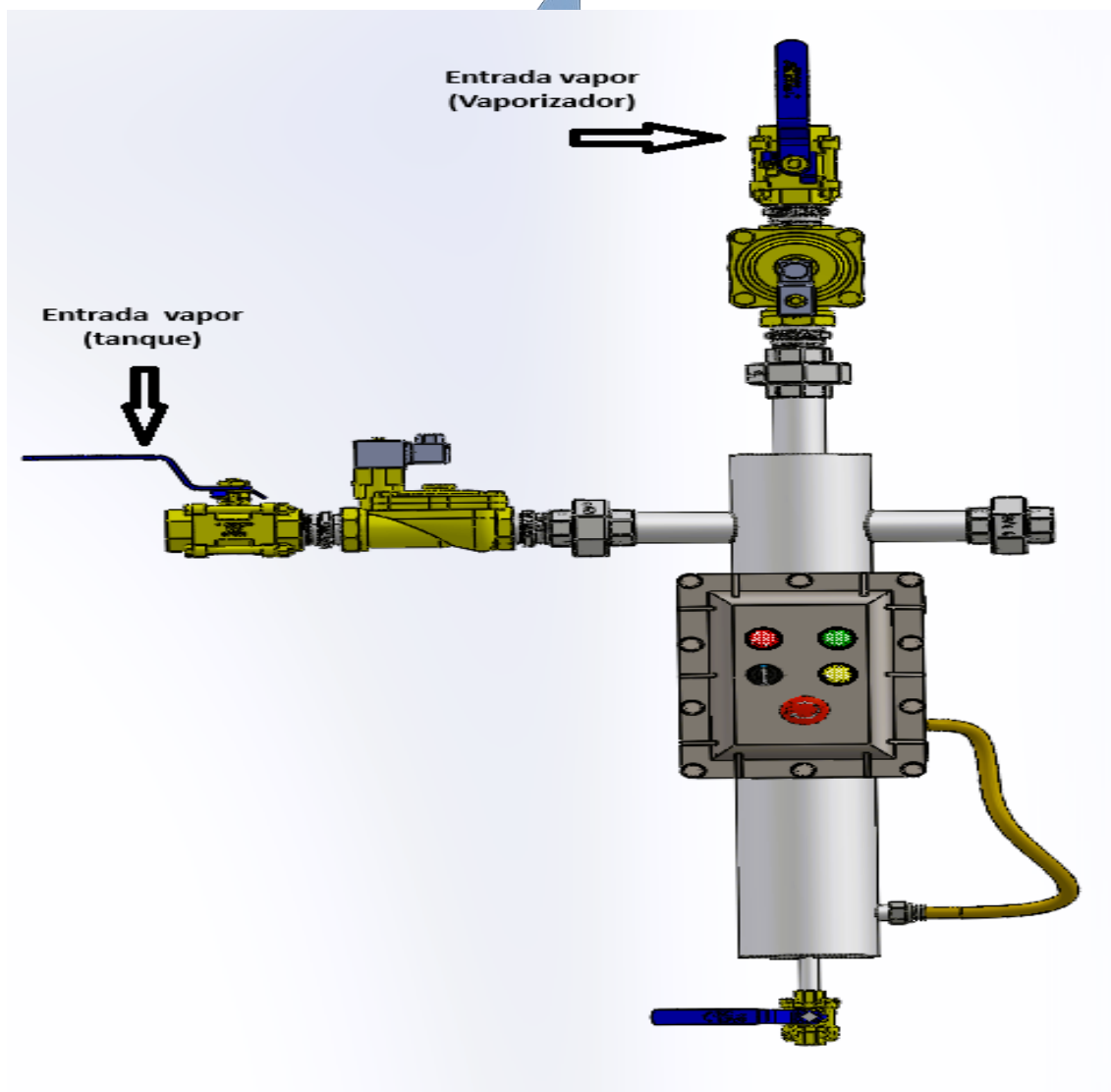
José Leandro da Cruz Souza, 34 anos, Engenheiro Mecânico de formação, técnico em eletromecânica e especialista em instalações de central granel, atuando na empresa: **PROGÁS COMÉRCIO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA LTDA – Autorizada ULTRAGAZ,**

Engenheiro Mecânico, recém-formado, com 15 anos de experiência prática em retrofit, instalações industriais e residenciais de GLP, atuando de forma direta na concepção, manutenção e execução de projetos para centrais de GLP e gases especiais, abrangendo unidades de pequeno, médio e grande porte, atuando em centrais com sistemas pit stop, feed-back e feed-out com configurações distintas, tanto em poder de vaporização, quanto em quantidade volumétrica de armazenamento.



RESUMO

O sistema ANTI PASS LIQUID SYSTEM foi projetado para mitigar falhas relacionadas a passagem de GLP no estado líquido, garantindo a segurança operacional do sistema e a continuidade no fornecimento de GLP no estado gasoso em centrais granel que utilize vaporização forçada em sistemas feed-out, esse equipamento corrige as falhas e atua de forma direta e efetiva no controle do processo e da disponibilização do gás, garantindo que o fornecimento do GLP para o consumo esteja sempre no estado gasoso, através de sensores e controladores que realizam a comutação de forma autônoma das eletroválvulas.



O sistema de proteção e automação para central de GLP surgiu como um desafio para conter as constantes falhas nos equipamentos utilizados para realizar a vaporização forçada “vaporizadores”, quando ocorre esse tipo de falha compromete a segurança dos equipamentos e o fornecimento de gás para os queimadores, esses eventos gera um grande desconforto, porque na grande maioria das vezes provoca perda de matéria prima, prejuízos financeiro e uma grande insegurança no cliente, pois é necessário parrar todo o processo para descontaminar a rede de gás, que nesse cenário, inunda a linha com GLP no estado liquido causando falhas no sistema e como consequência um risco iminente de acidente.

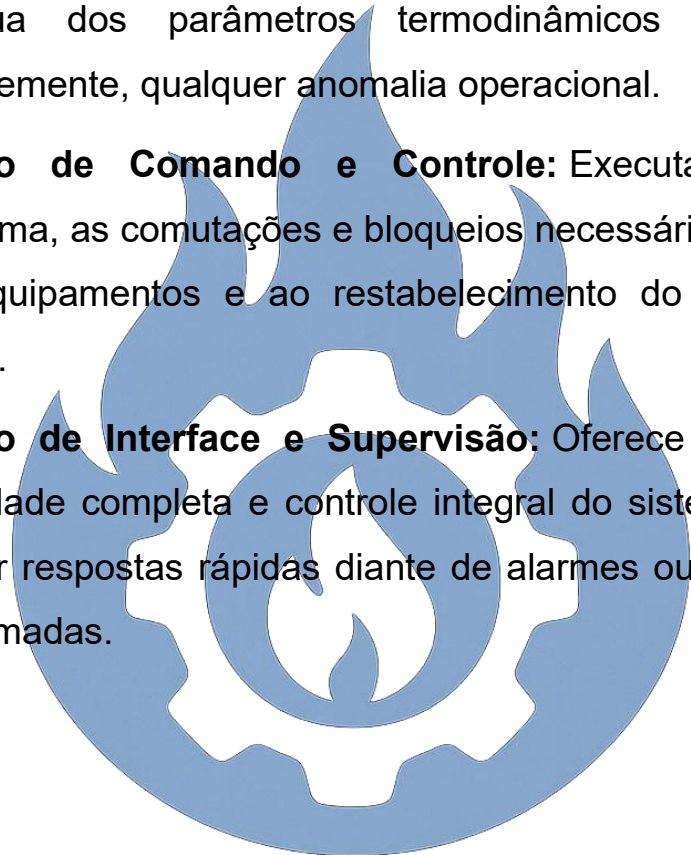
É de grande importância utilizar das ferramentas de engenharia para mitigar esses eventos, a automação em centrais de GLP com vaporizadores faz uma interação entre engenharia térmica e engenharia de controle, automatizando e processando variáveis como temperatura, pressão e fluxo, pois, são itens fundamental para garantir segurança, eficiência e sustentabilidade no fornecimento de gás na fase vapor.

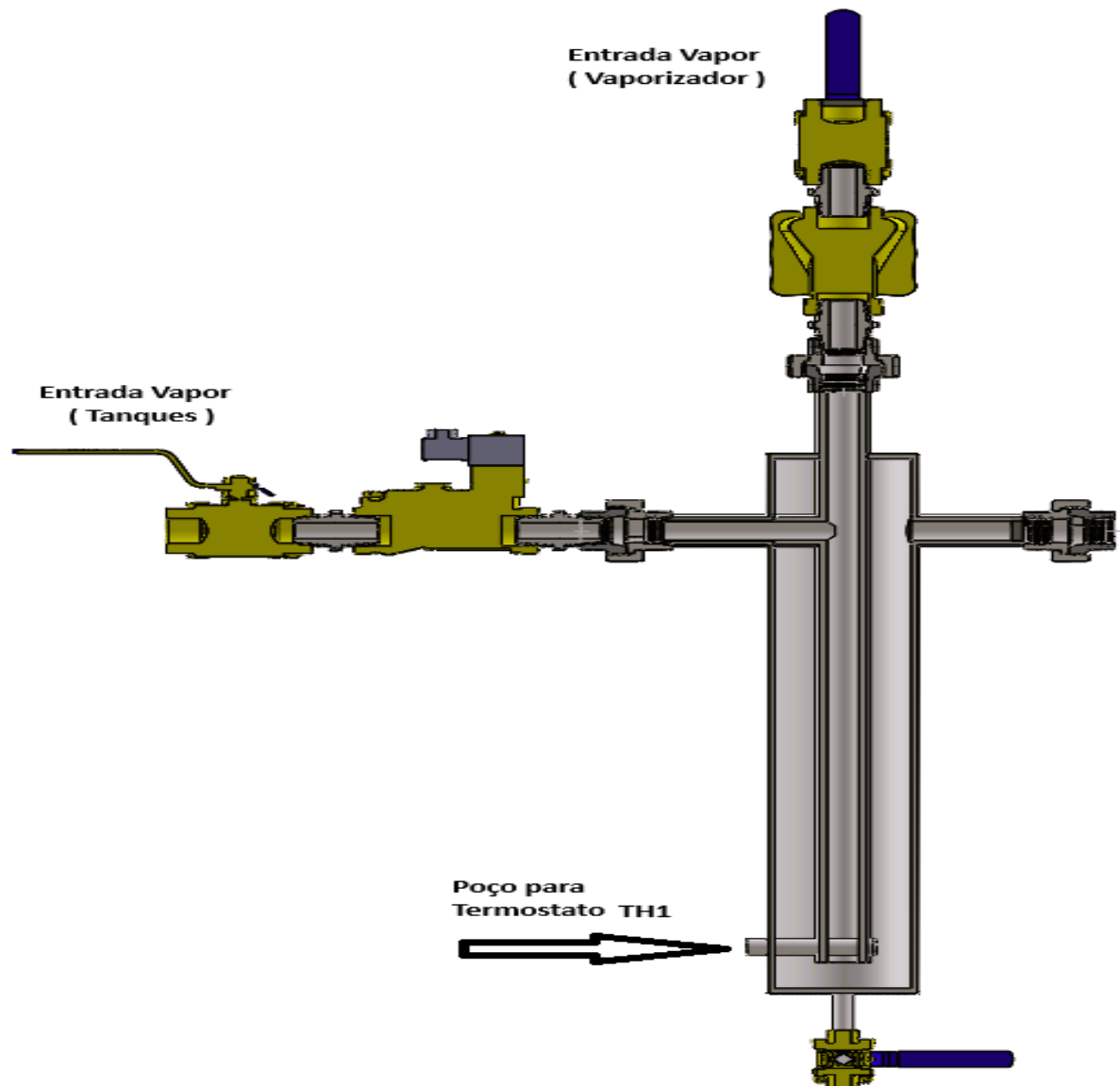
A padronização técnica e a aplicação de sensores inteligentes são estratégias eficazes para prevenir acidentes e otimizar o processo, visando segurança e eficiência no fornecimento do gás. No contexto regulatório brasileiro, estabelecido através das normas ABNT NBR 13523, NBR 15514 e NR-13, define requisitos mínimos de segurança que devem ser atendidos por todas as instalações. Contudo, a evolução tecnológica permite a superação destes padrões mínimos, implementando camadas adicionais de proteção que elevam significativamente os níveis de segurança operacional.

CONCEITO

O conceito central, baseia-se na implementação de múltiplas camadas de proteção independentes, operando em coordenação através de lógica de controle por relés que garante sequenciamento seguro das operações. Aplicando a filosofia "fail-safe" para assegurar que falhas em componentes individuais não comprometam a segurança geral do sistema, mantendo capacidade de proteção mesmo em condições adversas. O projeto estrutura-se em três subsistemas interdependentes:

- **Módulo de Detecção e Monitoramento:** Realiza a leitura contínua dos parâmetros termodinâmicos e identifica, precocemente, qualquer anomalia operacional.
- **Módulo de Comando e Controle:** Executa, de forma autônoma, as comutações e bloqueios necessários à proteção dos equipamentos e ao restabelecimento do fornecimento seguro.
- **Módulo de Interface e Supervisão:** Oferece ao operador visibilidade completa e controle integral do sistema, além de permitir respostas rápidas diante de alarmes ou intervenções programadas.





FUNCIONAMENTO

O funcionamento do sistema Inteligente de proteção e automação, ANTI PASS LIQUID SYSTEM, baseia-se na coordenação precisa de componentes eletromecânicos através de lógica de controle distribuída que implementa múltiplas camadas de proteção. A operação do sistema segue princípios de automação industrial aplicados especificamente às características termodinâmicas do GLP, garantindo resposta rápida e confiável às variações das condições operacionais.

O ciclo operacional inicia-se com o acionamento da chave seletora na posicionada "LIGADO". Nesta condição, os temporizadores encontram-se em estado inicial, o contactor K1 e k2 desenergizado, e apenas K2 energiza as bobinas das eletroválvulas através dos contatos NF do contator caso as condições térmicas sejam adequadas; sendo assim a eletroválvula da fase vapor do vaporizador (NF) e acionada abrindo a válvula e alimentando o sistema e a eletroválvula da fase vapor dos tanques (NA) Bloqueia, impedindo o fornecimento do gás por duas vias. O sistema de monitoramento executa continuamente a leitura dos termostatos TH1 quando o vaporizador for atmosférico, TH1 e TH2 nos demais sistemas de vaporizadores. O termostato "TH2 deve ser instalado no vaso decantador", para verificar a temperatura interna do sistema no vaso decantador, quando ocorre a passagem de líquido o sistema tem como característica diminuir a temperatura interna do vaso.

Obs.:

Eletroválvula NF, quando energizada abre a passagem para o sistema

Eletroválvula NA, quando energizada fecha a passagem para o sistema

A operação normal caracteriza-se pela manutenção da temperatura da linha principal $>5^{\circ}\text{C}$, condição na qual ambos os termostatos TH1 e TH2 permanecem em posição "QUENTE". Neste estado, o contactor K2 permanece energizado, após 15s o temporizador T1 aciona K1 alimentando eletricamente o comando do vaporizador, liberando o vaporizador para iniciar sua operação de acordo com suas configurações, o contactor k1 é responsável apenas por energizar e desenergizar o comando do vaporizador, nessa condição

o sinaleiro verde manteie-se ligado no painel indicando que o sistema está em operação.

O sistema de monitoramento contínuo utiliza os bulbos capilares dos termostatos TH1 e TH2 instalados estrategicamente no equipamento e no decantador. Esta localização permite detecção precoce de variações térmicas indicativas de mudança de fase do GLP. Os bulbos, especificados em cobre garanti uma maior eficiência na condução térmica, dimensões 6mm × 150mm, essas características proporcionam resposta térmica rápida e durabilidade adequada ao ambiente de instalação.

A detecção de GLP líquido manifesta-se através de uma redução da temperatura no interior dos equipamentos. Com valores inferiores ao set-point do termostato TH1 (-5°C), indicando que o sistema de vaporização forçada não está atuando corretamente, resultando na presença de fase líquida na linha de distribuição, essa informação é transmitida visualmente através de um sinaleiro amarelo no painel de comando.

O processo de comutação automática inicia-se imediatamente após a detecção de GLP líquido pelo termostato TH1. No instante $t=0s$, o contato NF do T1 abre, desenergizando a bobina do contactor K1 e interrompendo a alimentação elétrica do comando do vaporizador e simultaneamente desenergiza a válvula solenoide NA que é responsável pela fase vapor dos tanques, essa eletroválvula tem como finalidade liberar o gás quando desenergizada, “ela é uma eletroválvula normal aberta”, estabelecendo caminho alternativo para o suprimento de GLP no estado gasoso. O vapor natural, proveniente diretamente do tanque de armazenamento através de vaporização

espontânea, garante continuidade do fornecimento durante o período de recuperação do sistema.

Após o término do gás líquido no ANTI PASS LIQUID SYSTEM inicia-se o processo de limpeza inteligente e automatizada em todo o sistema, nesse processo de reset o sistema vai voltar a utilizar o vapor do vaporizador, porém, sabe-se que todos o sistema do vaporizador está contaminado com gás líquido, inclusive a tubulação que interliga o vaporizador ao ANTI PASS LIQUID SYSTEM, contudo o T1 iniciara uma contagem de 15s antes de energizar o comando do vaporizador, essa ação não permite a entrada de mais liquido para o processo de vaporização forçada, esse tempo é um fator crucial para a detecção de uma nova redução da temperatura no interior dos equipamentos, isso possibilita realizar a comutação do sistema em “LOOP”, toda vez que os termostatos identificarem a temperatura abaixo do set-point realiza a energização da bobina do contactor K2 interrompendo a passagem de vapor do vaporizador e iniciando a passagem de vapor dos tanques para o sistema até a normalização e liberação de energia para o comando do vaporizador.

Caso o sistema de proteção fique inundado de GLP líquido por mais de 60 segundos é acionado um alarme sonoro indicando falha no sistema.

Se houver falha no fornecimento de energia elétrica, o sistema continua disponibilizando gás instantaneamente através da eletroválvula NA, responsável por fornecer GLP diretamente da fase vapor dos tanques, como indicado no fluxograma a seguir:

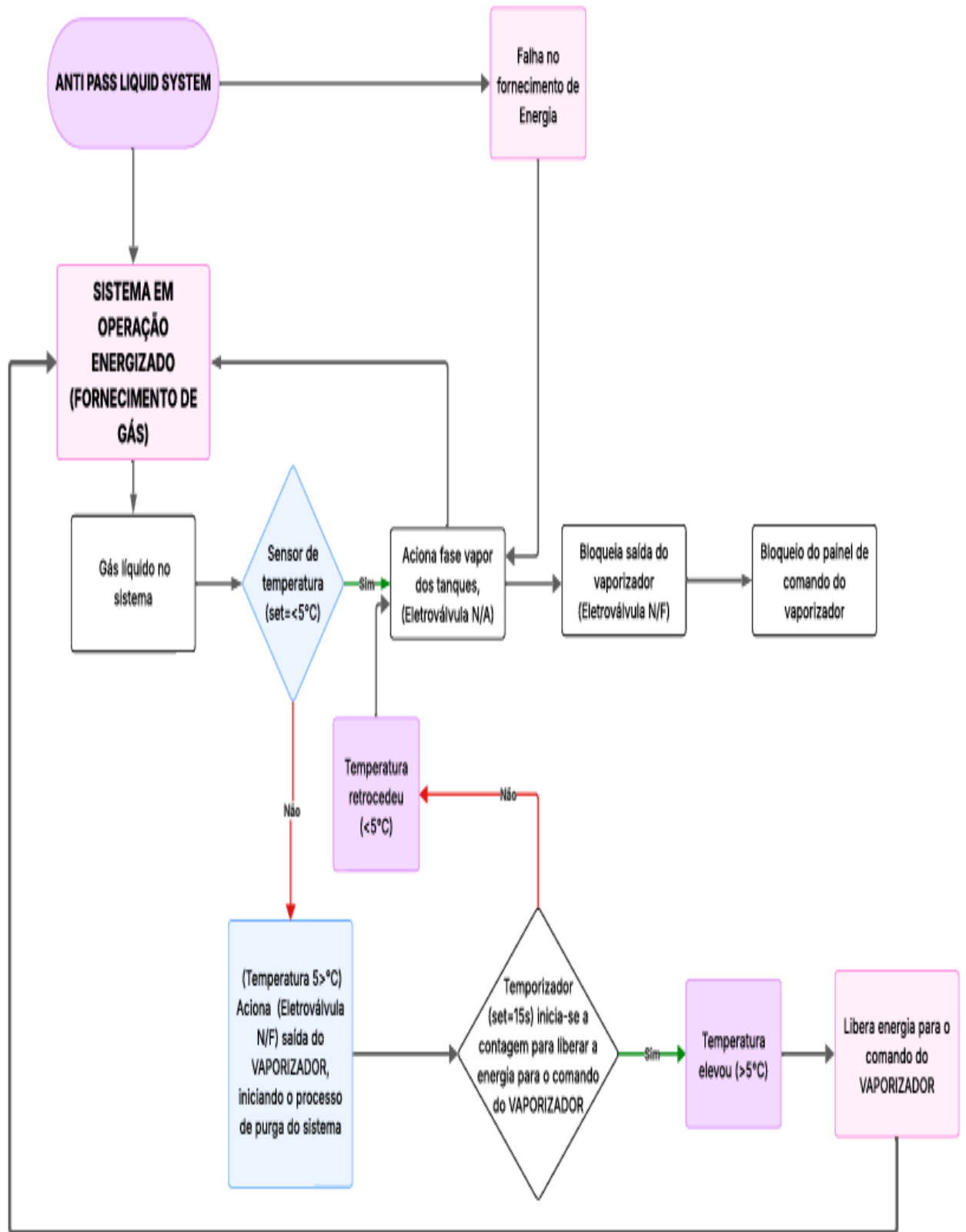
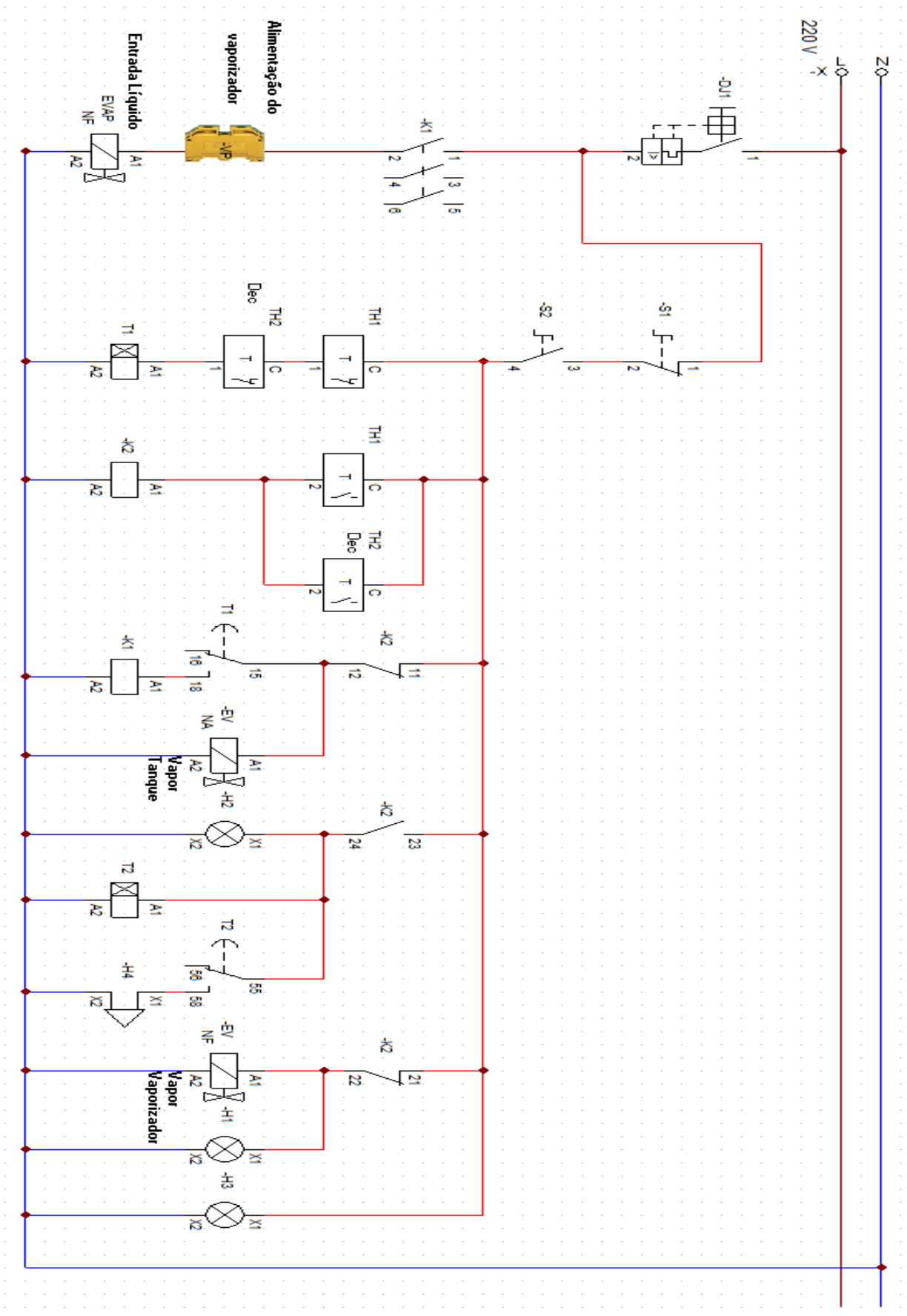


DIAGRAMA ELÉTRICO



CONCLUSÃO

o **Anti Pass Liquid System** apresenta-se como uma solução disruptiva e eficaz para um dos principais pontos críticos das instalações de GLP a granel: a passagem indesejada de líquido para Queimadores e equipamentos. A proposta alia a tradição da engenharia eletromecânica e automação, entregando segurança, confiabilidade e continuidade operacional a um patamar superior.

Sua arquitetura modular, baseada em sensores inteligentes, controladores robustos, lógica fail-safe e comutação automática, garante resposta imediata diante de qualquer indício de falha. O operador é dotado de total visibilidade e comando, enquanto o próprio sistema se autogerencia e previne a reincidência de riscos, atuando com eficiência tanto em ambientes industriais de grande porte quanto em centrais compactas.

O diferencial reside não apenas na redundância de proteção, mas na capacidade de manter o fornecimento de GLP, em estado exclusivamente gasoso, mesmo sob as mais adversas condições, evitando perdas financeiras, danos a equipamentos e, principalmente, reduzindo o risco de acidentes graves ou paradas inesperadas.

A facilidade de integração com sistemas existentes, a flexibilidade para expansão e a aderência aos mais rigorosos requisitos normativos (NBR 13523, NBR 15514 e NR-13) tornam o Anti Pass Liquid System uma solução universal, viável e economicamente vantajosa.

Ao promover uma interação inteligente entre engenharia térmica, automação e controle operacional, o APLS não só resolve

efetivamente o “problema do líquido” em sistemas de GLP, como eleva o padrão de segurança, eficiência e sustentabilidade do setor. É uma inovação sólida, replicável e capaz de redefinir parâmetros de excelência em toda cadeia de fornecimento de gás liquefeito.

Com este sistema implantado, operadores, gestores e clientes podem contar com a confiança de um suprimento estável, seguro e devidamente protegido contra eventos críticos, consolidando o compromisso com a vida, o patrimônio e o desenvolvimento sustentável da indústria do GLP moderna.

Essa contribuição técnica consolida o compromisso contínuo com a excelência em segurança e inovação no setor de GLP nacional.

