



**PAINEL DE SEGURANÇA PARA VAPORIZADOR
ELÉTRICO FEED-OUT VERTICAL**

CATEGORIA: SAÚDE

Ano 2023

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. EMPRESAS PARTICIPANTES NO PROJETO:..... | 3 |
| 2. AUTORES / EMPRESAS | 3 |
| 3. HISTÓRICO DAS EMPRESAS | 5 |
| 3.1 ULTRAGAZ | 5 |
| 3.2 KRAFT COMERCIO E SERVIÇOS INDUSTRIAIS LTDA. | 5 |
| 4. INTRODUÇÃO..... | 6 |
| 5. OBJETIVO..... | 6 |
| 6. PROBLEMAS QUE DERAM INÍCIO AO PROJETO DE MELHORIA:..... | 7 |
| 7. PAINEL PADRÃO DE FÁBRICA PARA VAPORIZADOR: | 9 |
| 8. MELHORIAS | 10 |
| 9. LISTA DE FALHAS E CAUSAS | 13 |
| 10. CONCLUSÃO..... | 14 |
| 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 14 |

1. Empresas participantes no projeto:

ultragaz

CIA. ULTRAGAZ S.A.



KRAFT COMERCIO E SERVIÇOS INDUSTRIAIS LTDA.

2. Autores / Empresas

ULTRAGAZ

Paulo Alexandre Souza Bezerra - E-mail: paulo.bezerra@ultragaz.com.br – Telefone: (11) 97607-5622

Rafael Testa - E-mail: rafael.testa@ultragaz.com.br – Telefone: (11) 99205-5845

KRAFT

Edson Ricardo Faci - E-mail: Kraft-engenharia@uol.com.br

Fabio Rubin Decome - E-mail: Kraftengenharia@uol.com.br

Brendon Aparecido Oliveira da Silva - E-mail: Kraftengenharia@uol.com.br

Contato (11) 4997-2329.

3. Histórico das empresas

3.1 ULTRAGAZ

Fundada em 1937 pelo imigrante austríaco Ernesto Igel, a Companhia Ultragaz desempenhou um papel revolucionário ao introduzir o Gás LP no Brasil, inicialmente como gás de cozinha. Ao longo de mais de 86 anos, essa inovação impactou profundamente o modo de vida das donas de casa, levando ao declínio significativo do uso de fogões a lenha em todo o país. Atualmente, o mercado nacional consome anualmente mais de 6 milhões de toneladas desse gás, que se tornou o combustível doméstico preferido por cerca de 90% da população brasileira.

Apesar das décadas de mudanças e avanços, o pioneirismo permanece como a característica distintiva da Ultragaz. Essa empresa foi o embrião do Grupo Ultra (Ultrapar Participações S.A.), um dos conglomerados econômicos mais sólidos e influentes do Brasil, cujas ações são negociadas nas bolsas de valores de São Paulo e Nova York desde 1999.

Além de sua importância histórica, a Ultragaz se destaca por sua ampla infraestrutura. Seu prédio-sede está localizado em São Paulo, e ela conta com 19 bases de envasamento e 20 bases satélites estrategicamente distribuídas por todo o território nacional. Essa extensa rede garante uma distribuição eficiente do Gás LP, possibilitando o acesso fácil e seguro a esse combustível essencial em todos os cantos do país.

3.2 KRAFT COMERCIO E SERVIÇOS INDUSTRIAIS LTDA.

Desde 1997, a Kraft atua na área de serviços e engenharia, destacando-se por seu notável crescimento no setor. A empresa sempre se destacou devido à qualidade de seus serviços e projetos, o que lhe proporcionou um vasto conhecimento e experiência no uso de diversos tipos de materiais elétricos.

Ao longo dos anos, consolidou-se por fornecer um atendimento diferenciado, mantendo-se atualizada com as tendências do mercado e incentivando seus colaboradores a buscarem constantemente aprendizado e melhorias.

A vasta experiência no uso e conhecimento de materiais motivou a Kraft a expandir seus serviços e atuar como fornecedora de materiais elétricos. Essa estratégia incluiu parcerias com os principais fabricantes do setor e investimentos em uma equipe especializada e experiente para garantir o melhor atendimento aos clientes, buscando incessantemente o crescimento e a consolidação de sua posição no mercado.

Atendendo as exigências do mercado e com a contratação de especialistas, a Kraft executa serviços nas áreas de elétrica, hidráulica, mecânica e auxiliares de contratação civil em todo o território nacional.

A empresa adota o conceito de Total Quality Control (TQC) e terceiriza atividades que não são consideradas estratégicas. Essa abordagem torna a empresa mais ágil, eficiente e competitiva, contribuindo para aumentar a qualidade de seus serviços.

Na Kraft, as decisões são descentralizadas e não há burocracia. Os processos são participativos e a administração mantém-se próxima aos clientes, promovendo um ambiente colaborativo e ágil.

A parceria com os clientes é uma prioridade essencial para a Kraft, que oferece um atendimento personalizado, respeitando as particularidades de cada empresa e buscando ser um parceiro confiável em todas as ocasiões.

4. Introdução

As manutenções corretivas em painéis e vaporizadores elétricos frequentemente enfrentam desafios decorrentes de falhas simples que, por sua natureza, não são facilmente detectáveis, levando a paradas não programadas e intervenções complexas. Tais problemas exigem a abertura da caixa de ligação, remoção de solenoides, substituição de unidades seladoras e até mesmo a abertura do próprio vaporizador para avaliar sensores de temperatura e resistência. A falta de manutenção adequada, seja pela não identificação precoce das falhas, seja pela própria natureza do defeito, pode acarretar riscos graves à segurança do processo, custos desnecessários e prolongamento do tempo de parada. Com o objetivo de solucionar essas questões foi projetado um novo painel para o vaporizador elétrico, visando eliminar falhas frequentes e facilitar a identificação de problemas durante as manutenções.

5. Objetivo

O principal objetivo desse projeto é tornar a operação mais segura, agilizar a identificação de problemas relacionados à atuação da válvula solenoide, ao nível e ao sensor de temperatura do vaporizador. Além disso, busca-se diminuir o tempo de parada necessária para manutenção, resultando em um processo mais seguro e econômico.

Com a implementação das melhorias propostas, espera-se alcançar uma maior eficiência operacional, evitando demoras desnecessárias para resolver questões técnicas relacionadas ao vaporizador. Isso resultará em uma produção mais contínua e confiável, reduzindo custos com paradas não programadas e garantindo um ambiente de trabalho mais seguro para os operadores. Minimizar as manutenções corretivas, e focar nas manutenções preventivas, contribuirá para a confiabilidade e eficiência do processo e prolongará a vida útil do vaporizador.

Dessa forma, o projeto visa alcançar uma sinergia entre segurança operacional, eficiência e redução de custos, trazendo benefícios significativos para a operação global do sistema de vaporização.

6. Problemas que deram início ao projeto de melhoria:

Durante os atendimentos corretivos nas centrais de GLP com vaporizadores elétricos FEED-OUT VERTICAL, verificou-se um problema recorrente de danos críticos na boia, impedindo seu correto funcionamento, queima de componentes, e, em alguns casos, podendo resultar em incêndio. Esses problemas geralmente surgem devido à falta de manutenção nos vaporizadores e ao acúmulo de sujeira na linha de gás, causando o travamento da boia, mal funcionamento do solenoide e do sensor de temperatura.

Infelizmente, não é possível para o operador da central identificar o problema quando ele ocorre, uma vez que ele não é visível no princípio da falha. É comum que a falha só seja percebida quando o vaporizador interrompe completamente seu funcionamento devido ao superaquecimento ou quando ocorre a entrada de líquido na linha de processo do cliente, ocasionando a parada na produção.

Abaixo estão alguns exemplos de casos encontrados durante as correções.

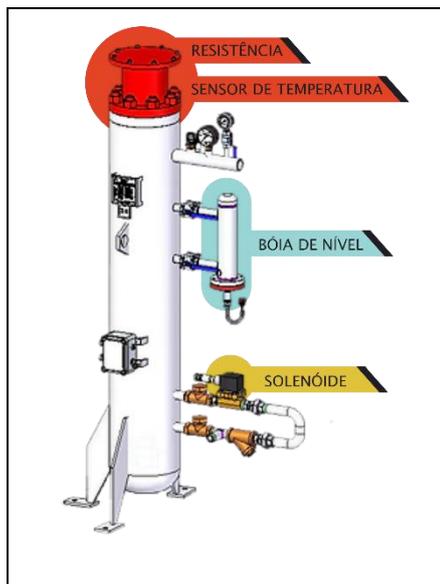


FIGURA 1 – IMAGEM ILUSTRATIVA VAPORIZADORES ELÉTRICOS FEED-OUT



FIGURA 2 - BOIA DE NÍVEL SUPERIOR TRAVADA NA POSIÇÃO INICIAL DEVIDO A SOBREAQUECIMENTO.

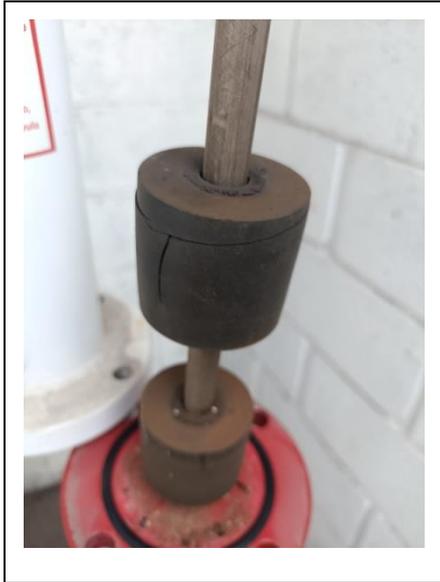


FIGURA 3 – BOIA DE NÍVEL SUPERIOR TRAVADA NA POSIÇÃO INICIAL DEVIDO SOBREAQUECIMENTO E BOIA DE NÍVEL INFERIOR TRAVADA NA POSIÇÃO INICIAL DEVIDO AO ACÚMULO DE SUJEIRA NA LINHA.

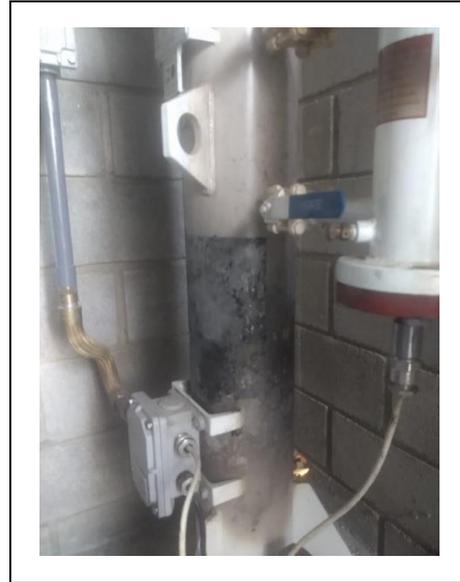


FIGURA 4 – VAPORIZADOR COM SUPERAQUECIMENTO DEVIDO AO NÃO DESLIGAMENTO DA RESISTÊNCIA (PINTURA CARBONIZADA)



FIGURA 5 – BOIA DE NÍVEL INFERIOR TRAVADA DEVIDO AO ACÚMULO DE SUJEIRA NA LINHA

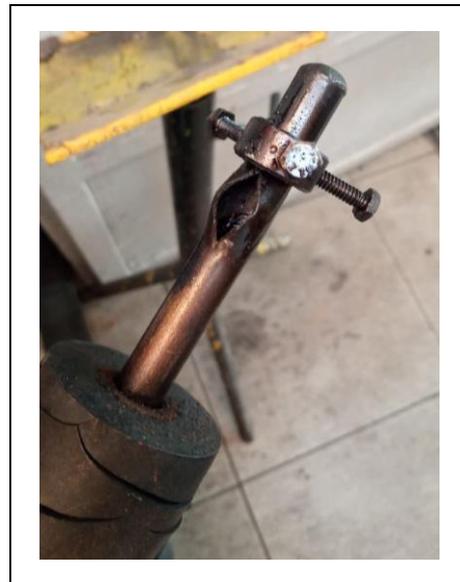


FIGURA 6 – EIXO DA BOIA ROMPIDO DEVIDO SUPERAQUECIMENTO APÓS TRAVAMENTO DA BOIA

7. Painel padrão de fábrica para Vaporizador:

O painel padrão utilizado nos vaporizadores elétricos feed-out vertical possui apenas os comandos essenciais para o funcionamento. Os principais comandos incluem:

- **Nível máximo:** Permite controlar o nível máximo de líquido dentro do vaporizador, garantindo que não haja transbordamento e evitando possíveis danos ao equipamento.
- **Em aquecimento:** Essa função permite que o operador acione o processo de aquecimento do vaporizador, preparando-o para a vaporização do líquido contido nele.
- **Alarme:** O sistema possui um alarme que é acionado quando ocorre alguma das situações fora dos parâmetros de segurança ou funcionamento normal, alertando o operador sobre a necessidade de tomar medidas corretivas.
- **Rearme:** Caso algum dos alarmes seja acionado, o painel também disponibiliza a opção de rearme, permitindo que o operador restabeleça o funcionamento normal do vaporizador após resolver a situação que provocou o acionamento do alarme.



FIGURA 7 – EXEMPLO DE PAINEL PADRÃO DO VAPORIZADOR FEED-OUT VERTICAL

Como forma de otimizar o painel, verificou-se a necessidade de acrescentar mais indicadores e camadas de segurança, para auxiliar na identificação de falhas e auxiliar o entendimento da causa do problema sem a necessidade de uma parada total de longo prazo, para uma intervenção mais rápida e focada no problema.

| DESCRIÇÃO DAS LÂMPADAS ATUADAS | |
|--------------------------------|--|
| LÂMPADA | DESCRIÇÃO |
| Comando Ligado | Comando do painel Ligado |
| Solenóide liberada | Indica se a solenoide está liberada (permitindo a entrada do GLP no vaporizador). |
| Em aquecimento | Resistência ligada |
| Nível 1 | Boia de nível de GLP Inferior na posição nível máximo (liga a resistência e mantém solenoide aberta) |
| Nível 2 | Boia de nível de GLP Inferior e superior na posição nível máximo (liga resistência, fecha a solenoide e liga lâmpada de Nível Máximo). |
| Nível Máximo | Nível máximo de GLP. |
| Temperatura 1 | Temperatura maior ou igual a 52°C Desliga resistência até abaixar temperatura |
| Temperatura 2 | Maior ou igual que 55°C e menor que 56°C mantem a resistência desligada e toca o alarme |
| Sobreaquecimento | Maior ou igual a 56°C Mantem o alarme sonoro acionado desligando o comando do painel interrompendo o seu funcionamento. |

TABELA 1 – DESCRIÇÃO DAS LÂMPADAS ATUADAS

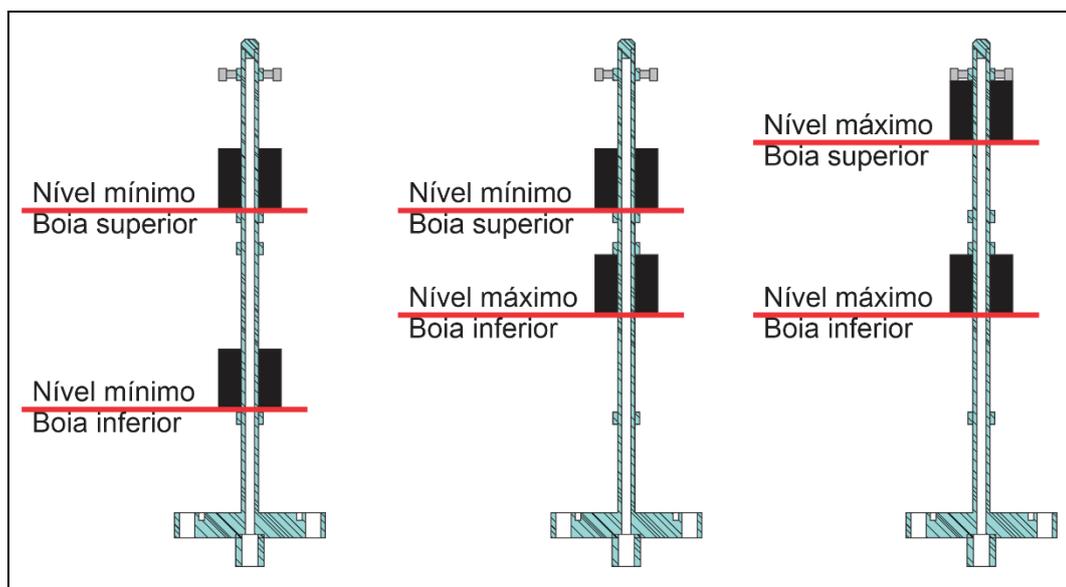


FIGURA 9 SISTEMA DE FUNCIONAMENTO DAS BOAS.

No novo projeto foram acrescentados:

- **Luz Solenoide Liberada**

Uma das melhorias importantes é a implementação de um sistema de luz indicadora para a solenoide. Essa luz será acionada quando a solenoide estiver liberada, permitindo que o operador visualize facilmente quando o fluxo de gás está sendo ativado ou desativado. Essa sinalização visual ajudará a evitar erros de operação e permitirá que os operadores tenham um controle mais preciso sobre o processo de vaporização.

- **Prevenção de Sobreaquecimento**

Para evitar o sobreaquecimento do vaporizador, será incorporado um sistema de monitoramento de temperatura. Um Sensor de temperatura adicional foi instalado no vaporizador. Caso a temperatura atinja níveis críticos (56°C), o sistema será programado para desligar automaticamente o aquecimento, evitando danos ao equipamento e garantindo a segurança da operação.

- **Controle de Nível**

Outra melhoria fundamental é o controle de nível mais sofisticado. Serão implementadas luzes de nível 1 e nível 2, que irão monitorar constantemente o volume de líquido no vaporizador. Com esse sistema de controle, será possível visualizar a posição atual das duas boias.

- **Visor de Temperatura e Status**

Será incorporado um visor de temperatura e status no painel de controle do vaporizador. Esse visor mostrará em tempo real as temperaturas registradas pelo novo sensor que foi instalado, permitindo ao operador acompanhar e monitorar o processo de aquecimento com facilidade.



FIGURA 10 – NOVO PAINEL DO VAPORIZADOR FEED-OUT VERTICAL.

- **Relé de segurança:**

Analisando o funcionamento do painel em conjunto com o sistema do vaporizador, observou-se que, com a boia enviando comando diretamente para a contatora que aciona a solenóide, havia um desgaste prematuro no sistema interno de switches da boia, ocasionando seu superaquecimento e a queima dos componentes, sejam internos ou das partes móveis externas. Com a adição de um relé e uma contatora extra no painel, ligados entre a boia e a contatora principal da solenóide, além de uma camada extra de segurança, visto que, em caso de surto ou sobrecarga, será o relé quem suportará a maior carga, evitando a queima da boia ou seu superaquecimento, também promove mais agilidade no reparo, pois o relé encontra-se dentro do painel, evitando desmontar o vaporizador, e menor custo, comparando os valores de uma boia e de um relé.

9. Lista de falhas e causas

Com o implemento deste novo painel, com seu uso e manutenções, foram listadas algumas falhas e causas mais comuns para auxiliar na análise do projeto.

| LÂMPADAS | FALHAS | POSSÍVEIS CAUSAS |
|---------------------|--|--|
| Comando Ligado. | Lâmpada não acende. | Lâmpada queimada. |
| | | Fusível queimado. |
| | | Botoeira de emergência atuada. |
| Solenóide liberada. | Lâmpada não acende. | Lâmpada queimada. |
| | Lâmpada não apaga. | Solenóide queimada. Problema no Relé RN2 ou RN1. |
| Em aquecimento. | Lâmpada não acende. | Lâmpada queimada. Problema no contator K1. Problemas com a boia. |
| | Lâmpada não apaga. | Problema no contator K1. Boia inferior travada no nível máximo. |
| Nível 1. | Lâmpada não acende. | Lâmpada queimada. Problema no Relé RL1. Boia inferior travada. |
| | Lâmpada não apaga. | Boia inferior travada no nível máximo. |
| Nível 2. | Lâmpada não acende. | Lâmpada queimada. Problema no contator R2. Boia superior travada. |
| | Lâmpada não apaga. | Boia superior travada no nível máximo. |
| Nível Máximo. | Lâmpada não acende. | Lâmpada queimada. Problema no Relé RL2. Problema no contator R2. |
| | Lâmpada não apaga. | Se a lâmpada de solenóide estiver acesa – Verificar falhas do solenóide. |
| | | Se lâmpada de nível 2 estiver atuada - Problema com a boia. |
| | Lâmpada Nível Máximo atuada + alarme sonoro. | Luz Em aquecimento apagada – Problemas com a Resistência ou contator K1. |
| | | Defeito na boia inferior (Nível 1) ou no relé RL1. |

| | | |
|---|--|--|
| Temperatura 1. | Lâmpada não acende. | Lâmpada queimada. |
| | | Problema com termostato analógico (temperatura mínima). |
| | | Resistencia queimada. |
| Sobreaquecimento. | Lâmpada não acende. | Lâmpada queimada. |
| | | Problema com o Relé RL3. |
| | Lâmpada Temperatura 1 não acende e mostrador acima de 52°C. | Lâmpada Temperatura 1 queimada. |
| | | Problema com termostato analógico (temperatura mínima caso não apague a lâmpada “Em aquecimento”). |
| Lâmpada Temperatura 2 não acende e mostrador acima de 55°C. | Lâmpada Temperatura 2 queimada. | |
| | Problema com termostato analógico (temperatura máxima caso não apague a lâmpada “Em aquecimento”). | |
| Alarme visual + Alarme sonoro. | Lâmpada de alarme visual atuada e alarme sonoro. | Temperatura 2 acionada (55°C). |
| Visor de temperatura. | Lâmpada OUT desligada. | Alcançou o limite de temperatura do set-point (56°C). |

TABELA 2 – TABELA DE FALHAS E CAUSAS

10. Conclusão

Após a substituição dos painéis, os técnicos conseguem de maneira mais rápida e eficiente detectar as falhas ainda antes de se dirigir ao estabelecimento do cliente, utilizando apenas as informações obtidas em um primeiro contato e observadas no painel. Foram realizadas adaptações mínimas para a instalação dos novos painéis, sem causar impacto significativo na infraestrutura já existente nas instalações dos clientes. Ao abordar diretamente possíveis problemas, foi possível reduzir o tempo necessário para a manutenção e identificação das questões. Houve também uma diminuição nos casos em que era comum proceder à purga do gás contido no invólucro da boia do vaporizador, a fim de verificar sua integridade. Agora, esse procedimento é executado somente quando indícios de falha na boia forem identificados, evitando a purga desnecessária de gás para a atmosfera. Por fim, podemos dizer que a instalação tornou-se muito mais segura, uma vez que, após os implementos e modernização, reduziram drasticamente os casos de superaquecimento ou queima de componentes dentro do vaporizador ou painel após as melhorias.

11. Referências bibliográficas

GLPICCOLO website; MANUAIS VAPORIZADOR ELÉTRICO FEED-OUT VERTICAL MOD. FLASHGAS 15Kg/h, 25Kg/h, 50Kg/h, 100Kg/h, 160Kg/h, 200Kg/h, 240Kg/h, 320Kg/h, 500Kg/h, 750Kg/h e 1000Kg/h, disponível em:

<https://glpiccolo2018.wixsite.com/glpiccolo/manuais-flashgas>

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Brasília, DF, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.