

CASE

PRÊMIO GLP DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

Título

REGULADOR DE PRESSÃO MODELO AP40 COM ALÍVIO INCORPORADO

Categoria

PRODUÇÃO

SINOPSE

Quando se trata de gases combustíveis, uma das principais preocupações entre clientes e fornecedores é utilizar produtos que apresentem bom desempenho e que garantam segurança para as suas instalações. Pensando nisso, e atendendo às suas diretrizes estratégicas, a Clesse trabalha constantemente no desenvolvimento de soluções que sejam seguras, inovadoras e rentáveis para atendimento das necessidades do mercado.

Esse case apresenta uma experiência em que foi possível a implementação de uma melhoria inovadora em um produto existente, com o desenvolvimento de um novo componente para garantir o desempenho e eficiência do produto, porém com um dispositivo de segurança mais preciso e estável, melhorando o tempo de processo do produto e com o propósito de atender os requisitos do cliente GasBrasiliano.

SUMÁRIO

1. BREVE HISTÓRICO DA EMPRESA	3
1.1. CLESSE DO BRASIL LTDA	3
1.1.1. PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS	4
1.2. GASBRASILIANO	4
1.2.1. PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS	5
2. PROBLEMAS E OPORTUNIDADES	6
3. ESTRATÉGIAS	8
4. IMPLEMENTAÇÃO	10
5. RESULTADOS	11
BIBLIOGRAFIA	12

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - VÁLVULA DE ALÍVIO EXTERNA	7
FIGURA 2 - SUBCONJUNTO DIAFRAGMA EXISTENTE	8
FIGURA 3 - SUBCONJUNTO DIAFRAGMA DESENVOLVIDO	8
FIGURA 4 - SUBCONJUNTO DIAFRAGMA DESENVOLVIDO COM ALÍVIO ...	9
FIGURA 5 - REGULADOR AP40 COM ALÍVIO E OPSO INSTALADO PELO CLIENTE (ARQUIVO: GASBRASILIANO)	10

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - DADOS SOBRE VENDAS ANTES E APÓS A ALTERAÇÃO	11
--	----

1. BREVE HISTÓRICO DA EMPRESA

Este projeto tem como parceiros as empresas CLESSE DO BRASIL CAPTAÇÃO, CONTROLE E CONDUÇÃO DE ENERGIA LTDA, (fabricante de reguladores de pressão para gases combustíveis) e a GASBRASILIANO DISTRIBUIDORA S.A. (empresa responsável pela distribuição de gás natural canalizado na região noroeste do Estado de São Paulo, abrangendo 375 municípios).

1.1. CLESSE DO BRASIL LTDA

A Clesse é uma empresa multinacional francesa com aproximadamente 120 anos de experiência no mercado de gases combustíveis, possuindo plantas produtivas na França, Itália, Reino Unido e Brasil. Instalada no Brasil, na cidade de Sorocaba desde 1997, a Clesse do Brasil é especializada no projeto e fabricação de reguladores de pressão, estações de regulagem e medição, e na distribuição de tubos & conexões do sistema multicamada e produtos para telemetria.

Ao longo dos mais de 23 anos instalados no Brasil a empresa evoluiu seu negócio de reguladores de pressão para gás LP para produtos de captação, controle e condução de energia, que a luz deste conceito integra todos os negócios da empresa (Gás, Estações, Tubos & Conexões e Telemetria); além de utilizar os mesmos canais de venda para clientes principais, como: Cias distribuidoras de Gás Natural e LP; Instaladoras; Construtoras e Distribuidores de pequeno porte.

A estratégia no gás é atender diretamente às Cias distribuidoras de Gás (Natural e LP), desenvolvendo produtos específicos para sua aplicação. Ajudar sempre que possível na especificação técnica dos produtos e ter foco em customização / personalização de produtos. Produtos de alta e baixa pressão para atender o mercado doméstico até o industrial, com foco nos produtos técnicos ou que possuam sistema de segurança integrado. Desenvolvendo soluções seguras, inovadoras e rentáveis para captação, controle e condução de energia, com responsabilidade social e respeito ao meio ambiente, visa crescer e atender às expectativas dos clientes, colaboradores e acionistas, no

intuito de ser referência nacional em qualidade e tecnologia nos mercados em que atua, com agilidade e versatilidade, procurando sempre a inovação em seus produtos e serviços, e comprometida com a satisfação dos clientes.

1.1.1. PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS

- **Glauber Alberto de Souza**, Gerente de P&D e Qualidade, com 25 anos de experiência em inspeção e desenvolvimento de sistemas de regulagem de pressão para gases, graduado em Engenharia de Produção Mecânica, pós graduado em Engenharia de Petróleo e Gás Natural, especialista em Gestão de Projetos, MBA em Gestão Estratégica de Pessoas e atualmente se especializando em Gestão Industrial pela Fundação Getúlio Vargas.

E-mail: gsouza@clesse.com.br, Telefone: (15) 3034-8104

- **Wellington César de Araújo**, Engenheiro de Produto com 9 anos de experiência no desenvolvimento de aplicações para o mercado de gases combustíveis. Graduado em Tecnologia em Projetos Mecânicos e bacharel em Engenharia Mecânica, especialista em Gestão de Projetos e Inovação e atualmente mestrando em Engenharia Elétrica na área de Sistemas de Energia.

E-mail: waraujo@clesse.com.br, Telefone: (15) 3034-8122

- **Vanessa Damião**, Estagiária no setor de engenharia, graduada em Engenharia Civil e atualmente cursando graduação tecnológica em Projetos Mecânicos.

E-mail: vdamiao@clesse.com.br, Telefone: (15) 3032-3550

1.2. GASBRASILIANO

A GasBrasiliano é uma distribuidora de gás natural canalizado que opera na região noroeste do Estado de São Paulo. Atualmente possui aproximadamente 38.000 clientes interligados no sistema incluindo o mercado industrial, residencial, comercial e GNV.

A empresa é controlada pela Commit composta pelo Grupo Compass Gas e Energia e a Mitsui.

1.2.1. PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS

- **Celso Ricardo Bertinotti**, Engenheiro de Gás Natural
E-mail: cbertinotti@gasbrasiliano.com.br
- **Paulo Heber**, Projetista de Sistemas de Gás Natural
E-mail: psilva@gasbrasiliano.com.br
- **Marcelo Delgado**, Engenheiro de Gás Natural
E-mail: mdelgado@gasbrasiliano.com.br

2. PROBLEMAS E OPORTUNIDADES

A Clesse do Brasil Ltda no intuito de trazer mais eficiência e qualidade ao mercado de gases combustíveis procura adequar os seus produtos às necessidades de seus clientes, ampliando sua gama de produtos de maneira que satisfaça os mais variados requisitos, prezando sempre pelo atendimento as normas e a segurança de suas aplicações.

Sabemos que as redes de gás podem apresentar variação na pressão, muitas vezes apresentando picos elevados, por isso a norma recomenda o uso de dispositivos de segurança para o bom funcionamento, assim como para a proteção das instalações e equipamentos.

Diante da necessidade do cliente Gás Brasileiro, de possuir um regulador de primeiro estágio, que opere em alta pressão (pressão de saída de 0,5 a 2,0 bar) e que possua dispositivo de segurança contra sobrepressão (OPSO), foi identificada a necessidade de evitar bloqueios inadvertidos do OPSO em casos de picos repentinos de elevação de pressão, decorrentes de expansão térmica, impactos no conjunto ou até mesmo a interrupção brusca do fluxo. Assim, surgiu-se a necessidade de desenvolver um dispositivo, a *Válvula de Alívio* de ação parcial, que tem como objetivo evitar o bloqueio do fluxo de gás através do OPSO causado por um aumento repentino de pressão, assim como melhorar um de nossos produtos mais aplicados nos mercados nacional e internacional, o regulador de pressão modelo AP40, para que fossem atendidos os requisitos de desempenho, performance e de segurança solicitados pelo cliente.

Considerando que o produto base (somente o regulador de pressão) não possui qualquer dispositivo de segurança incorporado, inicialmente foi acoplado uma mini válvula de alívio externo ao produto, em um dos dois pontos de inspeção existentes no produto.



Figura 1 - Válvula de alívio externa

Entretanto, essa válvula de alívio (vide figura 1) não apresentava a precisão ideal para operar em conjunto com o OPSO, o qual bloqueia a passagem do gás em casos de sobrepressão na rede a jusante. Quando a pressão de acionamento da válvula de alívio está acima da pressão de acionamento do OPSO, a válvula não tem função prática, acionando o OPSO e consequentemente interrompendo o fluxo de gás, gerando transtornos para o cliente devido ao desabastecimento do usuário e da necessidade de se mobilizar constantemente equipes de atendimento. A frequência indesejada de bloqueios dos dispositivos de segurança acaba levando ao mau uso dos mesmos, haja visto nos depararmos com instalações onde o botão do OPSO é mantido desrosqueado a título de evitar o seu acionamento.

Também havia a necessidade de melhorar a repetibilidade da abertura e fechamento da válvula nos ajustes feitos em fábrica, melhorando assim a interpretação dos resultados e consequentemente otimizando o tempo do processo produtivo.

Sendo assim, foi desenvolvido um sistema de alívio interno ao regulador, o qual atua diretamente no diafragma e permite a regulação da pressão de abertura da válvula conforme a necessidade do cliente, garantindo maior precisão, confiabilidade, segurança e abrangência de aplicação do produto.

3. ESTRATÉGIAS

Diante da oportunidade identificada, foi verificada a oportunidade de desenvolver um sistema de alívio interno ao regulador, com range de pressão de abertura entre 0,75 e 2,0 bar, conforme especificação do cliente, garantindo o atendimento do range sem a necessidade de substituição de componentes.

Foi desenvolvido um novo subconjunto do diafragma com mola, e haste específica para ajuste da pressão de abertura da válvula de alívio, assim como um dimensionamento do mecanismo a título de garantir o alívio necessário ao reestabelecimento da pressão de saída, evitando maiores fugas de gás.



Figura 2 - Subconjunto diafragma existente

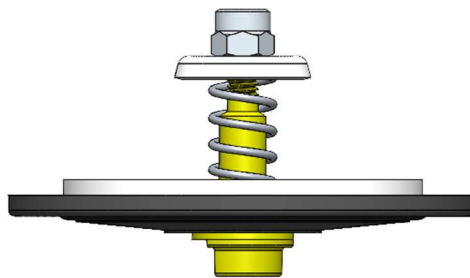


Figura 3 - Subconjunto diafragma desenvolvido

O regulador possui sua tampa aparafusada (sem o fácil acesso ao sistema de alívio). Essa característica requer a remoção da tampa para regulação da pressão de abertura da válvula de alívio, sendo assim constatou-se a necessidade de definir o ajuste (set point) para a abertura da válvula de alívio, a qual está diretamente ligada à pressão de saída do regulador de pressão, e da pressão de atuação do dispositivo de bloqueio por sobrepressão OPSO.

Foram aplicados testes de desempenho do conjunto (em conformidade com a norma ABNT NBR15590) e após aprovação, foram estabelecidos requisitos para a produção dos conjuntos, como a altura de trabalho para a mola, com o intuito de facilitar a montagem e manter um padrão adequado de regulagem, antes da montagem final da tampa. Inicialmente, conforme solicitação da GasBrasiliano, foi estabelecido ajuste para alívio de 0,75 bar.

Essa alteração proporcionou melhora do dispositivo de segurança, que por ser interno passou a possuir também a proteção contra intempéries, acúmulo de sujeira e entrada de insetos no mecanismo.

Houve também significativa melhora no processo produtivo, que passou a ser mais rápido com a padronização. O produto otimizou a repetibilidade do funcionamento do alívio, melhorando a operacionalidade do conjunto final (evitando o acionamento indesejado do OPSO), mesmo com a expansão térmica do gás comum em regiões quentes.



Figura 4 - Subconjunto diafragma desenvolvido com alívio

4. IMPLEMENTAÇÃO

As primeiras vendas foram feitas em janeiro de 2022, onde foram adquiridas 29 unidades do produto com alívio. No mês seguinte foram compradas mais 28 unidades do mesmo produto, totalizando uma venda de 57 unidades em um período de dois meses.

Após as primeiras vendas, o cliente solicitou uma nova regulação de pressão de alívio, onde novamente foram feitos os testes e definição da altura de regulação do subconjunto, dessa vez para um alívio de 1,5 bar, onde foram vendidas, no mês de julho de 2022, 10 unidades do produto com essa nova regulação.



Figura 5 - Regulador AP40 com alívio e OPSO instalado pelo cliente (Arquivo: GasBrasiliانو)

5. RESULTADOS

Em comparação com a venda do produto em anos anteriores, no período entre junho de 2013 e janeiro de 2021, onde foram vendidas um total de 226 unidades, verificou-se um aumento expressivo das vendas para o mesmo cliente.

	PERÍODO DAS VENDAS (anos)	VENDAS (unidades)	PERÍODO DAS VENDAS (meses)	MÉDIAS DAS VENDAS (peças/mês)
Antes da alteração	6,5	226	78	2,90
Após a alteração	0,583	67	7	9,57

Tabela 1 - Dados sobre vendas antes e após a alteração

A alteração proporcionou melhora do dispositivo de segurança, que por ser interno passou a possuir proteção contra intempéries, acúmulo de sujeira e entrada de insetos no regulador.

O produto passou a garantir uma melhor repetibilidade do funcionamento do alívio, garantindo proteção contra expansões térmicas e evitando o acionamento do OPSO, sem a necessidade de grandes fugas de gás.

Antes o produto levava um determinado tempo para ser ajustado e com o desenvolvimento passou a ser feito em um período muito menor. Com isso e com o aumento expressivo das vendas, houve também significativa melhora no processo produtivo, que passou a ser mais rápido com a padronização.

BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 15526:2012 - Redes de Distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais - Projeto e Execução. Rio de Janeiro, 2012.

ABNT NBR 15590:2008 - Regulador de Pressão para Gases Combustíveis. Rio de Janeiro, 2008.

Especificação Técnica M2321137 Gás Brasileiro – Regulador de Pressão 50 m³/h MP 90G, 2015