

GRUPO ULTRA

Sistemas de vaporização artificial

Categoria – PROJETO DE INSTALAÇÕES



Douglas Xavier de Souza – Instalação Industrial – Ultragaz
Josué Diniz de Alencar – Instalação Industrial – Ultragaz
Fernando Angelo Cerqueira – Instalação Industrial – Ultragaz

INDICE

INDICE

INTRODUÇÃO	3
ETAPAS DO PROJETO	
1. INFORMAÇÕES SOBRE GLP	4
2. VAPORIZAÇÃO NATURAL	7
3. VAPORIZAÇÃO FORÇADA	9
4. SISTEMA DE VAPORIZAÇÃO FEED-OUT	10
5. SISTEMA DE VAPORIZAÇÃO FEED-BACK	11
6. MODELOS DE VAPORIZADORES	14
7. LEVANTAMENTO DE DADOS	22
CONCLUSÃO	24

INTRODUÇÃO

As “Grandes Empresas” geralmente consomem grandes quantidades de GLP e necessitam muitas vezes de grandes vazões. O método natural de vaporização, onde o próprio reservatório troca calor com o meio ambiente gerando GLP fase vapor, muitas vezes não é suficiente, sendo assim, devemos recorrer à utilização de um equipamento chamado “vaporizador - vaporização forçada”.

Este equipamento funciona como um trocador de calor, transformando o GLP de seu estado líquido para o estado gasoso, conseguindo grandes vazões de vapor.

Atualmente existem dois sistemas de vaporização forçada, Feed-Out e Feed-Back. No sistema Feed-Out o vaporizador transforma G.L.P. líquido em vapor e este é direcionado ao consumo. Já no sistema Feed-Back o vaporizador transforma G.L.P. líquido em vapor e este é direcionado novamente ao reservatório, que possui uma saída diferente para o consumo.

Durante a vaporização forçada do GLP, ocorrem à formação de oleínas, estas quando direcionadas a rede podem gerar manutenção excessiva e desgaste nos equipamentos de consumo, sendo assim, viu-se a necessidade de analisar técnica e economicamente os dois sistemas de vaporização.

Para isso foi realizado um estudo, nos dois sistemas, dos atuais modelos de vaporizadores utilizados, com a finalidade de definir um padrão a ser utilizado para novos projetos e instalações do Mercado Sudeste.

Todo o estudo realizado tem como princípio a Política da Qualidade da Companhia, visando satisfazer e antecipar as necessidades e expectativas das pessoas, melhorando continuamente os processos, produtos e serviços, bem como o melhor atendimento aos clientes e a rentabilidade do comércio de G.L.P.

1. INFORMAÇÕES SOBRE GLP.

Os gases liquefeitos de petróleo (GLP) recebem este nome devido a ser um subproduto da destilação do Petróleo. É desta operação que se desprendem devido a sua composição e o ponto de ebulição.

Entre os gases que compõe o GLP podemos citar o Propano e o Butano.

Sua composição ideal é uma mistura de 50 % de Propano e 50 % de Butano, mas ocorrem variações. Se tivermos uma proporção de Propano maior que a de Butano, teremos um GLP rico, com mais pressão e menos peso, já se ocorrer o inverso (uma concentração maior de Butano na mistura), teremos um GLP pobre, com mais peso e menos pressão.

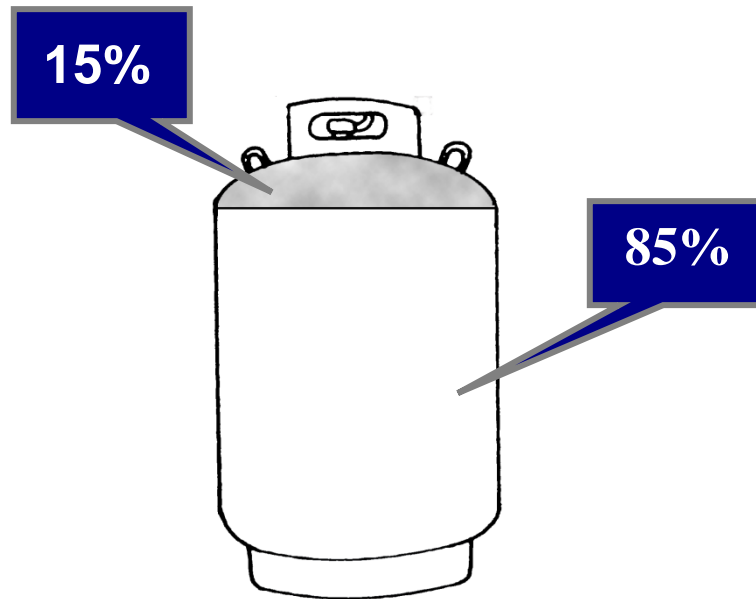
Principais características:

- ✓ É um gás inflamável, quando se encontra numa determinada proporção com ar ou oxigênio.
- ✓ É inodoro e incolor – recebe odor característico (Mercaptana).
- ✓ Não é tóxico, porém em um ambiente confinado é asfíxiante.
- ✓ Mais pesado que o ar e mais leve que a água.
- ✓ Possui alto poder calorífico.
- ✓ É gás (fase vapor) em temperatura ambiente e pressão atmosférica.
- ✓ É armazenado na fase líquida sob pressão

O GLP quando “consumido” é sempre utilizado na fase vapor, somente utiliza-se sua fase líquida em aerossóis.

Quando sua fase líquida entra em contato com o ar sua capacidade de evaporação devido à troca de calor com o meio ambiente é muito rápida, sendo assim, seu volume aumenta em torno de 270 vezes. Isto explica o grau de perigo quando ocorrem vazamentos na fase líquida.

Por medida de segurança quando armazenado em recipientes devemos estabelecer a proporção de 85% fase líquida e 15% fase vapor, como mostra a figura a seguir.



Esta medida de segurança é utilizada, pois se enchermos totalmente o recipiente com o propano líquido, a certa temperatura, bastaria que a temperatura externa se elevasse alguns poucos graus para que o produto saísse pela válvula de segurança. Desta forma temos que o recipiente não pode armazenar mais de certa quantidade de GLP.

CARACTERÍSTICAS

1 L GLP Líquido = 0,5 Kg. de Água

1 L GLP Líquido = 270 Litros de GLP Vapor

1 m³. GLP Líquido = 540 Kg.

1 m³. GLP Vapor = 2,2 Kg.

1 m³. GLP Vapor = 24.500 Kcal.

Vantagens do comércio a granel de GLP:

- ✓ De fácil instalação.
- ✓ Fácil de armazenar.
- ✓ Reabastecimento de modo regular e constante, pois possui a entrega programada.
- ✓ Assistência técnica 24 horas, com profissionais qualificados.
- ✓ Só se paga o gás consumido, isento de taxa mínima.
- ✓ È uma energia rápida, potente, com elevado rendimento.
- ✓ Energia com preço mais baixo do mercado.

2. VAPORIZAÇÃO NATURAL.

O GLP é armazenado sob fase líquida, porém dentro dos recipientes sempre irá existir uma fase gasosa que foi produzida através da vaporização natural.

O GLP armazenado, líquido e gasoso, está sempre em equilíbrio desde que sua temperatura e composição não se alterem. Com o consumo da fase vapor, a pressão interna diminui, sendo assim, a fase líquida troca calor com o recipiente e o ambiente produzindo mais GLP fase vapor estabelecendo novamente um equilíbrio interno. Esta troca de calor é efetuada principalmente através da superfície molhada pelo líquido, ou seja, troca calor mais facilmente.

A seguir temos as capacidades médias de vaporização natural dos recipientes:

Recipiente	Capacidade volumétrica em água	Vaporização
P 45	108 l	1 kg/h
P 90	216 l	2 kg/h
B 125	300 l	2,5 kg/h
B 190	454 l	3 kg/h
B 500	1892 l	10 kg/h
B 1000	3785 l	20 kg/h



2.1 Influência da Temperatura

Quanto maior a temperatura que envolve o recipiente, maior será a capacidade de vaporização, analogamente, quanto menor a temperatura externa, menor será esta capacidade.

Temperatura ambiente se eleva:

Se a temperatura ambiente aumentar, as moléculas da fase líquida irão receber calor, sendo assim elas tendem a vaporizar-se, e como uma mesma massa no estado gasoso ocupa um volume maior do que no estado líquido, haverá um aumento gradativo da pressão de vapor no recipiente até que restabeleça um novo equilíbrio à nova temperatura.

Temperatura ambiente se abaixa

Se a temperatura ambiente abaixar, haverá uma perda de calor das moléculas de GLP, estas passarão da fase vapor para a fase líquida, diminuindo a pressão do recipiente até que restabeleça um novo equilíbrio à nova temperatura.

Assim temos que em dias muito frios a pressão de vapor é baixa, sendo que a vaporização natural será prejudicada. Já quando se tratar de uma demanda alta de gás, a quantidade de calor fornecida pelo ambiente pode ser insuficiente para compensar o resfriamento do líquido.

Recipientes “Suando” ou “Congelando”

Este fenômeno ocorre quando a temperatura interna do recipiente esta menor que a externa, provocando assim a formação de gotículas de água ou gelo na parte externa do recipiente, e evidencia que o consumo esta maior que a capacidade de vaporização do produto.

3. VAPORIZAÇÃO FORÇADA.

A vaporização forçada é utilizada quando os recipientes não são capazes de suprir as necessidades de consumo da instalação através de sua vaporização natural. Para suprir esta necessidade são utilizados vaporizadores.

O vaporizador é um trocador de calor no qual proporciona o calor necessário para transformar o GLP de seu estado líquido em seu estado gasoso.

As fontes de energia utilizadas para fornecer calor ao vaporizador podem ser do tipo elétrico, mediante resistências alocadas no corpo do vaporizador que por radiação térmica que se propaga através de água quente troca calor com a serpentina deste ou fornecida por aquecedores de passagem, que podem ser elétricos ou a gás; ou ainda a vapor d'água, geralmente retirados de caldeiras normalmente quando os clientes possuem vapor excedente.

O GLP é retirado na fase líquida, através de um tubo pescante ou mesmo através de tubulações acopladas no recipiente em seu nível inferior, é direcionado diretamente ao vaporizador onde o produto através da troca de calor se transforma em vapor.

O GLP após a passagem pelo vaporizador perde calor para a tubulação e se condensa tendo assim a formação de compostos mais densos chamados no cotidiano de “oleínas” ou tecnicamente de hidrocarboneto alifáticos, neste caso se o calor fornecido pelo vaporizador for excessivo terá a formação desses compostos mais facilmente e certamente em grandes quantidades. Estas oleínas se percorridas até o ponto de consumo, podem gerar manutenção excessiva e desgaste nos equipamentos de consumo, sendo assim é importante controlar a temperatura de funcionamento do vaporizador para minimizar a formação desses compostos.

Principais vantagens:

- ✓ **Obter um gás de composição muito mais constante.**
- ✓ **Obter uma quantidade de gás exatamente necessária à potência dos aparelhos.**

Existem dois sistemas de vaporização forçada que serão abordados nos itens a seguir, são eles:

- ⇒ Feed-Out
- ⇒ Feed-Back

4. SISTEMA DE VAPORIZAÇÃO FEED-OUT

Este sistema é o mais conhecido e utilizado atualmente. Destaca-se pela grande funcionalidade e baixo custo, porém, necessita de um cuidadoso controle da temperatura e pressão para minimizar a formação de oleínas e compostos pesados na rede. O GLP quando perde calor para a rede após a passagem pelo vaporizador acaba condensando, neste momento são formadas as oleínas que se conduzem até o ponto de consumo, podem causar diversos danos nos equipamentos.

O GLP na fase líquida é retirado do reservatório utilizando a própria pressão interna do recipiente, este direcionado ao vaporizador (elétrico, água quente ou vapor d'água) troca calor passando de sua fase líquida para gasosa. Sua fase gasosa é direcionada ao quadro de regulagem e posteriormente necessita passar por um filtro decantador para impedir a passagem de oleínas ou mesmo GLP líquido para o ponto de consumo. Estas oleínas quando retidas no separador de pesados devem ser retiradas com frequência e alocadas em outro recipiente

Vale salientar que este modelo de vaporizador é provido de um sistema de segurança que impede a passagem de GLP líquido para a rede. Este sistema geralmente é composto por uma bóia que quando empurrada no sentido vertical pelo GLP líquido trava a passagem, impossibilitando a passagem do mesmo.

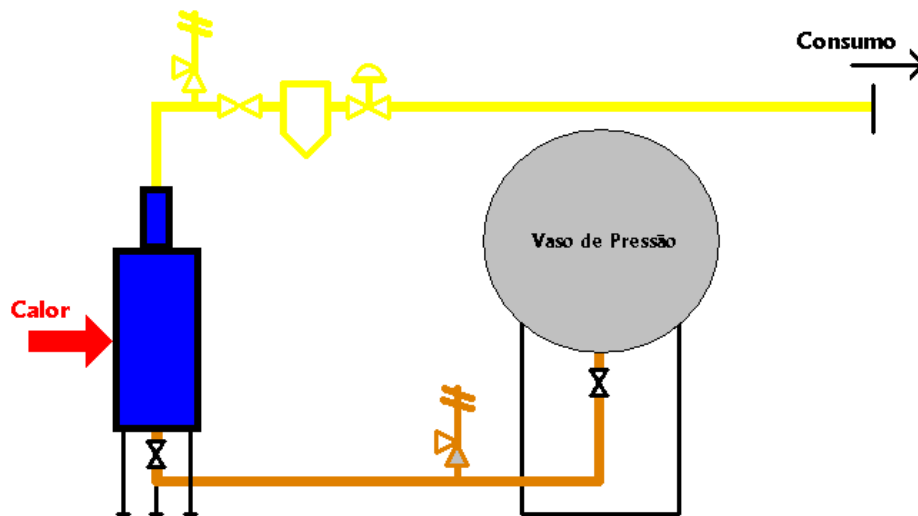


Fig. 4. – Sistema de vaporização Feed-Out.

5. SISTEMA DE VAPORIZAÇÃO FEED-BACK

Este sistema está sendo procurado atualmente devido a grandes vantagens em relação ao sistema Feed-Out. Consiste em um recipiente que dispõe de um vaporizador que é acionado através de um pressostato, este ao detectar uma baixa pressão no sistema, aciona o sistema de vaporização do GLP.

O GLP é retirado pela parte inferior do reservatório e direcionado ao vaporizador, a diferença deste em relação ao sistema Feed-Out é que o GLP vaporizado não é direcionado ao consumo, e sim ao recipiente, a razão do seu nome “Feed-Back”. Em situações onde os recipientes não possuem altura suficiente, o GLP fase vapor pode condensar na tubulação de retorno, sendo assim é necessário adicionar um esquema de bombas de que trabalham ajudando no funcionamento do sistema.

Os vaporizadores utilizados neste sistema não necessitam de um sistema de segurança contra o avanço de líquidos, pois se ocorrer, o mesmo será direcionado novamente ao reservatório não causando demais problemas.

Dependendo do modelo do vaporizador pode ocorrer a formação de oleínas, mas estas devido ao funcionamento deste sistema se direcionam ao reservatório, desta forma é necessário à limpeza do reservatório e a retirada das oleínas na medida em que são realizados os testes hidrostáticos dos reservatórios.

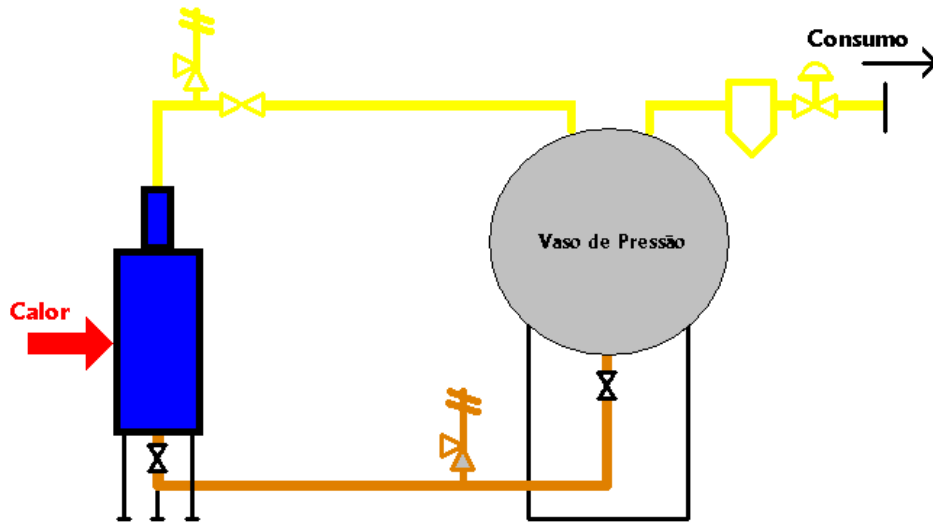


Fig 5. – Sistema de vaporização Feed-Back.

Principais Vantagens do Sistema Feed-Back:

- ✓ Menor Manutenção, por existir menos elementos mecânicos.
- ✓ Menos perdas, o vaporizador só é acionado quando necessário.
- ✓ Aproveitamento de 100 % da vaporização natural.
- ✓ Segurança, sem risco de invasão de líquido para a rede de consumo.
- ✓ Pouca formação de oleínas, quando produzidas não prejudicam o meio ambiente.

Comparação Feed-Out x Feed-Back:

Feed-Out	X	Feed-Back
RISCO DE INVASÃO DE LÍQUIDO À REDE DE CONSUMO		
Necessidade de montagem de vários equipamentos: - controle de nível - válvula solenóide, anti-retorno, filtro	1	Totalmente impossível devido ao seu próprio princípio de funcionamento
PRODUÇÃO DE ÓLEOS E COMPOSTOS PESADOS		
Trocador parcialmente submerso - sobreaquecimento do gás - condensação de óleos - separador de óleos	2	Na maioria das vezes o trocador é totalmente submerso - sem formação de óleos
AUMENTO DE PRESSÃO		
Por bomba e equipamentos de proteção Maior investimento e custo de manutenção	3	Regulando o pressostato ou termostato há a reposição calorífica adicional
SIMPLICIDADE E FLEXIBILIDADE		
Necessita uma segunda linha gasosa para caso de emergência Maior quantidade de equipamento	4	Quantidade mínima de equipamento Consumo do vapor sempre disponível a partir do tanque
ECONOMIA		
Utilização parcial da vaporização natural Instalação muito mais complexa	5	Uso máximo da vaporização natural Instalação muito mais simples e econômica

6. MODELOS DE VAPORIZADORES

Neste projeto foram estudados 2 modelos de vaporizadores, um vaporizador elétrico Manfab e um vaporizador água quente Manfab que serão apresentados a seguir.

6.1 VAPORIZADOR ELÉTRICO MANFAB (Atualmente Senas Equipamentos Industriais)

O vaporizador elétrico Manfab é um equipamento constituído de um trocador de calor de baixa temperatura, com a finalidade de vaporizar GLP na fase líquida para a fase vapor, a geração de calor é realizada através de resistências elétricas de imersão com três elementos, instalada na parte inferior do equipamento.

Este vaporizador é constituído de um tanque que contém uma solução de 50% de água e 50 % de etilenoglicol que será aquecida. Dentro deste tanque há uma serpentina dimensionada de acordo com a capacidade do equipamento na qual percorre o GLP fase líquida transformando-se em fase vapor.

Na parte inferior do equipamento esta alocada a parte elétrica contendo contator, termostato, fiação elétrica e as resistências. Já em sua parte superior está localizada uma válvula solenóide para entrada de GLP líquido, uma torre, um sistema com duas válvulas esfera, onde se encontra a saída de GLP vapor, acompanhado também de uma válvula de segurança.

De acordo com a Tabela 7 – “Distancia dos vaporizadores” da norma ABNT NBR 13523:2006 – “Central de gás liquefeito de petróleo (GLP)”, este equipamento é classificado como Vaporizador Elétrico não classificado, sendo assim a distância mínima em relação aos recipientes, aos pontos de abastecimento e as edificações e/ou divisas de propriedades são respectivamente 3, 4.5 e 7.5m, devendo ser seguidas, garantindo a segurança da instalação.

Obs: Quando utilizado no sistema feedback, não possui válvula solenóide e também bóia de segurança (evita a passagem de líquido para o consumo) e necessita de um pressostato e um sistema de bombas de sucção para a circulação do GLP.

6.1.1 Características Funcionais

Com o equipamento ligado à rede elétrica, o calor necessário para aquecer a solução provém de resistências instaladas na parte inferior do tanque, em uma tampa de chapa parafusada para impedir vazamentos, ficando imersas em solução de água e etilenoglicol. Estas resistências são acionadas através de um termostato e um contator, fornecendo energia elétrica até atingir a temperatura programada e em seguida desligando, a temperatura de trabalho do vaporizador gira em torno de 60 a 70°C.

O GLP entra através de uma válvula solenóide, passa pela serpentina que em todo o percurso troca calor com a solução alterando sua fase líquida para fase vapor. Essa transformação de fase ocorre sem a alteração de pressão.

Na parte superior do equipamento há uma torre, após a passagem do GLP na serpentina este já vaporizado segue para a torre. Em sua parte interna localiza-se uma bóia fabricada em alumínio, que tem por finalidade impedir tanto a passagem de líquido para o consumo, quanto evitar o consumo acima da capacidade do equipamento. Em ambos os casos ela interrompe o consumo, bloqueando a passagem de saída. É também na torre que estão alocados o manômetro e a válvula de segurança.

Quando por qualquer motivo acontecer de a bóia bloquear a passagem deve-se utilizar o sistema de válvulas de esfera para desbloqueá-la. Este desbloqueio ocorre da seguinte maneira:

- Fechar a válvula de consumo (válvula superior do sistema)
- Abrir a válvula de alívio (válvula inferior do sistema)
- A pressão irá igualar-se e a bóia voltará à sua posição normal
- Abrir a válvula de consumo e fechar a válvula de alívio
- O equipamento voltará a funcionar normalmente.

Características Funcionais				
Modelo	40 kg/h	100 kg/h	150 kg/h	250 kg/h
Qtde. de Contatores	1	1	1	2
Qtde. de Termostatos	1	1	1	1
Qtde. de Resistências	1	2	3	4
Potência por Resistências	7,5 kW	7,5 kW	7,5 kW	10kW
Potência Total	7,5 kW	15 kW	22,5 kW	40 kW
Entrada de Líquido	Ø 3/4 ”	Ø 3/4 ”	Ø 3/4 ”	Ø 3/4 ”
Saída de Vapor	Ø 3/4 ”	Ø 1 ”	Ø 1 ”	Ø 1 ¼ ”

6.1.2 Controle do nível da solução

No corpo do tanque, logo abaixo da torre, há uma tampa contendo um visor para a visualização do nível da solução. Já no lado oposto do visor, há um dispositivo em forma cilíndrica que contém uma bóia inox, uma chave de fim de curso e uma vedação em borracha, com a finalidade de controlar o nível da solução.

Quando por qualquer motivo baixar o nível da solução, este dispositivo irá se mover e desarmar a chave de fim de curso, desligando o equipamento. Isto irá evitar que o equipamento trabalhe sem solução ou com nível fora do recomendado, evitando também que as resistências queimem.

6.1.3 Manutenção

Para obter um melhor rendimento e também maior durabilidade do equipamento, deve procurar substituir a solução interna a cada 12 meses e também sempre verificar seu nível.

6.1.3.1 Contator

Quando avariado, para sua substituição deve-se desligar a energia elétrica. O acesso a estas peças é feito retirando-se a tampa na parte inferior do tanque.

6.1.3.2 Resistência e Termostato

Após abrir a tampa do fundo do tanque, com o equipamento desenergizado e também a entrada de líquido fechada, deve-se drenar a solução, retirar toda a pressão de dentro do tanque, remover a fiação elétrica, efetuar o reparo necessário, testar vazamentos e fechar a tampa.

6.1.3.3 Válvula Solenóide

Certificar-se que a parte elétrica esteja desligada e que não há mais pressão de fluido na entrada na válvula. Fazer a manutenção preventiva sempre com reparos originais.

6.1.4 Operação Irregular

6.1.4.1 Há subida de líquido para a linha de consumo.

Geralmente ocorre quando a vazão de consumo é superior à capacidade do equipamento, neste caso adquirir um vaporizador com capacidade superior ou trabalhar com um vaporizador em paralelo. Pode ser ocasionado devido a alguma(s) resistência(s) queimada ou mesmo pelo mau funcionamento do termostato.

6.1.4.2 Vaporização é insuficiente.

O vaporizador é dimensionado conforme descrito na placa de identificação, quando esta é insuficiente podemos destacar alguns possíveis problemas:

- A temperatura pode estar abaixo da necessária;
- O consumo pode ser maior que a capacidade de vaporização;
- Pode haver resistência(s) queimada(s);

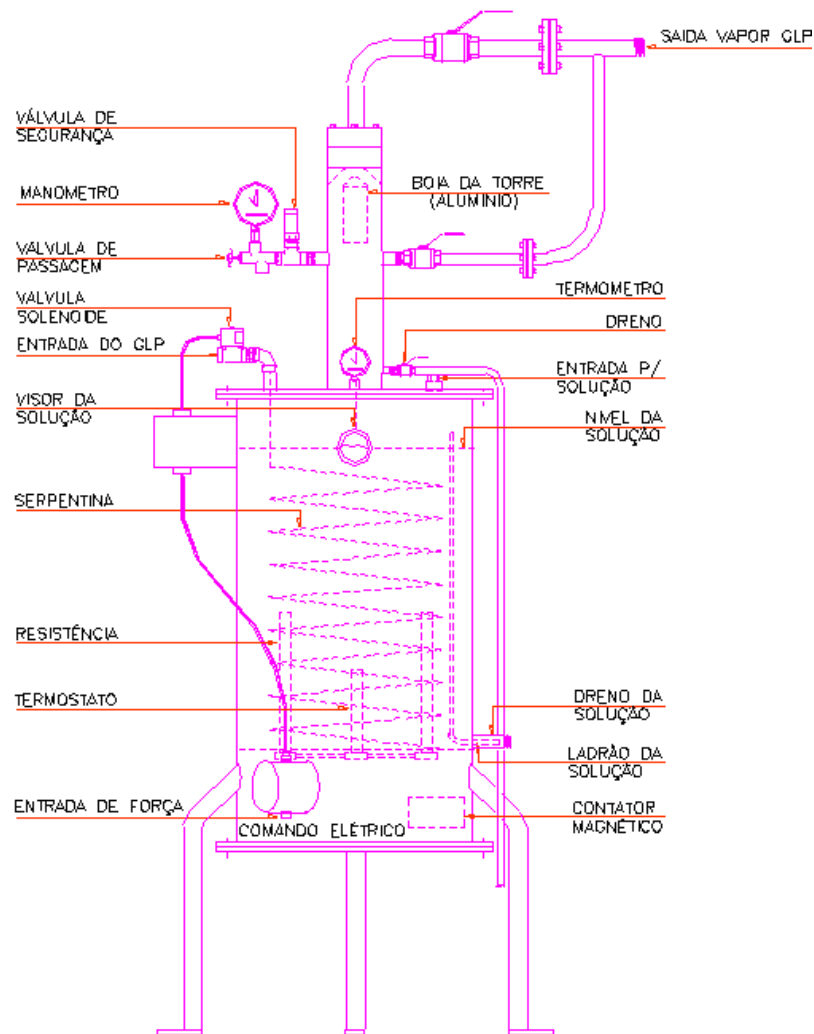


Fig. 6.1 – Vaporizador Elétrico Manfab.

6.1.4.3 VAPORIZADOR AGUA QUENTE MANFAB (Atualmente Senas Equipamentos Industriais Ltda.)

O vaporizador água quente Manfab é um equipamento constituído de um trocador de calor de baixa temperatura, com a finalidade de transformar GLP na fase líquida para a fase vapor, a diferença deste modelo para o elétrico se dá por conta de que este não possui tanto resistências quanto o contator, e necessita de aquecedores de passagem para a geração de calor necessária à vaporização.

Este vaporizador é constituído de um tanque que contém uma solução de 50% de água e 50 % de etilenoglicol que será aquecida. Sua serpentina é dimensionada de acordo com a capacidade do equipamento, na qual percorre o GLP fase líquida transformando-se em fase vapor.

Na parte inferior do equipamento existe uma tampa de chapa parafusada, para evitar possíveis vazamentos.

De acordo com a Tabela 7 - “Distancia dos vaporizadores” da norma ABNT NBR 13523:2006 – “Central de gás liquefeito de petróleo (GLP)”, este equipamento é classificado como Vaporizador Água quente, sendo assim a distância mínima em relação aos recipientes, aos pontos de abastecimento e as edificações e/ou divisas de propriedades são respectivamente 1.5, 1.5 e 0m, porem quando a fonte geradora de energia for acionada por fogo e estiver instalada a menos de 4.5m do vaporizador, este deve ser considerado acionado por fogo, desta forma a distância mínima em relação aos recipientes, aos pontos de abastecimento e as edificações e/ou divisas de propriedades são respectivamente 3, 4.5 e 7,5m, devendo ser seguidas, garantindo a segurança da instalação.

Obs: Quando utilizado no sistema Feedback de vaporização, não possui válvula solenóide e também bóia de segurança (evita a passagem de líquido para o consumo) e necessita de um pressostato e um sistema de bombas de sucção para a circulação do GLP.

6.2.1 Características Funcionais

O calor necessário para aquecer a solução provém de aquecedores de passagem e através de uma bomba d'água faz circular a mesma com o vaporizador. Este aquecedor de passagem pode ser elétrico ou de chama direta (utilizando GLP) e tem por responsabilidade aquecer a solução à temperatura ideal para a vaporização do GLP no vaporizador. Esta temperatura de trabalho é em torno de 60 a 70°C.

Os processos de vaporização do GLP, desde a saída do reservatório, trocando calor com a solução e saída do vaporizador já na fase vapor serão semelhantes ao modelo elétrico, bastando reforçar que a única diferença se dá por conta da substituição das resistências pelos aquecedores de passagem como fonte de calor para o aquecimento da solução, sendo assim, não será necessário explicar o funcionamento do vaporizador, bem como a passagem do GLP pelo mesmo.

Características Funcionais Aquecedor de Passagem	
Modelo	EB - 2200 plus
Capacidade de vazão (litros/min)	20,5
Consumo máximo de gás/hora (kg/h)	2,41
Potência (kcal/h)	28.552
Potência (kW)	33,2
Rendimento (%)	85,3
Diâmetro da chaminé (mm)	Ø 135

6.2.2 Manutenção

Para obter um melhor rendimento do equipamento e também maior durabilidade do equipamento, deve procurar substituir a solução interna a cada 12 meses e também sempre verificar seu nível.

6.2.2.1 Aquecedor de Passagem

Quando avariado, para sua substituição deve-se fechar a alimentação de GLP ou quando elétrico desconecta-lo da rede de energia, fechar as válvulas de circulação da solução e encaminha-lo à assistência técnica do fabricante.



Fig. 6.2.1 – Aquecedor de Passagem

6.2.3 Operação Irregular

6.2.3.1 Há subida de líquido para a linha de consumo.

Geralmente ocorre quando a vazão de consumo é superior à capacidade do equipamento, neste caso adquirir um vaporizador com capacidade superior ou trabalhar com um vaporizador em paralelo. Pode ser ocasionado devido a problemas com o aquecedor de passagem ou também pela bomba de circulação da solução.

6.1.4.4 Vaporização é insuficiente.

O vaporizador é dimensionado conforme descrito na placa de identificação, quando esta é insuficiente podemos destacar alguns possíveis problemas:

- A temperatura pode estar abaixo da necessária;
- O consumo pode ser maior que a capacidade de vaporização;
- O aquecedor de passagem pode apresentar problemas
- A bomba de circulação pode estar com problemas

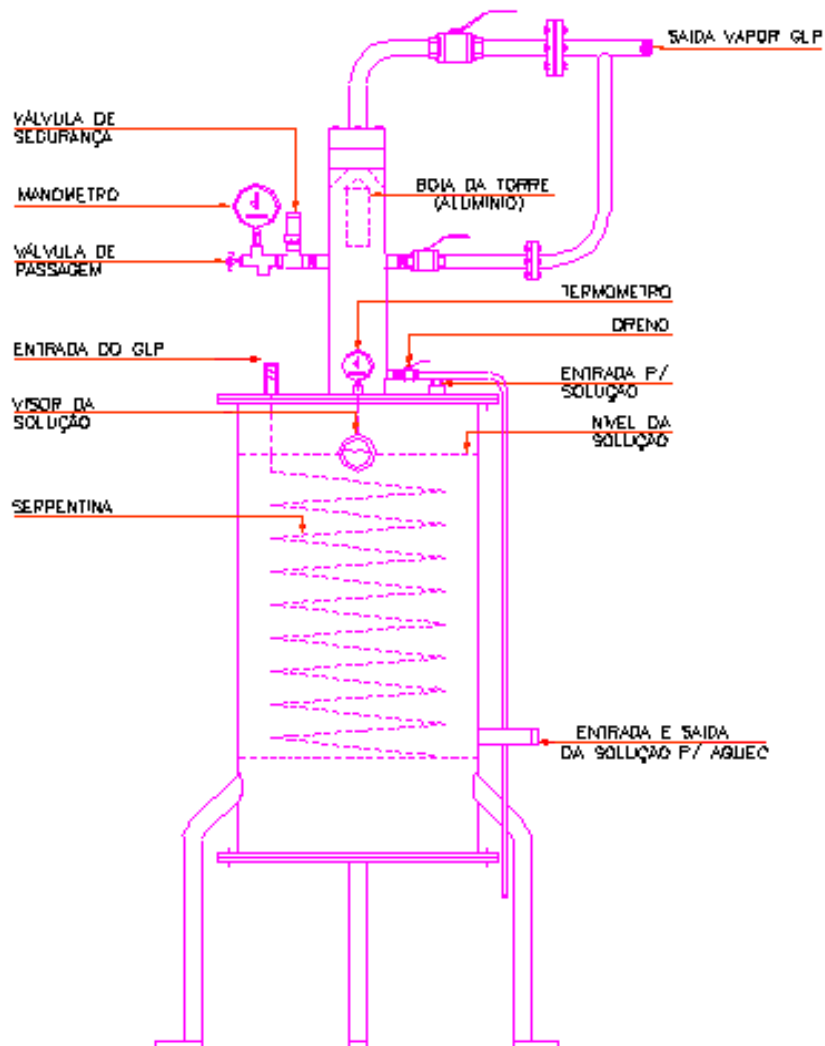


Fig.6.2.2 – Vaporizador Água Quente Manfab.

7. LEVANTAMENTO DE DADOS

Através de conversas com especialistas da área foi definido o padrão para o levantamento de dados. Para a análise dos sistemas definiu-se um consumo em torno de 15 ton/mês de GLP, já quanto aos vaporizadores decidiu-se estudar os modelos atuais adotados pela companhia (vaporizador elétrico e água quente Manfab), com a finalidade de definir novos padrões a serem adotados pelo Mercado Sudeste.

Foram estudados um total de 8 instalações – sendo 4 instalações no modelo feed-out e 4 no modelo feed-back.

No processo de levantamento de dados das instalações foram verificados os custos de materiais e de mão de obra de montagem, e para uma análise mais detalhista foi também necessário o levantamento das principais manutenções nos equipamentos e seus devidos custos.

7.1 LEVANTAMENTO DE INSTALAÇÕES MODELO FEED-OUT

Para o levantamento de instalações deste modelo foram realizadas modificações em relação ao diâmetro dos tubos, válvulas e conexões, bem como a tubulação de retorno para os tanques. Estas modificações têm como intuito adaptar a instalação existente para o modelo de estudo, suprimindo da melhor forma as necessidades de vazão para o consumo. Juntamente as modificações foram necessárias instalar um separador de pesados, que é essencial neste sistema de vaporização, mas não em instalações no sistema Feed-Back.

Devido à formação de oleínas, neste sistema é necessário à lavagem da rede uma vez ao ano, como uma forma de prevenir possíveis problemas nos equipamentos de consumo.

7.2 LEVANTAMENTO DE INSTALAÇÕES MODELO FEED-BACK

Para o levantamento de instalações deste modelo foram realizadas algumas modificações em relação ao diâmetro dos tubos, válvulas e conexões, para cada um dos modelos. Estas modificações têm como intuito adaptar a instalação existente para o modelo de estudo, suprimindo da melhor forma as necessidades de vazão para o consumo. Por medida de necessidade nas instalações que utilizam vaporizadores Manfab, tanto elétrico quanto água quente, foi necessária à instalação de um sistema de bombas juntamente com um pressostato para forçar a circulação do GLP líquido direcionando-o ao vaporizador e depois de vaporizado ao tanque. Vale lembrar que este sistema é necessário quando a altura do tanque não é suficiente para forçar esta circulação. Por medida de segurança decidiu-se utilizar o separador de pesados, mesmo não sendo essencial a este modelo de vaporização. Como prevenção à lavagem de rede ocorrerá a cada quatro anos, deste modo não prejudicando os equipamentos de consumo.

CONCLUSÃO

A contribuição do vaporizador no auxílio a mudança de fase do GLP quando temos a necessidade de grandes vazões em grandes consumidores é um fator primordial, desta forma foram estudados os sistemas de vaporização e obtivemos grandes resultados.

O sistema de vaporização Feed-Back apresenta as melhores características de funcionamento e segurança na utilização do GLP.

O vaporizador elétrico utilizado no sistema Feed-Back apresentou o melhor resultado, tanto na parte técnica quanto econômica, obtendo o menor Payback entre todos os vaporizadores estudados. Vale também ressaltar que os vaporizadores Manfab água quente também apresentam boas características técnicas, mas foram recusados para a utilização no sistema Feed-Back, por não serem economicamente viáveis.