



TERMOACUMULAÇÃO ESTRATIFICADA



A SOLUÇÃO PARA CARGAS VARIÁVEIS NO PROCESSO PRODUTIVO INDUSTRIAL

O processo de termoacumulação de um fluido data de longo tempo, mais especificamente das décadas de 30 e 40, sendo utilizado basicamente em sistemas de ar condicionado.

A partir dos anos 60, devido a elevação de preços no fornecimento de energia elétrica, esse processo passou a ser utilizado de forma significativa, adaptando-se muito bem aos processos industriais de forma geral, principalmente no que tange a sistemas de refrigeração.

Assim sendo, levando-se em conta ainda o desenvolvimento de fluidos refrigerantes – chamados secundários, aplicáveis em temperaturas negativas e facilmente bombeáveis – bem como as restrições ambientais de se manter grandes quantidades de amônia estocadas nos próprios equipamentos que compõem o sistema, a termoacumulação vem ganhando cada vez mais adeptos em diversos segmentos da indústria: bebidas, laticínios, frigoríficos, climatização, resfriamento de máquinas, etc.

Com presença marcante no mercado brasileiro, a Allenge Refrigeração Industrial possui inúmeras instalações desse tipo, todas elas econômicas e muito eficientes.

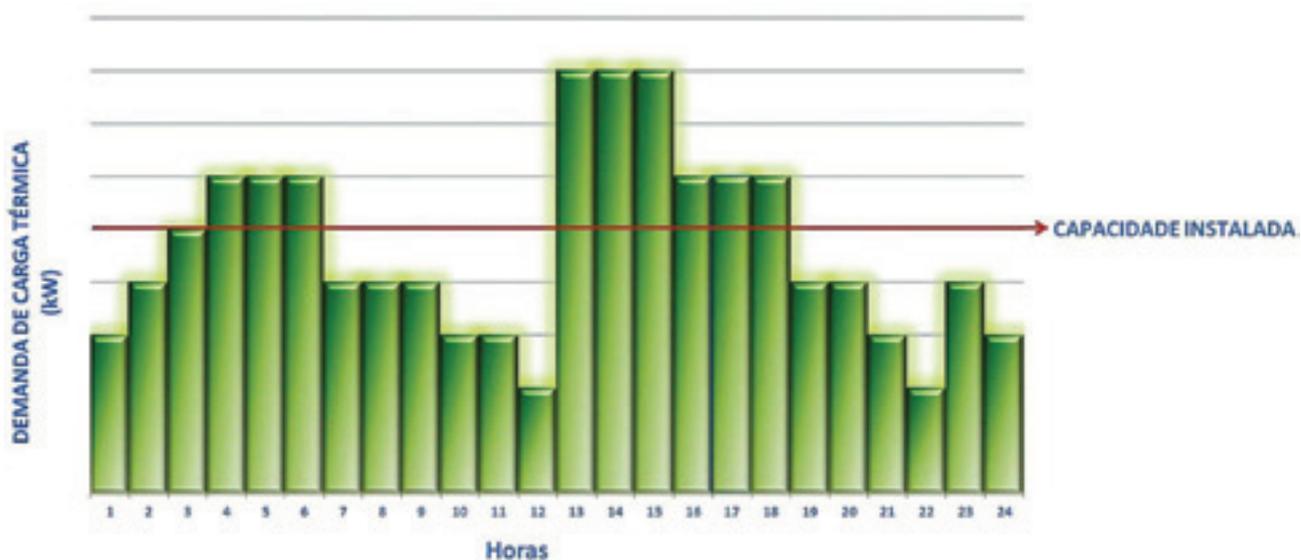


Gráfico indicativo da demanda térmica diária para compressor operando 22h/dia. Nos intervalos sem demanda o sistema acumula carga no tanque estratificador, a qual é devolvida nas horas de máximo consumo.

COMO FUNCIONA O SISTEMA

O princípio básico de operação é disponibilizar uma capacidade nos compressores menor do que a demanda térmica máxima simultânea da planta, o que representa uma grande economia de energia.

A diferença entre essa oferta e demanda está, justamente, no tanque de termoacumulação, que absorvendo a potência frigorífica instalada compensa a carga térmica exigida pela planta quando não há simultaneidade de processos, devolvendo-a no momento necessário, ou seja, de carga máxima.

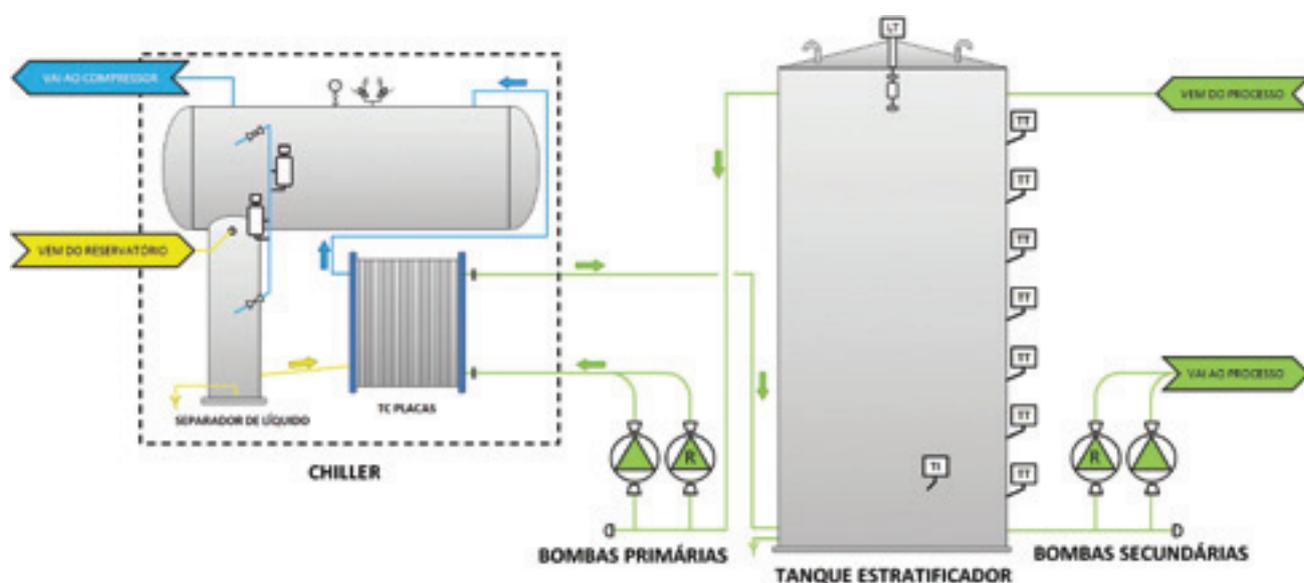


O controle desse sistema é determinado através do efeito de estratificação do fluido no tanque, isto é, pela diferença de densidade causada pela diferença de temperatura no fluido, observada entre alimentação e retorno.

Temos, então, vários seguimentos do tanque em diferentes temperaturas, obviamente bem próximas, as quais são medidas por elementos transmissores estrategicamente instalados ao longo do costado do tanque, que indicam o momento

exato de desligar ou religar os compressores, assim como as bombas centrífugas do sistema primário (resfriamento do fluido) devidamente intertravados.

A utilização de inversores de frequência para controle da vazão no circuito secundário (alimentação ao processo), em função de maior ou menor demanda térmica, complementa o processo de economia de energia.



Fluxograma básico do sistema de termoacumulação estratificada.

DIMENSÕES DO TANQUE DE TERMOACUMULAÇÃO

O dimensionamento do Tanque depende, fundamentalmente, de como a planta deve operar, sendo basicamente:

- Acumulação também no horário de ponta de energia elétrica
- Sem acumulação no horário de ponta

No primeiro caso, os compressores devem ser dimensionados para uma capacidade que além da demanda da planta, obtida através de estudo da relação carga-tempo, disponibilize uma fração da capacidade, dedicada ao acúmulo de 3 horas. No segundo caso, apenas a relação carga-tempo é suficiente ao dimensionamento.

FLUIDOS UTILIZADOS

Atualmente é muito comum o uso de soluções aquosas como fluido secundário. Entre estas, o etanol em baixas concentrações se mostra o mais econômico, podendo também utilizar-se etileno glicol e propileno glicol. De uma forma geral, as soluções salinas a base de NaCl, CaCl, etc. foram abandonadas devido, principalmente, ao alto índice de corrosão causado, o que, nos fluidos atuais, pode ser evitado adicionando-se inibidores de corrosão.

Estas soluções possuem um ponto de congelamento proporcional a sua concentração e se aplicam a qualquer nível de temperatura desejada.

Além disso, estes fluidos permitem a operação do sistema em temperaturas de evaporação na amônia, de forma que a relação custo/benefício seja a melhor possível.

O melhor exemplo é a comparação entre o tradicional banco de gelo e o chiller, conforme descrito abaixo, onde identifica-se a possibilidade de operação com coeficientes de performance (COP) mais elevados nos compressores, ou seja, aproximando o máximo possível, dentro de limite confiável, a temperatura final no fluido intermediário daquela de evaporação. Como resultado, obtém-se uma grande economia de energia.

Características	Banco de gelo	Chiller
Capacidade	500 Kw	500 Kw
Temp. evaporação	-10 °C	- 3 °C
Fluido / temperatura	Água 0 °C	Solução álcool 0 °C
Consumo compressor	134 Kw	104 Kw
Tipo evaporador	Serpent. Imersa	TC placas
NH3 no evaporador	4534 Kg	386 Kg
Área troca térmica	665 m2	38 m2

ALÉM DE OUTRAS, DUAS IMPORTANTÍSSIMAS CONCLUSÕES DECORREM

1 - Volume de amônia muito menor na instalação com chiller, permitindo manutenção mais rápida, menor risco de vazamento, contaminação ambiental, etc.

2 - Economia de 22,3% no custo operacional, sistema chiller.

