

Sitrad

GERENCIAMENTO
REMOTO VIA
INTERNET



A TECNOLOGIA INDISPENSÁVEL PARA
CLIMATIZAÇÃO DE AMBIENTES

MT-543E plus

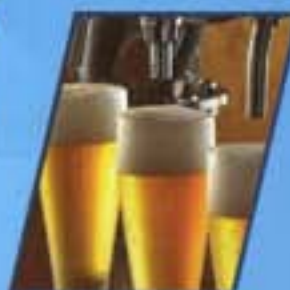
- ☰ Frio e calor;
- ☰ Modo patamar (soak);
- ☰ Alarme sonoro interno (buzzer);
- ☰ Filtro digital configurável;
- ☰ Programação em série (EasyProg);
- ☰ Sensores: NTC (-50 a 105 °C), PT100 e PT1000 (-99 a 300 °C);
- ☰ Também usado para:



Bancos de sangue



Câmaras de vacina



Produção de cerveja



Fornos industriais
(com o PT-100)

Sitrad

Faça o download do Sitrad

www.sitrad.com.br



fullgauge.com.br [fullgaugecontroles](https://www.facebook.com/fullgaugecontroles)



26-28 de julho
Stand 49
Columbiã

13-15 de Set
Stand 240
Eko Park

ABRAVA + climatização
refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO
ANO IV - N. 40 - 2017

Gestão do consumo é base para a
eficiência energética

Vantagens e recomendações para o
resfriamento indireto

Conheça a programação completa do
Clar-Conbrava

Especial: Guia da Refrigeração Industrial

Sistemas indiretos favorecem a eficiência energética



Sistema indireto NH₃/CO₂ fornecido pela Mayekawa

São denominados sistemas de refrigeração indiretos aqueles que utilizam outro fluido para o resfriamento do produto ou local desejado. Assim, existe uma casa de máquinas onde o sistema principal está instalado e este é o responsável pelo resfriamento do outro fluido, que pode ser soluções com glicol, CO₂ ou mesmo água, nos casos de temperaturas acima de 0°C.

Em outras palavras, como explica Paulo Cezar Faller, diretor comercial da Allenge, “como sistema indireto entende-se fundamentalmente a utilização de um fluido intermediário, denominado secundário, como transportador de carga térmica desde a fonte geradora até os equipamentos responsáveis pela rejeição desta carga ao meio ambiente (compressor, condensador, separador, resfriador etc.). Assim sendo, o fluido refrigerante circula em ambiente restrito, afastado dos consumidores, tendo como consequência imediata um volume muito

A amônia, dadas suas características, possui inúmeras vantagens, mas seu uso deve ser combinado à soluções intermediárias, resguardando-se a segurança dos usuários

pequeno necessário à realização do ciclo térmico, como também o baixo dano que possivelmente seria causado em caso de vazamento, principalmente quando esse fluido é amônia (ODP = 0, GWP = 0). No caso dos hidrofluorcarbonetos também existe risco, porém em menor intensidade.

“Em instalações industriais a principal motivação para opção por um sistema indireto é a diminuição da carga de refrigerante primário, principalmente a amônia, evitando assim vazamentos em áreas de produção, muitas vezes de grandes proporções e com sérias consequências. Mas o sis-

tema indireto também oferece outras vantagens, como a diminuição do consumo de energia, simplicidade da instalação, facilidade de manutenção, sendo que em algumas aplicações o custo de implantação também é menor. Por tudo isso em aplicações onde normalmente se utiliza refrigerantes sintéticos o sistema indireto também aparece com mais frequência entre as opções dos investidores”, complementa Carlos Süffert, diretor da SPM Engenharia.

Silvio Guglielmoni, diretor comercial da Mayekawa, explica que os sistemas indiretos podem usar fluidos



Paulo Cezar Faller



Marcelo Cola



Katuaki Hayashida Jr.

sintéticos ou naturais, como a amônia (NH₃) e o propano (R290) que são os refrigerantes que a empresa adota em seus projetos. “Esse sistema primário de refrigeração é responsável para resfriar um fluido secundário que pode ser água glicolada, água-álcool ou CO₂, que a Mayekawa adota por

ser um fluido natural de baixo custo e com uma baixa viscosidade dinâmica. Esse fluido secundário é bombeado para os processos de resfriamento como câmaras frigoríficas, balcões frigoríficos e freezers”.

Como qualquer sistema, o de resfriamento indireto traz consequências.

“Com a utilização do sistema indireto, haverá a necessidade de bombeamento desse fluido. Quanto menos a temperatura de trabalho, maior será a perda de carga, devido aos efeitos viscosos. Entretanto, tanto o aspecto segurança, quanto a redução da carga de fluido refrigerante, devem ser levados em



MANTER TUDO SOB CONTROLE ESTÁ AINDA MAIS FÁCIL E SEGURO



Z31 - Controlador para resfriados



Y39 - Controlador para congelados

A tecnologia referência em automação, disponível também para refrigeração e agora com **menos parâmetros e configuração simplificada.**



Frontal IP67 na cor Black Piano



Senha para bloqueio dos parâmetros



Programação em série através da Key - 01

www.coel.com.br | 11 2066.3215 | Coel - Tudo sob controle

consideração. No caso de um vazamento, a carga de fluido num sistema de expansão direta é muito maior que num sistema indireto, também contribuindo para o custo de manutenção do sistema quanto à reposição da carga”, alerta o Prof. Dr. Enio Pedone Bandarra Filho, do Laboratório de Energia, Sistemas Térmicos e Nanotecnologia da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia, MG.

Por outro lado, Süffert explica que a perda de carga ou diferença de pressão é inerente a qualquer sistema de transporte de fluidos e precisa ser adequadamente gerenciado. “Em instalações diretas não é difícil encontrar diferenças de pressão entre a evaporação na câmara e a sucção do compressor de até 5°C, ou até maiores. Isso representa uma queda de potência frigorífica e consequente eficiência energética considerável, por isso a engenharia

de projeto sempre procura diminuir ao mínimo possível a distância entre a central frigorífica e os pontos consumidores, para que as diferenças de pressão sejam as menores possíveis”.

O diretor da SPM recomenda, para minimizar as diferenças de pressão, ter este enfoque desde o início do projeto, analisando o layout, o posicionamento da central frigorífica em relação as áreas de produção, estocagem e túneis de congelamento. Depois uma análise criteriosa da tecnologia a ser empregada, verificar a possibilidade de maior investimento em equipamentos para permitir ganhos de performance e, finalmente, um projeto de engenharia criterioso. “O problema é quando se tenta minimizar as perdas ou implementar eficiência apenas na última etapa; quando desconsideramos as etapas de planejamento do investimento as possibilidades de performance elevada

ficam bastante reduzidas”, enfatiza.

Katuaki Hayashida Júnior, engenheiro de vendas da Danfoss, recomenda minimizar a perda de carga em um sistema indireto considerando válvulas dinâmicas “que garantem a vazão com a menor perda de carga possível. Com as válvulas de balanceamento e controle independente de pressão podemos garantir uma perda de carga inferior ao sistema tradicional (válvulas de balanceamento manual e válvula de controle)”.

Seleção dos fluidos

São várias as opções de fluidos refrigerantes a serem utilizados no primário. O professor Bandarra Filho destaca a amônia, “termodinamicamente falando é o fluido com maior variação de entalpia na evaporação, em outras palavras, possui maior capacidade de troca de calor, além de ser um fluido

natural e ambientalmente amigável. No entanto, deve ser levado em consideração os aspectos de toxicidade. Outros fluidos, como os halogenados, também podem ser utilizados, entretanto colaboram em demasia com o aquecimento global. Há a possibilidade de utilização do propano, R290, com excelentes características termodinâmicas, porém é altamente inflamável e cuidados adicionais devem ser levados em consideração”.

Para Süffert a escolha depende do tipo de aplicação e de instalação. “Com o desenvolvimento da tecnologia atual não é possível pensar em uma solução universal. É preciso analisar o tipo da instalação, os regimes de operação, a capacidade requerida, a variação da demanda frigorífica, os requerimentos de segurança, diretrizes do empreendimento etc. Não podemos recair no erro de uma grande companhia que adotou solução de plug-in para



Silvio Guglielmoni



Carlos Guilherme Süffert

CD de grandes proporções. Um ano depois da instalação, os equipamentos estavam sendo substituídos por causa do aumento no consumo de energia. A diversidade das soluções disponíveis no mercado atualmente exige dos profissionais de engenharia a correta utilização de cada uma delas. Não

é possível universalizar um tipo de solução. Mas claro que as características termodinâmicas da amônia são superiores aos demais refrigerantes na maioria das aplicações”.

Marcelo Cola, consultor técnico da Danfoss, considera que, além da própria água utilizada em sistemas de res-

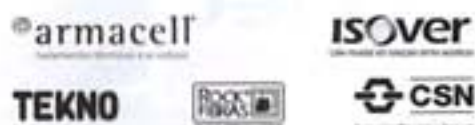


Onde quer que você esteja.



ARMACELL CLIMAVER THERMAX FLEX ALUMINIO CHAPA GALVANIZADA DUTO FLEXIVEL ARMADUCT ISOFLEX

Trabalhamos com os principais fornecedores, sendo pioneiros na distribuição da Armacell.



Economize energia em suas instalações e não gaste tempo em cotações. Produtos com qualidade, melhores preços e entrega imediata só com a NEOTÉRMICA.



Com atendimento nacional, estamos em novo endereço: Rua Carandai, 600 – São Paulo – SP Tel.: (11) 3858-6755

www.neotermica.com.br



- Condensadores tipo Casco e Tubos**
Empregados em circuitos de refrigeração e ar condicionado, com capacidade nominal de 1 a 200 TR, atendem Norma NR-13. Outras aplicações:
• Gás refrigerante R.410A
• Utilização em aplicações marítimas (água do mar)
• Fluido refrigerante Amônia (NH3); construídos totalmente em aço carbono.
- Evaporadores tipo Casco e Tubos**
Para resfriamento de líquidos em processos industriais ou em ar condicionado. Fornecidos com isolamento em poliuretano expandido ou somente o feixe tubular (opcional)
- Reservatórios de líquido verticais ou horizontais**
Aplicados em sistemas de refrigeração e ar condicionado. Para fluidos refrigerantes (Ex. CO₂, R-134A, R-22, R-407C, R-404A). Fabricados conforme Norma NR-13 (fornecidos com data-book).
- Separadores de líquido ou Acumuladores de Sucção:**
A função do Separador de líquido é impedir a entrada do refrigerante em estado líquido no compressor. Fabricados conforme Norma NR-13 (fornecidos com data-book). Opcionalmente fornecidos com serpentina interna.



Fone: (11) 4059-0059 - E-mail: vendas@evacon.com.br - www.evacon.com.br



Figura: Esquema de funcionamento de um sistema indireto



friamento com temperatura positiva, os fluidos secundários a base de solução alcoólica mais adequados são o propileno glicol (que necessita da adição de aditivos para evitar corrosões), o etanol e o etileno glicol, que também são recomendados em algumas aplicações. "Contudo, o etanol e o etileno glicol possuem algumas particularidades relacionadas respectivamente ao ponto de inflamabilidade e à permissão para uso em indústria de alimentos. O CO₂ aparece como uma grande opção

como fluido secundário em sistemas de resfriamento para baixas temperaturas. A combinação mais vantajosa na refrigeração industrial, visando a eficiência energética, seria a amônia como fluido primário e o CO₂ como fluido secundário", completa Cola.

Para a Mayekawa os fluidos primários mais adequados são a amônia (NH₃) e o Propano (R290) "por serem refrigerantes naturais e com coeficiente de performance (COP) alto", afirma Guglielmoni. Já no caso da utilização

como fluido secundário, a empresa elege o CO₂ devido a algumas características: segurança, com menor impacto em vazamento, menor impacto ambiental, custo de instalação mais baixo do sistema, forçadores com redução de tamanho e peso, tubulação com redução de diâmetro, sistema secundário isento de óleo e de ar, e pressão similar ao sistema NH₃ convencional. "A melhor combinação de fluidos é utilizar a amônia (NH₃) como fluido primá-

rio e o CO₂ bombeado como fluido secundário pelas seguintes razões", conclui o diretor da Mayekawa.

Bandarra Filho acrescenta que, "sob o ponto de vista termodinâmico o par amônia, no sistema principal, e CO₂, no sistema secundário, promoverá excelentes desempenhos em termos de transferência de calor e menor perda de carga".

"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. Estas soluções possuem um ponto de congelamento proporcional a sua concentração e se aplicam a quaisquer níveis de temperatura desejável, levando-se em conta, como limitante, o seu ponto de fulgor. Quando há necessidade de temperaturas muito baixas (-20°C, -30°C) no fluido secundário é possível utilizar-se soluções a base de potássio. Para fluido refrigerante a melhor opção é amônia, devido à grande energia absorvida e cedida na troca de fase (responsáveis pela transferência de calor no processo) o que confere à instalação um COP (coeficiente de performance) superior àquele obtido por qualquer outro fluido, chegando a valores da ordem de 4,85 (evp -3°C/ cond 35°C) o que corresponde a 0,971 bHP/TR", defende Faller.

Entretanto, o diretor da Allenge alerta para que a circulação do fluido intermediário seja feita em baixa velocidade (1,5 m/s) em tubulações até 4", podendo chegar até 2,8 m/s para diâmetros maiores, o que configura um baixo custo operacional de bombeamento. "O uso de inversores de frequência (respeitadas as alturas estáticas) racionaliza o consumo de energia durante o processo de circulação dos fluidos, nos circuitos primário e secundário em função da demanda térmica dos consumidores. Além disso, tubulações, válvulas,

acessórios, etc. são empregadas as mais standard possíveis, disponíveis no comércio. Não há necessidade de uso de inox, a não ser por exigência do cliente", conclui.

Termoacumulação e trocadores de calor

Paulo Cezar Faller alerta, ainda, para o fato de que os resfriadores de líquidos (chillers) comuns, produzidos em série, não possuem volante térmico em função das pequenas dimensões do evaporador, "normalmente selecionados para a carga térmica máxima necessária ao consumo". Como boa prática, ele acredita ser imprescindível agregar a uma instalação desse tipo um tanque de termoacumulação, "que permite ao sistema operar com capacidade instalada menor do que a requerida (menor potência elétrica) quando em carga térmica máxima,

pois, a termoacumulação compensa esta diferença, de forma econômica e prática, podendo até ser utilizada em horários de ponta de energia elétrica, sob certas circunstâncias a serem analisadas previamente quanto a demanda desse intervalo".

"A utilização de trocadores de calor tipo placas, como condensadores e evaporadores (resfriadores de solução), é a mais eficiente em função do elevado coeficiente global de troca térmica destes (2.500 W/m²), se comparados a casco e tubos (800 W/m²), além do espaço ocupado (dimensão do equipamento) ser muito favorável ao trocador de placas. O uso crescente de instalações com tais características comprovam sua alta eficiência, segurança, modulação e longevidade operacional", conclui Faller.

Ronaldo Almeida
ronaldo@nteditorial.com.br

A qualidade é a mesma, mas o escopo aumentou...

O Laboratório de Metrologia NOVUS ampliou seus serviços de calibração.

Já possuíamos certificação RBC/Inmetro para calibrar:

- ✓ Pressão
- ✓ Temperatura
- ✓ Umidade
- ✓ Eletricidade



Agora estamos aptos a calibrar também:

- ✓ Massa
- ✓ Tempo/Frequência
- ✓ Volume
- ✓ Condutividade
- ✓ pH

Confiança
Economia
Rapidez
Produtividade

Novas grandezas medidas:



Ampliação das faixas de calibração em:



A evolução continua...



Nova Solução MPU: Duto Octogonal

- ✓ Ideal para dutos aparentes
- ✓ Melhor encaixe entre treliças
- ✓ Redução de reforços = Economia
- ✚ Todas as vantagens do sistema MPU



Opção de corte industrializado +Produtividade na obra

