

Inversores de Freqüência na Refrigeração Industrial

Os inversores de freqüência possuem um vasto campo de aplicações dentro da área de refrigeração industrial. São utilizados nas bombas de pressurização, nas torres de resfriamento, em fan coils e nas unidades chiller. Nas bombas de pressurização de água gelada dos circuitos de refrigeração, os inversores são utilizados de forma a manter a pressão da linha constante, através da realimentação de pressão da linha por um transmissor de pressão, substituindo as válvulas de estrangulamento e economizando energia elétrica.

Nas torres de resfriamento, são utilizados para o controle de temperatura do retorno, variando a velocidade dos ventiladores/exaustores de acordo com a temperatura de refrigeração necessária, economizando energia elétrica.

A utilização em fan coils, por exemplo em câmaras frias, tem por finalidade suprir o ambiente com o fluxo de ar frio necessário, através da variação de velocidade dos ventiladores, evitando-se a utilização de dampers para controle de vazão.

Benefícios

Os inversores de freqüência proporcionam vários benefícios e vantagens ao usuário. A principal vantagem é de possibilitar a variação de velocidade em motores convencionais de uma forma extremamente simples com custos reduzidos. A variação de velocidade permite a implementação de controles de vazão, temperatura e pressão precisos e econômicos. Proporcionam ainda outras vantagens como; a redução da corrente de partida dos motores evitando-se a utilização de chaves compensadoras ou estrela triângulo e reduzindo sensivelmente a queda de tensão na instalação durante as partidas dos mesmos, aumento da durabilidade dos motores e das partes mecânicas, redução do ruído de motores coma redução da velocidade e redução no consumo de energia elétrica.

Instalação

Os inversores devem ser instalados abrigados, sendo normalmente instalados dentro do quadro de comando da própria maquina ou em quadro separado. Para proteção e manobra devem ser utilizados fusíveis ou disjuntores.

O mercado da refrigeração industrial e comercial

Os inversores de frequência são utilizados em indústrias de todas as modalidades, nas mais diversas aplicações a mais de 20 anos. Em refrigeração industrial já são utilizados principalmente em bombas e ventiladores a alguns anos principalmente nas instalações de maior porte.

Atualmente guiados pela crise de energia os inversores estão ganhando espaço em instalações de menor porte. Nas instalações comerciais sua utilização em maior escala ainda depende dos fabricantes de equipamentos de refrigeração, os quais são normalmente fornecidos prontos para uso, devendo os inversores serem instalados dentro dos mesmos durante sua fabricação. Podemos dizer que o mercado de inversores de frequência encontra-se em franca expansão em virtude de suas vantagens e principalmente pela economia de energia.

Novidades neste segmento

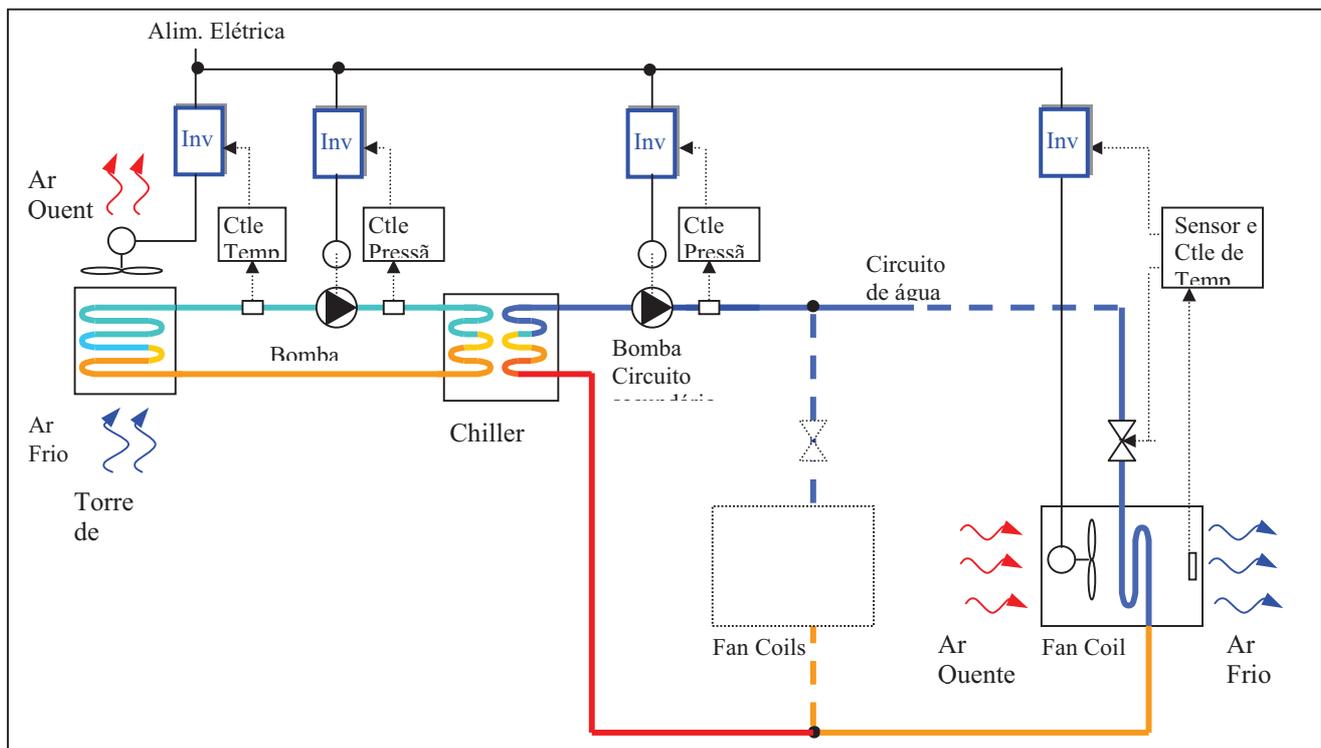
Os inversores encontram-se em evolução contínua, tornando-se cada vez menores mais potentes, com maior eficiência e com um número maior de recursos acoplados. Atualmente já podemos encontrar inversores de frequência em refrigeradores domésticos, principalmente na Europa e Japão. Essa tendência é irreversível e será brevemente também utilizada no Brasil. Segundo fontes seguras tais refrigeradores com inversores de frequência deverão ser lançados em breve, denominados de refrigeradores eletrônicos com a principal característica de redução no consumo de energia elétrica.

Inversores de frequência em sistemas de ar condicionado central

Durante muitos anos os sistemas de condicionamento de ar foram considerados de custo proibitivo e evitados ao máximo. Atualmente com a expansão e a globalização da economia, o condicionamento de ar tornou-se parte integrante dos projetos de engenharia civil de áreas com grande circulação de pessoas como, shopping centers, supermercados, aeroportos, teatros e outras. Projetos atuais como o de Hotéis, Predios comerciais e de escritorios, escolas e até mesmo hospitais, tornam-se inviáveis sem que o projeto do sistema de condicionamento de ar tenha sido perfeitamente delineado.

Em projetos de condicionamento de grandes areas torna-se inviavel a utilização de unidades de ar condicionado de janela, as quais são viáveis apenas para refrigeração de pequenas areas ou salas independentes. Em grandes areas a alternativa atual é a instalação de “sistemas de ar condicionado central”, o qual possui características e equipamentos especificamente desenvolvidos para gerar grandes quantidades de refrigeração, distribui-la e proporcionar o ajuste de conforto independente para cada usuário de acordo com o gosto e/ou necessidade de cada um dentro da instalação.

Normalmente o projeto de uma instalação de ar condicionado central é realizado por empresas especializadas, podendo ter diferentes configurações dependendo da geometria da area, numero de pavimentos e usuários, destino do imovel e disponibilidade de verbas. A figura a seguir ilustra uma configuração básica de um sistema centralizado de ar condicionado.





Podemos notar que o sistema de refrigeração utiliza basicamente motores elétricos e controladores. Nos sistemas convencionais os controladores de vazão, pressão e temperatura comandam válvulas e/ou dampers de estrangulamento, desperdiçando energia elétrica. Nos sistemas atuais as válvulas de estrangulamento estão sendo substituídas por Inversores de Frequência, acionando os motores principais. Sendo duvida alguma a grande vantagem de utilização de inversores reside na economia de energia e na redução do custo de instalação do sistema. Os inversores variam as velocidades dos motores de acordo com a maior ou menor necessidade de vazão ou pressão ou temperatura de cada zona de controle. Ao se reduzir a velocidade os inversores proporcionam grande economia de energia, pois a potência absorvida pelas bombas, ventiladores e exaustores da instalação são reduzidas ao “cubo” da redução de velocidade. Tal efeito não ocorre com as válvulas tradicionais onde a vazão é reduzida porém o motor continua operando na mesma velocidade e pressionando o fluido sobre a entrada da válvula, absorvendo a mesma potência.

Funcionamento básico do sistema centralizado

O sistema ilustrado é básico porém típico de uma instalação de ar condicionado central. O coração do sistema é a unidade “Chiller” a qual tem a função de produzir “água gelada” no seu circuito de saída, também chamado de secundário. A água gelada é bombeada para as zonas consumidoras que podem ser quartos de hotéis ou corredores de um shopping center. No consumidor é instalado as unidades “Fan coil” cuja função é a de refrigerar o ar do local. O Chiller é aquecido pela água de retorno. Este calor é então retirado através de seu circuito primário de água de refrigeração, interligado a “Torre de resfriamento” através de bombas centrifugas.

Torre de resfriamento

A função da Torre de resfriamento é de retirar o calor gerado pelo Chiller. Neste caso os inversores são utilizados para variar a rotação dos exaustores de acordo com a temperatura desejada na água de retorno. Com a utilização de inversores o circuito é simplificado não necessitando de válvulas de by-pass ou retorno ou sistemas de partida como chaves compensadoras ou estrela triangulo. Os inversores economizam energia em até 30% dependendo do ciclo e das condições climáticas e proporcionam um menor custo de instalação.

Bombas de pressurização

As bombas são utilizadas tanto no circuito primário como secundário. No circuito secundário a pressão da linha varia de acordo com o número de consumidores. Ao ser atingido a temperatura desejada em um consumidor a válvula de duas vias é fechada, aumentando-se a pressão. Através do sensor de pressão o inversor reduz a velocidade do motor, mantendo a pressão na linha constante economizando energia.



Fan coils

São responsáveis por refrigerar o ar local. O ventilador puxa o ar aquecido do ambiente forçando-o sobre a serpentina por onde passa a água gelada, refrigerando o ar. O controle local de temperatura pode ser feito através da variação de rotação do ventilador, através do fechamento da válvula de fornecimento de água gelada ao Fan Coil ou das duas formas, dependendo da instalação. Os inversores são utilizados para variar a rotação dos ventiladores tanto para o controle de temperatura como para circulação do ar, ao gosto do consumidor. A utilização de inversores substituem os “*dampers*” para estrangulamento da vazão do ar, economizando energia.

Conforme visto existem várias possibilidades de instalação de inversores em sistemas de ar condicionado central, dependendo do seu porte e finalidade de utilização.