

## A história do novo colarinho das UMAG's

Não resta dúvida de que os novos colarinhos dos ventiladores, com seu estilo mais alongado, conferem uma aparência mais atraente à nova linha 2006 de Unidades de Água Gelada (UMAG). Entretanto, por trás dos colarinhos há uma história de meses de desenvolvimento tecnológico norteado pelo ideal simples de fornecer equipamentos que não quebram e de tratar os clientes como sendo a razão de nossa existência.

Tudo na nova linha segue este princípio. Por semanas engenheiros se debruçaram sobre o projeto da bem sucedida

linha MSA lançada na Brasilplast em maio de 2005. Instrumentaram uma unidade com sensores e mediram temperaturas, pressões, vazões e grandezas elétricas. Um relatório com a recomendação de mais de uma dezena de pequenas alterações foi apresentado e aprovado pela Diretoria. Talvez a mudança que mais

chama a atenção seja mesmo a nova concepção do duto de saída de ar dos ventiladores. Foram modificados o projeto do perfil do colarinho, a sua altura, a grade de proteção dos ventiladores e a folga entre a ponta da hélice e a chapa. Tudo isto para assegurar uma redução no nível de ruído e ganhar um acréscimo na vazão de ar que passa pelo condensador. Muitas outras inovações, talvez menos visíveis, mas igualmente importantes, foram introduzidas. Daí resultou uma surpreendente melhora de quase 10% na capacidade de refrigeração da unidade testada. Sem demora estas melhorias foram estendidas para a linha toda.

A busca da qualidade e confiabilidade se tornou quase uma

mania na Mecalor. Um dos motivos foi a constatação de que qualidade não é sinônimo de preço alto. Muito ao contrário, ao se eliminar preventivamente focos de falhas podemos atingir dois importantes objetivos ao mesmo tempo: redução de custos e aumento da satisfação dos clientes. O **Programa Defeito Zero** foi iniciado em meados do primeiro semestre de 2005 com a finalidade de analisar as estatísticas de não-conformidade geradas pela ISO 9001-2000, nas etapas de: (a) inspeção de entrada de materiais, (b) processo produtivo, (c) teste final na Mecalor,

(d) partida no cliente e (e) ao longo do período de garantia. Um grupo de engenheiros foi destacado para selecionar a cada semana as falhas mais recorrentes, estudar a fundo as suas causas e propor ações corretivas eficazes para eliminar definitivamente a reincidência da falha. Às vezes a solução requer semanas de análise,

porém já foram identificadas e solucionadas satisfatoriamente inúmeras ocorrências. Um exemplo interessante foi a parada sem explicação de um determinado modelo de moto-bomba. Após semanas de estudos conjuntos entre os engenheiros da Mecalor e do fabricante da bomba concluiu-se que o problema estava no motor elétrico. O fornecedor, um dos maiores fabricantes mundiais de motores elétricos, identificou o componente fora de especificação e implantou uma ação corretiva com base em nossas recomendações.

É sabido que os clientes esperam que um periférico do tipo da Unidade de Água Gelada funcione por muitos anos em





um regime de 24 horas por dia. Um cliente certa vez comentou que o seu objetivo ao comprar uma UMAG “é ligar e esquecer que ela existe”. Por outro lado, é inevitável que uma máquina complexa apresente alguma anormalidade ao longo de sua vida útil. Neste caso é essencial que a falha possa ser facilmente diagnosticada e que os componentes internos sejam automaticamente protegidos. A nova **Central Eletrônica**

**Microprocessada** foi desenvolvida pela Mecalor para ser o coração da máquina. Inúmeros elementos de proteção incluindo três sensores de temperatura de fio de platina tipo Pt-100, eletrodo de nível, relê de inversão ou falta de fase elétrica e pressostatos selados de cartucho enviam sinal para a Central Eletrônica que, por meio de sua programação digital, assegura que todas as operações de controle, sinalização e proteção sejam executadas sem a necessidade de

intervenção do operador. A proteção dos motores elétricos é feita por disjuntores de potência com rearme manual que substituem com grande vantagem os fusíveis.

Outro aspecto fundamental é a confiança transmitida pelas pessoas que tem contato com o cliente. Desde a primeira consulta, passando pela recomendação da melhor solução, da negociação comercial e por fim no contato com os funcionários da **Assistência Técnica** queremos deixar uma imagem de seriedade e profissionalismo. Para avaliar o quanto este objetivo está sendo atingido fazemos regularmente pesquisas de satisfação, após a entrega de cada equipamento e depois de cada visita para serviços de manutenção. Todos os comentários, críticas e reclamações são analisados e respondidos por escrito pela Diretoria.

Sabemos que a seleção do fornecedor em um mercado competitivo é uma opção do cliente. A Mecalor sente-se honrada de ter sido escolhida por empresas pequenas e grandes de todos os segmentos da economia. Entretanto, conhecemos a nossa responsabilidade em continuar a incorporar inovações para poder manter a liderança conquistada com muito trabalho e dedicação.

## A Smart elogia a Mecalor

A empresa americana Smart Modular Technologies contratou a coreana SUNGDO Engineering & Construction para projetar, gerenciar e instalar a primeira fábrica brasileira de encapsulamento de chips de módulos de memória para computadores, celulares e outros dispositivos eletrônicos.

A Mecalor, que teve a honra de participar deste projeto pioneiro, foi selecionada para o fornecimento de um Resfriador de Líquidos (Chiller) especial, tipo “split”, cuja função é produzir água gelada para a refrigeração das micro-ferramentas utilizadas no processo. Para atender as exigências do processo utilizou-se água deionizada com filtragem contínua. Além disto, sobre a superfície da água no reservatório é mantida uma camada de gás inerte (nitrogênio) para evitar a proliferação de microorganismos e todos os componentes em contato com a água gelada são de aço inoxidável. A solução de instalar o módulo do condensador com os ventiladores em uma estrutura metálica fora do galpão

atendeu a necessidade de eliminar ruído e dissipação de calor dentro do galpão. Já o módulo contendo o compressor, o reservatório, as bombas (sendo uma de reserva com revezamento automático) e o quadro de comando foi instalado na sala de máquinas adjacente à sala limpa. Desta forma os componentes que requerem manutenção preventiva são de fácil acesso dentro da fábrica.

É muito gratificante que o esforço concentrado de nossa equipe em identificar a solução mais viável para atender as especificações, fabricar e instalar os equipamentos de forma acelerada antecipando em mais de uma semana o prazo contratual foi reconhecida e elogiada pelo cliente. Transcrevemos a seguir o comentário feito por ocasião da pesquisa que chamamos de Follow-up de Atendimento ao Cliente da Assistência Técnica:



“A equipe da Mecalor está de PARABÉNS!

Todos em geral e os técnicos são experientes nos assuntos referentes aos equipamentos da Mecalor.

Minha sugestão é que continuem seguindo o nível de atendimento que é muito bom.

Obrigado e um abraço a todos da Mecalor.”

**Sérgio Seiji Setani** – Gerência de Facilities

## Mecalor recebe placa da Bosch



O grupo alemão Bosch está no Brasil desde 1954. É um dos líderes mundiais no fornecimento de sistemas automotivos, auto rádios, ferramentas elétricas, aquecedores de água à gás, eletrodomésticos, sistemas de segurança, máquinas de embalagem e automação industrial.

A Mecalor, ao longo dos últimos anos, forneceu para a Bosch inúmeros equipamentos incluindo unidades de água gelada, câmaras climáticas, instalações de CH<sub>20</sub> para o teste de bicos de injeção eletrônica e instalações de óleo para o teste de bombas injetoras. Estes produtos estão em operação nas fábricas de Campinas, Curitiba e Aratu (Bahia).

Foi com surpresa e grande alegria que recebemos em dezembro de 2005 uma placa comemorativa personalizada como



reconhecimento pelo bom desempenho da Central de Filtragem de Óleo de Teste da Bomba "P", instalada em 2005 na fábrica de Curitiba.

O processo de seleção de fornecedores envolveu os profissionais da Engenharia e Manutenção da fábrica e levou em conta diversos aspectos técnicos relevantes. De acordo com o Eng. Mauro Voigt, planejador de instalações industriais da Bosch:

"A Mecalor forneceu todas as Centrais de Óleo de Teste que estão operando em Curitiba. As Centrais novas e mais antigas funcionam com boa confiabilidade. Isto por si já valeria um destaque entre os fornecedores. A última Central fornecida é simples e de fácil operação, atendendo plenamente nossas expectativas, fazendo com que o nome MECALOR, para este tipo de equipamento, seja sempre visto como sinônimo de confiança operacional, motivo de recomendação a quem quer que nos consulte"

Este acontecimento é mais um motivo de muito orgulho para a Mecalor e o justo reconhecimento da dedicação e competência de toda a equipe. Vamos dobrar o nosso empenho para manter esta posição de destaque.

## A Mecalor na revista Embanews

A Embanews, uma das principais revistas do segmento de embalagens, publicou na seção de equipamentos periféricos da edição de janeiro de 2006, uma matéria de meia página sobre os 45 anos da Mecalor. Foram enfocados na matéria bem redigida diversos aspectos de nossa história, o crescimento significativo dos últimos anos e um pouco sobre as nossas metas para o futuro.

É motivo de muito orgulho ser selecionado para matéria de uma revista do padrão da Embanews. Encaramos este acontecimento como estímulo para continuar a crescer e inovar.



**Novo Telefone**

**Mecalor**

(11) 2188-1700

Fax. (11) 2188-1748

www.mecalor.com.br

Envie comentários e sugestões para  
ludmilla.paniquar@mecalor.com.br

## Tira Dúvida

### Por que uma UMAG 30 kW consome apenas 8 kW?

O princípio básico da refrigeração é bem simples: quando se deseja resfriar um corpo, deve-se colocá-lo em contato com um outro corpo mais frio ou deixá-lo em um meio com temperatura mais baixa.

Durante muitos anos, o gelo foi usado para a conservação de alimentos e para controlar a temperatura de alguns processos industriais. Foi nesta época que foi criada a unidade de medida TR (tonelada de refrigeração) que equivale à quantidade de calor necessária para derreter 1 tonelada de gelo em 24 horas. Para exemplificar, quando dizemos que um equipamento tem capacidade de 10 TR's, isto significa que ele corresponde a uma carga de 10 toneladas de gelo a cada 24 horas. O gelo apresentava o enorme inconveniente de exigir reposição constante e ao derreter a água resultante precisava ser drenada.

No final do século 19 começaram a surgir os primeiros equipamentos operando em um ciclo termodinâmico contínuo de refrigeração. Acionadas por um motor elétrico, as novas geladeiras tinham a vantagem de funcionar continuamente sem a intervenção do operador. Para entender o seu princípio básico precisamos entender que quando um líquido evapora, "absorve" calor do meio a sua volta. É por isso que quando derramamos álcool em nossas mãos temos a impressão que ele está gelado, mesmo estando à temperatura ambiente. Isso acontece porque ao entrar em contato com as mãos, o álcool evapora e "absorve" calor de nossa pele efetivamente reduzindo a sua temperatura superficial.

Os ciclos de refrigeração mais comuns utilizam esse princípio. Um

fluxo contínuo de refrigerante na fase líquida – muitas vezes chamado de "gás" - circula no interior de uma serpentina (o evaporador) absorvendo calor ao evaporar. O calor absorvido reduz a temperatura dos alimentos em uma geladeira ou da água em circulação no caso de uma unidade de água gelada (UMAG). Para manter esse sistema em ciclo fechado, o refrigerante que evaporou e já está na fase gasosa deve ser levado novamente à forma líquida. Para isso, o vapor é comprimido por um compressor e em seguida condensado para retornar à fase líquida. Este processo que ocorre no condensador utiliza como fonte de "frio" o ar ambiente ou a água de uma torre de resfriamento. Finalmente, o refrigerante líquido e quente passa por uma restrição (a válvula de expansão) na qual sua temperatura e pressão caem drasticamente. Aí o ciclo recomeça no evaporador.

Dessa forma, podemos dizer que uma UMAG funciona como uma "bomba de energia", que retira calor da água ao passar pelo evaporador e rejeita esse calor para o ar ambiente ou para a água da torre de resfriamento no condensador. A energia necessária para acionar o compressor é

tipicamente equivalente a uma fração de 25% a 30% da energia útil absorvida, na forma de calor, da água. A primeira lei da termodinâmica exige que também essa energia deve ser rejeitada no condensador.

Em resumo, uma UMAG com capacidade de refrigeração de 30 kW, vai consumir cerca de 8 kW e rejeitar outros 38 kW no condensador, ou seja, toda energia que entra, sai.

Uma aplicação interessante do ciclo de refrigeração em sua forma invertida é quando se deseja aquecer a água de uma piscina. No equipamento chamado de bomba de calor a água da piscina circula no condensador e o evaporador "resfria" o meio ambiente. Nestas condições pode parecer surpreendente que com apenas 8 kW de energia elétrica tenhamos um efeito de aquecimento da piscina de 38 kW.

Vale lembrar que nos exemplos acima, por simplicidade, não levamos em consideração o consumo de outros componentes de uma UMAG tais como a bomba centrífuga e ventilador e que a eficiência volumétrica do compressor varia de acordo com as condições de operação do equipamento.



