Tecumseh

FIC·FRIO

ABRIL | MAIO | JUNHO DE 2015 | ANO 24 • Nº 92

Impresso Especial
9912245188/2009 - DR/SPI
TECUMSEH DO BRASIL LTDA.
CORREIOS

DEVOLUÇÃO GARANTIDA
CORREIOS

CLIMATIZAÇÃO: RENOVAÇÃO DE AR
PÁGINAS 7, 8 E 9

CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO VARIÁVEL
PÁGINAS 10 E 11

LABORATÓRIO DE APLICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO
PÁGINAS 12 E 13

UNIDADE CONDENSADORA COM COMPRESSOR SEMI-HERMÉTICO

PÁGINAS 4 E 5

Presente e futuro

Os produtos Tecumseh representam o estado da arte em inovação tecnológica, com menor consumo energético e respeito ao meio ambiente. Atenta aos desafios globais atuais, a Tecumseh trabalha para superar as demandas de hoje e amanhã tanto de nossos clientes quanto da sociedade, mantendo o foco na simplicidade e sustentabilidade de soluções.
Nós pensamos longe para lhe entregar mais.

Cooling For a Better Tomorrow™

Rua Ray Wesley Herrick, 700 | Jardim Jockey Club | São Carlos | SP
CEP: 13565-090 | Fone: (16) 3362-3000 | (16) 3363-7219 | www.tecumseh.com

Tecumseh

REBEÇACOMEIERRA

EXPEDIENTE

A revista Fic Frio é uma publicação trimestral da Tecumseh do Brasil.
Rua Ray Wesley Herrick, 700
Jardim Jockey Club | São Carlos-SP
CEP: 13565-090
Telefone: (16) 3362-3000
Fax: (16) 3363-7219

Coordenação:
Guilherme Rubi

Colaboram nesta edição:
Carolina Silva, Flávio Rios, Gláucio Machado, Guilherme Rubi, Heraldo Bregagnollo, Helen Girotto, Homero Busnello, Mário Bertt, Mário Oliveira

Produção:
Rebeca Come Terra Propaganda
www.rebecacometerra.com.br

Jornalista responsável:
Gabriela Marques Luiz
MTb: 67.283

Edição:
Rodrigo Brandão

Redação:
Rodrigo Brandão

Projeto gráfico e editoração:
Fábio Pereira e Ronaldo da Silva

Revisão:
Rodrigo Brandão e Beatriz Flório

Gráfica:
Suprema

Tiragem:
2.500 exemplares

CONTATOS

Acompanhe a Fic Frio pelo site da revista. Faça seus comentários e sugestões por e-mail ou Correios.

Site:
www.tecumseh.com
www.ficfrio.com.br

E-mail:
ficfrio@tecumseh.com

Correios:
Tecumseh do Brasil – Fic Frio
Rua Ray Wesley Herrick, 700
Jardim Jockey Club
CEP: 13565-090 | São Carlos-SP

OPORTUNIDADES

A terminologia "crise", desde o início deste ano, é recorrente na mídia jornalística, tanto nos noticiários quanto nos espaços opinativos, ocupado por comentaristas. Expressa as atuais dificuldades políticas (estruturais e conjunturais) e econômicas (são tempos de contenção para que venham os tempos de expansão). Exprime também as deficiências morais de uma democracia ainda em construção, que diminuem a confiança e tornam as recuperações mais lentas. Aqui, "recuperação" é uma palavra-chave.

"Crisis", do latim, é "momento de decisão". Vale ressaltar que a origem do vocábulo está no universo da medicina. O momento decisivo é aquele que determina se a doença evoluirá para a morte ou para a cura. "Krísis", do grego, é "decisão", substantivo derivado do verbo "kríno", que quer dizer "separar, decidir, julgar". Só a partir de século 19 a palavra "crise" ganha curso em economia para significar "grave desiquilíbrio" e "fase de transição".

Para a Tecumseh, o sentido de mudar é inovar – a fim de abrir novos mercados com soluções consistentes. A filosofia está clara nesta edição. A matéria de capa, por exemplo, mostra como uma indústria de Goiânia (GO) do setor de alimentação conseguiu aumentar o rendimento e diminuir o consumo de energia elétrica ao optar por uma única câmara de resfriamento, que opera com uma unidade condensadora com compressor semi-hermético de 20 HP, em vez de utilizar diversos freezers para congelamento. Essas unidades podem sair de fábrica com as especificações adequadas aos desafios do cliente. A aposta na customização, quando o convencional está centrado na imobilidade das linhas de produção industriais, indicam a inclinação da Tecumseh para a inovação.

Para inovar é preciso dispor de tecnologia. O Centro de Pesquisa e Desenvolvimento e o Laboratório de Aplicação e Desenvolvimento, que você vai conhecer um pouco neste número da Fic Frio, são dois núcleos da Unidade de Engenharia da Tecumseh que dão suporte aos avanços tecnológicos almejados pela empresa. Os compressores de velocidade variável podem ser considerados inteligentes: a rotação varia conforme a demanda frigorífica, reduzindo o gasto de energia elétrica e estendendo a vida útil do refrigerador.

O conteúdo do item "Estratégias", da identidade organizacional da Tecumseh, dá a medida de como a empresa trabalha para encontrar oportunidades: "conectividade ao cliente, buscar inovações agregando valor, valorizar nossos colaboradores, criar soluções". Muitas das correspondências práticas estão nas próximas páginas. Boa leitura.

VALE A PENA CONFERIR

Compressores com emissão de ruídos cada vez menor: área de acústica do Laboratório de Aplicação e Desenvolvimento (LAD) busca aprimorar a produção

PÁGINAS 12 E 13

Rodrigo Brandão

Revestimento de uma das câmaras acústicas semi-anecoicas do LAD

SOLUÇÃO ADEQUADA PARA UM DESAFIO ESPECÍFICO

Primeira unidade condensadora com compressor semi-hermético produzida pela Tecumseh, com potência de 20 HP, foi instalada em túnel de congelamento em fábrica de Goiânia (GO) para conservação de pão francês. Com uma só câmara, em vez de diversos freezers, empresa conseguiu aumentar rendimento e reduzir consumo de energia elétrica

Quando abriu a caixa de correspondências de sua casa e se deparou com a capa da edição Nº 89 da revista Fic Frio (referente a julho, agosto e setembro do ano passado), em que se lia "Tecumseh lança linha de compressores semi-herméticos", o instalador de Goiânia (GO) Márcio Monteiro sabia que estava diante da resposta para um projeto solicitado pela Excelência dos Pães, indústria do segmento de alimentação que fabrica pães e bolos em larga escala.

"Eu conheço a proposta da tecnologia há 20 anos, mas o compressor semi-hermético não era fabricado no Brasil. Assim que vi a notícia, entrei em contato com o setor de Engenharia de Aplicação da Tecumseh", conta.

Os modelos semi-herméticos são mais robustos do que os herméticos e dão ao cliente a possibilidade de manutenção – o termo "hermético" remete a "fechamento"; logo, o prefixo "semi" indica "vedação parcial".

O gerente de Desenvolvimento de Negócios da Tecumseh, Heraldo José Bregagnollo Júnior, explica que a variação de potência dos semi-herméticos é mais ampla. "Eles apresentam um range *[toda a escala]* que começa em 5 HP e vai até 40 HP. A Black Unit, por exemplo, que é um compressor hermético, tem 10 HP. Cada caso exige uma aplicação. Por isso a Tecumseh busca a diversidade de linhas e produtos. Queremos atender o maior número possível de situações com a solução mais adequada. E o que é a solução mais adequada? Basicamente, maior rendimento com menor consumo de energia elétrica", diz.

O depoimento do instalador sobre a satisfação da Excelência dos Pães confirma as palavras do gerente. "Que empresário não quer aliar eficiência e diminuição de consumo energético? A unidade condensadora com compressor semi-hermético instalado na fábrica aumentou a capacidade de refrigeração e baixou o gasto com eletricidade."

De acordo com Monteiro, o túnel de congelamento, numa relação entre carga térmica e tempo, consegue levar 1.060 quilos de pão francês à temperatura de conservação em duas horas e meia. "A unidade condensadora com compressor semi-hermético desenvolvida para a Excelência dos Pães trabalha com 13 mil quilocalorias por hora *[kcal/h]*, evaporando a menos 40 graus Celsius *[°C]* e fluido refrigerante R-404A. A fábrica tinha diversos freezers para o armazenamento. Agora tem uma câmara só, moderna e apropriada."

Customização

Indústrias trabalham com linhas de produção. Diante desse paradigma, Monteiro relata que tinha o interesse de saber o que podia ser personalizado para as particularidades do projeto. "Coloquei as necessidades, eles entenderam e produziram conforme as características solicitadas. O compressor semi-hermético Tecumseh pode, por exemplo, vir de fábrica com o inversor de frequência *[para baixar a rotação em decorrência da temperatura*

Arquivo | Tecumseh

UNIDADE CONDENSADORA *com compressor semi-hermético de 20 HP instalada em indústria de Goiânia (GO)*

determinada], mas o contexto da instalação não demandava essa função. Em contrapartida, eu precisava de outras adequações, que foram atendidas pela equipe da Tecumseh."

Além da robustez e da possibilidade de manutenção, Bregagnollo Júnior lista uma série de acessórios dos compressores semi-herméticos – como sensor de nível de óleo, sensor de pressão de óleo, sensor de temperatura do motor, sensor de temperatura de descarga, controle de capacidade e módulo de proteção elétrica – que acabam por constituir uma vantagem competitiva para unidades condensadoras destinadas a aplicações maiores.

"No final das contas, chegamos a uma unidade condensadora de 20 HP, desenvolvida para as especificidades solicitadas pelo cliente", fala o gerente. O equipamento começou a ser produzido no final de 2014 e foi instalado em fevereiro deste ano. O analista do setor de Engenharia de Produtos – Partes Elétricas da Tecumseh, Mário Bertt, e o especialista em Produtos da Tecumseh, Gláucio Machado, acompanharam a instalação em Goiânia.

Depois do êxito na primeira empreitada, Monteiro solicitou à Tecumseh mais quatro unidades condensadoras com compressor semi-hermético. "Duas para trabalhar a 10 mil kcal/h e duas para trabalhar a 24 mil kcal/h, todas elas evaporando a 10°C e com fluido refrigerante R-134a", revela. O objetivo é climatizar duas salas que abrigam o sistema de distribuição de energia elétrica de uma graxaria. "A climatização correta ajuda a prolongar a vida útil dos equipamentos."

Monteiro comenta que chamou sua atenção o prazo de entrega estipulado pela Tecumseh no segundo pedido. "Não sei. Acho que a empresa vai se especializando em projetos personalizados e a agilidade aumenta", comenta.

Agora é a vez do gestor confirmar as palavras do instalador. "Sim, estamos evoluindo", argumenta. Bregagnollo Júnior afirma que a Tecumseh está aberta para dialogar com os clientes e tentar atender às demandas especiais. "Não estamos engessados. Sabemos que alguns desafios requerem soluções específicas, ou seja, projetos desenvolvidos para aquelas condições. Temos conhecimento e tecnologia. E muita vontade de fazer o que ainda não foi feito. O espírito da Tecumseh está sempre voltado para a inovação", diz.

lojatecumseh.com.br

Agora, interessados em adquirir itens da Tecumseh podem comprar pela loja virtual da empresa

Com plataforma de fácil navegação, loja virtual da Tecumseh representa oportunidade de compra de brindes de forma ágil e segura

Brindes corporativos integram as relações interpessoais. São comumente distribuídos por empresas a clientes, fornecedores e parceiros. E até internamente. Quem anda pela Tecumseh pode, por exemplo, observar a presença de calendários em paredes e mesas – com conceitos idênticos, apesar de tamanhos diferentes, os calendários preparados para 2015 trouxeram, em ilustrações coloridas e divertidas, as figuras de animais, sempre acompanhando compressores e unidades condensadoras desenvolvidos pela empresa; a frase de abertura não deixa dúvida sobre a escolha do tema para a peça: "A sustentabilidade está na nossa agenda".

No entanto, como fazer para entregar brindes a todos os agentes que se relacionam com a empresa, incluindo um público interno de cerca de 3 mil funcionários? "Esse não é um desafio exclusivo da Tecumseh. E a solução, seguindo a tendência do mercado, foi montar uma loja virtual para nos aproximar de clientes e funcionários", diz o diretor de Marketing da Tecumseh, Homero Busnello. "Até porque tem muita gente que pretende adquirir mais de uma unidade para dar de presente a outros colegas de trabalho e, às vezes, também a familiares ou amigos", completa o especialista em Comunicação e Marketing da Tecumseh, Guilherme Rubi.

Para fazer da limitação de produção de brindes um amplo universo de possibilidades, a Tecumseh colocou no ar no dia 15 de abril o site **www.lojatecumseh.com.br**. São mais de 30 itens disponíveis para compra pela internet, entre materiais de escritório (pasta, caderno, bloco, canetas, lápis e pen drive), vestuário (camisas e boné), literatura (catálogos e revistas da empresa) e presentes (calendários e canecas).

O site preserva as principais características do comércio eletrônico – e-commerce: portabilidade (você pode acessar de qualquer lugar, desde que o terminal, obviamente, tenha conexão com a internet), conforto (o produto chega ao local que você determinar e há diversas maneiras para se efetuar o pagamento) e segurança (a programação dispõe do sistema de criptografia, em que as informações da mensagem original só podem ser observadas pelo receptor).

Os interessados podem comprar à vista (por boleto ou transferência – Itaú, Discover, Peela, JCB, Bradesco, Banco do Brasil e HSBC) ou com pagamento parcelado via cartão de crédito (Visa, MasterCard, Diners, Amex, Elo e Aura). O frete é calculado e cobrado.

Proximidade com funcionários

A equipe de Marketing, que gerencia a plataforma, pretende criar um modelo presencial para os empregados da Tecumseh. "Neste caso, o funcionário vai ao site para visualizar e escolher os produtos. Depois, com horário agendado no setor de Benefícios, ele pode fazer o pedido e receber no mesmo local numa data previamente definida", explica Rubi.

Além dessa facilidade, a ideia é que o funcionário possa adquirir os brindes por meio de desconto na folha de pagamento. "E, esporadicamente, faremos promoções, com descontos especiais", comenta o especialista em Comunicação e Marketing.

Por Gláucio André Pinto Machado
Especialista em Produtos da Tecumseh do Brasil

RENOVAÇÃO DE AR

Dando continuidade ao texto "Cálculo de Carga Térmica para Climatização", veiculado na última edição da Fic Frio (Nº 91), falaremos agora sobre a quantidade externa de ar que será acrescentada no ambiente condicionado para a higienização. Chamaremos esse processo de "ar de renovação".

O acréscimo de ar externo em ambientes confinados é necessário para alcançar os seguintes itens:

- Satisfação das necessidades de oxigênio dos ocupantes;
- Diluição dos odores presentes até um nível aceitável socialmente;
- Diluição da concentração de CO_2 até um nível baixo satisfatório.

O ar que será acrescentado no ambiente possui a mesma temperatura do ar externo (TBS_e), elevando assim a quantidade de calor, calculada na carga térmica na edição anterior, a ser removida pelo equipamento de condicionador de ar. Feito isso, finalizaremos o cálculo da capacidade térmica do equipamento.

Como primeiro passo, determinaremos a vazão de ar de insuflação utilizando os conceitos de psicrometria.

Com a carta psicrométrica disponível na seção "Colecione", na página 15 desta edição, precisaremos encontrar um multiplicador (m), o valor adimensional que representa a razão entre o calor total (QTt) e o calor sensível (QTs) da carga térmica do ambiente.

Em nosso cálculo do multiplicador, teremos a seguinte equação:

$$m = \frac{QTt}{QTs}$$

$$m = \frac{15.480,21}{14.087,01} = 1,0989$$

Esse fator será utilizado na carta psicrométrica para obtenção da temperatura de insuflação (Ti). Para tanto, teremos de traçar uma linha paralela à reta pelo multiplicador determinado em sua escala. Essa reta paralela deverá cruzar as condições da sala, que chamaremos de "S".

Lembrando a edição anterior, o valor da temperatura da sala de aula é de 24°C. Para a continuidade do cálculo, vamos considerar que a umidade relativa (UR) da sala é de 55% e que o ponto de insuflação do ar do difusor (ou grelha) possui uma UR de 90% (valor prático). Aplicando esses pontos na carta psicrométrica, determinamos que para obter uma temperatura de conforto de 24°C e UR de 55% será necessário que o ar seja insuflado na sala com Ti = 15,5°C e UR 90%.

Determinaremos a seguir a vazão de ar em massa de insuflação (m_i), que é definida como a vazão de ar necessária para se manter a temperatura do local que está sendo climatizado nas condições desejadas do projeto. Para isso, teremos a equação abaixo:

$$QTs = m_i \times C_{ar} \times \Delta T$$

Onde:

QTs = carga térmica sensível (kcal/h) – **14.087,01 kcal/h** (calculada na edição 91)

m_i = vazão de ar de insuflação

C_{ar} = calor específico médio do ar (0,24 kcal/kg°C) ; (1,0 kJ/kg°C)

$\Delta T = TBS_s - Ti$ (°C) – (24 – 15,5) °C

$$14.087,01 \text{ kcal/h} = mi \times 0,24 \text{ kcal/kg°C} \times (24 - 15,5)\text{°C}$$
$$m_i = 6.905,40 \text{ kg/h}$$

Após determinar a vazão de ar de insuflação (m_i), faremos o cálculo da vazão de ar volumétrica de insuflação (Vi) por meio da equação:

$$Vi = m_i \times \upsilon_{ar}$$

Onde:

Vi = vazão de ar volumétrica de insuflação (m^3/h)

m_i = vazão de ar em massa de insuflação (kg/h)

υ_{ar} = volume específico do ar de insuflação (m^3/kg) – (valor encontrado na carta psicrométrica)

$$Vi = 6.905,40 \text{ kg/h} \times 0,91 \text{ m}^3\text{/kg}$$
$$Vi = 6.283,91 \text{ m}^3\text{/h}$$

Como ainda desejamos definir a capacidade térmica do condicionador de ar, nos próximos cálculos precisaremos determinar as seguintes vazões de ar:
1. Vazão de ar de renovação (V_{ren})
2. Vazão de ar de retorno (V_{ret})

Além de determinar as vazões acimas, precisaremos também definir a temperatura de mistura, que é determinada por meio da temperatura do ar de renovação (TBS_e) e pela temperatura do ar de retorno (TBS_{ret}) com suas respectivas vazões.

Para determinar a vazão de ar de renovação, utilizaremos a seguinte equação:

$$V_{ren} = P \times F_P + A \times F_A$$

Onde:

V_{ren} = vazão de ar externo para renovação (L/s)
P = número de pessoas no local
F_P = fator de ar exterior por pessoa (L/s x pessoa)
A = área útil do local ocupado
F_A = fator de ar exterior pela área útil ocupada (L/s x m²)

Recordando a edição anterior, a quantidade de alunos dentro da sala de aula é de 36 pessoas e a área útil do ambiente é de 52,48 m². Além disso, vamos considerar que a vazão eficaz seja de nível 2, um nível intermediário de vazão de ar exterior para ventilação. Assim, teremos os valores de F_P e F_A adquiridos por meio da tabela 01:

Com isso, teremos:

$$V_{ren} = 36 \times 6{,}3 + 52{,}48 \times 0{,}8 = 268{,}78 \text{ L/s}$$

Para manter a mesma unidade de medida, vamos converter o resultado para m³/h. Dessa forma, a vazão volumétrica de ar de renovação é de:

$$V_{ren} = 967{,}62 \text{ m}^3/\text{h}$$

Determinada a Vazão de ar de renovação (V_{ren}), vamos calcular agora a Vazão de ar de retorno (V_{ret}), que é o ar que retorna por sucção do equipamento condicionador de ar.

Vale lembrar que este ar de retorno (V_{ret}) deverá ser misturado com o ar de renovação (V_{ren}) para que os dois juntos perfaçam uma mistura, que é conhecida como vazão de mistura (V_{mis}) e possui o mesmo valor da vazão de insuflação (Vi). Essa vazão é determinada por meio da equação abaixo:

$$Vi = V_{mis} = V_{ren} + V_{ret}$$

Dessa forma, teremos:

$$6.283{,}91 = 967{,}62 + V_{ret}$$
$$V_{ret} = 5.316{,}29 \text{ m}^3/\text{h}$$

Praticamente na etapa final do cálculo completo para determinar a capacidade térmica do equipamento, precisaremos agora definir a temperatura de mistura (TBS_{mis}), que é determinada pelas temperaturas de ar de renovação (TBS_e) e pela temperatura de ar de retorno (TBS_{ret}) com suas respectivas vazões. Como o ar de retorno (V_{ret}) possui as mesmas condições do ar da sala, teremos:

VERIFICAÇÃO EFICAZ MÍNIMA DE AR EXTERIOR PARA VENTILAÇÃO - TABELA 01

Local	D pessoas / 100 m²	Nível 1		Nível 2		Nível 3		Exaustão Mecânica L/s * m²
		F_P L/s * pessoa	F_A L/s * m²	F_P L/s * pessoa	F_A L/s * m²	F_P L/s * pessoa	F_A L/s * m²	
ESTABELECIMENTO DE ENSINO								
Sala de aula	35	5	0,6	6,3	0,8	7,5	0,9	--
Lab. de informática	25	5	0,6	6,3	0,8	7,5	0,9	--
Lab. de ciências	25	5	0,9	6,3	1,1	7,5	1,4	5,0

Fonte: ABNT NBR 16401-3:2008

$$TBS_{ret} = TBS_s$$
$$UR_{ret} = UR_s$$

Com essa definição, determinaremos a temperatura de mistura (TBS_{mis}) por meio do balanço de massa e energia:

Balanço de massa: $V_{mis} = V_{ren} + V_{ret}$

Balanço de energia: $V_{mis} \times TBS_{mis} = V_{ren} \times TBS_{ren} + V_{ret} \times TBS_{ret}$

Portanto, teremos:

$$TBS_{mis} = \frac{V_{ren} \times TBS_{ren} + V_{ret} \times TBS_{ret}}{V_{mis}}$$

$$TBS_{mis} = \frac{967{,}62 \times 32 + 5.316{,}29 \times 24}{6.283{,}91} = TBS_{mis} = 25{,}2°C$$

Por fim, faremos o cálculo da capacidade térmica do equipamento (Q_T), que é a quantidade de calor necessário a ser retirado da massa de ar para que a temperatura da vazão de ar de mistura seja reduzida:

$$Q_T = m_i \times (h_i - h_{mis})$$

Onde:

Q_T = calor total a ser retirado do ar (kcal/h)

m_i = vazão de ar de insuflação = m_{mis} = vazão de ar de mistura (kg/h)

h_i = entalpia do ar de insuflação (kcal/kg) – (dado extraído da carta psicrométrica)

h_{mis} = entalpia do ar de mistura (kcal/kg) – (dado extraído da carta psicrométrica por meio do ponto de mistura)

$$Q_T = 6.905{,}40 \times (10{,}3 - 13{,}5)$$
$$Q_T = 22.097{,}28 \text{ kcal/h ou } Q_T = 7{,}3 \text{ TR}$$

Nota:
Para adquirir o equipamento condicionador de ar de um fabricante, deveremos informar a ele a vazão de ar (m_i), a capacidade térmica (Q_T) e a pressão estática (OS) que o ventilador deve fornecer, mas para este valor há de se realizar um projeto de distribuição de ar com sua respectiva rede de dutos.

Fonte:
Apostila Carga Térmica em Condicionamento de Ar, Curso ABRAVA, Prof. Marcelo S. Jordão
ABNT NBR 16401 – Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários

A CARGA TÉRMICA TOTAL É A SOMATÓRIA DE TODOS OS GANHOS DE CALOR DAS DIVERSAS FONTES EXISTENTES NO AMBIENTE (SENSÍVEL E LATENTE)

A RENOVAÇÃO DE AR *É O PROCESSO DE COLOCAÇÃO DE UMA QUANTIA DE AR EXTERNO NO AMBIENTE CONDICIONADO PARA A HIGIENIZAÇÃO*

Arquivo | Tecumseh

DESLIGA POUCO E CONSOME MENOS ENERGIA ELÉTRICA

Compressores de velocidade variável, da linha VE, funcionam com rotações adequadas aos diferentes momentos de demanda de refrigeração. Tecnologia consome menos energia elétrica e prolonga a vida útil do produto

Os compressores de velocidade variável produzidos pela Tecumseh podem ser considerados inteligentes: eles operam conforme a demanda frigorífica. Obtida por constantes pesquisas e desenvolvimento tecnológico, a inteligência dos produtos da linha VE, destinada a sistemas de refrigeração doméstica, como geladeiras, está na variação de rotação do motor de acordo com a necessidade. Enquanto o compressor padrão trabalha em 3.600 RPM (rotação por minuto), o compressor de velocidade variável vai ajustar essa rotação em função da carga térmica presente.

O especialista em Aplicação e Vendas da Tecumseh, Mário Oliveira, explica que o compressor de velocidade variável jamais desliga e, por isso mesmo, consome menos energia elétrica. "O compressor padrão foi projetado para atender a carga térmica máxima. Então, ou ele está sempre ligado, atuando em constantes 3.600 RPM, ou desligado. O termostato ou o sensor eletrônico controlam o funcionamento. E quando o sistema é religado, a partida atinge picos de potência muito altos".

"Quando comparados, é possível afirmar que o compressor de velocidade variável representa uma evolução em relação ao compressor padrão", diz Helen Girotto, do setor de Engenharia de Aplicação – Vendas Brasil da Tecumseh. Estima-se que, em condições semelhantes, o compressor de velocidade variável resulte numa economia de energia de até 30%. "Essa redução é atraente para o consumidor e importante para o meio ambiente, uma vez que cerca de 65% da energia elétrica distribuída no Brasil é gerada em usinas hidrelétricas", comenta Helen.

Inovação

A principal diferença entre os dois modelos de compressor está no motor elétrico – que movimenta o kit mecânico. O compressor comum tem motor de indução monofásico, ou seja, com alimentação em corrente alternada (CA), de modo que sua rotação acompanha a frequência da rede elétrica. Já o compressor de velocidade variável funciona em corrente contínua (CC), em que a rotação está associada à variação solicitada por uma placa eletrônica de controle, que, por sua vez, converte a ali-

mentação da rede elétrica de CA para CC (processo denominado retificação), e um segundo conversor transforma a CC novamente em CA (processo denominado inversão), daí o nome "inverter" (do inglês, "inversor"), como os produtos de velocidade variável são comumente chamados no mercado.

Demanda frigorífica
A troca térmica (absorção de calor) necessária para manter a temperatura desejada pelo usuário é determinada pela carga térmica (a quantidade de alimentos armazenados) e pelo uso (a quantidade de vezes que se abre a porta do refrigerador).

COMPRESSOR PADRÃO: FUNCIONAMENTO E CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

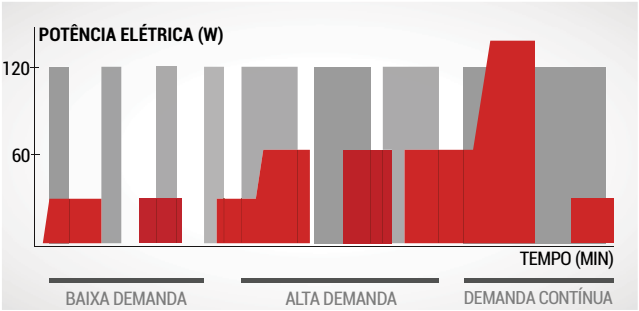
BAIXA DEMANDA
O refrigerador não sofre com frequentes aberturas de porta – e a quantidade de carga térmica é pequena. Com isso, a entrada de calor externo ao interior do aparelho é menor. O compressor permanece em funcionamento por menos tempo, trabalhando em ciclos mais espaçados e consumindo menos energia elétrica.

ALTA DEMANDA
O refrigerador é usado mais vezes. E há maior quantidade de carga térmica (alimentos em conservação). Para manter a temperatura programada pelo usuário e conseguir a absorção de calor desejada, o sistema de refrigeração precisa ficar ligado por mais tempo, com ciclos de funcionamento maiores e, logo, intervalos de desligamento menores.

DEMANDA CONTÍNUA
O refrigerador apresenta elevada quantidade de carga térmica – frequentes aberturas de porta vão sobrecarregar ainda mais o sistema de refrigeração. O compressor permanece em funcionamento continuamente, sem interrupções.

COMPRESSOR DE VELOCIDADE VARIÁVEL: FUNCIONAMENTO E CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM COMPARAÇÃO COM O COMPRESSOR PADRÃO

Observa-se que a rotação do compressor de velocidade variável se adequa às diferentes demandas frigoríficas demarcadas no gráfico. À medida que a demanda por frio aumenta, também aumenta a velocidade de rotação do compressor – a vazão de fluido refrigerante para o sistema de refrigeração é maior. Como as áreas de cobertura das ilustrações definem a intensidade (potência) e o tempo de funcionamento (minutos), verifica-se que o compressor de velocidade variável consome menos energia elétrica do que o compressor padrão.



MAIOR TECNOLOGIA PELO MENOR RUÍDO

Resultado de alto investimento da Tecumseh em estrutura e instrumentação, área de acústica do Laboratório de Aplicação e Desenvolvimento realiza ensaios aplicados em compressores em funcionamento e testa modelos ainda embrionários visando baixar cada vez mais a emissão de ruídos

Apesar de não existir no Brasil uma regulamentação sobre níveis de barulho emitidos por aparelhos domésticos que usam compressores, o ruído é uma preocupação ambiental da Tecumseh, dos seus clientes e do consumidor final.

"A poluição sonora é um dos desafios da vida moderna", comenta o coordenador do Laboratório de Aplicação e Desenvolvimento (LAD) da Tecumseh, Flávio Ferreira Rios Júnior. De acordo com o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), o excesso de ruídos pode causar distúrbios no sono, surdez, estresse, ansiedade, falta de concentração, dores de cabeça, distúrbios digestivos e até aumento da agressividade.

Criado pelo Inmetro e pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), o Selo Ruído, que integra o Programa Silêncio, certifica atualmente aspiradores de pó, secadores de cabelo e liquidificadores.

"Não existe ocupação sem impacto. Imagine um edifício residencial de 100 apartamentos e que cada uma das unidades tenha ao menos um aparelho de ar-condicionado. O nível de ruído emitido é elevado. Agora imagine o interior de um desses apartamentos, com bebedouro, geladeira, lava-louças, máquina de lavar, secadora de roupas etc. Adicione a televisão ligada e pessoas conversando entre si ou falando ao telefone. O número de decibéis vai sendo elevado. A questão não é eliminar o impacto, seria impossível retirar essas conquistas práticas do cotidiano, mas sim minimizá-lo. Neste caso, significa diminuir o ruído dos equipamentos. A busca por eletrodomésticos mais silenciosos é uma das pautas do mundo contemporâneo", contextualiza Flávio Rios.

O LAD realiza anualmente mais de 15 mil ensaios

de desenvolvimento de novos produtos e ensaios aplicados em produtos de clientes. Boa parte desses ensaios estão voltados para a área de acústica – ramo da física associado ao estudo do som.

"O LAD opera como um prestador de serviços interno da Tecumseh. Realizamos experimentos em toda nossa gama de produtos, atendendo às necessidades das engenharias, pesquisa, qualidade e vendas. Ensaios de compressores e unidades condensadoras aplicados ao produto do cliente nos possibilitam compreender e atender mais adequadamente às especificidades de cada sistema de refrigeração", comenta o coordenador do LAD.

Acústica

A Tecumseh tem seis câmaras acústicas nas duas unidades de negócio em São Carlos. Projetadas com tecnologias distintas, suspensas sob amortecedores e em conformidade com normativas de acústica, algumas câmaras são utilizadas para ensaios de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e outras, para controle de qualidade. As duas maiores câmaras, com mais de 500 m^3, são destinadas a ensaios aplicados em produtos de clientes.

Mantidas constantemente sob condições ambientais controladas e com instrumentação de alta precisão, periodicamente calibrada, esses recursos oferecem alta confiabilidade nos resultados de ensaios.

Por meio das tecnologias de medição acústica em câmara semi-anecoica (ambiente com baixa reflexão de som que simula espaço aberto de dimensão infinita) e câmera reverberante, os ensaios aplicados retornam os níveis de potência sonora em decibel (dB) e parâmetros de qualidade sonora do produto em teste.

Detetives do som

Flávio Rios diz que medir o ruído de um compressor isolado é diferente de avaliar o ruído de um sistema completo com compressor aplicado. "A aplicação envolve uma série de variáveis que influencia o comportamento acústico de um refrigerador, por exemplo. Os testes aplicados servem como base para o aprimoramento vibro-acústico dos nossos compressores e dos produtos dos clientes".

Fotos: Rodrigo Brandão

CÂMARA REVERBERANTE, *usada em ensaios aplicados, fica sob condições controladas de temperatura, umidade e pressão barométrica para que os microfones estejam sempre calibrados*

Ele conta que, certa vez, um equipamento ficou sob investigação durante várias semanas na câmara semi-anecoica de ensaios aplicados.

"A suspeita inicial era de que o compressor tivesse causando ruído acima do padrão exigido pelo cliente. Mas as investigações não concluíam que o problema estivesse no compressor. A competência dos nossos especialistas em acústica e a qualidade técnica da estrutura nos ajudou a, finalmente, identificar a origem do ruído: uma peça do eletrodoméstico não estava em conformidade com os requisitos do cliente. O problema estava nela, e não no compressor".

TECUMSEH LANÇA PRODUTOS NA 31ª FISPAL FOOD SERVICE

A Tecumseh participará da 31ª Fispal Food Service, Feira Internacional de Produtos e Serviços para a Alimentação Fora do Lar. O evento, com aproximadamente 1.500 expositores, será realizado no Expo Center Norte, em São Paulo (SP), de 9 a 12 de junho de 2015.

No evento, a empresa lançará o compressor AJ², uma evolução do já consagrado e líder de mercado compressor AJ. A nova versão apresenta soluções inovadoras, como a caixa de acessórios elétricos patenteada de fácil montagem. Além de operar com os tradicionais fluidos refrigerantes, o AJ² também é oferecido nos gases HFO e HC.

No segmento de soluções com compressores semi-herméticos, a Tecumseh apresentará aos visitantes a nova unidade condensadora semi-hermética, com aplicações de 5 a 40 HP.

O estande da empresa fica na Rua I, nº 185, onde as equipes de Vendas e Marketing da Tecumseh apresentarão os produtos já citados e outros de igual importância para o mercado de refrigeração doméstica, comercial e aplicações especiais com alimentação de corrente contínua, que podem ser conectadas a fontes de energia solar.

A organização da feira espera mais de 50 mil pessoas, entre visitantes de todas as regiões do Brasil e do exterior.

LANÇAMENTOS

Fotos: Arquivo | Tecumseh

AJ²
Com uma linha de compressores já consagrada em refrigeração comercial no mundo todo, o novo AJ² já está preparado para o futuro, uma vez que foi desenvolvido para uso com os fluidos refrigerantes HFO e HC – embora ainda seja compatível com os fluidos tradicionais. A diminuição da carcaça, a redução do ruído, a alta performance e a versatilidade são outras características decisivas do AJ².

Unidade condensadora semi-hermética
Com potência de 5 HP a 40 HP, as novas unidades condensadoras semi-herméticas são adequadas para aplicações em supermercados, câmaras frigoríficas e grandes instalações.

DESTAQUES

Black Unit
Unidades condensadoras compactas, com baixo nível de ruído e consumo energético. Disponíveis de 1 HP a 12 HP, são apropriadas para aplicação com R-134a, R-22, R-404A e R-507.

Masterflux
Compressores alimentados por baterias ou painéis fotovoltaicos. A linha de produtos Masterflux, representada pelos compressores Sierra, Cascade e Alpine, são ideais para aplicações remotas em transportes de massa, embarcações, bebedouros, ar-condicionado de máquinas agrícolas e aplicações médicas.

CRS (Sistema Completo de Refrigeração, da sigla em inglês)
Concebido para aplicações em média e baixa pressão, o CRS é uma solução completa para seu produto, pois conta com um evaporador integrado à unidade condensadora, já com carga de fluido e totalmente pronto para instalar.

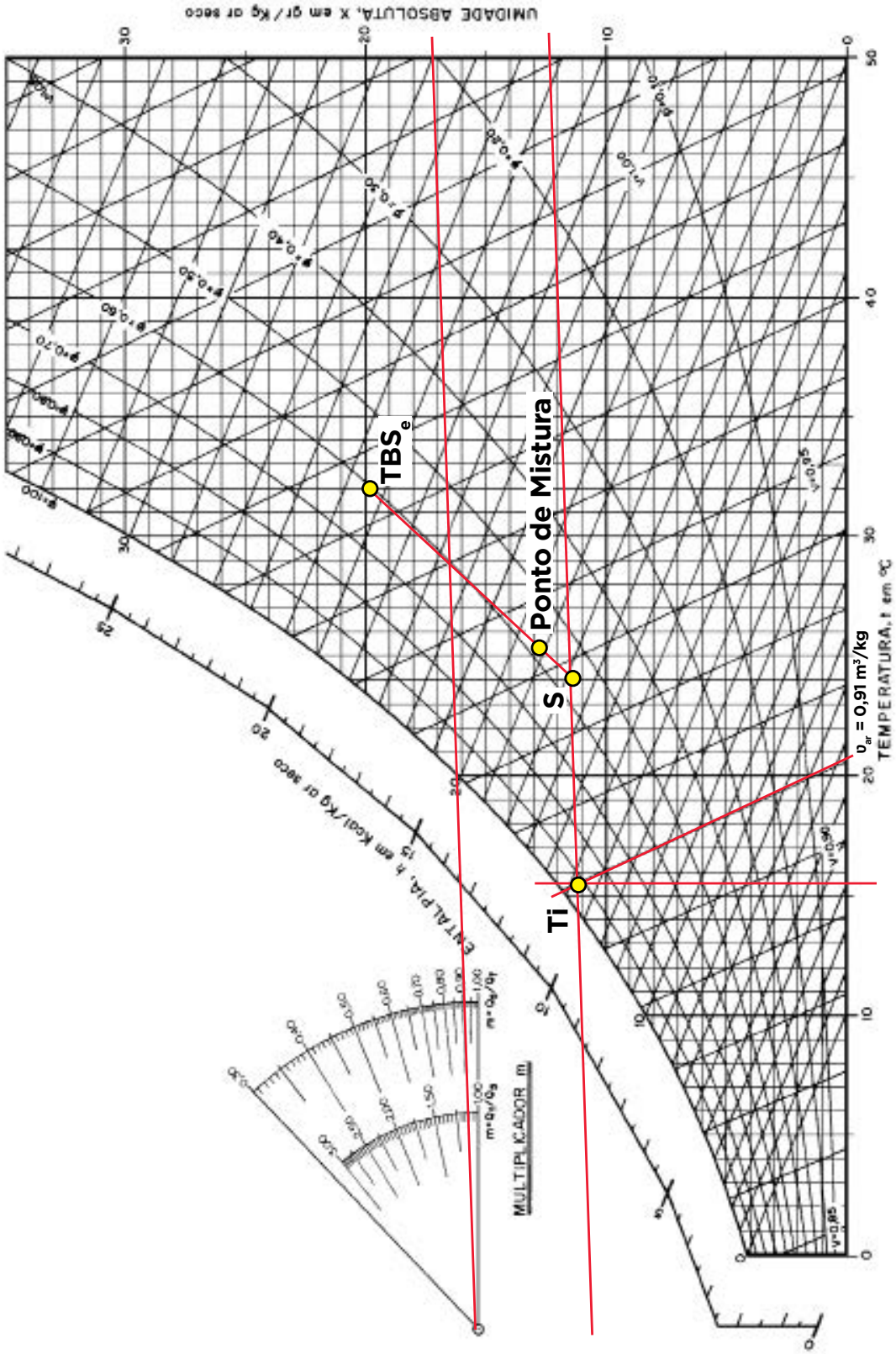
Unidade condensadora UAE²
Utilizando o já estabelecido compressor AE², a unidade condensadora UAE² possui excelente performance, com até 30% a mais de rendimento em aplicações comerciais. É considerada uma das mais eficientes em sua categoria.

INFORMAÇÕES
Fispal Food Service 2015 | 31ª Feira Internacional de Produtos e Serviços para a Alimentação Fora do Lar
De 9 a 12 de junho de 2015
Centro de Exposições Expo Center Norte
Rua José Bernardo Pinto, 333 - Vila Guilherme
São Paulo (SP) - CEP: 02055-000
Estande Tecumseh | Rua I, nº 185

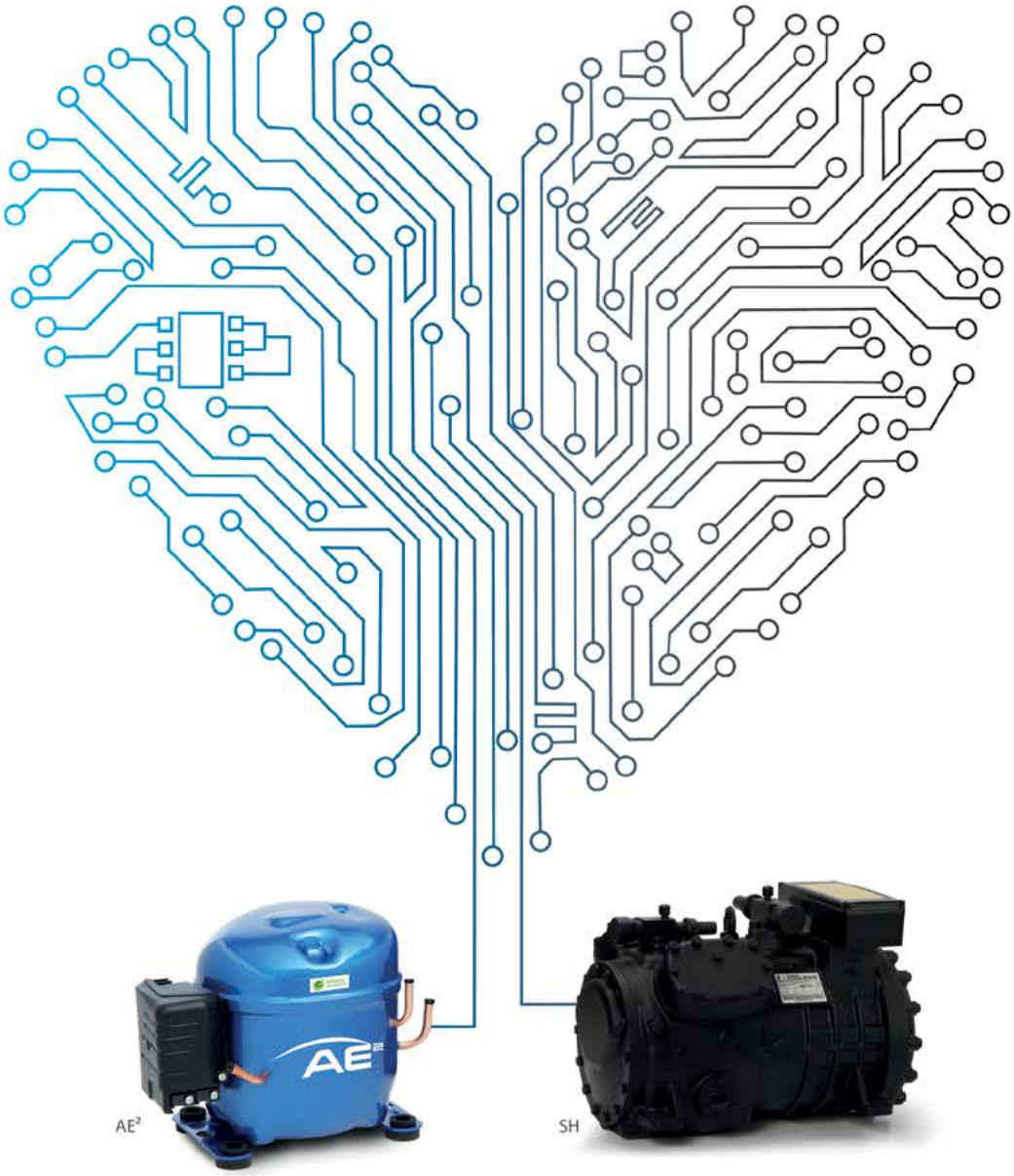
Tecumseh

Cooling for a Better Tomorrow™

CARTA PSICROMÉTRICA PARA SÃO PAULO



O CORAÇÃO DA REFRIGERAÇÃO EM NOVAS VERSÕES.



Agora, a linha de compressores da Tecumseh está completa.

Robustos, compactos, com alta performance e menor impacto ambiental, os novos compressores semi-herméticos são os mais novos membros dos já consagrados compressores Tecumseh.
Amplo catálogo e diversas opções para sua empresa pulsar com mais tecnologia.

Cooling for a Better Tomorrow™

Rua Ray Wesley Herrick, 700 | Jardim Jockey Club | São Carlos | SP
CEP: 13565-090 | Fone: (16) 3362-3000 | (16) 3363-7219 | www.tecumseh.com

Tecumseh