



FIC·FRIO

ABRIL | MAIO | JUNHO DE 2016 | ANO 25 • Nº 96

Impresso Especial

9912245188/2009 - DR/SPI
TECUMSEH DO BRASIL LTDA.

...CORREIOS...



PLANETA LIMPO



Com os dias contados, R22 dará espaço a fluidos refrigerantes com bom desempenho e melhores para o meio ambiente

PÁGINAS 4, 5 E 6

EVAPORADOR
PÁGINAS 7, 8 E 9

BOAS PRÁTICAS
PÁGINAS 10 E 11

METROLOGIA
PÁGINAS 12 E 13

FISCAL
PÁGINA 14



A DIVERSIDADE É UMA FORÇA DA NOSSA MARCA

Líder global na fabricação dos mais variados compressores herméticos, unidades condensadoras e sistemas refrigerados de uso doméstico e comercial, a Tecumseh está presente na vida de milhares de pessoas. Seus produtos, mantidos nos padrões normativos mais exigentes da indústria, permitem a conservação de uma série de bens, de alimentos a medicamentos, o conforto térmico e as condições ideais para o funcionamento de equipamentos de alta tecnologia. A Tecumseh investe em inovação, incentiva a preservação do meio ambiente e se preocupa com o desenvolvimento social, valorizando a história, a cultura e os anseios das comunidades com as quais se relaciona.

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



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:
André Zanatta, Antonio Carlos Françaço, Danilo Lima, Dayane Schmiedel, Eduardo Lourenção, Flávio Rios, Guilherme Rubi, Helen Giroto, Homero Busnelo, Marco Farina, Mário Oliveira, Robson Pires

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

Jornalista responsável:
Gabriela Marques
MTb: 67.283

Edição:
Rodrigo Brandão

Redação:
Rodrigo Brandão

Projeto gráfico e editoração:
Fábio Pereira e Camila Colletti

Revisão:
Rodrigo Brandão e Beatriz Flório

Gráfica:
São Francisco

Tiragem:
5.000 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

IMPRESSO E DIGITAL

No editorial passado, você ficou sabendo que, desde a última edição, a **Fic Frio** teve sua tiragem dobrada e passou a circular com 5.000 exemplares. O aumento possibilitou que ela conseguisse chegar às cinco regiões do Brasil. A novidade, desta vez, está na plataforma digital: a revista acaba de ganhar um novo site, mais sofisticado esteticamente e tecnologicamente, que acompanha o padrão institucional do website da Tecumseh.

O layout está mais limpo. A usabilidade ou navegação ficou mais fácil. E a portabilidade foi ampliada, já que o novo site é responsivo, solução técnica que permite a adaptação para outros dispositivos além do computador, ou seja, você agora também pode acompanhar a **Fic Frio** pelo tablet e smartphone.

O endereço é o mesmo - **www.ficfrio.com.br** -, mas os recursos estão mais variados. Dá para baixar a revista em PDF para ler na tela, imprimir ou salvar e também para ler as matérias no próprio site.

Falando em ler as matérias, esta edição da **Fic Frio** tem dois textos de sentido bastante prático, úteis para o dia a dia. O primeiro deles é sobre evaporador e traz dicas e noções de instalação (incluindo a importância do sifão para o bom funcionamento), degelo e substituição de resistências. O segundo é sobre boas práticas de armazenamento, transporte e, sobretudo, manuseio (instalação e manutenção) dos compressores, cuidados favoráveis tanto à garantia técnica (desempenho de acordo com o planejamento) quanto à garantia legal (reposição de peças ou troca do produto).

A matéria de capa trata do banimento do R22, fluido refrigerante prejudicial ao meio ambiente. O gás tem alto potencial de destruição da camada de ozônio, que protege o planeta dos raios solares ultravioletas, e potencial moderado de aquecimento global. A proibição eminente do R22 está inserida no Protocolo de Montreal, tratado internacional do qual o Brasil é signatário, que prevê a eliminação de produção e consumo de moléculas de hidroclorofluorocarbono (os chamados HCFCs) até 2040. Além da contextualização, o texto fala sobre os refrigerantes alternativos ao R22, com ênfase ao R410A.

Conheça ainda o Laboratório de Metrologia da Tecumseh do Brasil, responsável pela exatidão nas áreas mecânica, pneumática e eletroeletrônica. A qualidade que você vê começa nos ajustes que você não vê. Boa leitura.

VALE A PENA CONFERIR

EVAPORADOR:

saiba mais sobre instalação, degelo e manutenção - e veja também por que o sifão é importante para o bom desempenho do equipamento

PÁGINAS 7, 8 E 9

Evaporador é responsável pela absorção de calor do ambiente



Walter Fukuhara

Por Homero Busnello | Diretor de Marketing da Tecumseh - América Latina

André Zanatta | Especialista de Produto Sênior da Tecumseh do Brasil

Flávio Rios | Coordenador do Laboratório de Aplicação e Desenvolvimento (LAD) da Tecumseh do Brasil

R22 E SEUS ÚLTIMOS DIAS

Agressivo ao meio ambiente, R22 será banido do mercado brasileiro, conforme compromisso assumido pelo País no Protocolo de Montreal. Saiba quais são as principais alternativas de fluido refrigerante e conheça mais sobre o R104A, substância que não destrói a camada de ozônio

Em 2015, a temperatura dos continentes e dos oceanos ficou 0,9°C acima da média do século 20, diz o relatório anual da Administração Norte-Americana de Atmosfera e Oceanos (NOAA, na sigla em inglês) e da Nasa, divulgado em janeiro deste ano.

Você deve ter uma boa lembrança do último verão no Brasil. Tivemos temperaturas altas, bem acima das médias históricas para o período. A região Sudeste atravessou os anos de 2014 e 2015 com pouca chuva. Pudemos acompanhar pela televisão a dificuldade por que passaram algumas cidades, em especial São Paulo, com implementação de programas de rodízio e investimentos maciços em novas fontes de água, recurso decisivo para a vida e fundamental para a economia.

Mas por que tudo isso está acontecendo? A poluição da atmosfera pode ser considerada uma resposta certa, mas incompleta. Há muitos outros fatores que afetam o clima, como desmatamento, assoreamento de rios e emissão de gases pelos escapamentos dos veículos. É possível ainda creditar parte do aumento da temperatura global aos fluidos refrigerantes com elevado GWP (global warming potencial, que significa potencial de aquecimento global).

Outro sinal de que algo estava errado com o planeta foi a descoberta do buraco na camada de



ozônio, em 1985. Uma das substâncias que contribuiu para o dano foi o fluido R12, empregado no passado em sistemas de refrigeração dos mais diversos tipos. Os CFCs (molécula de clorofluorcarboneto), grupo do qual o R12 faz parte, foram sintetizados por cientistas em 1928. Após décadas de intenso uso do R12 como propelente na fabricação de aerossóis, como expansores de espuma, e na fabricação de equipamentos de refrigeração e de plásticos, esses produtos e seus compostos também foram determinantes para o aquecimento global. Por tudo isso, a utilização indiscriminada de SDOs (substâncias destruidoras de ozônio, da sigla em inglês ODP) colocou o mundo em alerta.

A ciência começou a investigar os impactos na atmosfera terrestre causados pelos CFCs. Em 1974, os cientistas Mario Molina e Sherwood Rowland descobriram que os CFCs podem destruir a camada de ozônio - e ganharam o prêmio Nobel. Dois eventos importantes ocorreram em 1985: uma equipe britânica de pesquisadores confirmou o buraco na camada de ozônio de 18,9 milhões de km² sobre o continente antártico (área equivalente a 2,2 vezes o território do Brasil); o outro grande evento foi a realização da Convenção de Viena para a proteção da camada de ozônio, que resultou na elaboração do Protocolo de Montreal, documento que propõe a eliminação da produção

e do consumo dos HCFCs (molécula de hidroclorofluorocarbono) em todo o planeta até 2040. Em vigor no mundo desde 1987, o tratado foi ratificado pelo Brasil em 1990.

O Brasil tinha como meta diminuir em 10% o consumo dos HCFCs até 2015. E alcançou esse objetivo: a redução foi de 23%. Na segunda etapa, a meta é reduzir 35% até 2020. Veja abaixo os valores de redução que estão no programa:

LINHA DE BASE = MÉDIA DO CONSUMO NOS ANOS 2009 E 2010	
2013	Congelamento no valor da Linha de Base
2015	Redução de 10% em relação à Linha de Base
2020	Redução de 35% em relação à Linha de Base
2025	Redução de 67,5% em relação à Linha de Base
2030	Redução de 97,5% em relação à Linha de Base
2040	Redução de 100% em relação à Linha de Base

Em 1992, o Brasil foi sede da Eco-92, convenção sobre mudança do clima que reuniu mais de cem chefes de estado no Rio de Janeiro. Os governos reconheceram que ela poderia ser a propulsora de ações mais enérgicas no futuro. Cinco anos e meio depois, em dezembro de 1997, na cidade de Kyoto, no Japão, foi aprovado por decisão consensual o protocolo de mesmo nome.

SUBSTITUINDO O R22



O fluido refrigerante R22, um HCFC, é classificado como SDO (ODP = 0,055), ou seja, agride a camada de ozônio e também tem potencial de aquecimento global (GWP = 1.760, considerado moderado).

O cenário de substituição do R22 na indústria de refrigeração e condicionamento de ar aponta para uma série de fluidos alternativos. Nesse contexto, os fabricantes buscam soluções que atendam às metas ambientais sem deixar de lado o bom desempenho. A tabela ao lado lista sugestões de fluidos alternativos ao uso do R22 de acordo com cada aplicação:

TIPO DE EQUIPAMENTO	APLICAÇÃO USUAL	PRINCIPAIS SUBSTITUTOS
Condicionadores de ar de janela	Residencial	R410A
Condicionadores de ar e bombas de calor	Residencial/ Comercial de pequeno porte	R410A
Condicionadores de ar e bombas de calor "casados", sistemas multisplits	Comercial	R410A
Sistemas multisplits	Residencial/ Comercial	R410A e R407C
Sistemas de grande porte	Comercial	R410A e R134a
Chillers de condensação a ar	Sistemas centrais	R410A e R134a
Chillers de condensação a água	Sistemas centrais	R134a
Refrigeração comercial	Comercial	R410A, R404A, R134a, R438A e R507A
Refrigeração industrial e de transporte	Industrial/ Transporte	R134a e amônia

Já existem diversos fluidos refrigerantes alternativos para substituição do R22 em equipamentos em operação. O retrofit é uma solução prática com adequado custo-benefício. Retrofit é a conversão de equipamentos que contêm HCFCs para operar com novos fluidos refrigerantes, que não degradam a camada de ozônio.

Existem alguns requisitos para que isso ocorra:

- 1) A performance dos novos refrigerantes deve ser bastante similar à dos refrigerantes substituídos.
- 2) O novo fluido refrigerante deve trabalhar em uma faixa de pressão e temperatura em que a temperatura de descarga não exceda a temperatura limite de descarga do compressor.
- 3) As pressões máximas do sistema não devem ser maiores do que os limites atuais aceitáveis no sistema – os compressores e as tubulações devem suportar tais pressões.
- 4) A compatibilidade entre os materiais de construção do compressor, os componentes do sistema (aço, alumínio, cobre etc.) e os materiais de acabamento (elastômeros, vedações, O-rings etc.) e os novos refrigerantes deve ser mantida.
- 5) Deve ser garantida a miscibilidade e compatibilidade do fluido refrigerante com o óleo lubrificante presente no sistema (óleo mineral, polyolester, alkylbenzeno etc.).

Veja a seguir a tabela de fluidos alternativos:



Reprodução

FLUIDO ALTERNATIVO	CLASSE DE PRODUTO	PRODUTO SUBSTITUÍDO	NOTA
HFC32	HFC	Equip. novos	
R600a	Hidrocarboneto	Equip. novos	
R717	Amônia	Equip. novos	
R290A	Hidrocarboneto	Equip. novos	
R123	HCFC	R11 (equip. novos e retrofit)	
R401A	HCFC	R12	
R409A	HCFC	R12	
R134a	HFC	R12	
ISCEON™ MO49	HFC	R12	Retrofit
ISCEON™ 39TC	HFC	R12 (centrífuga)	Retrofit
ISCEON™ MO29	HFC	R22	Retrofit
ISCEON™ MO99	HFC	R22	Retrofit
Forane R427A	HFC	R22	Retrofit
R407C	HFC	R22	Retrofit
R410A	HFC	R22	
LT Perfomax Genetron	HFC	R22	
ISCEON™ MO79	HFC	R502	Retrofit
R408A	HCFC	R502	
R402A	HCFC	R502	
R402B	HCFC	R502	
R404A	HFC	R502 (equip. novos e retrofit)	Retrofit

Estudos recentes indicaram que o substituto natural do R22 é o fluido refrigerante R410A, um HFC que possui zero ODP e GWP igual a 1.725 (considerado moderado). Para entender melhor as características do R410A, consulte a tabela abaixo.

Importante: O fluido refrigerante R410A trabalha com pressões elevadas em relação ao seu antecessor, o R22. Por isso, o R410A só pode ser usado em equipamentos originais de fábrica. Para os equipamentos originais em R22, é mandatório o uso de blend em caso de manutenção do fluido refrigerante - o R410A não é permitido.

TECUMSEH

A Tecumseh do Brasil, consciente de seu papel social e preocupada com a sustentabilidade do nosso planeta, oferece diversas soluções em produtos para R410A e hidrocarbonetos, dentre outros refrigerantes.

Nossa empresa conta com a infraestrutura de laboratórios adequados e certificados para se adaptar ao desenvolvimento de novas tecnologias em fluidos refrigerantes, além de oferecer suporte técnico especializado na comercialização, aplicação e pós-venda de seus produtos. Para mais detalhes, consulte nosso site: www.tecumseh.com.

REFRIGERANTE	FÓRMULA	PROPRIEDADES
R12 Diclorodifluorometano	CCl_2F_2	Baixo odor, gás ou líquido incolor, não inflamável, não corrosivo de metais comuns, estável
R22 Clorodifluorometano	$CHClF_2$	R22 é um composto hidroclorofluorocarbono ou HCFC único Baixo teor de cloro. Potencial de destruição do ozônio (ODP = 0,055) Potencial de aquecimento global moderado (GWP = 1.760) R22 ainda pode ser utilizado em pequenos sistemas de bomba de calor, porém novos sistemas não podem ser fabricados para uso na União Européia (após 2003). A partir de 2010 apenas produtos reciclados ou estocados de R22 podem ser usados. O fluido deixará de ser fabricado Baixo odor, gás ou líquido incolor, não tóxico, não causa irritação, não inflamável, não corrosivo, estável
R134a Tetrafluorometano	CH_2FCF_3	R134a é um composto hidrofluorocarbono ou HFC único Sem teor de cloro. Sem potencial de destruição do ozônio (ODP = 0,00) Potencial de aquecimento global moderado (GWP = 1.300)
R410A		R410A é uma mistura binária de um composto de hidrofluorocarbono ou HFC 50% de R32 e 50% de R125 Sem teor de cloro. Sem potencial de destruição do ozônio (ODP = 0,00) Potencial de aquecimento global moderado (GWP = 1.725)

1) O fluido refrigerante R11, cujo ODP é 1,00, é utilizado como referência. Assim, quanto mais próximo de 1,00 for o ODP do refrigerante, maior é seu potencial de destruição da camada de ozônio. 2) O CO₂, que tem GWP igual a 1, é utilizado como referência. Quanto menor o valor do GWP, melhor é o refrigerante para o meio ambiente. Atualmente, não há restrições no uso do R410A.

Fontes do artigo: <http://www.climatempo.com.br/noticia/2016/01/20/temperatura-media-global-de-2015-foi-a-mais-alta-4641>
<https://nacoesunidas.org/no-brasil-pnud-debate-formas-de-combater-emissao-dos-gases-que-destroem-a-camada-de-ozonio/>

EVAPORADOR

Responsável pela troca térmica no sistema de refrigeração, evaporador requer planejamento na instalação, realização constante de degelos e manuseios específicos na manutenção

Depois de passar pela válvula de expansão, tema da seção Saiba Mais da edição anterior (páginas 4 e 5 da **Fic Frio Nº 95**), o fluido refrigerante, nos estados líquido e gasoso, adentrará o evaporador. No sistema de refrigeração em funcionamento, o evaporador pode ser definido como qualquer superfície de troca térmica, ou seja, que absorve calor do ambiente a ser refrigerado ou climatizado e o transfere para o fluido refrigerante – já em seu conceito básico na física, qualquer processo de evaporação demanda absorção de calor; o fluido refrigerante é um composto químico que evapora em temperaturas baixas.

Os evaporadores disponíveis no mercado podem ser classificados em três tipos construtivos:

tubular (serpentina de tubo liso), de placa ou roll bond e aletado (aleta deriva de “ala”, que significa “asa”; tem como finalidade aumentar a transferência de calor), objeto principal desta matéria.

Os evaporadores aletados são apropriados para aplicações em refrigeração (como câmaras frigoríficas de resfriados e congelados e expositores verticais) e em climatização (como sala de preparo de alimentos). Quando as aletas são menos separadas entre si, a função do evaporador é resfriar; quando as aletas são mais separadas entre si, a função do evaporador é congelar. Numa relação de proporcionalidade, o tamanho dos tubos vai determinar o tamanho das aletas.

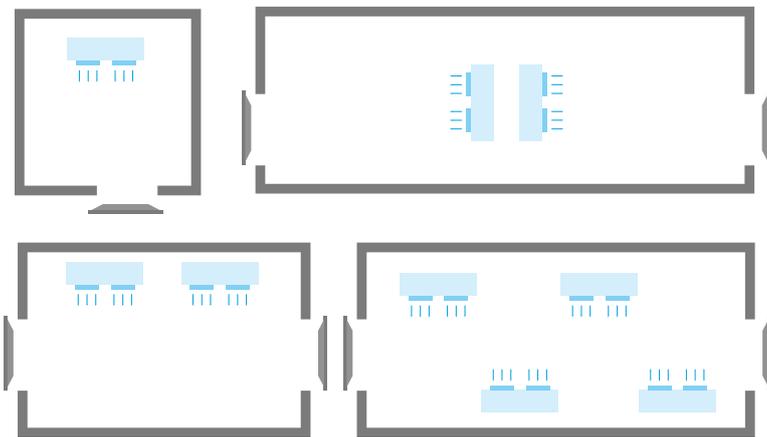
Seguem algumas recomendações sobre instalação, degelo e manutenção.

Instalação

A primeira orientação é elétrica: para evitar a queima do circuito por alta voltagem, certifique-se de que a tensão da rede está de acordo com a tensão indicada (pelo fabricante) no motor e resistências do evaporador. Em relação à localização do(s) evaporador(es) na câmara, é importante observar, respectivamente, alguns conceitos e dimensões.

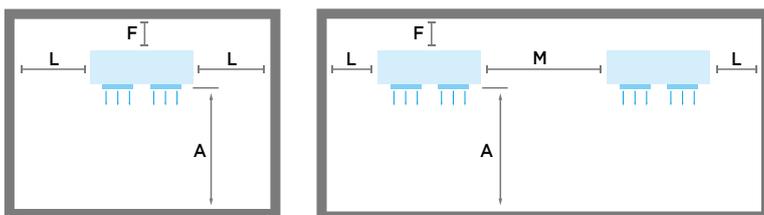
Conforme as situações apresentadas na **Figura 1**, lembre que o fluxo de ar tem de cobrir todo o ambiente, prevenindo contra a formação de bolsões de alta temperatura. Assim, considere a movimentação do ar resfriado. No caso da instalação de mais de um evaporador, leve em conta o trajeto mínimo das tubulações das linhas de líquido, sucção e dreno para projetar a disposição dos equipamentos. Nunca instale um evaporador sobre portas, pois o ar externo, que entra com a abertura, é absorvido diretamente pelo evaporador.

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DOS EVAPORADORES



A distância entre o evaporador e a parede, descrita, entre outras informações disponíveis, na **Figura 2**, é uma questão relevante para o bom funcionamento do equipamento. Recomenda-se que essa distância seja, no mínimo, equivalente à altura do evaporador. Se esse espaçamento for menor, o ventilador não consegue puxar o ar de maneira adequada e o retorno fica comprometido.

FIGURA 2 - EVAPORADORES DE TETO - TRN (D)



DISTÂNCIAS MÍNIMAS E MÁXIMAS RECOMENDADAS (cm)

Linha	Laterais (L)		Parede (F)	Alcance do ar (A)		Entre Laterais (M)		Pé Direito
	mín	máx	mín	máx	mín	máx	máx	
TRN(D)	20	300	40	800	40	600	400	

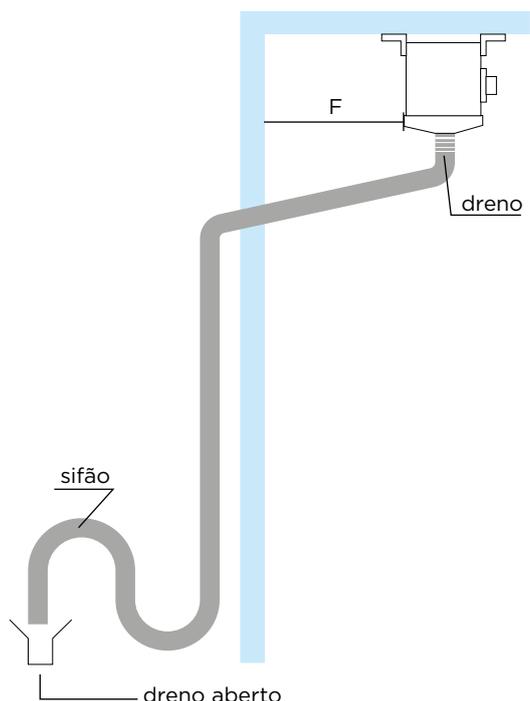
Essa orientação – baseada na altura do evaporador – também vale para a distância mínima entre a parte inferior do evaporador e os produtos armazenados (abaixo da bandeja). Nunca deixe produtos na frente imediata do evaporador, tampando o equipamento, pois eles se tornarão barreiras impedindo a circulação do ar resfriado.

Sifão

A escolha pela não instalação do sifão, na área externa, pode ser considerada equivocada, uma vez que a opção afeta o desempenho do evaporador. A principal função do sifão, como mostra a **Figura 3**, é impedir a entrada de ar quente externo (acima da temperatura do ambiente interno), evitando assim a formação de gelo nas aletas e na grade, que diminui a eficiência energética do equipamento – o consumo de energia elétrica torna-se maior e o rendimento, menor.

A instalação do sifão, que criará um selo de água condensada, previne ainda contra a entrada de insetos. Essa água no sifão não permanecerá parada por muito tempo, já que o degelo deve ser feito ao menos quatro vezes por dia.

FIGURA 3 - SIFÃO



Degelo

A formação de neve ocorre quando o vapor d'água passa diretamente para o estado sólido. Já a formação de gelo sobre a serpentina ocorre quando a neve é recongelada. Numa câmara de congelados, por exemplo, a retirada de calor dos produtos, bem como o ar externo que entra com a abertura da porta, causa a formação de neve na serpentina do evaporador. A formação de gelo é um sério problema para a operação do evaporador, e para resolvê-lo é preciso fazer degelos para a retirada da neve das aletas.

A quantidade de degelos por dia varia caso a caso. A indicação mínima de quatro degelos ao dia pode ser insuficiente. Ainda que esse número seja aumentado, o processo tem sempre a mesma duração: de 20 a 30 minutos.

O degelo pode ser realizado por meio de programador eletrônico - indica-se que o sensor de temperatura, que comanda a duração, seja instalado em ponto estratégico do evaporador, onde há maior formação de gelo. Veja a sequência correta das etapas de operação automática:

- **Parada do compressor e do moto-ventilador do evaporador**
- **Início do degelo elétrico**
- **Término do degelo elétrico comandado por temperatura**
- **Reentrada do compressor**
- **Reentrada do moto-ventilador após esfriamento e eliminação das gotículas de água que ficam nas aletas por alguns minutos ao fim do degelo**

Ao fim do degelo, é importante verificar se as aletas estão limpas. Caso ainda haja gelo nas ale-

tas, faça a retirada desse gelo. Se necessário, aumente o número de degelos por dia de acordo com a movimentação da câmara.

Manutenção

Para fazer a substituição de uma ou mais resistências do evaporador, o primeiro passo é desligar a fonte de energia elétrica fornecida ao equipamento.

As resistências do núcleo ficam atrás do evaporador, presas por presilhas no núcleo aletado. Folgue as presilhas com um alicate de bico, puxe-as e remova a(s) resistência(s) defeituosa(s). Ao colocar a(s) nova(s) resistência(s), fixe-a(s) com as presilhas. Primeiro, ponha a extremidade superior. Para fixar a extremidade inferior, force a presilha para baixo com um alicate de bico e, com um dos dedos, empurre-a na direção do tubo até ela encaixar na tubulação.

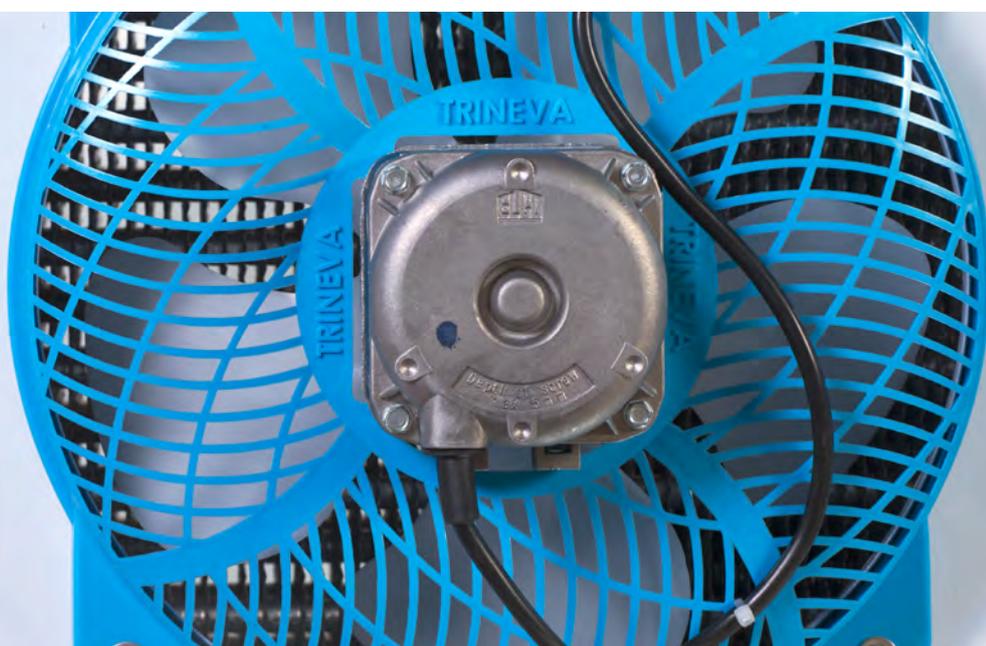
A resistência da bandeja fica entre a base do núcleo aletado e a bandeja. Para visualizá-la, a fim de substituí-la, desconecte a tubulação da linha de dreno, retire os parafusos que fixam a bandeja e remova a bandeja.

Existem outros modelos de evaporador em que as resistências ficam posicionadas em todo o núcleo aletado. Essas resistências, do tipo barra, são instaladas pela lateral do evaporador, de modo que é necessário prever espaçamento para sua retirada em caso de substituição.

Colaboraram na produção/edição desta matéria (por ordem alfabética): *André Tenório (engenheiro de Aplicação da Trineva) e Eduardo Lourenção (especialista em Suporte Técnico da Tecumseh do Brasil)*



Tecumseh



CUIDADOS E GARANTIAS

Cuidados no armazenamento, no transporte e, em especial, no manuseio (instalação e manutenção) favorecem a garantia técnica (funcionamento) e a garantia legal (reposição de peças ou troca de produto)

A maioria dos produtos retornados de campo à Tecumseh do Brasil no primeiro trimestre deste ano não apresentaram problemas de fabricação, e sim falhas referentes a transporte, armazenagem e, principalmente, manuseio. Foi o que constatou o estudo da Engenharia da Qualidade. A garantia é um dispositivo legal que protege o consumidor por determinado período contra imperfeições de mão de obra e/ou de material, desde que o produto esteja nas condições normais de uso e manutenção, especificadas pelo fabricante.

Como a garantia é cancelada na ocorrência de danos gerados por uso inadequado e/ou intervenções não autorizadas pela empresa fabricante nas especificações, a Tecumseh relembra alguns cuidados e recomendações a serem adotados para a preservação e o bom funcionamento dos produtos.

Cuidados com os componentes elétricos

- **Protegê-los de umidade e poeira:** Oxidação e sujeira são agentes causais de mau contato. A umidade pode alterar as características dos capacitores.
- **Não usar ferramentas para inserção ou extração:** O uso de ferramentas pode danificar mecanicamente as peças, levando ao mau contato e até à perda de funcionalidade.
- **Não tentar ajustá-los:** O ajuste dos componentes elétricos é feito na fabricação, conforme a especificação técnica do projeto. Interferências na tentativa de ajustes podem danificar o compressor.
- **Conectá-los firmemente sem movimentos laterais:** A conexão do relê de partida aos terminais S e R requer movimento firme no sentido perpendicular

ao corpo do compressor. Movimentos laterais causam alargamento do terminal do relê, provocando mau contato e falha.

- **Não fazer equivalência sem consultar a Engenharia da Tecumseh:** Os componentes elétricos são determinados de acordo com o modelo do compressor, de modo que não existe possibilidade de equivalência. Portanto, a referência comercial em HP e tensão não é suficiente para a escolha do componente. No caso de substituição de capacitor de partida ou marcha, a nova peça deve seguir as mesmas especificações do capacitor original – capacitância (μF) e tensão de isolamento (VAC).

O excesso de carga de fluido refrigerante pode causar diversos problemas, como pressão de descarga elevada, superaquecimento do compressor, aumento da pressão de evaporação, retorno de líquido ao compressor e carbonização das válvulas e perda de compressão.

Cuidados com o manuseio do compressor

- **Não tombar:** Inclinações podem fazer com que o óleo contido no compressor entre pela sucção da bomba e vá para o interior da câmara de compressão. Como o compressor não é projetado para bombear óleo, a lâmina da placa válvula pode quebrar.
- **Não deixar cair:** Quedas podem ocasionar a quebra dos terminais elétricos, o deslocamento da bomba (em direção à carcaça, produzindo ruído) ou qualquer outro dano ao compressor que prejudique ou inviabilize o funcionamento.
- **Não deixar mais do que 15 minutos aberto:** Os plugues de vedação impedem que a umidade do

ar e poeira entrem pelos tubos conectores e vão para o interior do compressor. A capacidade de absorção de umidade do Polyolester oil ou POE oil (óleo sintético), usado nos compressores para R134a e R404A, é 100 vezes maior do que dos demais tipo de óleo.

- **Não fazer teste de bancada:** Além de inútil, pois não existe parâmetro de comparação entre o funcionamento do compressor na bancada (simulação) e no sistema de compressão (situação real), o teste, feito com o tubo de conector de sucção aberto, permite a aspiração de umidade e poeira para dentro do compressor.

- **Não endireitar os terminais de conexão elétrica:** O isolante entre os terminais de conexão elétrica e a carcaça do compressor é o vidro. Se o vidro trincar durante a tentativa de endireitar, o risco de acidente aumenta consideravelmente: a falha de isolamento pode causar choques elétricos e as pressões às quais o compressor é submetido podem levar à explosão. Qualquer um desses acidentes pode ser fatal.

- **Não alterar o posicionamento dos tubos:** A manipulação dos tubos de processo, sucção e descarga pode trincar a solda entre os tubos e a carcaça. Essas trincas podem causar vazamento de fluido refrigerante.

Temperatura e pressão

Para otimizar a performance, evitar desgastes e danos e preservar a expectativa de vida útil do compressor, é necessário respeitar os limites de temperatura e pressão recomendados pelo fabricante.

TABELA 1 - TEMPERATURAS DE TRABALHO RECOMENDADAS

Temp. de condensação	de 10 a 13°C acima da temp. ambiente
Temp. de sucção	de 3 a 5°C abaixo da temp. ambiente
Temp. de descarga do compressor	menor ou igual a 120°C
Temp. de carcaça do compressor	menor ou igual a 110°C
Temp. do bobinado do compressor	menor que 130°C

TABELA 2 - PRESSÕES MÁXIMAS DE TRABALHO RECOMENDADAS

FLUIDO REFRIG.	PRESSÕES MÁXIMAS (PSIG)	OBSERVAÇÕES
R12	Pressão de equilíbrio	80/80
	Pressão de pico (descarga)	260
	Pressão de descarga estabilizada	212
R22	Pressão de equilíbrio	170/170
	Pressão de pico (descarga)	440
	Pressão de descarga estabilizada	400
R134a	Pressão de equilíbrio	85/85
	Pressão de pico (descarga)	290
	Pressão de descarga estabilizada	230
R600a	Pressão de equilíbrio	58/58
	Pressão de pico (descarga)	145
	Pressão de descarga estabilizada	113
R404A	Pressão de equilíbrio	205/205
	Pressão de pico (descarga)	455
	Pressão de descarga estabilizada	400
R290	Pressão de equilíbrio	128/128
	Pressão de pico (descarga)	360
	Pressão de descarga estabilizada	290
R410A	Pressão de equilíbrio	263/263
	Pressão de pico (descarga)	750
	Pressão de descarga estabilizada	608

* Valores recomendados considerando temperatura ambiente de 43°C.

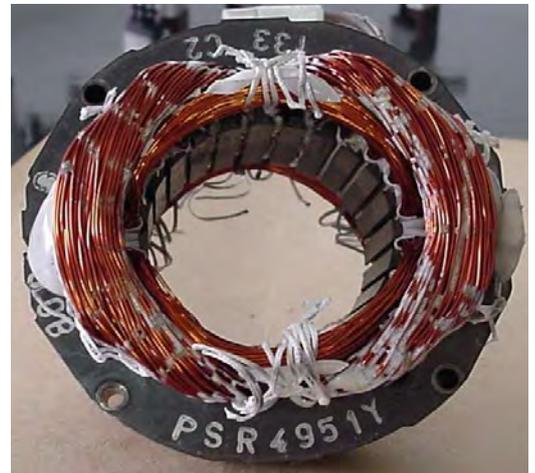
** Valores recomendados considerando temperatura ambiente de 32°C.

Ao respeitar os limites expostos na **Tabela 1**, mantêm-se as temperaturas de condensação, sucção, descarga do compressor, da carcaça do compressor e do bobinado do compressor dentro das faixas recomendadas.

Ao respeitar os limites expostos na **Tabela 2**, mantêm-se as pressões de equilíbrio, pico (descarga) e descarga estabilizada dentro das faixas recomendadas.

Falhas elétricas

Observando a figura abaixo é fácil verificar que ocorreu o derretimento da isolação e, na sequência, a queima do motor elétrico. Dois fatores podem ter causado esta falha:



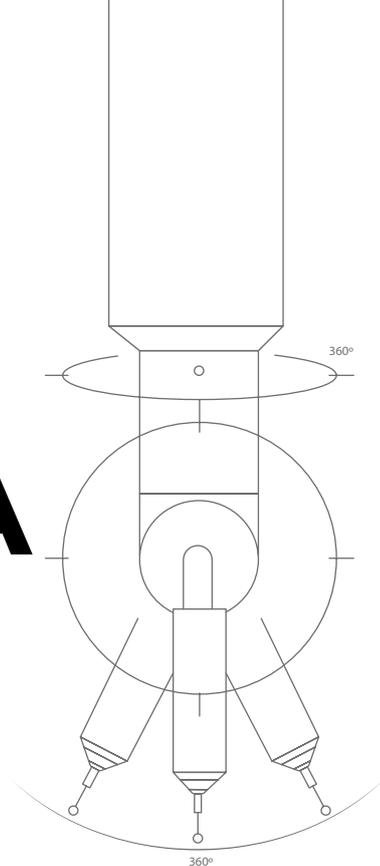
Fotos: Arquivo Tecumseh

- Utilização de componentes elétricos diferentes dos especificados pela Tecumseh. Os parâmetros elétricos e térmicos do compressor teriam sofrido alterações que comprometeram a isolação elétrica dos enrolamentos;

- Ou a energização com baixa tensão dos enrolamentos do motor elétrico em decorrência de queda de uma das fases da rede elétrica. O aquecimento excessivo teria derretido a isolação e levado à queima do motor.

Lembre-se de que todos os componentes elétricos empregados pela Tecumseh em seus compressores são testados em laboratórios - em situações similares às de funcionamento - e avaliados pela Engenharia da empresa. Portanto, para preservar a proteção correta dos componentes elétricos, nunca os substitua por outros que não sejam exatamente os especificados originalmente.

AJUSTES MÍNIMOS PARA DESEMPENHO MÁXIMO



Asseguração da exatidão das medidas por meio da calibração dos equipamentos de medição e rastreamento para conformidade com os padrões oficiais brasileiros colocam os produtos da Tecumseh em patamares mundiais de excelência

Você está dirigindo por uma estrada cujo limite de velocidade é 110 km/h. Seu instrumento de controle é o velocímetro. Para que o seu controle seja eficaz, o ponteiro ou o marcador eletrônico no painel tem de indicar a velocidade correta do veículo.

Visando à qualidade e padronização das suas linhas de manufatura, 22 mil equipamentos de medição estão distribuídos pelas duas plantas da Tecumseh do Brasil, em São Carlos (SP). Cada um desses equipamentos é controlado por um sistema informatizado interno, e todos os procedimentos de calibração são rastreados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).

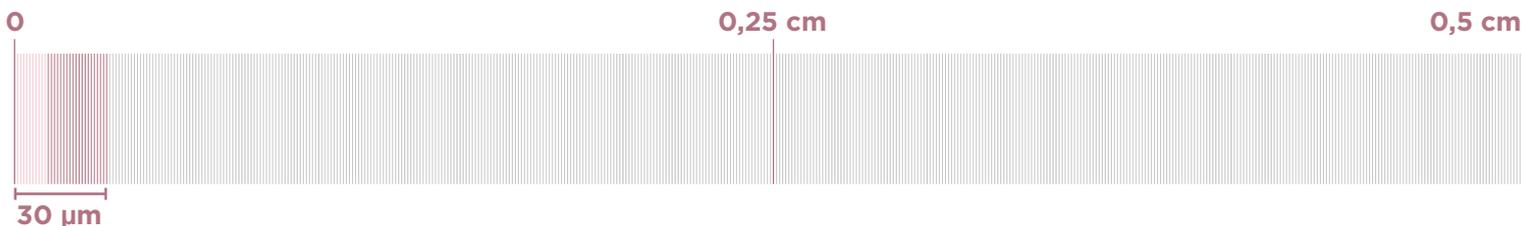
Integrado ao departamento de Engenharia da Qualidade da Tecumseh e com seu Sistema de Garantia da Qualidade certificado pela norma internacional ISO 9001, o Laboratório de Metrologia atua nas áreas mecânica, pneumática e eletroeletrônica.

Calibrando os calibradores

O supervisor Marco Farina explica que os dois laboratórios, um em cada planta, têm basicamente três funções: assegurar a exatidão das medidas por meio da calibração dos equipamentos de medição, dar suporte ao desenvolvimento de novos produtos e fazer a manutenção dos calibradores da linha de produção.

“Os equipamentos de medição têm de estar calibrados. Assim, podemos dizer que calibradores controlam características [das peças fabricadas] e que a metrologia, por sua vez, controla os calibradores”, observa Farina.

O técnico de metrologia Antonio Carlos Francozo, há 35 anos na empresa, afirma que a qualidade do serviço prestado pelo laboratório resulta em produtos tecnologicamente superiores, com melhor desempenho e confiabilidade. “A precisão das medições garante a eficiência energéti-





Fotos: Dayane Schimmedel

Equipe de técnicos da Metrologia da Tecumseh do Brasil

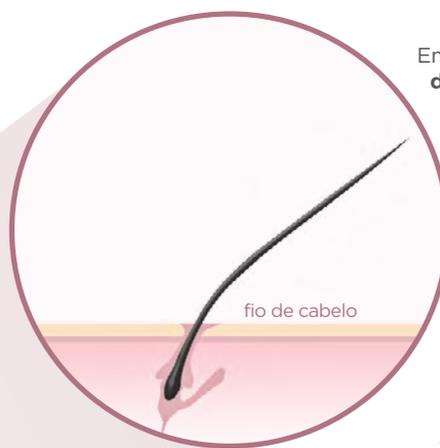
ca de um compressor, unidade condensadora ou sistema de refrigeração, reduzindo o consumo de energia elétrica e elevando a vida útil”, exemplifica Françaço. “A folga de um conjunto cilindro e pistão em um compressor recíproco é de aproximadamente 10 micrometros, ou seja, dez milésimos de milímetro. Só para termos uma ideia do que é isso, um fio de cabelo tem cerca de 30 micrometros. O cumprimento dessa especificação otimiza a performance do produto final”, completa o técnico em metrologia Robson Pires.

Precisão micrométrica

Cada um dos equipamentos instalados nos laboratórios de Metrologia combina tecnologia de medição e índices de incerteza controlados, permitindo a medição de uma enorme gama de grandezas e avaliando a qualidade das peças produzidas pela Tecumseh.

“Como a variação de temperatura interfere nas medidas – temperaturas altas levam à dilatação das peças e baixas, à contração –, as condições de umidade e temperatura das salas dos laboratórios de Metrologia são controladas continuamente”, comenta Françaço.

À frente de equipamentos tão sofisticados há uma equipe de técnicos altamente qualificados, comprometidos com o trabalho e com vasta experiência em medição e na produção de compressores recíprocos e rotativos herméticos. Cada um atuando em sua especialidade, Françaço, Robson, Juscelino, Osmil, Renato, Danilo, Marcelo, Antonio e Thiago se dividem para, diuturnamente, garantir que os equipamentos de medição da Tecumseh obtenham processos e produtos com o mais alto nível de qualidade.



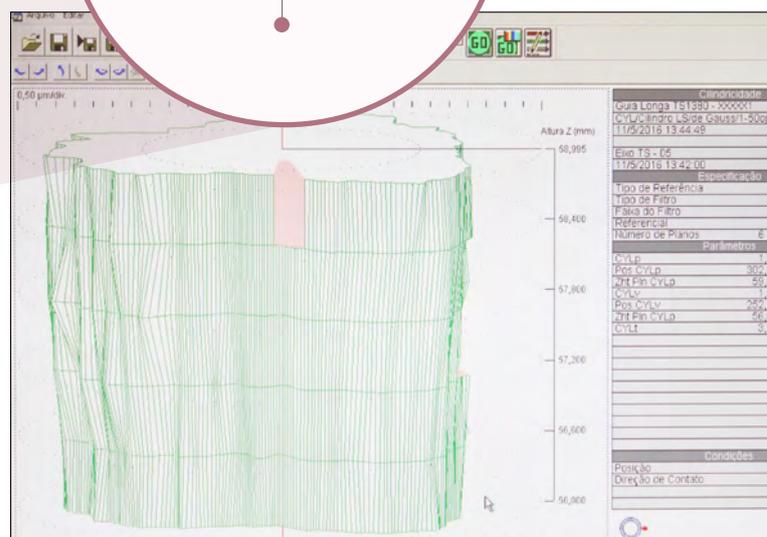
Em média, um **fio de cabelo** mede **30 µm**. Ou seja, divide-se 1 mm em 100 partes e fica com 3.



A **folga no cilindro/pistão** do compressor TA² é de **10 µm**. Ou seja, divide-se 1 mm em 100 partes e fica com 1.



A margem de erro da **máquina tridimensional** da Metrologia da Tecumseh é de **0,4 µm**. Ou seja, divide-se 1 mm em 10.000 partes e fica com 4.



Tecnologia avançada na busca pela exatidão

TECUMSEH LANÇA UNIDADE CONDENSADORA D-UNIT NA 32ª FISPAL

A Unidade Condensadora D-Unit, lançamento da Tecumseh do Brasil, será a principal atração da empresa na 32ª Fispal Food Service, Feira Internacional de Produtos e Serviços para a Alimentação Fora do Lar, que será realizada no Expo Center Norte, em São Paulo (SP), de 14 a 17 de junho de 2016, e reunirá mais de 1.500 marcas expositoras.

Apontada como solução integrada (unidade condensadora e evaporadora), a inovadora D-Unit é refrigerada a água e, portanto, trabalha com temperaturas de condensação mais baixas, o que resulta em maior eficiência energética (alto rendimento com o menor consumo de energia elétrica possível e baixo custo operacional) em relação aos modelos similares.

LANÇAMENTO

Unidade Condensadora D-Unit

Solução integrada (unidade condensadora e evaporadora) de fácil instalação, refrigerada a água, ideal para aplicações de baixa e média pressão. Utiliza o fluido refrigerante natural R290.

De fácil instalação, a D-Unit foi projetada para aplicações de baixa e média pressão. Concebida dentro dos conceitos atuais de sustentabilidade, a D-Unit utiliza o fluido refrigerante natural (hidrocarboneto) R290, que não é classificado como SDO (substância destruidora de ozônio) - o potencial de destruição de ozônio, ODP na sigla em inglês, é igual a zero; e o potencial de aquecimento global, GWP na sigla em inglês, é de 3,3, valor considerado baixo.

Além da D-Unit, as equipes de Marketing e Vendas apresentarão outros produtos da Tecumseh importantes para o mercado de refrigeração doméstica, comercial e de aplicações especiais, com orientações técnicas sobre viabilidade, customização e potência, dentre outras informações.



DESTAQUES

Compressor AJ²

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.

Compressor TC

Criado para ser líder de mercado, o novo TC apresenta tamanho reduzido (em relação à geração anterior), alta capacidade frigorífica (de 300 Btu/h a 4.000 Btu/h) e baixo nível de ruído. A versão atual é até 20% mais eficiente e até 10% mais silenciosa. Compatível com gases hidrocarbonetos e R134a.

Unidade condensadora Black Unit

Unidades condensadoras compactas, com baixo nível de ruído e consumo energético. Disponíveis de 1 HP a 12 HP. Apropriadas para aplicação com R134a, R22, R404A e R507.

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.

Compressores Masterflux - Cascade

Alimentado por baterias ou painéis fotovoltaicos, o compressor Cascade é ideal para aplicações remotas em transportes de massa, embarcações, bebedouros, ar-condicionado de máquinas agrícolas e aplicações médicas.

INFORMAÇÕES

Fispal Food Service 2016 | 32ª Feira Internacional de Produtos e Serviços para a Alimentação Fora do Lar

De 14 a 17 de julho de 2016

Centro de Exposições Expo Center Norte

Rua José Bernardo Pinto, 333 - Vila Guilherme

São Paulo (SP) - CEP: 02055-000

Estande Tecumseh | Rua I/J, nº 133/134



Tecumseh

Cooling for a Better Tomorrow™

PERGUNTAS MAIS FREQUENTES

FAQ, que você sempre vê na internet, é a sigla para a expressão **Frequently Asked Questions**, que pode ser traduzida como **Perguntas Mais Frequentes**. A Tecumseh do Brasil preparou uma breve **FAQ**, com nove perguntas comumente feitas à empresa e suas respectivas respostas.

1) Quais são os compressores que a Tecumseh do Brasil fabrica?

LBP (Congelado): AZ, TH, TS, TP, AE², TA, TC (novo), TY

M/HBP, CBP (Resfriado): AZ, TH, TP, AE², TC (novo), TY, Masterflux Cascade

HBP (Ar-condicionado): RG/RK, HG, AK, Masterflux Cascade

2) Quais unidades condensadoras a Tecumseh do Brasil fabrica?

LBP (Congelado): UTS, UTP, UAE², UTY, UHG

M/HBP, CBP (Resfriado): UAZ, UAE², UAK, UTY, UHG

3) Quais as informações gerais dos compressores?

Referência comercial (HP), capacidade, modelo, LM, deslocamento, EER, corrente, tensão, relê, protetor, carga de óleo, tipo de óleo, viscosidade, tipo de ventilação e tipo de motor.

Em caso de dúvida, é necessário ter em mãos no mínimo o modelo ou a LM para a identificação do compressor sobre o qual o cliente ou interessado requer informações. Consulte o modelo e a LM na etiqueta do compressor.

4) Onde eu encontro compressores à venda na minha região?

Basta entrar no site da Tecumseh do Brasil (www.tecumseh.com.br). Na página principal, clique em "Encontre um distribuidor". Em seguida, pesquise no terceiro campo: "Encontre um Distribuidor por Atacado". Caso prefira, ligue para a empresa (telefone: 16 3363-7000) e peça o redirecionamento da linha para o setor de Vendas.

5) É verdade que os compressores não podem ser transportados tombados ou deitados?

Sim, pois o fluido refrigerante (no gabinete) e o

óleo (compressor não instalado ou no gabinete) podem entrar na câmara de compressão e no cilindro e prejudicar o funcionamento do compressor.

6) Qual compressor devo adquirir no lugar do que eu utilizo?

As seguintes características são mandatórias: conferir na etiqueta do compressor qual o modelo do original e o do substituto, conferir a tensão (voltagem) e a frequência (Hz), o fluido refrigerante e a aplicação - resfriado (M/HBP), congelado (LBP) ou ar-condicionado (HBP).

7) Como decifrar a nomenclatura do compressor para saber o que cada letra e/ou número significa?

Exemplo: **AE4430Y-DS**

AE: Família do compressor (AZ, AE, TY, RG etc.)

4: Aplicação (1-LBP, 4-HBP etc.)

4: Dígitos são necessários para representar a capacidade em Btu/h. Acrescido de dois zeros, o **30** representa a capacidade nominal do compressor do exemplo (3.000 Btu/h)

Y: Fluido refrigerante (A-R22, Y-R134a, Z-R404A etc.)

DS: Tensão (DS-115-127v/60hz, AA-115v/60hz etc.)

Consulte a explicação sobre o campo das nomenclaturas em nossos catálogos disponíveis em nosso site.

8) Como posso conseguir o catálogo de produtos da Tecumseh do Brasil?

Acesse nosso site. Clique no botão "Biblioteca". Na página de busca que vai abrir, você pode baixar todos os nossos catálogos.

9) Como posso conseguir a revista Fic Frio?

Acesse o site www.ficfrio.com.br, clique no botão "Revistas" e faça o download da edição que você está procurando (a partir da edição 77).



A REVISTA **FIC•FRIO** GANHOU UM NOVO SITE, MAIS COMPLETO E FÁCIL DE ACESSAR

O novo site da revista **Fic Frio** foi desenvolvido para levar mais comodidade a você. Ele permanece no mesmo endereço, **www.ficfrio.com.br**, mas ficou mais moderno e intuitivo. E agora ele é responsivo: você pode acessar de qualquer dispositivo – computador, tablet ou celular. Além de consultar todo o acervo da **Fic Frio**, também é possível fazer download das edições para salvar ou imprimir e ler as matérias online.



Cooling for a Better Tomorrow™
www.tecumseh.com



Tecumseh