



Tecumseh

FIC•FRIO



JANEIRO | FEVEREIRO | MARÇO DE 2018
ANO 27 • Nº 103

**Impresso
Especial**

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

...CORREIOS...



ESPAÇO DO SABER

*Universidade Corporativa
Tecumseh eleva nível de
capacitação de profissionais*

PÁGINAS 6, 7 E 8

ACESSÓRIOS ELÉTRICOS
PÁGINAS 9, 10 E 11

LIMPEZA DO SISTEMA
PÁGINAS 12 E 13

AQUÁRIO
PÁGINA 15

TUBO CAPILAR
PÁGINAS 16 E 17



REBECA COMETTES

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:
Andresa do Carmo, David Machado,
Eduardo Oliveira, Evânio Santinon,
Evandro Bueno, Guilherme Rubi, Hélien
Giotto, Homero Busnello, Luís Sales, Mário
Berti, Orlando Armanhi, Philipe Schiavon

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

Jornalista responsável:
Beatriz Flório
MTb: 81250/SP

Edição:
Rodrigo Brandão

Redação:
Rodrigo Brandão, Beatriz Flório e Viviane
Moura

Projeto gráfico e editoração:
Fábio Pereira e Camila Colletti

Revisão:
Beatriz Flório e Viviane Moura

Gráfica:
Suprema

Tiragem:
5.000 exemplares

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

Sites:
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

VALORIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

A implementação da Universidade Corporativa Tecumseh (UCT), inaugurada em dezembro do ano passado, encontra-se num contexto global muito bem definido e alinhado: a agenda do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), incorporado no Brasil pelo Ministério do Meio Ambiente, para a redução gradativa e, posteriormente, a substituição dos HCFCs (fluidos refrigerantes derivados de hidroclorofluorocarbonos), substâncias destruidoras de ozônio (ODP, da sigla em inglês) e com potencial de aquecimento global (GPW, também da sigla em inglês), por, num primeiro momento, fluidos menos agressivos, como o R410A, e, no cenário ideal, por hidrocarbonetos, que apresentam GPW próximo de zero.

Como todo remédio tem seu efeito colateral, os hidrocarbonetos, compostos naturais renováveis, são altamente inflamáveis. Daí a necessidade da oferta de treinamentos que visam à elevação da qualidade e da segurança.

No entanto, fazendo jus à etimologia da palavra “universidade”, que do latim significa “universalidade”, a UCT, no movimento de intercâmbio com o mercado, em que a empresa transmite o conhecimento desenvolvido e entra em contato com as demandas do setor, vai além dos cursos de formação técnica. A ideia é se aproximar cada vez mais das tecnologias atuais e ainda disponibilizar cursos de gestão.

“Atenas Paulista”, “Capital da Tecnologia”, “Capital do Conhecimento” ou “Capital Nacional da Tecnologia”. São Carlos tem vocação para educação, pesquisa, inovação e transformação de conhecimento em riqueza, ou seja, para a materialização de descobertas e invenções, com geração de renda, empregos e impostos.

A atmosfera científica são-carlense só ajuda a inspirar esse projeto de atuação em rede – tecnologia, contato, relacionamento e comunicação –, que preza essencialmente pela evolução contínua na fabricação de equipamentos de ponta e pela capacitação constante do público interno e externo. Numa leitura sustentável, a qualidade é uma tarefa interminável, de perseguição incessante. E a UCT, conectada ao mercado, ao mundo e às pessoas, é uma aliada poderosa para produzir e transferir conhecimento. Boa leitura.

VALE A PENA CONFERIR

MANUTENÇÃO:

Como realizar a limpeza do sistema de refrigeração e o procedimento de vácuo para assegurar o desempenho previsto e evitar revisões desnecessárias

PÁGINAS 12 E 13

Ao retirar a umidade do sistema, vácuo impede oxidação das peças



Arquivo Tecumseh





REDES SOCIAIS APROXIMAM MERCADO DE REFRIGERAÇÃO

Tecnologias facilitam troca de informações entre empresas e profissionais

O ramo da refrigeração segue se atualizando com as novas tecnologias. Não só com aquelas diretamente ligadas ao desenvolvimento dos produtos mas também com as que permitem interações. Engenheiro mecânico e empresário do mercado de refrigeração desde 2002, Edson Girelli vem utilizando as mídias sociais para a troca de informações.

Em uma sociedade cada vez mais moderna, informada e interativa, na qual as pessoas compartilham novos tipos de relacionamento e as notícias circulam rapidamente por diferentes meios, o dire-

tor comercial da loja Girelli Refrigeração respondeu às perguntas da **Fic Frio** e avaliou as relações que observa de perto nas redes sociais.

Você é criador de um grupo sobre refrigeração no Facebook que promove a divulgação e discussão sobre produtos, instalação e manutenção. Qual a importância da troca de informações nesse segmento?

Atualmente, o grupo já tem quase 40 mil membros, mas nossa preocupação não é privilegiar somente a quantidade de participantes, e sim que eles sejam da área de refrigeração, climatização e linha branca.



Edson Girelli (quarto, da esquerda para direita)
com membros do grupo Refrigeração, do
Facebook, na Febrava 2017

Como surgiu a ideia de criar o grupo?

O grupo já existia no Orkut, com pouco mais de 4 mil membros, e por conta de minha ativa participação, em um determinado momento, fui escolhido como administrador. Com o fim dessa plataforma, foi necessário migrar rapidamente o grupo para outra rede social. Fizemos tentativas com o Google Plus, VK e LinkedIn, mas no Facebook acreditamos ter encontrado os requisitos certos. Os membros se sentiram contemplados pelas ferramentas disponíveis e desejamos continuar nessa plataforma. No Facebook, o grupo tomou grandes proporções, e precisamos criar medidas para manter o bom funcionamento dele. Por isso, hoje somos mais de dez administradores cuidando do grupo e disponíveis para resolver questões de forma rápida e precisa. Fazemos isso porque gostamos.

O que você avalia como mais interessante e positivo no grupo?

Além da troca de experiências e de conhecimento, os laços e as amizades criadas são muito fortes. No grupo, os fornecedores encontraram um espaço para se aproximar mais dos profissionais e para obter avaliações sobre seus produtos. Encontramos

um meio rápido e eficiente para críticas, reclamações e sugestões que evidenciam as necessidades do mercado.

De que forma você acredita que as mídias sociais quebram barreiras e fronteiras, aproximando as pessoas?

A internet e as redes sociais têm o poder de reunir pessoas de diferentes lugares com os mesmos interesses. Em nosso grupo, temos membros de diversas nacionalidades, de brasileiros que trabalham no exterior, falantes de língua portuguesa de países como Angola e Portugal, até profissionais da América Latina, com quem a comunicação se dá em “portunhol” devido à relativa proximidade dos idiomas. Através do grupo, também conseguimos organizar encontros e eventos. Já realizamos churrascos em diversos estados, no Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, e o próximo será no Rio de Janeiro. O principal evento em que nos encontramos é a Feira Internacional de Refrigeração, Ar-Condicionado, Ventilação, Aquecimento e Tratamento do Ar (Febrava), e nas duas últimas edições personalizamos camisetas para facilitar a organização e identificação do grupo.



UNIVERSIDADE CORPORATIVA TECUMSEH É INAUGURADA

Objetivo é atualizar profissionais ligados à refrigeração sobre as principais demandas e mais novas tecnologias da área por meio de cursos presenciais de curta duração

Empresas de todo o mundo trabalham para desenvolver tecnologias cada vez mais sustentáveis e menos agressivas ao meio ambiente. Com a criação do Protocolo de Montreal, em 1987, a preservação da camada de ozônio tornou-se uma prioridade, e a Tecumseh segue buscando as melhores alternativas para seus produtos.

O estabelecimento da progressiva eliminação de Substâncias Destruidoras de Ozônio (SDO ou ODP, do inglês) propôs que os clorofluorcarbonos (CFCs), substâncias consideradas fundamentais

para o setor de refrigeração, deixassem de ser utilizados. Dessa forma, fluidos refrigerantes precisaram ser revistos e passam por processos de substituição. O Brasil tem sido um dos precursores na redução das SDOs, mas ainda há muito a ser feito.

Em sintonia com essas demandas, surge a Universidade Corporativa Tecumseh, em 2012, nos Estados Unidos. O diretor de Marketing da Tecumseh América Latina, Homero Busnello, importou a ideia, trazendo para o Brasil a única unidade além da americana. Inaugurada em dezembro de 2017, a Universidade pretende trans-

mitir informações sobre produtos e aplicações e minimizar dúvidas, preparando e atualizando profissionais ligados à área de refrigeração para a atuação no mercado. Por atingir prestadores de serviços, garante segurança em diversos tipos de procedimentos e informa sobre a necessidade do uso de fluidos refrigerantes que se adequem às exigências do Protocolo de Montreal.

De acordo com Busnello, a unidade brasileira busca ainda compartilhar e disseminar o conhecimento gerado pela própria Tecumseh. “Com a missão de unir infraestrutura, conteúdo e excelência, a Universidade Corporativa Tecumseh permite que a empresa seja referência e se aproxime do mercado de outras formas, atuando em rede e estreitando laços ao disseminar conhecimento sobre o que há de mais novo em tecnologia de refrigeração no mundo”, explica.

O espaço da Universidade foi projetado para que os alunos experienciem ao máximo as aulas. “Você não se sente dentro da Tecumseh. Criamos um ambiente diferenciado em que os alunos estão em contato exclusivo com o assunto que está sendo discutido, elevando seu nível de concentração e melhorando o processo de aprendizagem”, comenta Busnello. Com capacidade para receber até 20 alunos por turma, a ampla sala da Universidade Corporativa Tecumseh conta com bancadas para testes e aulas práticas, laboratório digital distribuído em três ilhas, diversas ferramentas, partes e peças de produtos, além de contar com showroom – tudo isso integrado à sala de aula teórica. Essa disposição, sem divisão

física, promove melhor aproveitamento do tempo a partir do encurtamento de distâncias.

Curso Especialista em Refrigeração Tecumseh

O primeiro curso para público externo, Especialista em Refrigeração Tecumseh, foi realizado em março de 2018 com a participação de 11 profissionais de diferentes áreas e possibilitou grande troca de experiências dentro e fora do ambiente da Universidade – que oferece cursos livres, sem vínculo com o Ministério da Educação. “Tudo que for estado da arte da tecnologia, quer ela seja da Tecumseh ou não, nós vamos trabalhar aqui dentro. Quem vier fazer o curso vai sair daqui um profissional de referência na área”, acrescenta Busnello.

O material didático foi desenvolvido pelo especialista de produtos da Tecumseh do Brasil Luís Sales, da área de Marketing, que destaca que o curso pretende aumentar a compreensão sobre os fundamentos da refrigeração, proporcionar familiaridade com produtos Tecumseh e instruir sobre a aplicação de ferramentas mais recentes para identificação de peças e solução de problemas. “A apostila traz informações desde a história da termodinâmica até a área específica da refrigeração, compondo um conjunto que atenda diversos públicos”, comenta Sales. O curso tem duração de 32 horas, distribuídas durante uma semana, com cerca de 60% de aulas práticas, além de visita guiada pela fábrica da Tecumseh e outros encontros.



Voltado para profissionais do Brasil e da América Latina, as três próximas edições do curso Especialista em Refrigeração Tecumseh já estão programadas para abril, maio e agosto. **As inscrições podem ser feitas pelo telefone (16) 3363-7022 ou e-mail marketing@tecumseh.com.**

A Universidade Corporativa Tecumseh também oferece cursos internos para capacitação de seus funcionários, a exemplo de um treinamento para os engenheiros da empresa, ministrado em parceria com a Universidade de São Paulo (USP).



Primeira turma do curso Especialista em Refrigeração da Tecumseh do Brasil

Avaliação positiva dos alunos

A diretora de Refrigeração Monique Basso, do Grupo Basso, revenda de equipamentos e peças com três unidades no ABC paulista, participou da primeira turma do curso Especialista em Refrigeração Tecumseh. Bastante envolvida com a área comercial, Monique acredita que os dados técnicos obtidos durante as aulas permitirão que ela ofereça melhor suporte a seus funcionários e clientes. “Participar do curso foi uma experiência única. Tivemos a oportunidade de conhecer de

perto a fábrica, desde a Fundição até a montagem dos compressores, e espero que a empresa continue desenvolvendo projetos para que possamos estar sempre atualizados sobre as novidades do mercado”, avalia.

Para o diretor de Pesquisa e Desenvolvimento Michael Asmussen, da Birco, empresa de refrigeração localizada em Natividade da Serra (SP), o curso tem potencial para ser referência no Brasil. “Apreendi muito e também reforcei coisas que já sabia. O curso foi esclarecedor na medida certa e os profissionais envolvidos foram muito atenciosos”, opina.



Por Mário Berti

Engenheiro de Aplicação da Tecumseh do Brasil

COMPRESSORES SEMI-HERMÉTICOS E SEUS ACESSÓRIOS



Acesse o catálogo do produto

Imagens: Arquivo Tecumseh

A linha de compressores semi-herméticos Tecumseh conta com diversos acessórios para aumentar a segurança dos equipamentos e proporcionar flexibilidade nas mais variadas aplicações



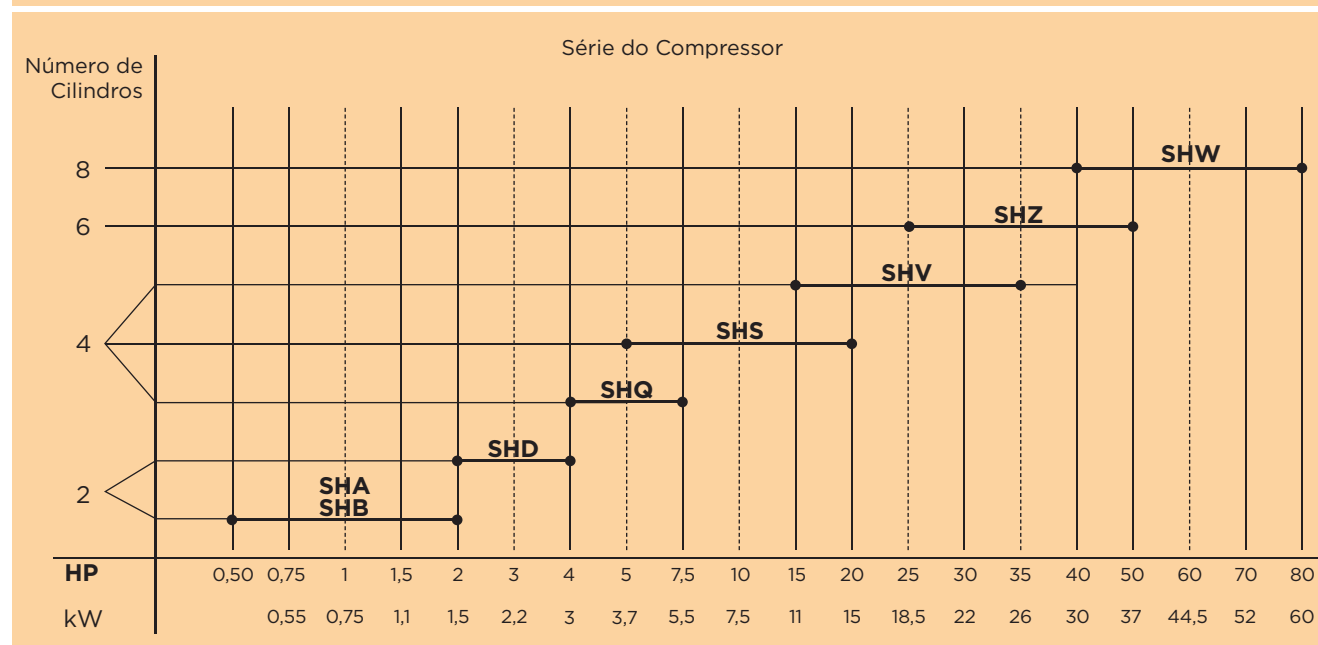
Os compressores semi-herméticos apresentam algumas vantagens em relação aos herméticos. Uma delas é a diversidade de acessórios disponíveis para controlá-los e protegê-los.

A linha de compressores semi-herméticos Tecumseh possui os seguintes acessórios: resistência de aquecimento de óleo, sensor de temperatura do

motor, módulo de monitoramento e proteção, sensor de temperatura de descarga, sensor de pressão diferencial de óleo, sensor ótico de nível de óleo, controles de capacidade frigorífica CC e RSH e ventilador de cabeçote.

De acordo com sua capacidade e número de cilindros, os compressores semi-herméticos são subdivididos em oito famílias, conforme a tabela abaixo.

FAMÍLIA DE COMPRESSORES SEMI-HERMÉTICOS TECUMSEH





A resistência de aquecimento de óleo e o sensor de temperatura do motor acompanham todos os compressores. O sensor de temperatura do motor é um termistor PTC. A função desse item é monitorar a temperatura dos enrolamentos do motor, protegendo-o contra superaquecimento e queima por sobrecarga. É importante ressaltar que o termistor, por si só, não executa a desconexão do compressor da rede de alimentação, ele é apenas um elemento sensor. O termistor é conectado diretamente aos módulos de monitoramento de temperatura INT69, INT69 Diagnose ou INT69TML. O módulo será o responsável por desconectar o contator do compressor em caso de superaquecimento. Desta forma, o instalador deve realizar as conexões elétricas do módulo de monitoramento corretamente para que as proteções funcionem adequadamente.

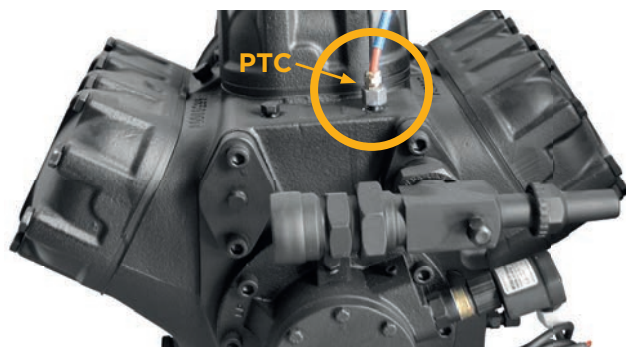
Módulos de monitoramento de temperatura

O INT69 é fornecido nos compressores das famílias A, B e D; o INT69 Diagnose está nas famílias Q e S; já o INT69TML é o módulo das famílias V, Z e W.

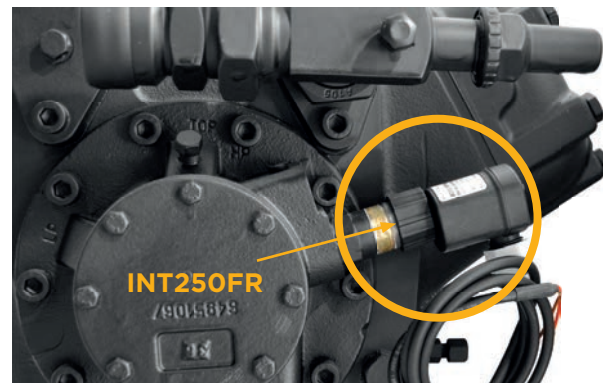
O INT69 não possui nenhuma função extra além do monitoramento da temperatura do motor, atuando quando a temperatura limite é atingida.

O INT69 Diagnose possui dois tipos de monitoramento de temperatura: estático e dinâmico. O estático é idêntico ao INT69. O dinâmico monitora a taxa de elevação de temperatura, protegendo o motor em casos de aumento repentino de temperatura. Além disso, o INT69 Diagnose armazena os dados de partidas e temperaturas dos últimos sete dias e das últimas 20 falhas em que o módulo atuou. Essas informações podem ser acessadas via cabo USB específico.

O INT69TML possui as mesmas funções do INT69 Diagnose, porém com o acréscimo de entradas para outros dois acessórios: o sensor PTC de monitoramento de temperatura de descarga e o sensor diferencial de pressão de óleo (INT250FR). O sensor PTC é instalado próximo aos cilindros e ao tubo de descarga (veja foto abaixo).



O sensor diferencial de pressão, um acessório opcional, é instalado na face frontal do compressor. Caso o cliente não tenha interesse em adquiri-lo, terá de conectar no INT69TML um resistor de 10 kΩ na entrada destinada ao sensor (veja foto abaixo).



O módulo INT69TML possui três LEDs (verde, vermelho e laranja). As inúmeras falhas detectadas pelo módulo e seus sensores podem ser decodificadas conforme o número e sequência de piscadas de cada LED, como mostra a tabela na página ao lado.

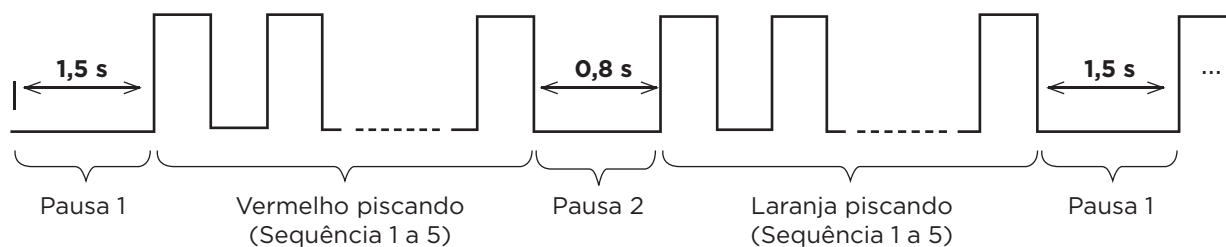
Sensor de óleo e controles de capacidade

Além do INT250FR, há outros acessórios opcionais, como o sensor ótico de nível de óleo, que protege o compressor caso ocorra a migração inadequada do óleo para o sistema. Ele é instalado sobre o visor de óleo, na lateral da carcaça do compressor.

Para aplicações com grande variação de carga térmica, existem os controles de capacidade. Esses dispositivos podem ser instalados nos compressores das famílias Q, S, V, Z e W. O controle de capacidade do tipo CC inativa o par de cilindros onde foi instalado. Em compressores com quatro cilindros (Q, S e V), é possível reduzir a capacidade para 50% quando o dispositivo é acionado. Em compressores com seis cilindros (Z), é possível reduzir a capacidade para 66% acionando um dispositivo ou para 33% acionando dois dispositivos simultaneamente. Em compressores com oito cilindros (W), é possível reduzir a capacidade para 75% acionando um dispositivo ou 50% acionando dois.



Verde aceso: compressor pronto para funcionar **Verde piscando:** compressor ligado
Vermelho e laranja piscando: erro, compressor desligado



Categoria do erro	1ª Sequência (LED vermelho)	2ª Sequência (LED laranja)	Descrição do erro
Temperatura do motor	1	1	Acionamento por aumento de temperatura estática. Temperatura do motor foi excedida.
		2	Acionamento por aumento dinâmico. Possível rotor bloqueado.
		3	Contando tempo de retorno após acionamento estático.
		4	Falha no sensor de temperatura (PTC).
		5	Contando tempo de retorno após acionamento dinâmico.
Geral	3	5	Contando tempo de retorno após limitação de frequência.
Óleo	4	1	Pressão diferencial muito baixa.
		3	Contando tempo de retorno após acionamento por pressão muito baixa.
		4	Sensor de pressão não instalado corretamente.
		5	Falha no sensor de pressão.
Temperatura de descarga	5	1	Excesso de temperatura de descarga.
		2	Contando tempo de retorno após acionamento por excesso de temperatura de descarga.
		3	Falha no sensor de temperatura (PTC).

O controle de capacidade RSH, em vez de inativar por completo o par de cilindros onde foi instalado, apenas reduz sua capacidade em 50%. Assim, combinando a utilização de dispositivos CC e RSH, obtém-se maior modulação de capacidade frigorífica. O acionamento de ambos é feito por meio de válvulas solenoides.

Por exemplo, um compressor de quatro cilindros com um controle CC e um RSH pode ter sua capacidade modulada em degraus de 25%.

CAP	CC	RSH
25%	●	●
50%	●	○
75%	○	●
100%	○	○

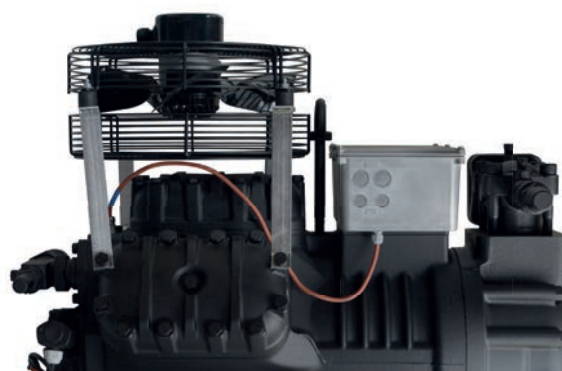
- Solenoide ligada
- Solenoide desligada

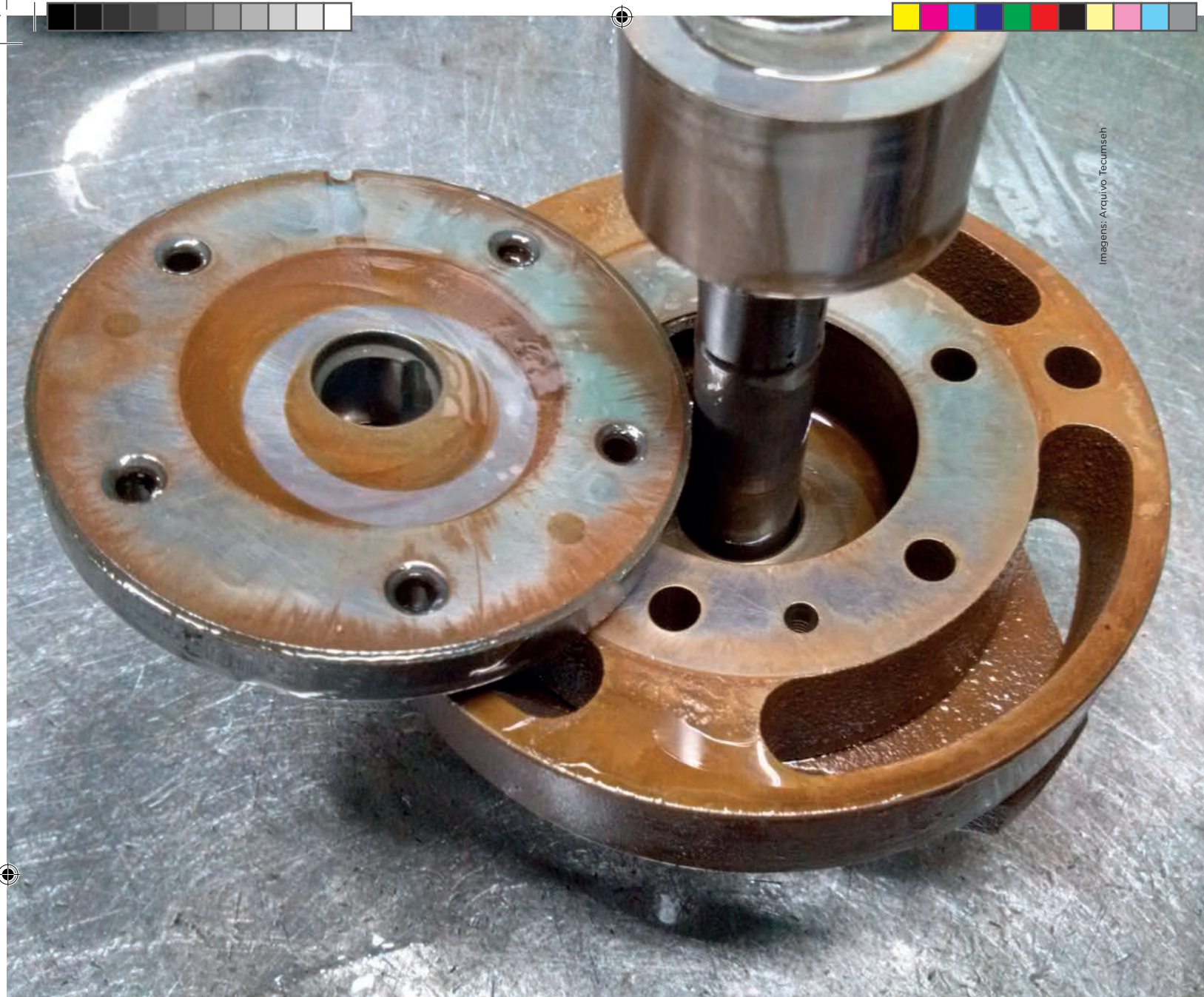
Ventilador de cabeçote

Nas situações em que o compressor é mais exigido, a instalação do ventilador de cabeçote reduz a temperatura. Assim, a janela de aplicação do compressor é ampliada. O catálogo da Tecumseh informa a janela de aplicação dos compressores nas duas condições – com e sem ventilação de cabeçote.

Onde comprar: entre em contato com a equipe de vendas Tecumseh pelo telefone **(16) 3363-7015** ou pelo site **www.lojatecumseh.com.br**.

Em caso de dúvida na instalação ou operação de algum acessório, entre em contato com a Tecumseh do Brasil: **Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC) para Assuntos Técnicos - (16) 3363-7096**.





Imagens: Arquivo Tecumseh

COMO REALIZAR A LIMPEZA IDEAL DO SISTEMA

Um procedimento bem executado garante a qualidade de funcionamento do produto e evita manutenções de correção

A limpeza do sistema de refrigeração deve ser realizada durante a instalação, antes de seu primeiro funcionamento, e também quando há a troca de algum componente do sistema. Uma instalação bem feita evita fa-

lhas, manutenções corretivas desnecessárias e grandes perdas.

Efetuar a limpeza é importante para retirar resíduos provenientes da solda, do próprio componente que está sendo instalado, de alguma contaminação por queima de compressor ou óleo e



também para retirar a umidade resultante de um sistema que ficou aberto por muito tempo, do fluido refrigerante ou do óleo contaminado.

A realização de vácuo constitui praticamente toda a limpeza do sistema e é um dos procedimentos mais importantes. Por meio dele, será garantida a retirada da umidade e de gases não condensáveis do sistema de refrigeração, pois em uma pressão tão baixa a água presente no sistema irá evaporar e sair através da bomba de vácuo.

Após um processo bem feito de vácuo, as demais etapas vão apenas assegurar melhor eficácia da limpeza e do funcionamento do sistema. Dentre os outros procedimentos geralmente empregados estão a utilização de **filtros de carcaça e pedra**, instalados temporariamente quando há queima do compressor e contaminação do sistema, e dos **filtros secadores** (tipo cartucho, núcleo removível ou cobre), que costumam ser instalados permanentemente e trocados como medida de manutenção preventiva, pois retiram a umidade e impurezas durante o ciclo de funcionamento normal. O **fluido R141b** também costuma ser utilizado em sistemas pequenos para retirar umidade e impurezas.

O vácuo ideal é alcançado aos 200 microns de Hg. Este valor deve ser conferido com o vacuômetro e **nunca com o manômetro**.

Para auxiliar técnicos que realizam instalação e manutenção de sistemas de refrigeração, a **Fic Frio** consultou o técnico e instalador Márcio Monteiro e a analista de Produto da Tecumseh Hélen Giroto sobre os procedimentos mais indicados para a limpeza de sistemas.

Instalação

De forma geral, ao instalar um sistema de refrigeração, o procedimento mais adequado para a limpeza consiste na verificação de vazamentos e na realização do vácuo. Atenção para **nunca utilizar um compressor como bomba de vácuo**. Em seguida, deve ser realizado o procedimento de carga de gás e balanceamento do sistema. É recomendada a instalação de um filtro para retenção de ácidos e umidade na linha de sucção, o mais próximo possível do compressor, e outro filtro posicionado antes do dispositivo de expansão, para reter partículas ou umidade do sistema que possam ter entrado através do fluido refrigerante ou do óleo.

Para **sistemas grandes**, recomenda-se a insta-

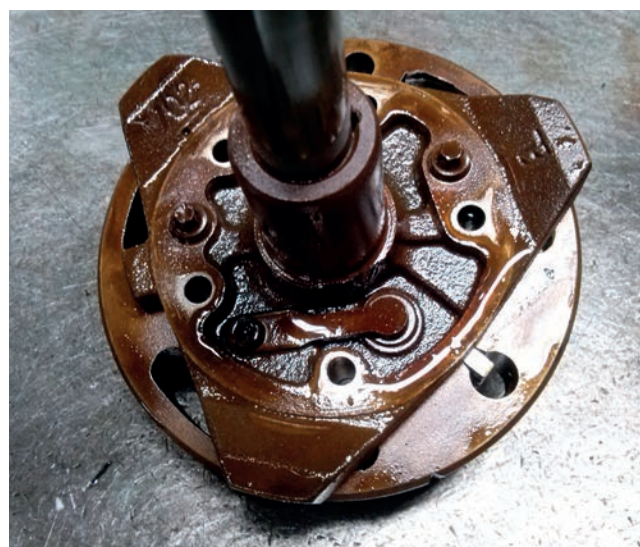
lação de uma **válvula de esfera**, que serve para ajustar a passagem do fluido refrigerante, permitindo que, no momento da manutenção do compressor, com o fechamento da válvula antes do condensador, o fluido fique armazenado no tanque de líquido, não perdendo gás para o meio externo. **Filtros com núcleos intercambiáveis** também são recomendados. O modelo para linha de sucção deve ficar o mais próximo possível do compressor.

Manutenção

Para troca de compressor em **sistemas pequenos** é recomendada a limpeza com o fluido R141b - é importante **não passar o fluido pelo compressor**. Os filtros e válvulas devem ser substituídos se houver contaminação e, caso o compressor tenha sido queimado, é necessário trocar o óleo lubrificante. Quando o compressor for instalado, deverá ser feita a verificação de vazamentos, a repetição do vácuo e a carga de gás.

Em sistemas grandes, caso a manutenção seja devido à **queima do compressor**, os filtros tipo carcaça e pedra são instalados nas linhas de líquido e sucção. Instala-se o novo compressor, vazamentos são verificados e o procedimento de vácuo deve ser realizado. Após 72 horas de funcionamento, o teste de acidez no óleo deve ser feito e, se o resultado estiver dentro dos padrões, retira-se os filtros de carcaça e pedra. É recomendada uma nova substituição dos filtros de sucção e de linha de líquido.

Se realizada conforme o procedimento do fabricante, a limpeza do sistema de refrigeração é muito simples e evita problemas de manutenções corretivas.



DESENVOLVIMENTO DE PESSOAS

Atualização cultural para um trabalho seguro e de qualidade são as principais diretrizes da Tecumseh

Um dos pilares que sustentam a Tecumseh é o desenvolvimento de pessoas. Surgido da necessidade de capacitar funcionários dos mais diversos segmentos da empresa, essa proposta tem como objetivo garantir que segurança no trabalho, produtividade e qualidade mantenham o nível elevado.

Entre diversos métodos criados para atender às demandas do desenvolvimento existe o Programa de Treinamento, que vem para desenvolver funcionários no âmbito de competências técnicas e comportamentais. Esses treinamentos são voltados para necessidades de cargos e funções, divididos em trilhas de desenvolvimento – liderança e operadores.

Arquivo Tecumseh



Maurício Silva, gerente da Unidade de Serviços da Tecumseh do Brasil, durante treinamento

De acordo com o supervisor de Recursos Humanos da Tecumseh, Evanio Santinon, o Programa de Treinamento está alinhado à estratégia de RH da empresa, fundamentada na formação de pessoas. “Nós da Tecumseh reconhecemos que um funcionário desenvolvido em âmbitos pessoais e profissionais é o grande diferencial competitivo da organização. No caso da liderança, por exemplo, o principal objetivo é oferecer ferramentas modernas e atualizadas de gestão, possibilitando o engajamento dos funcionários”, diz Santinon.

Santinon conta ainda que a Tecumseh participa anualmente de uma pesquisa de engajamento conduzida pela consultoria Aon e, por meio dos resultados, elabora o plano estratégico com diversas ações, possibilitando o aumento do comprometimento dos funcionários com a empresa.

Para a efetividade contínua do Programa de Treinamento, a Tecumseh desenvolve métodos de avaliação de performance, divididos entre avaliação de reação e avaliação de aplicabilidade. A avaliação de reação tem como objetivo priorizar o ponto de vista dos funcionários e permite retorno sobre a qualidade das atividades oferecidas, competência do instrutor e conhecimento adquirido. Já a avaliação de aplicabilidade visa verificar a aplicação do conhecimento e a mudança de comportamento dos funcionários. Essa última avaliação é realizada pelo gestor da área dos participantes.

Santinon explica que esses métodos de avaliação são uma importante ferramenta de desenvolvimento. “Por meio dos feedbacks com gestores e equipes, podemos estabelecer novas estratégias de progressos para competências de funcionários que ainda necessitam de alguma melhoria. É dessa forma que desenvolvemos novos talentos”, afirma o supervisor.

TEMPERATURA CONTROLADA

Pinguinário de Ubatuba, no litoral paulista, recebe unidade condensadora Tecumseh para melhorar qualidade de vida dos pinguins-de-magalhães

Em fevereiro deste ano, o Aquário de Ubatuba (SP) recebeu uma unidade condensadora Tecumseh com condensador microcanal para a climatização de seu pinguinário, que abriga seis pinguins-de-magalhães, espécie nativa de Argentina e Chile cuja condição climática ideal é 20°C.

O diretor do aquário, o oceanógrafo Hugo Gallo Neto, conta que, buscando um sistema de ar-condicionado mais potente para aumentar a qualidade de vida das aves, fez uma pesquisa na internet e encontrou na **Fic Frio** - Nº 80 - uma matéria sobre o caso de sucesso do pinguinário do Parque Ecológico de São Carlos (SP), que havia recebido um sistema de refrigeração controlada da Tecumseh.

“Outra questão fundamental é que primamos pela sustentabilidade: usar um sistema que nos permite economizar energia por meio de alternativas tecnológicas que visam menor impacto ao meio ambiente vem ao encontro dos nossos objetivos”, diz Gallo Neto. “Contatamos a Tecumseh e, após a análise da equipe, foi feita a instalação”, conta.

A unidade condensadora microcanal da Tecumseh alia alto rendimento e economia. Mais eficiente do que os condensadores aletados convencionais, o microcanal consome menos energia elétrica, utiliza menos fluido refrigerante e possui grande capacidade de transferência térmica.

O equipamento Tecumseh substituiu um ar-condi-

cionado residencial e deu início a uma importante parceria entre a empresa e o aquário. O especialista em produtos do setor de Marketing da Tecumseh, Luís Sales, explica a importância da aplicação para o projeto de unidades condensadoras micronal, em face dos desafios que um ambiente costeiro apresenta. “Oferecemos a unidade condensadora ao pinguinário e aproveitamos a oportunidade para realizar um teste de resistência a corrosão aplicado em campo, sob a influência do clima litorâneo, tido como hostil para o condensador microcanal, feito de alumínio.”

No aquário, os benefícios já começam a ser percebidos. “Desde a instalação, a temperatura nunca ficou abaixo de 20 ou acima de 23°C, mesmo com a abertura da claraboia [porta para a entrada de sol]. O novo sistema esfria rápido e desliga automaticamente, deixando o ambiente na temperatura certa a todo o momento”, comenta o diretor do aquário.

O próximo passo será a instalação de IoT (Internet das Coisas, do inglês), tecnologia que possibilita o acionamento da unidade condensadora de forma automática e permite monitoramento remoto. “O sistema envia mensagem por GPRS, que avisa sobre qualquer mudança de temperatura, aumentando a eficiência do monitoramento do ambiente dos pinguins”, esclarece Sales.





TUBOS CAPILARES

Conheça as funções, aplicações e recomendações de seleção deste dispositivo

Os sistemas de refrigeração contam com um dispositivo de expansão entre os trocadores de calor – condensador e evaporador. O tubo capilar é o dispositivo mais difundido em sistemas de refrigeração e climatização doméstica e sistemas comerciais de pequeno porte.

Os tubos capilares têm a função de reduzir a pressão do fluido refrigerante no estado líquido, separando o lado de baixa e alta pressão. Por conta dos tubos serem de cobre e com diâmetros pequenos – geralmente de 0,7112 a 1,6256 mm –, o fluido escoar com bastante atrito entre suas paredes e ganha velocidade, o que permite

a queda da pressão do fluido refrigerante.

As vantagens são o baixo custo, fácil instalação, tamanho compacto e a possibilidade de equalização de pressões durante o ciclo desligado do compressor. Apesar de não serem recomendados para sistemas de grande porte, por apresentarem restrição constante da passagem de refrigerante, pelo menor rendimento do sistema se comparado com válvulas e pela determinação de dimensional empírico, ainda assim são muito utilizados.

Em sistemas com tubos capilares, é recomendada a instalação de um filtro secador. Ele irá remover umidade e impurezas do sistema antes da passagem do fluido pelo dispositivo, evitando obstruções e perda de função.





Selecionando um tubo capilar

Para selecionar um tubo capilar, os métodos disponíveis no mercado são apenas referência, mas servem como ótimos pontos de partida. Porém, testes devem ser realizados para ajuste

do sistema, uma vez que cada produto trabalha com condições específicas. Além disso, o dimensionamento do tubo capilar deve ser feito de forma criteriosa, considerando o fluido refrigerante, capacidade do compressor e temperaturas de evaporação e condensação.

COMO ESCOLHER O TUBO CAPILAR

Para auxiliar na seleção do dispositivo, a Tecumseh disponibiliza uma ferramenta online, que pode ser acessada em **boxload.tecumseh.com**. Nesta página, o usuário deve selecionar a opção Dimensionamento do tubo capilar (*Capillary Tube Sizing*, do inglês) e preencher corretamente os campos. Confira a explicação dos dados a serem inseridos:

1 Unidades de Medida (Units of Measurement)

Dentre os conjuntos de unidades, selecione aquele com o qual tem mais familiaridade.

Sugestão: no Brasil, as unidades mais utilizadas para temperatura, metragem e capacidade do compressor são: °C – in – Btu/h ou °C – m – kW.

2 Fluido Refrigerante (Refrigerant)

Escolha o fluido refrigerante a ser utilizado em sua aplicação.

3 Bitola do Tubo (Tube ID)

Se você já selecionou a bitola do seu capilar, escolha a mesma na lista para então obter o comprimento sugerido. Caso você ainda não tenha selecionado, clique na seleção automática (*Auto Select*) para obter uma recomendação da ferramenta, tanto para o diâmetro interno do seu capilar quanto para o comprimento que poderá ser aplicado.

4 Seleção de Compressores (Select Compressor Model From List)

Esta opção deve ser selecionada apenas pelos usuários que ainda não dispõem do compressor Tecumseh a ser utilizado.

5 Temperatura de Evaporação (Evaporator Temp)

Insira a temperatura de evaporação na qual seu evaporador irá operar.

6 Temperatura de Condensação (Condensing Temp)

Coloque a temperatura de condensação de funcionamento do seu condensador.

7 Comprimento da Troca de Calor (Heat Exchange Length)

É muito comum que o instalador enrole uma parte do tubo capilar no tubo de sucção para que o superaquecimento seja atingido e para garantir que o fluido refrigerante chegue em estado de vapor na sucção.

Neste campo, o usuário deve inserir a extensão do tubo capilar que está enrolado.

Atenção: Não confunda com a extensão do tubo de sucção que está com o capilar enrolado ao seu redor. Considere que o comprimento deve ser o do tubo capilar como se estivesse estendido.

8 Capacidade Frigorífica (System Capacity)

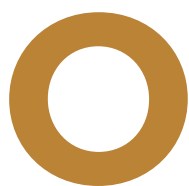
Informe ao *Box Load* qual a capacidade frigorífica necessária para o bom funcionamento do seu sistema.

Inseridos todos os dados, a ferramenta dará ao usuário a bitola (*"Tube ID (in)"*) e o comprimento sugerido (*"Required Tube Length (in)"*) mais adequados para seu tubo capilar, fazendo com que o sistema de refrigeração atue com maior confiabilidade.

É muito importante que todos os dados fornecidos pelo usuário estejam sempre de acordo com o conjunto de unidades selecionado no primeiro item. Se algum engano ocorrer, o resultado pode se alterar drasticamente e ficar longe do ideal.



APLICAÇÃO DO COBRE NA REFRIGERAÇÃO



obre, metal de destaque na refrigeração, possui diversas aplicações devido à sua resistência e maleabilidade. Foi um dos primeiros metais a ser dominado pelo homem.

Acredita-se que tenha sido descoberto há mais de 10 mil anos, nas margens dos rios Nilo e Eufrates, e que sua técnica de fundição foi desenvolvida em 3.500 a.C. Nesse momento, passou a ser utilizado para confeccionar armas, ferramentas, objetos de arte e outros utensílios, permitindo que os homens vivessem de forma mais segura fora das cavernas. O cobre foi decisivo no progresso humano ao permitir a passagem da Idade da Pedra para a Idade dos Metais, representando o início da metalurgia.

É utilizado na rede elétrica, em aquecedores de água, sistemas de encanamento, aparelhos eletrônicos, fabricação de veículos e na área da saúde para barrar o acúmulo de bactérias em hospitais.

Tubos de cobre na refrigeração

Os países líderes em reserva e produção de cobre são o Chile e os Estados Unidos. O Brasil apresenta modesta quantidade dessa matéria-prima, precisando importá-la e manufaturar o metal nas três usinas presentes no país.

Na refrigeração, os tubos de cobre são utilizados para a troca de calor. Eles conduzem o fluido refrigerante através do circuito de refrigeração e mantêm o sistema hermético, impedindo a entrada de umidade e ar atmosférico. Sua elevada condutividade térmica – que é aproximadamente oito vezes maior que a do aço –, sua resistência à corrosão e ductilidade, que confere grande versatilidade ao tubo, permitindo que ele seja facilmente moldado em diversos formatos e ângulos, aumentam a qualidade dos produtos.

É importante adequar as propriedades mecânicas do cobre às necessidades de trabalho. Por isso, os tubos de cobre já são fornecidos em duas opções: na condição recozida (mole), em formato de bobina, ou encruada (dura), que apresenta dificul-

dade de dobramento e permanece no formato de barra. Além disso, os tubos devem permanecer extremamente limpos, desidratados e hermeticamente selados até a sua instalação no sistema.

A união dos tubos requer cuidados. Ela geralmente é feita por meio da brasagem utilizando ligas de cobre como material de adição. Para abaixar a temperatura de fusão e aumentar a escoabilidade do material de adição, essas ligas geralmente são ricas em prata ou fósforo, que permitem que a temperatura de fusão do cobre vá de 1.085°C para 650 a 750°C. Para assegurar uma boa união dos tubos é necessário que as pontas deles estejam limpas, sem a presença de umidade, óleo ou óxidos. Como as folgas entre os tubos são extremamente importantes para a capilaridade durante a brasagem, os diâmetros – interno e externo – devem ser padronizados e muito bem controlados.

Atenção

- Devido ao risco de fragilização do fósforo com o ferro, ligas ricas em fósforo não devem ser utilizadas para a união de tubos de cobre com tubos de aço;
- O corte do tubo deve ser realizado com ferramentas adequadas. Não é recomendada a utilização de nenhum tipo de lubrificante ou refrigerante durante o corte para que não haja risco de contaminações no sistema;
- As rebarbas e os resíduos de corte devem ser removidos com ferramentas especiais após o corte para evitar que partículas de cobre entrem no tubo;
- O uso de calibre após o corte é recomendado para assegurar as dimensões e permitir a correta junção das peças;
- O processamento durante a dobra do tubo deve ser feito com ferramentas apropriadas, de modo a evitar a geração de concentradores de tensão que possam provocar uma fratura prematura por fadiga;
- Não é permitido o uso de brasagem para aplicações com fluidos refrigerantes inflamáveis. Deve-se, para tanto, fazer uso de solda por ultrassom ou travess de selamento mecânico como rotor lock.

TABELA DE DIMENSIONAMENTO
DE TUBO CAPILAR

Dimensionamento de Tubo Capilar							
Fluido Refrigerante	Capacidade (Btu/h)	Temperatura de Evaporação					
		-23,3°C		-3,9°C		7,2°C	
		Diâmetro (polegada)	Comprimento (metro)	Diâmetro (polegada)	Comprimento (metro)	Diâmetro (polegada)	Comprimento (metro)
R134a	500	0,028	5,18	0,028	5,18	0,028	5,18
	750	0,028	2,13	0,028	2,13	0,028	2,13
	1000	0,031	1,98	0,031	1,98	0,031	1,98
	1250	0,040	5,34	0,040	5,34	0,040	5,34
	1500	0,040	3,66	0,040	3,66	0,040	3,66
	2000	0,040	1,98	0,040	1,98	0,040	1,98
	3000	0,052	3,51	0,052	3,51	0,052	3,51
	4000	0,052	1,83	0,052	1,83	0,052	1,83
	6000	0,064	2,44	0,064	2,44	0,064	2,44
	8000	0,064	1,37	0,064	1,37	0,064	1,37
	10000	0,064	3,81	0,064	3,81	0,064	3,81
	12000	0,064	2,44	0,064	2,44	0,064	2,44
R404A R507	500	0,028	3,51	0,028	3,81	0,028	3,96
	750	0,028	1,52	0,028	1,52	0,028	1,68
	1000	0,031	1,37	0,031	1,52	0,031	1,52
	1250	0,040	3,66	0,040	3,96	0,040	4,12
	1500	0,040	2,44	0,040	2,59	0,040	2,74
	2000	0,040	1,37	0,040	1,37	0,040	1,52
	3000	0,052	2,44	0,052	2,59	0,052	2,74
	4000	0,064	4,12	0,052	1,37	0,052	1,37
	6000	0,064	1,68	0,064	1,83	0,064	1,98
	8000	0,064	4,12	0,052	1,37	0,052	1,37
	10000	0,064	2,59	0,064	2,74	0,064	2,90
	12000	0,064	1,68	0,064	1,83	0,064	1,98
R22	750	0,028	4,57	0,028	4,27	0,028	4,12
	1000	0,028	2,44	0,028	2,29	0,028	2,13
	1250	0,028	1,52	0,028	1,37	0,028	1,37
	1500	0,031	1,83	0,031	1,68	0,031	1,52
	2000	0,040	3,96	0,040	3,81	0,040	3,66
	3000	0,040	1,68	0,040	1,52	0,040	1,52
	4000	0,052	3,96	0,052	3,66	0,052	3,51
	6000	0,052	1,68	0,052	1,52	0,052	1,52
	8000	0,064	2,74	0,064	2,59	0,064	2,59
	10000	0,064	1,68	0,064	1,68	0,064	1,52
	12000	0,064	1,22	0,052	1,52	0,052	1,52

NOSSO TIME DE SEMI-HERMÉTICOS É FORTE

Desenvolvidos para apresentar alto rendimento nos ambientes mais severos, os **compressores e unidades condensadoras semi-herméticas Tecumseh** estão disponíveis no intervalo de 5 a 30 HP, além do modo Tandem (dual). E ainda é possível estudar projetos personalizados para potências mais altas. Com design primoroso, funcionam com os fluidos refrigerantes R134a, R404A, R22 e R407C, nas tensões 220 V mono e trifásica, 380 V, 440 V trifásica, partida estrela, triângulo e PWS. Com a linha de **semi-herméticos Tecumseh**, sua aplicação comercial sempre sai ganhando.



Cooling For a Better Tomorrow™
www.tecumseh.com

