



Tecumseh

FIC • FRIO



ABRIL | MAIO | JUNHO DE 2017
ANO 26 • Nº 100

Impresso
Especial

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

...CORREIOS...



TECNOLOGIA PERMITE GERENCIAMENTO A DISTÂNCIA



*Com Internet das Coisas (IoT)
em M-Unit, é possível monitorar
funcionamento de tanque por
acesso remoto*

Páginas 6 e 7

100 EDIÇÕES
PÁGINAS 4 E 5

FLUIDO INFLAMÁVEL
PÁGINAS 12 E 13

ATERRO INDUSTRIAL
PÁGINA 14

VALIDAÇÃO
PÁGINAS 16 E 17



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



Tecumseh

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, Celso Furchi, Daniel Ferri, Flávio Rios, Guilherme Rubi, Helen Giroto, Homero Busnello, Luís Sales, Márcio Silva, Mário Bertt, Maurício Silva, Patrícia Ransani, Paulo Duarte, Ramiro Guimarães, Satochi Tokashiki

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

Jornalista responsável:
Isabela Mendes
MTb: 74764/SP

Edição:
Rodrigo Brandão

Redação:
Rodrigo Brandão e Beatriz Flório

Projeto gráfico e editoração:
Fábio Pereira e Camila Colletti

Revisão:
Rodrigo Brandão e Beatriz Flório

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

2² x 5²

A descrição do número cem pela sua fatoração indica a natureza técnica da **Fic Frio**. Como a ocasião é especial – chegamos, afinal, à centésima edição –, a propriedade matemática representa um ciclo de produção: quatro números por ano, durante 25 anos.

Levar informações sobre boas práticas de armazenamento, instalação e manutenção, que possam ajudar a elevar a qualidade e a segurança nos procedimentos realizados por profissionais de refrigeração e climatização. Esse é o principal objetivo da publicação. Se, no mercado, ela se tornou referência como fonte confiável, internamente, a revista é considerada patrimônio da empresa.

As pautas desta centésima edição evidenciam a evolução em relação à já longínqua década de 1990. Ainda que começasse a ganhar forma no início dos anos 1970, mais precisamente em 1972, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, na Suécia, o conceito de sustentabilidade só foi consolidado 20 anos mais tarde, na Eco-92, no Rio de Janeiro.

A **Fic Frio** nasce um ano depois dessa consolidação, mas, àquela época, o tema estava mais para uma preocupação iminente do que para um conjunto de ações capazes de preservar recursos, reduzir efeitos, minimizar impactos e evitar catástrofes. Hoje, a sustentabilidade está presente na agenda de corporações sérias. E, direta ou indiretamente, em ao menos quatro pautas desta edição: (1) troca de compressores carregados com fluidos refrigerantes inflamáveis – embora o foco do passo a passo concentre-se na substituição segura, estamos falando de hidrocarbonetos; (2) gerenciamento do aterro industrial próprio; (3) geração de oportunidades a pessoas com deficiência (PCD) – num exemplo claro de sustentabilidade social; e (4) a linha de produtos Masterflux.

Poderia até ser pensável, mas certamente seria inviável, no começo da década de 1990, monitorar tanques de resfriamento de leite a 200 quilômetros de distância. A internet, no caso a internet interligada a objetos, reduziu fronteiras e ampliou territórios de atuação. Problemas podem ser resolvidos remotamente e a qualidade pode ser rastreada e comprovada.

Entre a **Fic Frio Nº 1** e a **Fic Frio Nº 100**, um universo de mudanças e progressos. Permanece o compromisso da Tecumseh de manter nossos leitores bem informados, conectados às soluções, demandas e tendências da atualidade.

VALE A PENA CONFERIR

INCLUSÃO:

Tecumseh do Brasil tem trabalhadores com alguma deficiência em todos os setores da empresa

PÁGINA 15

Funcionário José Rodrigo Corrêa e gerente José Henrique Camargo Marchizeli



FIC FRIO, CENTÉSIMA EDIÇÃO

CONTEÚDO (MATÉRIAS E ARTIGOS)

Orientações sobre práticas adequadas e seguras de armazenamento, instalação e manutenção; noções de dimensionamento de projetos; eficiência energética; mecânica e elétrica; cases (aplicações de sucesso no mercado); produtos, serviços, tecnologias e lançamentos; sustentabilidade e meio ambiente; empresa (estrutura, setores e ações da Tecumseh); dicas para pequenos negócios

WEBSITE EXCLUSIVO
ficfrio.com.br

Consulta de acervo, download de edições para leitura, arquivo e impressão, leitura de matérias no próprio site, cadastro para recebimento e contato



15% 
DOS ACESSOS EM 2017
(DE JANEIRO A MAIO)

FORAM INTERNACIONAIS

COM DESTAQUE PARA COLÔMBIA, ESTADOS UNIDOS, PORTUGAL, JAPÃO, ARGENTINA E HOLANDA

PUBLICAÇÃO IMPRESSA TRIMESTRAL COM **20 páginas**

TIRAGEM **DE 5 MIL** EXEMPLARES

CIRCULAÇÃO **NACIONAL**

1.800 CADASTROS PARA RECEBIMENTO GRATUITO

DISTRIBUIÇÃO DIRETA **EM PONTOS** ESTRATÉGICOS

ÚTIL E TRADICIONAL

Para diretor gerente da Tecumseh do Brasil, devido à credibilidade, informações, orientações e dicas da Fic Frio ajudam a elevar qualidade e segurança dos serviços prestados por engenheiros e refrigeristas

O diretor gerente da Tecumseh do Brasil, Celso Furchi, chegou à empresa no final de 1994, ano seguinte à criação da Fic Frio. Gerente de Engenharia de Aplicação à época, Furchi foi um dos coordenadores da publicação. Ele conta que, no início, o principal objetivo da revista era difundir a marca Tecumseh entre fabricantes, distribuidores e profissionais de refrigeração e climatização.

“A Fic Frio divulgava muitos eventos, tanto previamente, para os interessados se organizarem para comparecer, quanto posteriormente, com as

coberturas, aquilo que foi apresentado e debatido, quem participou. E veiculava propagandas de produtos da Tecumseh”, lembra. “A partir de 1996, ela foi ampliada e passou também a abordar pautas técnicas, buscando aprimorar o conhecimento dos seus leitores. Essa linha editorial foi sendo aperfeiçoada e prevalece até hoje”, completa.

Além da revista, que é um meio de comunicação externa, Furchi falou sobre a importância da comunicação interna para aproximar lideranças e funcionários a fim de manter o foco nas evoluções necessárias e conduzir a empresa na direção correta, da sustentabilidade.

Em tempos de incertezas globais (crises diplomáticas, tensão bélica e divergências sobre o clima no planeta), nacionais (instabilidade política e econômica) e regionais (dificuldades financeiras de estados e municípios e desemprego), os desafios se tornam ainda mais dinâmicos. O engajamento total é fundamental para enfrentá-los e superá-los.

Como você avalia a Fic Frio?

Desde seu lançamento, em janeiro de 1993, a Fic Frio estabeleceu-se como uma ponte entre a Tecumseh do Brasil, especialmente com sua área comercial, engenheiros e técnicos, e os clientes da empresa e profissionais de refrigeração e climatização. No começo, ela priorizava a divulgação de eventos e publicidade. Em pouco tempo, a partir de 1996, o conteúdo técnico passou a ser dominante. Desde então, a Fic Frio busca levar informações e orientações confiáveis sobre diversos temas e assuntos, como novidades, produtos comercializados, aplicações adequadas, segurança, especificações, legislação, normas técnicas, pesquisas, tecnologias, aspectos ambientais etc. Essa relação com profissionais e lojas da cadeia de refrigeração e climatização foi se tornando cada vez mais próxima, hoje há vários setores da Tecumseh que se envolvem com as pautas, a revista acompanhou as tendências da comunicação, está na internet, o que favorece o acesso. É com grande orgulho que celebramos a centésima edição!

Você falou em proximidade entre a Tecumseh e o mercado por meio da Fic Frio. Qual a importância da credibilidade nessa relação?

A confiança está na base de qualquer relacionamento. O conhecimento, a seriedade e a honestidade dos profissionais da Tecumseh que participam da elaboração da revista, juntamente com a busca incessante pela excelência, fazem da Fic Frio uma das publicações especializadas mais reconhecidas em seu segmento de atuação. As pautas são levantadas numa reunião com corpo técnico, as informações são apuradas no processo de produção, depois elas são revisadas. Credibilidade exige trabalho. Quando, por exemplo, a qualidade da informação melhora a qualidade e aumenta a segurança do serviço prestado pelo refrigerista, agregando valor para o negócio dele, a credibilidade se concretiza. Há diversos conteúdos, como os da seção Coleção, que podem ser guardados e consultados depois.



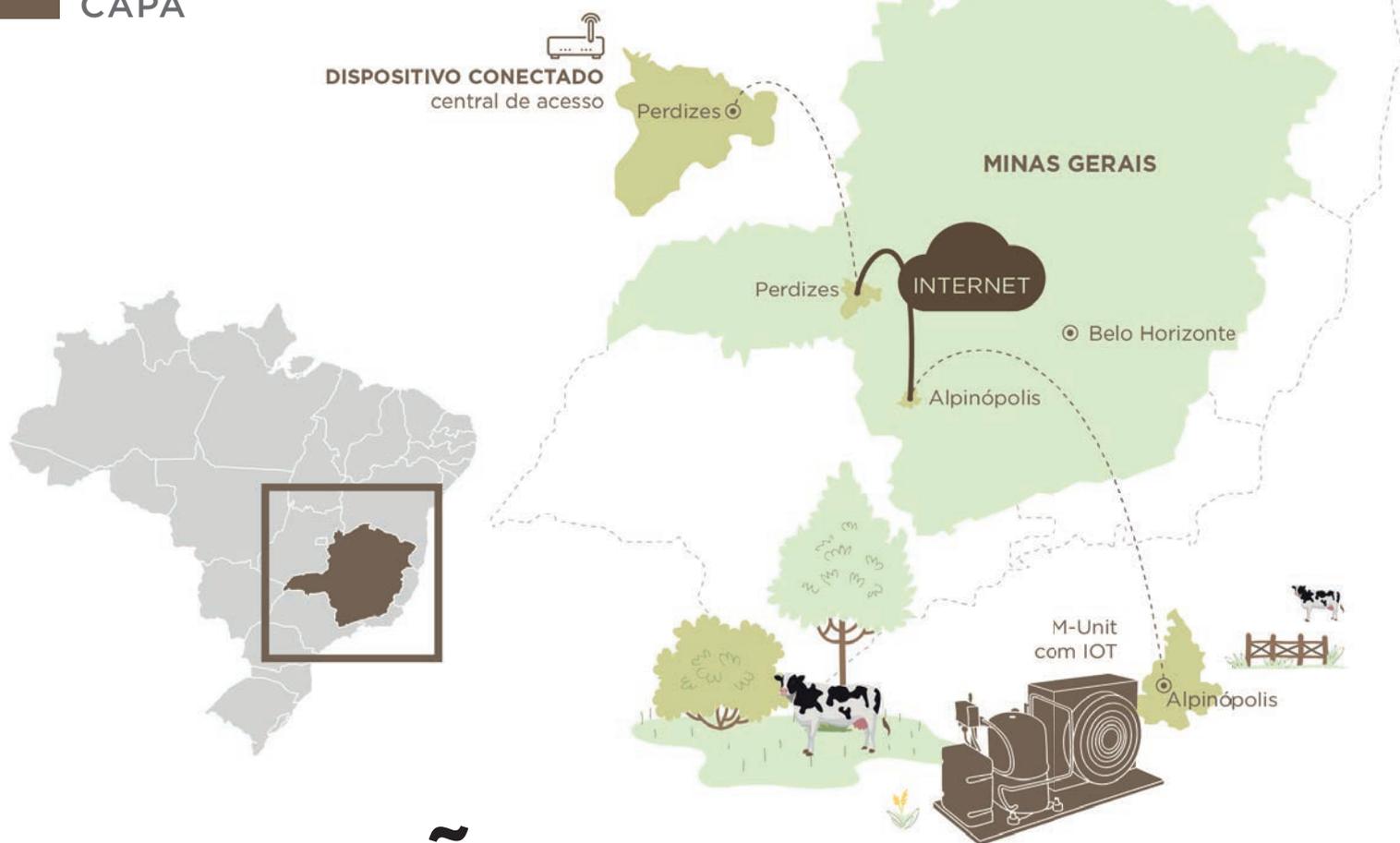
Arquivo Tecumseh

Quais os grandes desafios da empresa hoje?

A sustentabilidade é o maior deles, sem dúvida. Trata-se de um conceito econômico, social e ambiental. Um futuro sustentável depende da criação de valores para os clientes, funcionários, comunidade, acionistas e parceiros. Esse desafio é particularmente mais complexo em momentos de incertezas globais, nacionais e regionais, como o que estamos atravessando. Em termos estritamente econômicos, o maior desafio consiste no esforço diário de adaptação a situações imprevisíveis e mudanças bruscas e constantes de cenário. As estratégias são revistas o tempo todo. Em termos sociais, o desafio consiste em estabelecer proximidade entre as lideranças da empresa e os funcionários, preservando o foco no que precisa ser realizado para que a empresa siga pela direção correta.

A Tecumseh é uma corporação global, presente em três continentes (Américas do Norte e Sul, Europa e Ásia) e oito países. Como o intercâmbio entre as unidades e laboratórios favorece a geração de tecnologia de ponta?

A interação entre as áreas de Pesquisa e Desenvolvimento e de Engenharia das diversas entidades da Tecumseh, com troca de conhecimento e de experiências, resulta em soluções inovadoras. Com dedicação, criatividade e paixão, é possível balancear as diferenças das culturas e dos mercados para a obtenção de inovação. Os condensadores com tubos de 7 mm, divulgados na última edição, por exemplo, foram desenvolvidos a partir de pesquisas conjuntas realizadas por diversos laboratórios da Tecumseh no mundo.



CONEXÃO ENTRE CAMPO E CIDADE

Com IoT, indústria monitora o funcionamento de unidade condensadora M-Unit instalada em tanque de resfriamento de leite em propriedade rural a 200 quilômetros de distância

Voltada para o segmento de leite – cadeia do agronegócio que, segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), ligado à Esalq/USP, e a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), registrou produto interno bruto (PIB) de R\$ 63,6 bilhões em 2016 –, a unidade condensadora M-Unit é irmã gêmea da Black Unit.

“Podemos afirmar que elas têm o mesmo código genético”, compara o especialista de Produtos do setor de Marketing da Tecumseh, Luís Henrique Sales. “Ambas são compactas, apresentam baixo nível de ruído e consumo energético e foram desenvolvidas para obter alto rendimento em aplicações com [fluido refrigerante] R22, R404A ou R507”, descreve.

Sales explica que a única diferença entre as

duas unidades condensadoras está na forma construtiva. “Muda apenas o posicionamento do alinhamento entre o compressor e o condensador. É uma questão de espaçamento, alterado para atender às especificidades da atividade”, diz. “A M-Unit é a Black Unit customizada para o mercado de leite”, completa.

Operando com R22, a capacidade frigorífica da M-Unit vai de 1.540 Kcal/h (em potência de 1 HP para tanques com capacidade de 200 L com carga térmica de 1.033 Kcal/h) a 21.201 Kcal/h (em potência de 12 HP para tanques com capacidade de 4.000 L com carga térmica de 20.667 Kcal/h) – sempre tendo como parâmetro duas ordenhas. Já nas aplicações com R404A, dentro das mesmas especificações, o range de capacidade frigorífica do equipamento varia de 1.485 Kcal/h a 21.355 Kcal/h (leia mais na seção Coleção, na página 19).



Arquivo Tecumseh

Internet das Coisas (IoT)

Internet das Coisas (IoT, da sigla em inglês) é o termo que define um modelo tecnológico em que objetos físicos, no caso a M-Unit, estão conectados em rede e podem ser acessados pela internet, ou seja, remotamente.

Localizada em Perdizes (MG), no Triângulo Mineiro, a DM Brasil é especializada na fabricação de tanques para refrigeração de leite. Minas Gerais, maior produtor de leite do País, representou 26,13% da produção brasileira em 2015, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A indústria implementou o recurso de acesso remoto na unidade condensadora M-Unit de um tanque de resfriamento adquirido por um cliente dela em Alpinópolis (MG), na região de Passos (MG). O projeto foi dimensionado e executado pela Tecumseh, que instalou o software específico para a integração. Com a IoT, a DM Brasil monitora o funcionamento do equipamento a 200 quilômetros de distância (em linha reta) da propriedade rural.

Além de elogiar a qualidade da M-Unit - “atende muito bem às nossas demandas”, afirma -, o proprietário da DM Brasil, Marcos Vinicius Duarte, enumera alguns dos benefícios da IoT.

“Com o acesso remoto, nós conseguimos acompanhar o desempenho do tanque, detectar eventuais problemas, como oscilação de ener-

gia, e até solucioná-los. Com esse acompanhamento, obtemos dados para avaliar o comportamento do tanque”, diz. “O software permite o arquivo de informações para o rastreamento do funcionamento”, complementa. “Esses dados da operação do tanque também podem ser utilizados pelo cliente [produtor] para comprovar as condições de armazenamento quando ele for comercializar o leite, atestando a qualidade da produção”, comenta.

RESFRIAMENTO AUMENTA COMPETITIVIDADE DO PRODUTOR

Com 35,124 bilhões de litros por ano, o Brasil é o quarto maior produtor de leite do mundo, atrás de Estados Unidos, China e Índia - conforme os dados de 2014 da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO).

O resfriamento do leite é fundamental para a preservação das características e a qualidade do produto. As baixas temperaturas inibem a proliferação de microrganismos que causam acidez e permitem o armazenamento por mais tempo.

*Colaborou para a produção desta matéria a empresa de inteligência **MilkPoint Mercado**, de Piracicaba (SP)*

RELÉ PTC

Componente elétrico com elemento termistor (pastilha cerâmica), relé PTC é utilizado para partida em compressores herméticos

Começa aqui a série “Relés”, que abordará, nesta e nas duas próximas edições da **Fic Frio**, três tipos de relé: PTC, amperométrico (corrente) e voltimétrico (tensão).

PTC é a sigla em inglês para “positive thermistor coefficient”, que pode ser traduzida por “coeficiente térmico positivo”. O relé PTC possui um elemento termistor, que é a pastilha, fabricada com material cerâmico. Essa pastilha tem a propriedade de aumentar a resistência elétrica (ôhmica) quando é aquecida pela corrente que passa através dela.

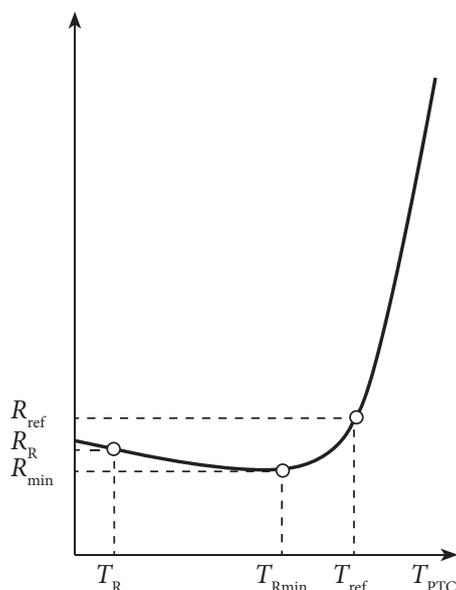
A função do relé é auxiliar na partida do compressor, uma vez que o motor monofásico não parte por conta própria. Durante a partida, o PTC está frio e com baixa resistência elétrica (*veja o diagrama ao lado*). A corrente conduzida pela bobina de partida faz o motor girar. Essa mesma corrente aquece o PTC, aumentando a resistência e diminuindo a corrente na bobina de partida até praticamente chegar a zero, ou seja, até tirar a bobina de partida de operação.

Diagrama de performance Resistência x Temperatura

Conforme a temperatura sobe, a resistência, em determinado ponto, aumenta substancialmente e “desconecta” a bobina de partida, como se fosse um contato aberto.

VANTAGENS DO RELÉ PTC:

- Tamanho reduzido
- Ausência de arco elétrico
- Sem partes móveis (pode ser conectado em qualquer posição)
- Extensa gama de aplicação (nas tensões 127 V e 220 V, independente da corrente)
- Não apresenta interferências na rede (não há chaveamento)
- Aprovado por VDE (Europa) e cURus (Canadá e Estados Unidos)



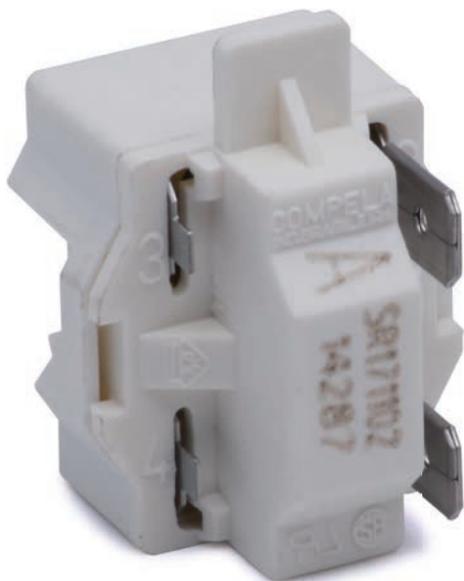
Resistência Típica / Característica da Temperatura

$R_{PTC} = f(T_{PTC})$	
R_R	Resistência Nominal PTC (Valor de Resistência no T_R)
R_{min}	Resistência Mínima
T_{Rmin}	Temperatura em R_{min}
R_{ref}	Resistência de Referência
	$R_{ref} = 2 \cdot R_{min}$
T_{ref}	Temperatura de Referência (Valor de Resistência Alcançado $R_{ref} = 2 \cdot R_{min}$)

No passado, devido à composição cerâmica da pastilha, que elevava o custo de produção, o PTC era pouco empregado. Hoje, a um custo menor, torna-se uma das principais vantagens do dispositivo, que, por não apresentar partes móveis, é considerado de fácil construção (*veja vantagens e características nos quadros abaixo*).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Código	SR171XXX	SR273XXX
Tensão nominal	115 V/50-60 Hz	220 V/50-60 Hz
Potência dissipada	Máxima 2 W	
Corrente máxima	15 A	8 A
Resistência	5 ff	20 ff
Tensão máxima	180 V	300 V
Tempo de operação	Mínimo: 0,15 s corrente máxima	
Tempo de retorno	90 s (mínimo)	
Certificações	VDE e cURus	



Arquivo Tecumseh

O PTC é indicado para aplicação doméstica, em resfriadores de água, freezers e principalmente geladeiras, cujos motores não partem a todo momento. Produzidos pela Compela, marca tradicional no mercado que pertence à Tecumseh, os relés PTC são empregados em compressores herméticos. O PTC é conectado diretamente no terminal hermético do compressor.

O teste de vida realizado pelo Laboratório de Aplicação e Desenvolvimento (LAD) da Tecumseh indica que os relés PTC possuem vida mínima de 500 mil ciclos de partida, que, na prática, representam algo em torno de dez anos de operação.

CODIFICAÇÃO DO RELÉ

SR XXX H YY

SR - Tipo do produto

XXX - Código das características elétricas

H - Código de circuito de aplicação

YY - Configurações dos terminais

CÓDIGO DAS CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Código (XXX)	171	273
Voltagem nominal (V)	127	220
Resistência (ff 330%)	5	20
Corrente máxima (A)	15	8
Tensão máxima	180	300
Tempo de operação (s)	0,15	0,15
Tempo de retorno mín. (s)	90	90
Potência dissipada a 25°C (77°F)	< 2 W	< 2 W

Dicas

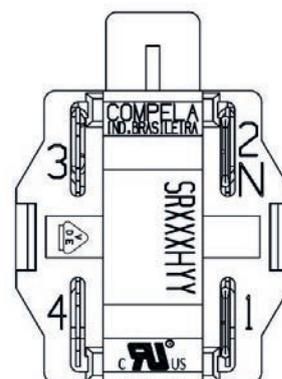
A gama de aplicação do relé PTC é ampla, desde que a tensão do compressor seja respeitada. Os especialistas da Tecumseh alertam que não existe relé PTC bivolt. O dispositivo é 127 V ou 220 V, devido à resistência diferente de cada pastilha.

Em relação ao manuseio em instalações e manutenções, a orientação é para fazer a conexão sem torções, uma vez que o encaixe é linear. O uso de ferramentas é contraindicado. Deve-se ainda evitar múltiplas conexões - conectar e desconectar seguidamente. Numa eventual troca, o relé PTC deve ser substituído por outro com a mesma especificação (*veja quadro abaixo*).

CÓDIGO H	CIRCUITO DE APLICAÇÃO
1	PTCSIR - Padrão
2	PTCCSIR - Padrão
3	PTCCSR - Opcional
4	PTCSCR - Opcional

CÓDIGO YY	NÚMERO DO TERMINAL			
	1	2	3	4
01	C	F	C	C
02	F	F	C	C
03	F	F	C	F
04	F	F	F	F
05	C	F	F	F
06	C	F	C	F
21	F	F	C	C
22	C	F	F	F
23	F	F	C	F
24	F	F	F	F

F - FAST-ON C - SEM TERMINAL

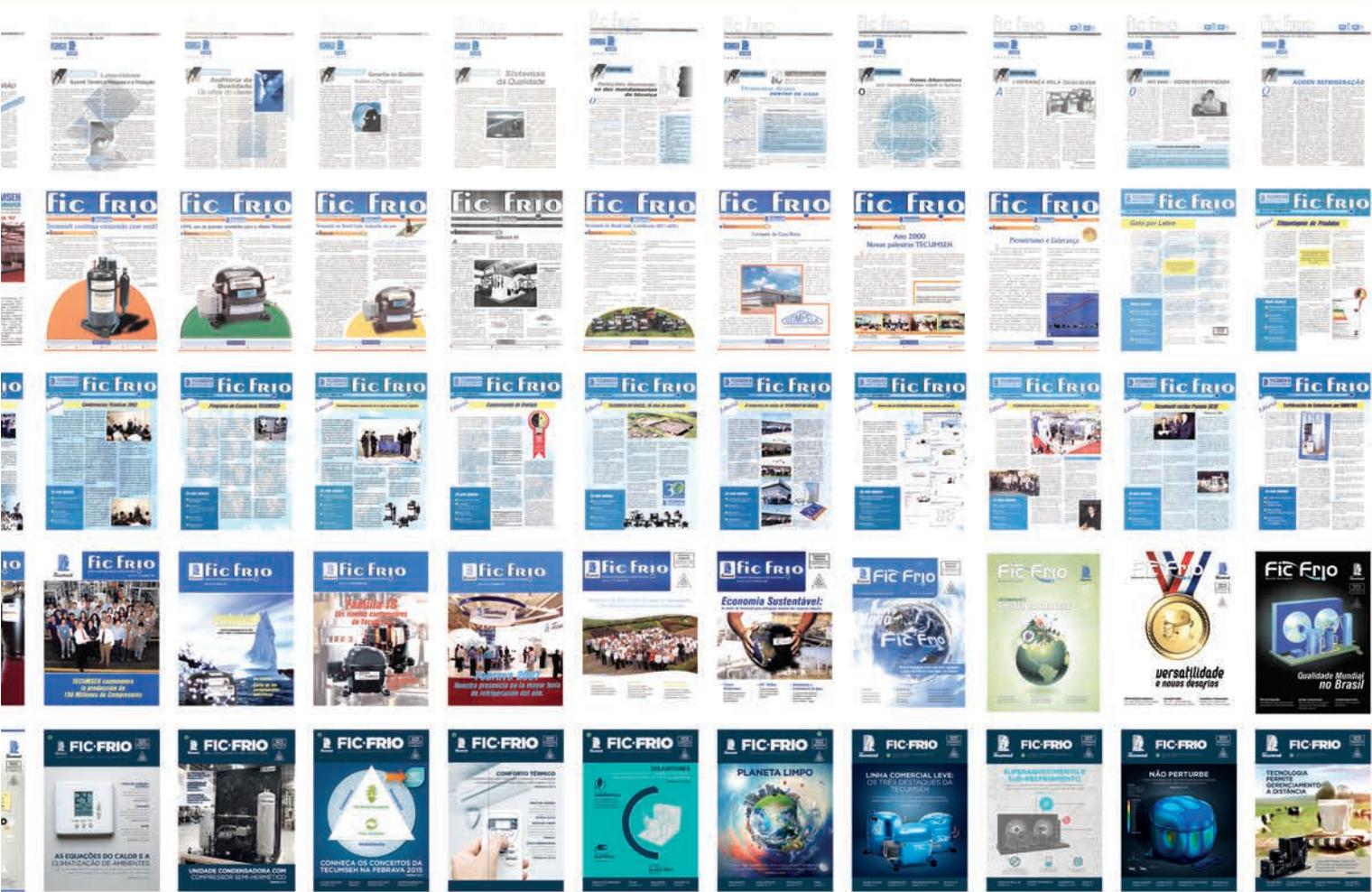


O passado nos orgulha.
O presente nos desafia.
O futuro nos inspira.



Tecumseh

FIC·FRIO



TROCA DE COMPRESSORES COM FLUIDOS REFRIGERANTES INFLAMÁVEIS

Passo a passo com 49 etapas mostra como realizar procedimento seguro na instalação de sistema de refrigeração carregado com hidrocarboneto

Disponíveis no mercado como alternativa sustentável aos fluidos refrigerantes tradicionais, os hidrocarbonetos, como o propano (R290) e o isobutano (R600a), chamados de fluidos refrigerantes “verdes”, são encontrados em abundância na natureza. Não apresentam potencial de destruição da camada de ozônio (ODP) e têm baixo potencial de aquecimento global (GWP). No entanto, os hidrocarbonetos são substâncias flamejantes, com capacidade de causar explosões. Portanto, é imperativo seguir à risca as recomendações de boas práticas nas substituições de compressores com fluidos refrigerantes inflamáveis a fim de evitar acidentes.

1

Antes de iniciar a manutenção, certifique-se que o produto está desconectado da tomada.



2

Remova a caixa elétrica e os componentes elétricos do compressor a ser substituído.

3

Lixe os tubos das conexões soldados para remover a tinta.

4

Instale válvulas perfuradoras para acessar o sistema - a primeira delas, na entrada do condensador, próximo à solda do tubo de descarga do compressor, ou no filtro secador; a segunda, no tubo de sucção, próximo à solda do tubo de sucção do compressor, ou no tubo de processo, próximo à solda do tubo de processo do compressor. Não perfure sem antes conectar o manifold, que deve estar com os registros fechados.

5

Conecte as mangueiras do manifold na válvula perfuradora e na recolhadora de gás. Como os hidrocarbonetos R290 e R600a são inflamáveis, o ideal é recolher o fluido refrigerante e descartar em ambiente aberto para eliminar os riscos de explosão.

6

Acesse o sistema com a válvula perfuradora.

7

Os manômetros indicarão as pressões de equalização do sistema.

8

Mantenha o registro de alta do manifold fechado e abra o registro de baixa.

9

Abra o registro do cilindro de coleta de gás e ligue a unidade de recolhimento.

10

Quando todo o fluido refrigerante tiver sido recolhido, o manômetro de baixa começará a identificar o vácuo.

11

O manômetro de alta indicará a pressão do sistema até atingir zero psig, sinalizando o recolhimento total do fluido refrigerante.

12

Feche o registro de baixa do manifold.

13

Feche o cilindro da recolhadora.

14

Desligue a unidade de recolhimento.

15

Solte as mangueiras do manifold. Assegure-se de que nenhuma descarga de fluido refrigerante ocorra.

16

Remova o compressor e os elétricos a serem substituídos. Sempre utilizar elétricos novos ao trocar um compressor.

- 17 Caso seja necessário efetuar a limpeza, use nitrogênio ou gás R141B. É importante realizar a limpeza do sistema quando ocorrer a queima do compressor ou houver alteração do fluido refrigerante.
- 18 Remova o filtro secador cortando suas conexões. Corte uma quantia mínima do tubo capilar e verifique se não houve restrições do orifício interno antes de instalar o filtro novo. Caso haja restrições, troque o capilar.
- 19 Após instalar o filtro secador novo, atente-se à posição. Instale-o sempre na posição vertical ou inclinado.
- 20 Prepare o compressor novo: retire-o da embalagem sem tombá-lo e instale os amortecedores na base do compressor. Retire os plugs somente no momento da instalação para que a umidade externa não entre no compressor.
- 21 Desconecte as válvulas perfuradoras.
- 22 Os tubos das conexões do sistema com o compressor podem ser cortados.
- 23 Instale o novo compressor na base. Nesse momento remova os plugs.
- 24 Nunca deixe o sistema aberto por longo período.
- 25 Encaixe os tubos de sucção e descarga no compressor e instale um tubo de serviço ao tubo de processo. Use uma válvula perfuradora para a conexão do manifold ou, em vez da válvula perfuradora, use um tubo prolongado com registro.
- 26 Solde o compressor novo nas tubulações do sistema.
- 27 Inspeccione cuidadosamente cada solda.
- 28 Conecte a mangueira do meio do manifold ao regulador de um cilindro de nitrogênio.
- 29 Aplique no máximo 150 psig de nitrogênio no sistema.
- 30 Feche o cilindro de nitrogênio.
- 31 Teste vazamentos em todas as conexões soldadas usando espuma de sabão ou por meio de equipamentos de detecção de vazamentos.
- 32 Retire a mangueira do cilindro de nitrogênio, abra o registro do manifold e libere o nitrogênio do sistema no ambiente – desde que o ambiente seja aberto ou ventilado.
- 33 Desconecte a mangueira do meio do manifold. Conecte a bomba de vácuo e vacuômetro.
- 34 Abra o registro do manifold.
- 35 Mantenha o registro de alta fechado.
- 36 Aplique vácuo – menor ou igual a 200 μ m Hg ou a 0,2 Torr. Use sempre uma bomba de vácuo, nunca um compressor.
- 37 Feche o registro de baixa do manifold.
- 38 Retire a mangueira do vacuômetro. Em seguida, retire a mangueira da bomba de vácuo.
- 39 Conecte a mangueira do meio do manifold ao carregador de gás.
- 40 Use uma balança de precisão para auxiliar na correta carga de gás.
- 41 Dê a carga de gás de acordo com a especificação do produto, abrindo lentamente o registro conectado no tubo de processo.
- 42 Feche o registro de baixa do manifold.
- 43 Feche o registro do carregador de gás e desconecte a mangueira do meio do manifold.
- 44 Ligue o produto e observe seu funcionamento.
- 45 Com um detector de vazamentos, verifique se há vazamentos nos pontos de solda.
- 46 Lacre o tubo de processo usando o alicate de lacre. Corte o tubo com o cortador de tubos.
- 47 Usando a ferramenta lokring, primeiro passe o vedante no tubo para colar a junta lokring e depois feche o tubo de processo.
- 48 Verifique novamente se há vazamentos.
- 49 Pinte as conexões.

MEIO AMBIENTE

COMPROMISSO COM O MEIO AMBIENTE

Com aterro industrial próprio, licenciado pela Cetesb, Tecumseh monitora seus resíduos industriais para diminuir riscos e impactos ambientais

ÁREA TOTAL:
240 MIL M²

2% DE RESERVA LEGAL

28 MIL PÉS DE EUCALIPTO

ETE PARA ÁGUA DA CHUVA

Walter Fukuhara

Buscando gerenciar todas as etapas do descarte dos resíduos sólidos resultantes de seu processo produtivo, desde o transporte até a destinação final, minimizando ao máximo os impactos ambientais de suas atividades, a Tecumseh construiu, em 1995, seu próprio aterro industrial. Licenciado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) e com área total de 240 mil m², recebe diariamente resíduos Classe II A não inertes (podem apresentar combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade na água), mais de 90% gerados pelo processo de fundição da Tecumseh.

No Brasil, poucas empresas possuem aterros industriais próprios devido às rigorosas exigências

para construção, utilização e monitoramento - a maioria terceiriza o descarte de seus resíduos. O aterro industrial da Tecumseh fica em uma região de São Carlos (SP) com solo impermeável e lençol freático profundo, condições fundamentais para evitar a contaminação do solo e água. Trimestralmente, o monitoramento da água subterrânea e da superfície é realizado por um laboratório terceirizado acreditado pela norma ISO 17025 (veja imagem abaixo). Uma Estação de Tratamento de Efluente (ETE) capta e trata a água da chuva que se deposita nas valas.

Desde a criação do aterro, já foram utilizadas três valas (cada uma com vida útil de cerca de cinco anos). A quarta vala, usada atualmente, com capacidade de 135 mil m³, receberá os resíduos da Tecumseh pelos próximos 10 anos.

ATERRO INDUSTRIAL: ETAPAS DO MONITORAMENTO DA ÁGUA

Amostras de água são coletadas de poços montantes (1), localizados antes das valas, segundo o fluxo do lençol freático, e comparadas à água de poços jusantes (2), após as valas. A água do Ribeirão Aparecida, que corre próximo ao local, também é coletada em pontos anteriores (3) e posteriores (4) ao aterro.



RESPONSABILIDADE E RESPEITO

Modelo de gestão da Tecumseh integra setores para gerar oportunidades para pessoas com deficiência (PCD); funcionários relatam experiências

Não é mais possível falar em responsabilidade social corporativa sem falar em inclusão. Ao lado de preocupação ambiental, ligação com a comunidade e ambiente interno saudável, a questão já é considerada diferencial competitivo, agregando valor e diferenciando empresas e seus produtos.

Na Tecumseh, a inclusão de pessoas com deficiência (PCD) é muito mais do que uma prática de recrutamento e seleção ou do que o cumprimento da Lei de Cotas: é parte de um programa de gestão de pessoas que busca superar obstáculos e oferecer oportunidades.

A coordenadora da área de Saúde Ocupacional, Leonora Viana, diz que, para isso, a integração entre Recursos Humanos, Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (Sesmt) e as lideranças (gerentes) é fundamental.

“Conhecidas as limitações dos novos funcionários, são identificados os postos de trabalho que eles estão aptos a ocupar, e os líderes recebem as orientações de quais atividades podem ser realizadas. Há ainda um acompanhamento periódico para verificar se o trabalho segue compatível”, explica.

Segundo Leonora, o mesmo vale para a área fabril. “A produção é muito dinâmica, então a relação entre os setores precisa ser realmente estreita e constante para oferecer aos líderes condições de mudança de posto, caso necessário, sem prejuízos para a saúde dos funcionários ou queda na satisfação e produtividade”, detalha. “Atualmente, temos trabalhadores com alguma deficiência em todos os setores da Tecumseh”, conta.

O funcionário José Rodrigo Corrêa ingressou no setor de Soldagem em 2010, após realizar um curso profissionalizante. Com deficiência motora congênita de membros superior e inferior, ele havia atuado até então apenas realizando atividades administrativas. “Eu desejava uma recolocação e busquei a capacitação. Já passei por várias funções dentro da fábrica e tudo sempre correu muito bem. Recebe-



Assessoria de comunicação / Tecumseh

Jânio Gaspar de Andrade e Anderson Lopes da Silva, que ficou afastado por quatro anos devido a um acidente de trânsito e voltou para o mesmo posto após a reabilitação

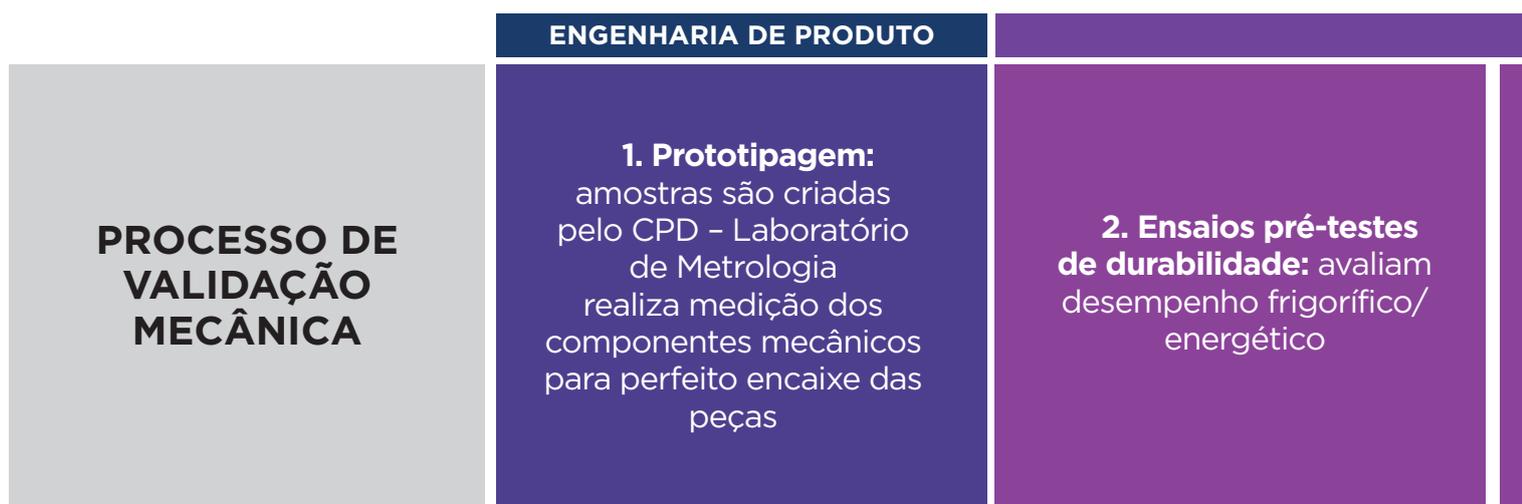
mos treinamentos constantes e tenho liberdade para comunicar ao líder qualquer problema”, afirma.

Reabilitação

Acolher quem adquire alguma limitação ao longo da vida também é uma preocupação da Tecumseh. O funcionário Anderson Lopes da Silva está na empresa há 15 anos. Em 2008, ele sofreu um acidente de trânsito em ônibus de transporte coletivo e fraturou o antebraço. O tratamento durou quatro anos, período em que ficou afastado. Em 2013, ele retornou ao trabalho, exatamente no mesmo posto, na área de Processo Final. “Algumas atividades foram revistas, mas faço praticamente tudo”, comenta.

O gerente de Anderson, Jânio Gaspar de Andrade, ressalta que a relação com os funcionários é de igualdade. “No dia a dia não existe diferença. Às vezes precisamos realocar trabalhadores, e o Anderson é sempre muito bem aceito devido ao seu perfil proativo e animado”, diz.

Leonora destaca o respeito para um ambiente realmente inclusivo. “O acolhimento faz toda a diferença. O respeito reflete no trabalho, que é desenvolvido com mais satisfação”, conclui.



VALIDAÇÃO MECÂNICA

Qualidade, confiabilidade e durabilidade dos compressores da Tecumseh são atestadas pela Engenharia de Produto a partir da simulação, em laboratório, das mais variadas condições de funcionamento

Como garantir que um compressor vai desempenhar sua função da melhor forma, com a máxima eficiência, sob as mais variadas condições de operação, pelo maior tempo possível? A resposta está na validação mecânica, conjunto de testes a que os produtos da Tecumseh são submetidos antes de serem comercializados que asseguram sua qualidade, confiabilidade e durabilidade.

A validação mecânica é a terceira etapa no processo de criação de um novo produto: após a análise de mercado e comprovação da viabilidade do projeto, o Centro de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento de Produtos (CPD) cria o protótipo – com componentes mecânicos precisamente medidos pelo Laboratório de Metrologia –, que será validado pela Engenharia de Produto a partir dos testes realizados pelo Laboratório de Aplicação e Desenvolvimento (LAD) para ser, de fato, produzido em larga escala.

Ensaios

A validação mecânica é utilizada tanto para novos projetos quanto para reprojatos, ou seja, compressores que sofreram alguma mudança ou evolução, como otimização da carcaça, redução do nível

de ruído e consumo energético e funcionamento compatível com fluido refrigerante “verde”, de baixo impacto ambiental. O analista de Produto da Tecumseh Marcio de Souza e Silva conta que sustentabilidade e eficiência são conceitos inerentes à concepção dos produtos. “As novas gerações de compressores da Tecumseh têm como meta atingir alto rendimento frigorífico com o menor consumo de energia elétrica possível”, diz.

O processo de validação mecânica é composto por ensaios (testes práticos) e avaliação analítica (análise dos resultados). A Engenharia de Produto é o setor responsável por solicitar os testes práticos ao LAD, como os que verificam durabilidade, resistência ao transporte, vibração e ruído e funcionamento diante de diversas temperaturas e pressões, dentre outras condições mais extremas do que as encontradas em campo.

Antes e depois dos testes, os compressores são avaliados (*confira o esquema acima*). “Como etapa final no LAD, os compressores são submetidos ao ensaio padrão de desempenho frigorífico e devem manter suas performances iniciais”, explica o analista de Produto Ramiro Guimarães.

O LAD, por sua vez, encaminha os resultados obtidos à Engenharia de Produto para análise final e exame minucioso do interior do compressor, consi-

3. Ensaios de fadiga: avaliam durabilidade, resistência, vibração e ruído, funcionamento diante de diversas temperaturas e pressões

4. Ensaios pós-testes de durabilidade: desempenho frigorífico/energético deve ser o mesmo apresentado na etapa 2, indicando que o compressor não foi afetado pelas variadas condições a que foi submetido

5. Avaliação da Engenharia de Produto: análise dos resultados dos testes realizados pelo LAD, do óleo e das peças para verificar se houve desgaste

derando óleo e avaliação das peças para identificar possível desgaste.

Os testes de validação mecânica realizados em um novo compressor têm duração mínima de seis meses. “Nesse período, o compressor tem seu funcionamento acelerado, simulando toda a sua vida útil diante das condições mais severas, que são reproduzidas por nossos equipamentos. Assim conseguimos identificar possíveis falhas para que possam ser corrigidas e o produto, aprimorado”, completa Guimarães.

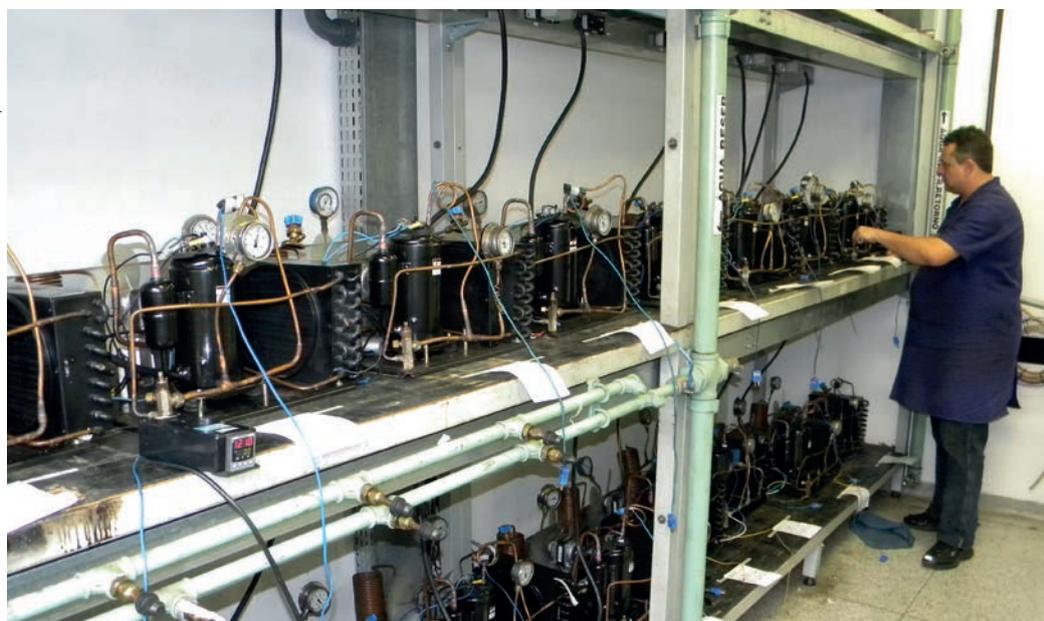
LAD

A Tecumseh possui quatro laboratórios de engenharia no mundo, localizados no Brasil, Estados Unidos, França e Índia, que trabalham de forma integrada e são os responsáveis pela execução dos testes que compõem o processo de valida-

ção mecânica dos compressores. Atualmente, a unidade brasileira tem capacidade instalada para atender mais de 400 compressores simultaneamente em testes de validação.

O supervisor do LAD da Tecumseh do Brasil, Flávio Rios, conta que a atuação conjunta dos laboratórios, compartilhando o projeto de validação mecânica, ocorre em duas situações: nos chamados coprojetos, quando uma unidade da Tecumseh vai produzir um compressor desenvolvido em outro local, e para agilizar o processo de validação, quando a demanda em um dos laboratórios está muito alta. “A Tecumseh possui normas globais de validação mecânica que atendem às diretrizes de organismos externos internacionais e que são seguidas por todos os seus laboratórios, o que torna o processo padronizado, assegurando resultados confiáveis em qualquer um deles”, afirma.

Arquivo Tecumseh



Testes práticos: compressores em avaliação no LAD, onde eles têm funcionamento acelerado e são submetidos a condições mais extremas do que as encontradas em campo

“CUSTO-BENEFÍCIO E CONFIABILIDADE”

Experiência com compressores da Tecumseh faz fabricante de equipamentos médico-hospitares escolher Cascade Masterflux, que opera com corrente contínua, para refrigeradores que não podem parar por falta de energia elétrica

Substâncias termolábeis, presentes em determinadas vacinas, medicamentos e reagentes, perdem suas propriedades quando submetidas a temperaturas altas ou baixas demais, por isso precisam de refrigeração estável e contínua para conservar suas características. Esta é a aplicação, em refrigeradores médicos e laboratoriais que mantêm temperatura constante, que a Eletrospitalar, empresa localizada em Brasília (DF), utiliza o compressor Cascade Masterflux, da Tecumseh.

Criada em 1980, a Eletrospitalar fabrica, comercializa e oferece assistência técnica a equipamentos médico-hospitalares. O engenheiro eletricista da empresa, Daniel Pedreira, conta que ainda na década de 1980 a Eletrospitalar começou a produzir equipamentos de refrigeração (refrigeradores e câmaras de conservação) e que, ao longo dos anos, se especializou no seguimento. Desde 2011, um dos principais produtos de seu portfólio é a linha de refrigeradores para termolábeis, que conta com compressor Cascade Masterflux, sistema inteligente de controle de velocidade do compressor e baterias estacionárias, que garantem autonomia de até 24 horas na falta de energia elétrica.

A energia elétrica é a fonte de alimentação das baterias e do Cascade Masterflux – como ele opera em corrente contínua, um transformador faz a conversão da corrente alternada recebida da rede. Assim, em caso de ausência de eletricidade, as baterias são as responsáveis por manter a atuação do compressor e o funcionamento do refrigerador. “Quando começamos o projeto, optamos pelo uso de um compressor alimentado diretamente por corrente contínua [12/24 V] para evitar o uso de inversores de frequência para a conversão dos 12 VDC



Arquivo Eletrospitalar

da bateria para os 220 VAC que os compressores convencionais necessitam”, explica Pedreira. “Com isso, contornamos também o problema da alta corrente de partida demandada pelos compressores, que danificavam os inversores ou exigiam que os mesmos fossem superdimensionados”, completa.

Pedreira lembra que a Eletrospitalar já utilizava compressores da Tecumseh em alguns de seus equipamentos e que a opção pelo Cascade ocorreu logo que a linha Masterflux foi disponibilizada no mercado. “Nossa escolha foi baseada no melhor custo-benefício e na maior confiabilidade dos produtos Tecumseh”, afirma.



Tecumseh

Cooling for a Better Tomorrow™

COLEÇÃO

M-UNIT
TABELA DE APLICAÇÃO

COMPRESSORES M-UNIT

Tabela de Selecionamento **R22**

2 Ordenhas					4 Ordenhas				
Capacidade do Tanque (L)	Carga Térmica (Kcal/h)	Ref. Com. (HP)	Modelo	Capac. Frig. (Kcal/h)	Capacidade do Tanque (L)	Carga Térmica (Kcal/h)	Ref. Com. (HP)	Modelo	Capac. Frig. (Kcal/h)
200	1033	1	UTY9455E	1540	200	517	1/3	UAE9422E	672
250	1292	1	UTY9455E	1540	250	646	1/2	UAE9430E	812
300	1550	1 1/4	UTY9467E	1953	300	775	1/2	UAE9430E	812
350	1808	1 1/3	UTY9474E	2083	350	904	1	UTY9455E	1540
400	2067	1 1/2	AJ4517E	2429	400	1033	1	UTY9455E	1540
450	2325	1 1/2	AJ4517E	2429	450	1163	1	UTY9455E	1540
500	2583	1 1/2	AJ4517E	2429	500	1292	1	UTY9455E	1540
600	3100	2	FH4524F	3448	600	1550	1 1/4	UTY9467E	1953
650	3358	2	FH4524F	3448	650	1679	1 1/4	UTY9467E	1953
700	3617	2	FH4524F	3448	700	1808	1 1/4	UTY9467E	1953
750	3875	2 1/2	FH4531F	4546	750	1938	1 1/3	UTY9474E	2083
800	4133	2 1/2	FH4531F	4546	800	2067	1 1/2	AJ4517E	2429
850	4392	2 1/2	FH4531F	4546	850	2196	1 1/2	AJ4517E	2429
950	4908	3	FH4540F	5901	950	2454	1 1/2	AJ4517E	2429
1000	5167	3	FH4540F	5901	1000	2583	1 1/2	AJ4517E	2429
1200	6200	3 1/2	AG4546T	6969	1200	3100	2	FH4524F	3448
1500	7750	4	AG4553T	7862	1500	3875	2 1/2	FH4531F	4546
1800	9300	5	AG4561T	9148	1800	4650	2 1/2	FH4531F	4546
2000	10333	5 1/2	AG4568T	10366	2000	5167	3	FH4540F	5901
2500	12917	7	AGD4590T	12626	2500	6458	3 1/2	AG4546T	6969
3000	15500	10	AGD4612T	17822	3000	7750	4	AG4553T	7862
3500	18083	11	AGD4614T	18847	3500	9042	5	AG4561T	9148
4000	20667	12	AGD4615T	21201	4000	10333	5 1/2	AG4568T	10366

Tabela de Selecionamento **R404A**

2 Ordenhas					4 Ordenhas				
Capacidade do Tanque (L)	Carga Térmica (Kcal/h)	Ref. Com. (HP)	Modelo	Capac. Frig. (Kcal/h)	Capacidade do Tanque (L)	Carga Térmica (Kcal/h)	Ref. Com. (HP)	Modelo	Capac. Frig. (Kcal/h)
200	1033	1	AJ9480Z	1485	200	517	1/3	-	-
250	1292	1	AJ9480Z	1485	250	646	1/2	-	-
300	1550	1 1/4	AJ9510Z	1813	300	775	1/2	-	-
350	1808	1 1/3	AJ9513Z	2153	350	904	1	AJ9480Z	1485
400	2067	1 1/2	AJ4517Z	2720	400	1033	1	AJ9480Z	1485
450	2325	1 1/2	AJ4517Z	2720	450	1163	1	AJ9480Z	1485
500	2583	1 1/2	AJ4517Z	2720	500	1292	1	AJ9480Z	1485
600	3100	2	FH4524Z	3746	600	1550	1 1/4	AJ9510Z	1813
650	3358	2	FH4524Z	3746	650	1679	1 1/4	AJ9510Z	1813
700	3617	2	FH4524Z	3746	700	1808	1 1/4	AJ9510Z	1813
750	3875	2 1/2	FH4531Z	5349	750	1938	1 1/3	AJ9513Z	2153
800	4133	2 1/2	FH4531Z	5349	800	2067	1 1/2	AJ4517Z	2720
850	4392	2 1/2	FH4531Z	5349	850	2196	1 1/2	AJ4517Z	2720
950	4908	3	FH4540Z	5980	950	2454	1 1/2	AJ4517Z	2720
1000	5167	3	FH4540Z	5980	1000	2583	1 1/2	AJ4517Z	2720
1200	6200	3 1/2	AG4546Z	7378	1200	3100	2	FH4524Z	3746
1500	7750	4	AG4553Z	8349	1500	3875	2 1/2	FH4531Z	5349
1800	9300	5	AG4561Z	9302	1800	4650	2 1/2	FH4531Z	5349
2000	10333	5 1/2	AG4568Z	10658	2000	5167	3	FH4540Z	5980
2500	12917	7	AGD4590Z	13909	2500	6458	3 1/2	AG4546Z	7378
3000	15500	8	AGD4610Z	17047	3000	7750	4	AG5533Z	8349
3500	18083	10	AGD4612Z	17229	3500	9042	5	AG5561Z	9302
4000	20667	11	AGD4614Z	21355	4000	10333	5 1/2	AG4568Z	10658

Capacidades Baseadas nas Seguintes Condições

*Cp _{água}	1 kcal/kg°C	Temperatura de Evaporação	-5°C
Temperatura Ambiente	35°C	Temperatura de Entrada do Leite	35°C
Temperatura Final	4°C	Tempo de Resfriamento	3 horas

*Utilizando o cp da água como fator de segurança (cp_{leite} = 0,93 kcal/kg°C)

Todas as informações são compostas por valores referenciais, que podem ser alterados a qualquer momento sem prévio aviso.

DO ORDINÁRIO AO EXTRAORDINÁRIO

O catálogo da Tecumseh oferece uma ampla gama de compressores e unidades condensadoras (com controlador de compressor integrado) de velocidade variável DC Masterflux.

Equipamentos compactos, leves, de alta potência e eficientes para aplicações remotas. A linha Masterflux disponibiliza soluções sustentáveis que vão das mais simples às mais complexas demandas.

CASCADE
Modelos de dupla tensão
(12 V - 24 V)



SIERRA
400 - 15.000 Btu/h
(114 W - 4.400 W)



ECLIPSE
5.600 Btu/h
(1.640 W)



Cooling for a Better Tomorrow™
www.tecumseh.com



Tecumseh