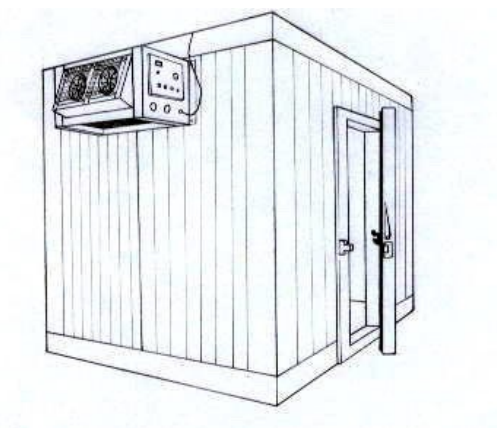




Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

# Projeto de Câmaras Frias de Pequeno Porte



Prof. Rogério Vilain

Adaptação: Prof. Jesuá G. Silva

Curso de RAC

Módulo 3 - 2009

**Sumário:**

- 1- Revisão Básica / 3
- 2- Noções de projeto de câmaras frigoríficas / 12
- 3- Câmaras frias tipo Plug-in / 22
- 4- Seleção de componentes das câmaras frias / 25
- 5- Fluxograma de uma Câmara Frigorífica / 32
- 6- Referências Bibliográficas / 37
- 7- Anexos / 38

Seja você a mudança que gostaria de ver no mundo (Mahatma Gandhi)

## 1– Revisão Geral

### 1.1- Introdução

A refrigeração tem aplicação em diversos campos da vida humana e se estende desde o uso doméstico até uso industrial e de transporte.

A capacidade dos refrigeradores domésticos varia muito com temperaturas na faixa de  $-8^{\circ}\text{C}$  a  $-18^{\circ}\text{C}$  no compartimento de congelados e  $+2^{\circ}\text{C}$  a  $+7^{\circ}\text{C}$  no compartimento dos produtos resfriados.

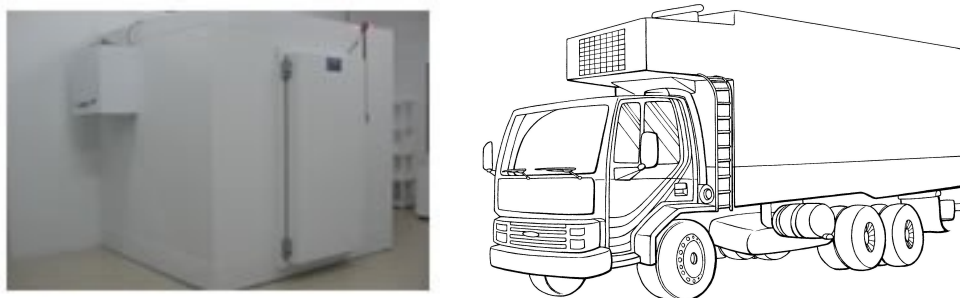


Figura 1.1- Ilustração de duas importantes aplicações da refrigeração.

Já as aplicações industriais envolvem temperaturas de congelamento e estocagem entre  $-5^{\circ}\text{C}$  a  $-35^{\circ}\text{C}$ . São aplicações industriais as fábricas de gelo, grandes instalações de empacotamento de gêneros alimentícios (carnes, peixes, aves); cervejarias, fábricas de laticínios, de processamento de bebidas concentradas e outras.

A refrigeração para transporte está relacionada ao transporte de cargas através de navios, caminhões e containers refrigerados. Essa é uma aplicação muito importante da refrigeração, pois permite a aglomeração urbana ser possível nos tempos atuais, já que uma cidade como São Paulo não tem condições de produzir toda a quantidade de alimentos que consome. O abastecimento é realizado através do transporte de alimentos congelados e resfriados.

Pode-se entender a lógica de funcionamento dos sistemas de refrigeração através do entendimento do funcionamento de um refrigerador doméstico comum.

Eles funcionam a partir da aplicação dos conceitos de calor e trabalho, utilizando-se de um fluido refrigerante. Fluido refrigerante é uma substância que circulando dentro de um circuito fechado é capaz de retirar calor de um meio enquanto vaporiza-se a baixa pressão. Este fluido entra no evaporador a baixa pressão na forma de mistura de líquido mais vapor e retira energia do meio interno refrigerado (energia dos alimentos) enquanto vaporiza-se e passa para o estado de vapor. O vapor entra no compressor onde é comprimido e bombeado, tornando-se vapor superaquecido e deslocando-se para o condensador que tem a função de

liberar a energia retirada dos alimentos e resultante do trabalho de compressão para o meio exterior. O fluido ao liberar sua energia passa do estado de vapor superaquecido para líquido (condensa) e finalmente entra no dispositivo de expansão onde tem sua pressão reduzida para novamente ingressar no evaporador e repetir-se assim o ciclo. Esse processo é ilustrado através da tabela 1.1 e da figura 1.2.

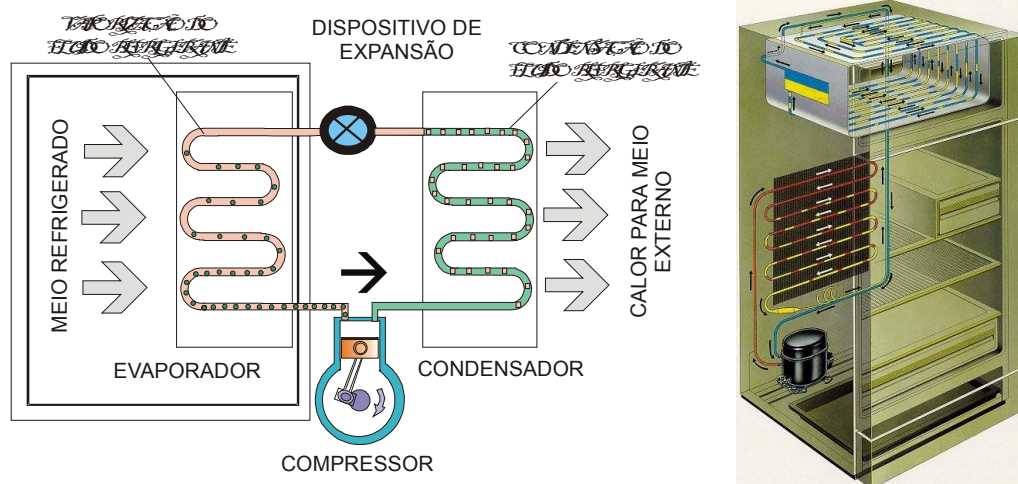


Figura 1.2 – Ciclo de compressão de vapor.

Tabela 1.1–Processos termodinâmicos ocorrendo num ciclo de refrigeração.

Componente	Características da transformação sofrida pelo fluido refrigerante
Evaporador	Vaporização do fluido refrigerante à baixa pressão
Compressor	Compressão do fluido refrigerante
Condensador	Condensação a uma pressão elevada
Dispositivo de Expansão	Expansão do fluido refrigerante

De maneira similar funcionam também os grandes sistemas de refrigeração como câmaras frigoríficas. O que difere os sistemas pequenos e de grande porte é o número de unidades compressoras, evaporadoras, de expansão e condensadoras envolvidas que nestes últimos podem ser múltiplos, bem como o sistema de controle que podem alcançar elevada complexidade conforme ilustrado nas figuras 1.3a a 1.3j a seguir.





Conforme observado nas figuras anteriores, uma câmara fria é o espaço de armazenagem com condições internas controladas por um sistema de refrigeração. Algumas câmaras são utilizadas para armazenar resfriados e outras para armazenar congelados. Há ainda câmaras de maior porte com atmosfera controlada para estocagem de longo prazo de frutas e vegetais. Nessas câmaras a quantidade de oxigênio é reduzida automaticamente para reduzir o metabolismo vital das frutas. No lugar do oxigênio o ambiente interno da câmara recebe gás carbônico. Como o futuro Técnico de Refrigeração e Ar Condicionado, registrado no CREA poderá realizar projetos de até 5 TR ou até 60.000 Btu/h, o objetivo deste texto é detalhar como se elabora um projeto completo de câmara fria de pequeno porte que envolve a estimativa da carga térmica, a escolha do tamanho da câmara, do tipo de evaporador, tipo de unidade condensadora e demais componentes.

## 1.2- Calor sensível e calor latente

Os efeitos das trocas de calor entre um corpo e outro podem ser percebidos na forma sensível e na forma latente. Observa-se que quando o calor aplicado modifica a temperatura do corpo, então este é chamado de calor sensível. Porém, se há modificação do estado físico da matéria (mudança de fase), então se tem troca de calor latente.

Supondo que uma dada massa de 1kg de gelo a  $-20^{\circ}\text{C}$  seja aquecida. Neste processo de aquecimento tem-se num primeiro momento a elevação da temperatura do gelo de  $-20$  até  $0^{\circ}\text{C}$  (calor sensível sendo trocado,  $Q_1=10\text{kcal}$  ( $48,16\text{kJ}$ )). A água tem como característica ser uma substância pura e desta forma, muda de fase nesta temperatura constante. Nesta etapa há apenas troca de calor latente,  $Q_2=80\text{kcal}$  ( $334,88\text{kJ}$ ). Todo o gelo transforma-se em água líquida e neste momento inicia-se o processo de aquecimento, onde há troca de calor sensível. O aquecimento prossegue até que a água atinja o ponto de vaporização a  $100^{\circ}\text{C}$ , sendo o calor trocado de  $0$  a  $100^{\circ}\text{C}$ ,  $Q_3=100\text{kcal}$  ( $418,6\text{ kJ}$ ). Neste instante, a variação de temperatura cessa e a troca de calor latente é iniciada.

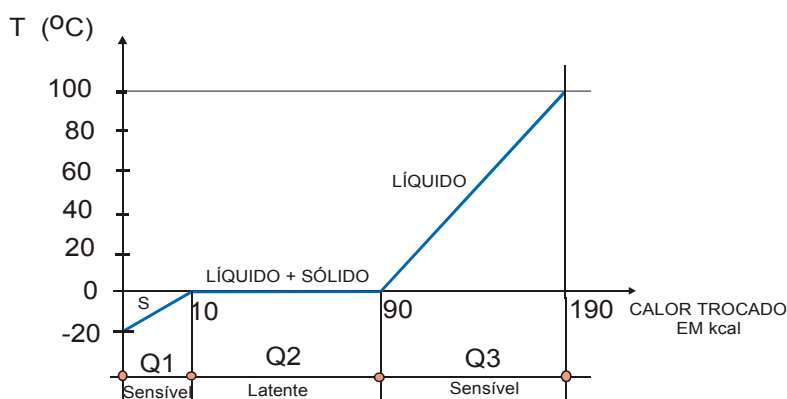


Figura 1.4 – Curva de aquecimento de uma massa de água

O cálculo da quantidade de calor necessária durante este processo pode ser feito através de duas expressões. A primeira permite o cálculo do calor sensível e a segunda do calor latente, conforme expresso a seguir:

$$Q_{total} = m.c_{sólido}.\Delta T_1 + m.L_{fusão} + m.c_{líquido}.\Delta T_2 \quad (1.1)$$

Onde:  $m$  é a massa da substância a ser aquecida;  $c$  é o calor específico (o calor específico do gelo é a metade do calor específico da água líquida);  $\Delta T = T_{final} - T_{inicial}$ ;  $T_{final}$  é a temperatura final e  $T_{inicial}$  é temperatura inicial da substância. Já “ $L$ ” é o calor latente de fusão, que é a quantidade de calor que se acrescenta ao corpo e que causa uma mudança de estado, sem mudança de temperatura.

Da mesma forma que a água, é possível realizar o cálculo da energia necessária para

resfriamento ou congelamento de alimentos quando colocados no interior de uma câmara frigorífica. No entanto, nesse caso a temperatura de congelamento é diferente de zero grau e tabelada de acordo com o tipo de produto.

### 1.3- Formas de transferência de calor

Sabe-se que calor é transferido de um corpo para outro desde que exista uma diferença de temperatura entre eles. Sabe-se ainda que todas as substâncias são formadas por átomos. Estes, por sua vez, se agrupam formando moléculas. Sabemos da Termodinâmica que o conceito de temperatura está associado à velocidade de movimentação destas moléculas, ou seja, quanto maior a temperatura, mais velozmente as moléculas estão vibrando (se movimentando). A partir destas afirmações vamos analisar os três modos de transferência de calor: condução, convecção e radiação.

A **condução** está fundamentalmente associada ao choque entre moléculas com diferentes velocidades de vibração, com a molécula mais veloz chocando-se com a molécula menos veloz, "passando" energia cinética. Esta forma de transferência de calor ocorre basicamente nos corpos sólidos. Um detalhe importante é que não ocorre alteração da posição das moléculas ao se chocarem. Ou seja, as moléculas trocam energia entre si, mas não mudam de lugar no espaço. Segundo Fourier, a troca de calor unidimensional que ocorre entre os dois lados de uma parede sólida pode ser escrita como segue:

$$\dot{q} = \frac{k \cdot A_s \cdot \Delta T}{L} \quad (1.2)$$

onde  $\dot{q}$  é o calor trocado (W),  $k$  é a condutividade térmica da parede,  $A_s$  é a área superficial da parede,  $\Delta T$  é a diferença de temperatura entre os dois lados da parede e  $L$ , a espessura da parede.

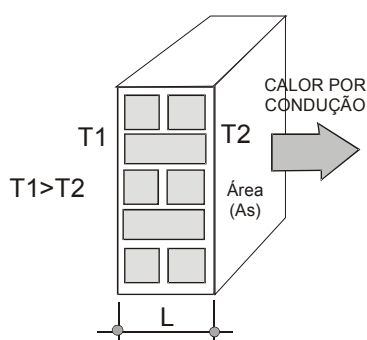


Figura 1.5- Ilustração de um processo de transferência de calor pela parede.

O segundo modo de transferência de calor, a **convecção** ocorre em fluidos (líquidos e gases). Consiste na superposição de dois mecanismos distintos: a difusão de energia entre as

moléculas, e a movimentação destas moléculas (advecção). Nos fluidos, as moléculas não apresentam uma ligação tão forte entre si, não estão rigidamente presas, como nos sólidos. Ou seja, elas podem mudar livremente de lugar no espaço. Como elas são livres para se movimentar (movimento do fluido), ao se deslocarem elas "carregam" consigo a energia térmica adquirida. Ao mesmo tempo, novas moléculas de fluido entram em contato com a superfície sólida, aquecendo-se e reiniciando o processo. A expressão matemática para o cálculo do calor trocado por transferência de calor por convecção,  $\dot{q}$  (W), foi proposta a partir de observações físicas já em 1701 por Isaac Newton como:

$$\dot{q} = h_c \cdot A_s \cdot (T_s - T_\infty) \quad (1.3)$$

Onde  $h_c$  é o coeficiente de transferência de calor por convecção,  $A_s$  é a área superficial de troca,  $T_s$  é a temperatura da superfície e  $T_\infty$  é a Temperatura do fluido que troca calor com a superfície.

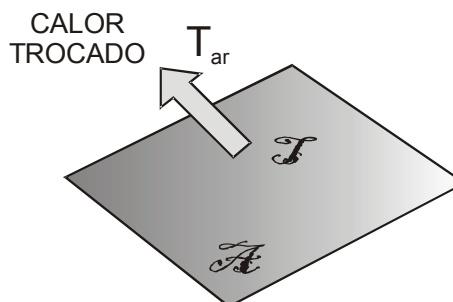


Figura 1.6 - Ilustração das trocas por convecção sobre uma superfície.

Normalmente utiliza-se do *Coefficiente Global de Transferência de Calor* ( $U$ ) nos cálculos envolvendo trocas térmicas entre os dois lados de uma parede. Sua aplicação pode ser observada no exemplo: Calcular a troca de calor entre os dois lados de uma parede de  $20\text{m}^2$ , composta por tijolos de seis furos de  $12\text{cm}$  de espessura, reboco em ambos os lados de  $1,5\text{cm}$  de espessura com temperatura do ar interno de  $25^\circ\text{C}$  e temperatura do ar externo de  $32^\circ\text{C}$ . Observe que precisamos conhecer valores do coeficiente de convecção, sendo  $h_e$  o coeficiente de convecção externo e  $h_i$  o coeficiente de convecção interno. Normalmente para aplicações comuns,  $h_e$  é da ordem de  $25\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ , já  $h_i$  é da ordem de  $7\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ .

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_e} + \frac{L_{\text{reboco}}}{K_{\text{reboco}}} + \frac{L_{\text{parede}}}{K_{\text{parede}}} + \frac{L_{\text{reboco}}}{K_{\text{reboco}}} + \frac{1}{h_i} \quad (1.4)$$

$$\dot{q} = U \cdot \text{Área} \cdot (T_e - T_i) \quad (1.5)$$

Exemplo de aplicação: Calcule qual a troca de calor pelas 4 paredes de uma câmara de  $3\text{m} \times$

4m e composta por duas camadas, a primeira de tijolos de 20cm de espessura e a segunda (interna) de poliuretano com 10cm de espessura. A temperatura interna da câmara é de -10 graus e a externa de 26 graus na sombra. Considere  $h_i$  e  $h_e$  conforme os apresentados acima.

A **radiação** está relacionada com a propriedade que tem toda matéria, de emitir energia na forma de radiação (ondas eletromagnéticas, similares, por exemplo, às ondas de rádio AM/FM). Essa energia é tanto maior quanto maior for a temperatura da matéria (isso é, sua agitação molecular). Este tipo de transferência de calor não precisa de um meio material para se realizar. Um exemplo é a energia do Sol. No espaço entre o Sol e a Terra praticamente não existe matéria (vácuo). Mesmo assim a energia do Sol alcança nosso planeta. Essa transferência de energia (calor) se dá por meio de ondas eletromagnéticas (radiação).

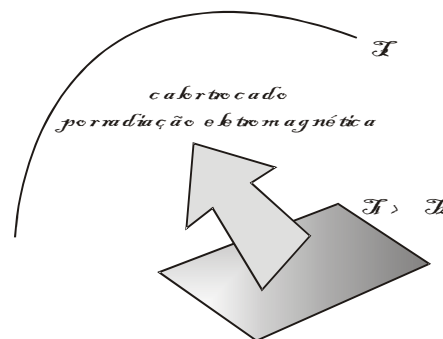


Figura 1.7– Trocas de calor entre duas superfícies por radiação.

A expressão para a transferência de calor por radiação é dada como segue:

$$\dot{q}_{12} = \sigma \cdot A_s \cdot F_A \cdot F_\epsilon \cdot (T_1^4 - T_2^4) \quad (1.6)$$

Onde  $\sigma$  é a constante de Stefan-Boltzmann definida como  $5,699 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$ ,  $F_\epsilon$  é a relação de emissividade das superfícies e  $T_1, T_2$  temperaturas superficiais (expressas em Kelvin),  $F_A$  é o fator de forma, que depende da geometria das superfícies de troca. Estes valores podem ser encontrados na bibliografia especializada em transferência de calor.

#### 1.4- Noções sobre conservação de alimentos:

Inicialmente é preciso apresentar os dois principais tipos de processos de conservação: o **resfriamento** – que é a diminuição da temperatura de um produto desde, a temperatura inicial, até a temperatura de congelamento, em geral, próximo a  $0^\circ\text{C}$ ; e o **congelamento** – que é a diminuição da temperatura de um produto abaixo da temperatura de congelamento.

Para uma boa conservação é preciso que se tenha um controle da temperatura; umidade

relativa; velocidade e quantidade de ar circulado e velocidade de rebaixamento de temperatura.

O objetivo fundamental da conservação é evitar a deterioração dos alimentos, que nada mais é que a alteração da composição orgânica dos mesmos, envelhecimento e morte. No conceito comum, deterioração é a perda ou alteração do gosto, aroma e consistência. Os principais destruidores dos alimentos são os microorganismos tais como fungos (mofo, leveduras) e bactérias. Para se garantir uma boa conservação é preciso que se tenha um produto são, resfriado rapidamente e com frio contínuo.

O resfriamento rápido aumenta o período de conservação do produto, mas não melhora a qualidade do produto antes do resfriamento. Ele pode ocorrer com uso de ar forçado; por imersão em água e/ ou gelo; por resfriamento evaporativo.

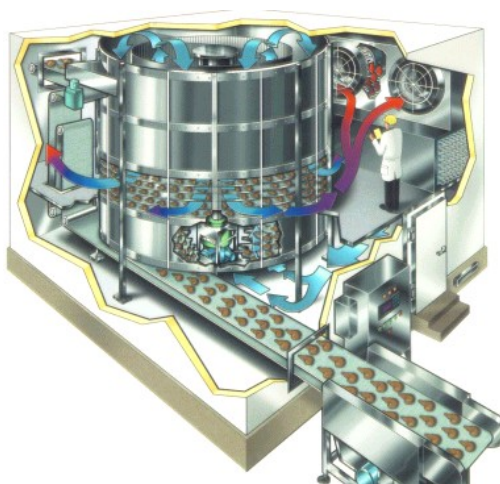


Figura 1.8- Ilustração de um túnel de resfriamento

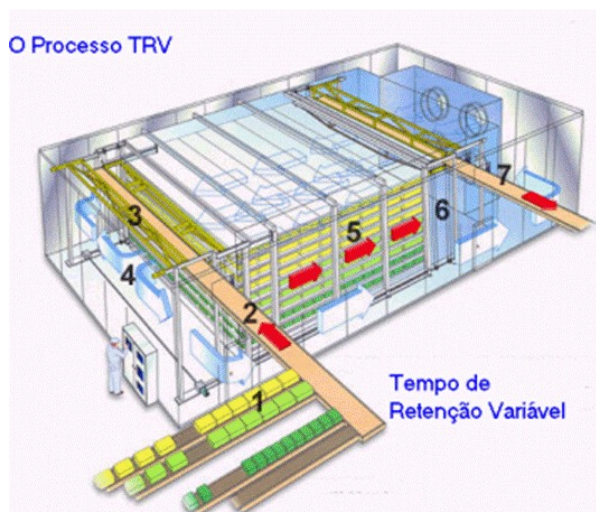


Figura 1.9- Ilustração de um processo de resfriamento contínuo

Tabela 1.2- Temperaturas de conservação recomendadas

FRUTA	CONSERVAÇÃO Temperatura (°C)	MÉTODO DE RESFRIAMENTO

Maças	-1 a 2	Hidrocooler (água) ou na própria câmara (ar)
Manga	8 a 10	Túnel de resfriamento com Air Handler (ar e água) (*Resfriador de ar que utiliza o processo evaporativo, o que minimiza a perda de peso durante o resfriamento.
Uva	0 a 2	Idem acima



## 2- Noções de projeto de câmaras frigoríficas

Nos dias atuais a tendência na construção de câmaras frigoríficas é a utilização dos sistemas plug-in, que funcionam de forma similar a um condicionador de ar de janela, faz-se uma abertura na parede da câmara e instala-se o sistema, ficando o evaporador na parte interna e o condensador na parte externa. Este tipo de equipamento, na maioria das vezes, já vem automatizado, ou seja, painel digital e degelo automático. Para a seleção deste tipo de equipamento é muito importante a estimativa correta da carga térmica. Quando isso é alcançado o conjunto fica determinado por consequência.

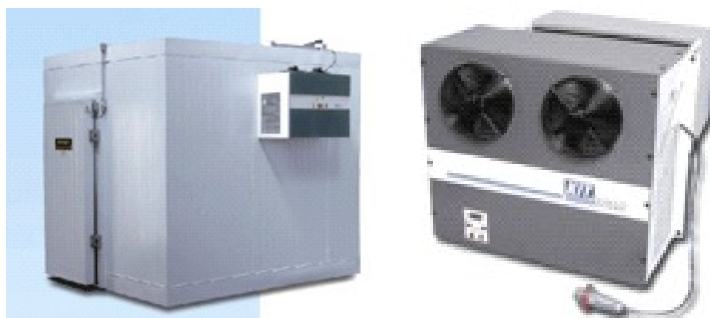


Figura 2.1 – Câmara frigorífica tipo plug-in

A função básica de uma câmara frigorífica é garantir a conservação dos produtos armazenados, de duas formas: através do **resfriamento** – que é a diminuição da temperatura de um produto desde, a temperatura inicial, até a temperatura de congelamento, em geral, próximo a 0°C; ou através do **congelamento** – que é a diminuição da temperatura de um produto abaixo da temperatura de congelamento.

Para tanto, a câmara deve remover uma quantidade total de calor sensível e latente para se manter as condições desejadas de temperatura e umidade relativa. Essa quantidade é chamada de carga térmica. Para estimá-la é preciso que se conheçam algumas informações tais como:

- Natureza do produto
- Frequência de entradas e saídas dos produtos durante a semana.
- Planos de produção e colheita
- As temperaturas dos produtos ao entrarem nas câmaras
- Quantidade diária (kg/dia) de produtos a serem mantidos resfriados, congelados, ou que devam ser resfriados ou congelados rapidamente.
- Tipo de embalagem
- Temperaturas internas
- Umidade relativa interna e externa
- Duração da estocagem, por produto
- Método de movimentação das cargas

Uma câmara fria ganha calor devido à infiltração de ar quente e úmido durante a abertura das portas para entrada e saída de alimentos, devido à transmissão através das paredes, piso e teto, devido a presença de pessoas e máquinas internas, devido à iluminação, devido ao produto que é armazenado. A seguir vamos detalhar cada uma destas parcelas.





### Parcela de transmissão (penetração)

Corresponde a quantidade de calor transmitida por condução através de paredes, tetos e pisos. Esta carga depende da área de troca, ou seja, a superfície total submetida à troca de calor. É importante um cuidado especial na escolha da espessura do isolamento térmico, de forma que a superfície do lado quente, não atinja um valor baixo, onde poderá ocorrer uma condensação de vapor de água. Para calcular a entrada de calor pelas paredes, teto e piso podemos utilizar a expressão a seguir, também válida para climatização.

$$\dot{Q}_{st} = A \cdot U \cdot (T_e - T_i) \quad (2.1)$$

onde  $\dot{Q}_{st}$  é o ganho de calor devido à transmissão, [W]; A é a área de troca de calor (área de parede, piso ou do teto), em [m<sup>2</sup>]; U é o coeficiente global de transmissão de calor de superfícies, [W/(m<sup>2</sup>.°C)]; T<sub>e</sub> é a temperatura do ambiente externo, [°C]; T<sub>i</sub> é a temperatura de bulbo seco da câmara. Há diversas tabelas onde podemos encontrar os coeficientes globais de transmissão de calor “U”. Caso não seja possível o uso das mesmas, por se tratar de uma combinação de materiais, devemos calcular este U combinado a partir das expressões apresentadas.

Tabela 2.1- Coeficientes globais de transferência de calor aproximados\*

Material	Coeficiente global de transferência de calor U [W/(m <sup>2</sup> .K)]
Parede de tijolo de 6 furos com reboco nas duas faces	2,50
Cobertura de telha de barro com laje de concreto de 10cm e espaço de ar não ventilado	1,95
Parede de tijolo 6 furos com duas camadas de reboco e isolamento de 15cm de isopor	0,23

\*valores precisos podem ser calculados a partir de conhecimentos básicos de transferência de calor e das propriedades dos materiais utilizados na construção

Tabela 2.2 – condutividade térmica de alguns materiais

Material	Condutividade térmica (W/m.K)
Aço	55
Madeira	0,15
Cobre puro	386
Alumínio	209
Ar	0,03
Tijolo maciço	1,32
Placa de poliuretano - PUR	0,024
Placa de poliestireno - EPS	0,029

Para fins de simplificação dos cálculos, é possível considerar apenas o isolante térmico (se este é o único componente da parede da câmara) como resistência à troca de calor. Dessa forma temos apenas troca de calor por condução. Utilizando a lei de Fourier, já apresentado anteriormente, para calcularmos o calor trocado teremos:

$$Q_1 = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{L} \quad (\text{Em } 24h) \quad (2.2)$$

Onde:  $Q_1$ = calor trocado em kcal/h;  $k$ = condutibilidade térmica do material [kcal /h m k]  
 $A$ = área superficial da câmara [m<sup>2</sup>];  $\Delta T$ = diferença de temperatura [°C];  $L$  é a espessura do isolante [m] obtido das tabela 2.3 e tabela 2.5.

Caso haja insolação nas paredes da câmara devemos aumentar o  $\Delta T$  no cálculo acima para compensarmos o ganho por radiação na parede da câmara (ver tab.2.4)

Tabela 2.3- Valores práticos para cálculo de carga térmica para câmaras frigoríficas (fonte: catálogo de produtos McQuay)

	CARNES	LATICÍ- CINIOS	VERDU- RAS	CONGE- LADOS	OVOS	FRUTAS	LIXO	PEIXES COM GELO	FRANGO
Temp. de Entrada do Produto (°c)	+ 15	+15	+ 30	- 10	+ 30	+ 30	+ 30	+ 10	+ 15
Temp. Interna da Câmara (°c)	- 1	+ 2	+ 4	- 18	0	+ 4	+ 2	+ 1	+ 1
	+ 2	+ 4	+ 6	-20		+6		+2	+2
Espessura do Isolante (Polegadas)	4 [EPS]	4 [EPS]	4 [EPS]	6 [PUR]	4 [EPS]	4 [EPS]	4 [EPS]	4 [EPS]	4 [EPS]
Calor específico (kcal/kg °C)	0,77	0,85	0,92	0,41	0,73	0,92	0,80	0,76	0,79
Movimentação diária em kg/m <sup>2</sup> de área de piso	100	100	80	100	--	80	100	80	80
calor de respiração (kcal/ton.) em 24h	--	--	500	--	--	500	--	--	--

Tabela 2.4- Valores de  $\Delta T'$  a serem acrescidos para paredes insoladas

Orientação	Cor da Parede		
	Escura	Média	Clara
Leste ou oeste	6	3,5	2
NE / NO	3,2	2	1
Norte	1	0,2	----
Forro	10	6	3,5

Tabela 2.5- Espessuras de Isolamento Térmico - Câmaras Frias

PRODUTOS	Temperatura De Conservação °C	Umidade Relativa	Tempo Máx. Dias	Espessura de Isolamento Poliuretano mm	Espessura de Isolamento Poliestireno mm
Carne	0	88-92	30	75	100
Carne congelada	-18 / -25	85-95	360	150	200
Frango	0	80	5	75	100
Frango Congelado	-20 / -25	80	360	150	200
Banana	+12	85	10	37.5	50
Laranja	+1	85-90	360	75	100
Maçã	0	85-90	150	75	100
Pera	+1	85-90	150	75	100
Uvas	+1	85-90	30	75	100

### Parcela de Infiltração

É a parcela correspondente ao calor do ar que atinge a câmara através de suas aberturas. Toda vez que a porta é aberta, o ar externo penetra no interior da câmara, representando uma carga térmica adicional. Em câmaras frigoríficas com movimentação intensa e com baixa temperatura, este valor aumenta tremendamente. Neste caso é fundamental a utilização de um meio redutor desta infiltração, tais como uma cortina de ar ou de PVC (em alguns casos, é recomendável a utilização das duas soluções em conjunto).

$$Q_{inf} = n \times V_{cam} \times q_{rem} \quad (2.3)$$

Onde:  $(n \times V_{cam} = V_e)$ , que é o volume de ar que penetra na câmara em 1 dia  $[m^3]$ ,  $q_{rem}$  é o calor a ser removido do ar  $[kcal/m^3]$  - tab. 2.7A e 2.7B,  $V_{cam}$  é volume da câmara e “n” é o número de trocas de ar – tabela 10.6.

Tabela 2.6- Valores de (n) - de renovações do ar

V câmara (m <sup>3</sup> )	n	
	Ti < 0	Ti > 0
15	19,6	25,3
20	16,9	21,2
30	13,5	16,7
50	10,2	12,8
75	8,0	10,1
100	6,7	8,7
150	5,4	7,0

### Tabela 2.7 – carga de infiltração

TABELA 2.7A- Quilocalorias por m<sup>3</sup> removido no resfriamento do ar para as condições de condicionamento (Ti > 0)

Temp. interna °C	Temperatura do ar entrando (°C)									
	25			30			35		40	
	UR %									
	50	60	70	50	60	70	50	60	50	60
15	3.05	4.44	5.87	5.71	8.52	10.5	11.9	13.4	15.8	18.9
10	6.35	7.71	9.12	7.61	11.7	13.7	14.1	16.5	16.9	23.7
5	8.26	10.6	12.0	12.8	14.5	16.5	16.9	19.3	21.6	24.7
0	11.7	13.1	14.4	15.2	17.0	18.9	19.3	21.7	23.9	27.2

**TABELA 2.7B** - Quilocalorias por m<sup>3</sup> removido no resfriamento do ar para as condições de condicionamento ( $T_i < 0$ )

Temp. interna °C	Temperatura do ar entrando (°C)									
	5		10		25		30		35	
	70	80	70	80	50	60	50	60	50	60
0	2.19	2.65	3.39	3.67	12.0	13.4	15.5	17.3	19.6	22.0
-5	4.61	5.01	5.61	5.89	14.1	15.5	17.5	19.3	21.5	23.9
-10	6.47	6.87	7.37	7.66	15.8	17.1	19.2	20.9	23.1	25.5
-15	8.35	8.76	9.14	9.42	17.5	18.8	20.8	22.5	24.7	27.1
-20	10.2	10.6	10.9	11.2	19.1	20.5	22.4	24.2	26.3	28.7
-25	11.9	12.5	12.6	12.8	20.6	22.0	23.8	25.7	27.8	30.2
-30	13.6	14.0	14.1	14.4	22.2	23.5	25.4	27.1	29.2	31.6
-35	15.3	15.7	15.8	15.9	23.6	24.9	26.9	28.5	30.6	32.0
-40	16.9	17.3	17.4	17.5	25.0	26.4	28.3	29.9	32.0	34.3

### Parcela do Produto:

É a parcela correspondente ao calor devido ao produto que entra na câmara, sendo composto das seguintes partes: calor sensível antes do congelamento (resfriamento); calor latente de congelamento; calor sensível após o congelamento (resfriamento após congelado); calor de respiração (só para frutas). O produto que entra na câmara deve ser resfriado até a temperatura de condicionamento, num tempo que é chamado de tempo de condicionamento. Temos duas condições a considerar: na primeira o produto deverá ser congelado e na segunda deve ser resfriado. Na primeira condição o produto será primeiro resfriado, depois congelado e depois resfriado novamente. Há troca de calor sensível e latente. Na segunda condição há apenas troca de calor sensível, conforme apresentado no capítulo 2, considerando os valores corretos e tabelados para o calor específico e os diferenciais corretos de temperatura.

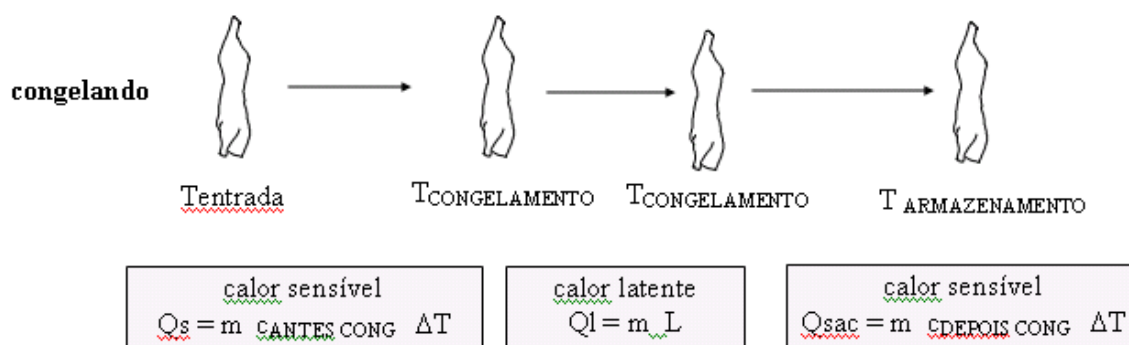


Figura 2.2– Ilustração do congelamento de carne

Para frutas e verduras precisamos considerar ainda o calor proveniente do seu metabolismo, ou seja, frutas e verduras liberam calor dentro da câmara. Esse é chamado de calor de respiração. O cálculo do calor vital é realizado através do produto entre a massa

armazenada (em toneladas) e o calor liberado pelo metabolismo (valor aproximado de 500 kcal/ ton.24h).

Desta forma, a parcela de carga térmica relacionada ao produto, para frutas e verduras será a soma do calor de resfriamento e do calor vital.

Se o produto deve ser resfriado em menos de 24h devemos fazer a correção para a carga térmica:

$$Q_{\text{corrigido}} = \frac{Q \times 24}{T_{\text{cond}}} \quad (2.4)$$

### Parcela decorrente de cargas diversas:

É a parcela de carga térmica devido ao calor gerado por iluminação, pessoas, motores e outros equipamentos; Os motores dos ventiladores dos forçadores de ar são uma fonte de calor e também, de consumo de energia elétrica. Dentro do possível, deverão ser previstos meios de variar a vazão de ar em função da necessidade de carga térmica do sistema. Isto pode ser feito com a utilização de variadores de frequência ou de motores de dupla velocidade.

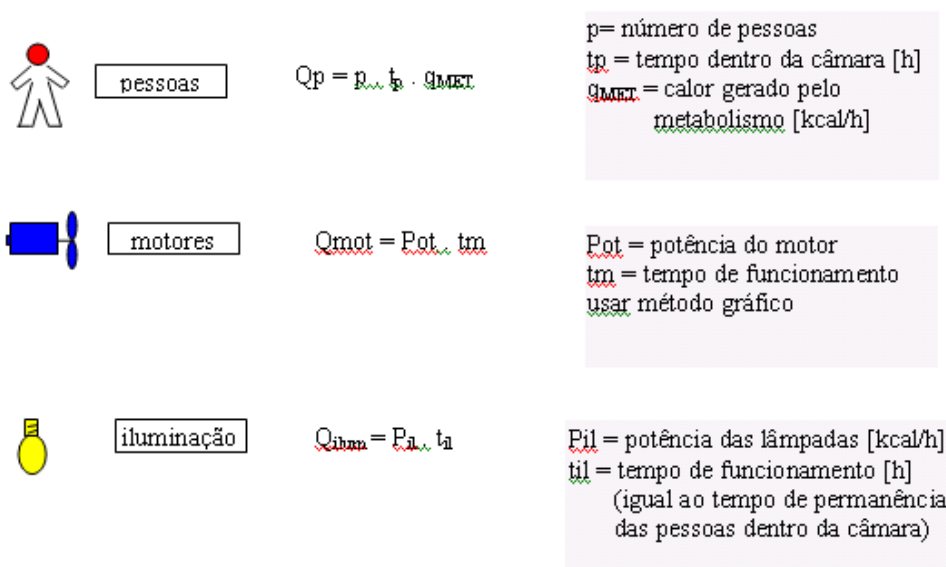


Figura 2.3 – Ilustração das parcelas internas de carga térmica

Tabela 2.8- Calor de ocupação – pessoas dentro da câmara

Temperatura interna da câmara [°C]	calor dissipado [kcal/h]
+ 10	180
+ 5	210
0	235
- 5	260
-10	285
- 15	310
- 20	340
- 25	365

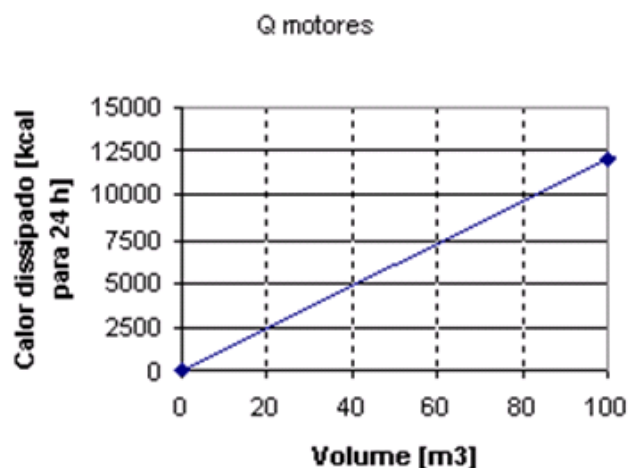


Figura 2.4- Calor devido a motores internos

O cálculo de carga térmica é efetuado para um período de 24 h. Entretanto, devemos considerar um período de 16 a 20 horas de operação dos equipamentos, de forma a possibilitar o degelo, as eventuais manutenções, e também possíveis sobrecargas de capacidade. Normalmente utiliza-se o cálculo para 18 horas de funcionamento.

Um resumo da estimativa de carga térmica pode ser ilustrado através da figura 2.5 a seguir:



Figura 2.5 – Parcelas de carga térmica

A carga térmica que calculamos é gerada em 24 horas, no entanto o sistema não trabalha todas as 24 horas por causa da parada para degelo. Assim devemos ter uma potência de refrigeração um pouco maior que o valor total da carga térmica dada por:

$$P_{ref} = \frac{Qt}{N} \quad (2.5)$$

Onde:  $Q_t$  é a carga térmica total [kcal],  $N$  é o número de horas de refrigeração efetiva [h]. Para degelo natural utiliza-se  $N = 16h$  ( $> 0^\circ\text{C}$ ), para degelo artificial utiliza-se  $N = 18$  a  $20$  ( $< 0^\circ\text{C}$ ).

Para facilitar os cálculos há planilhas fornecidas pelos fabricantes que auxiliam na estimativa correta de carga térmica.

Exemplo de utilização de planilha – Elaborada por Rogério Vilain



## FORMULÁRIO PARA CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

**PIR** uso da tabela 9

produto: congelados      cidade: Fpolis

tempo de estocagem: [ ]  
 T interna: -20 °C  
 UR interna: [ ] %  
 T entrada: -10 °C

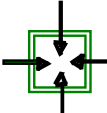
isolante: pur  
 k=: 0,021 kcal/h m °C  
 espessura=: 6 pol

movimento diário: 400 kg  
 quantidade armazenada: 400 kg

densidade de estocagem=: 100 kg/m<sup>2</sup>  
 área mínima =: 4 m<sup>2</sup>  
 altura: 5 m  
 comprimento: 3 m  
 largura: 2,5 m

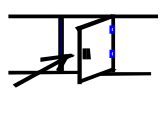
insolação = nenhuma      cor = media

área superficial = 70 m<sup>2</sup>  
 volume = 37,5 m<sup>3</sup>




condução

12038
-------




infiltração

12251
-------




produto

1640
------




iluminação

129
-----



motores

5000
------



pessoas

680
-----

k	0,021	n	13,5	m	400	q metab.	340
A	70	V	37,5	c	0,41		
dT	52	q removido	24,2	dT	10		
dx	0,1524			Qlat	0		
dT insol	0			c dc	0		
				dT dc	0		
				Q resp	0		

como a camara opera a -20 °C  
 devemos usar degelo:

natural (N=16h)  
 artificial (N=18 a 20h)

N= 16 horas

congelamento completo

somente para exercício 5 - frango congelado e congelados como produto

Q total = 31738 kcal  
 132982 kJ  
 126031 Btu

Pf = 1984 kcal/h  
 2,3 kW  
 7934 Btu/h  
 0,7 TR

## EXERCÍCIO 1:

**Estime a carga térmica de uma câmara para a seguinte situação: Uma empresa deseja resfriar uma quantidade diária de 1000kg de lixo. A Temperatura de entrada do produto de + 32 °C. Assumir uma taxa de iluminação de 10 W/m<sup>2</sup> (mínimo de 100W); pessoas = 1 pessoa durante 2 horas dentro da câmara; cidade de Florianópolis – São José. Escolher uma das três dimensões para a câmara: 5,00 x 2,00 x 2,50 ou 4,00 x 3,00 x 2,50 ou 5,00 x 3,00 x 2,50m.**

Solução: Vamos utilizar a planilha de carga térmica anteriormente apresentada.

Inicialmente vamos preencher o campo do produto como sendo LIXO. Nesse caso não há necessidade de considerar tempo de estocagem, uma vez que o lixo não tem prazo de armazenamento e deve ser conservado apenas para não causar cheiro por um período pequeno de tempo. Para esse produto, a temperatura interna recomendada é de +2 graus, conforme a tabela 2.3. A Localidade é Florianópolis, cujas condições de verão são de 32 graus e umidade relativa de 60% - Tabela 1 do Anexo. Para esse tipo de produto, a tabela 2.3 recomenda uma densidade de estocagem de 10 kg por metros quadrados (movimentação diária). Logo, fazendo-se uma regra de três, tem-se que a área da câmara é de 10 metros quadrados. A seguir define-se a área da câmara como sendo de 2m por 5m. A área superficial da câmara é calculada a partir da soma das 6 faces da câmara (4 paredes, teto e piso). Esse valor total é de 55 metros quadrados. A diferença de temperatura entre o meio externo e o meio interno é de 30 graus. A definição da espessura do isolamento é obtida a partir da tabela 2.3 que recomenda o uso de poliestireno EPS de 4 polegadas para essa aplicação. Observamos que para câmaras pequenas, considera-se que o movimento diário é igual à quantidade armazenada. O preenchimento da segunda parte da planilha de carga térmica é iniciada calculando-se as seis parcelas: penetração de calor pelas paredes, infiltração, produto, iluminação, motores e pessoas.

Para calcularmos a penetração, basta utilizarmos a equação de Fourier com um diferencial de temperatura de 30 graus, espessura de 0,10m,  $k = 0,025 \text{ kcal/hm}^\circ\text{C}$ . Fazendo-se os cálculos obtém-se uma carga térmica de 9900kcal em 24 horas. Ou seja, essa é a energia que penetra na câmara através das superfícies, mesmo sendo o isolamento de elevada qualidade. A área superficial utilizada é a obtida pela soma das áreas das 6 faces da câmara.

Para o cálculo da infiltração, considera-se que o calor removido para essa faixa de temperatura é de 17 kcal por metro cúbico, conforme recomendado pela tabela 2.7A para as condições internas de armazenamento. O volume da câmara é de 25 metros cúbicos. O valor de “n” a ser utilizado na Equação 2.3 é de 21,2 que é obtido na Tabela 2.6 para câmara com temperatura interna maior que zero grau.

Já a carga térmica decorrente do produto é apenas sensível, uma vez que o lixo não é congelado. O calor específico do lixo é encontrado na tabela 2.3 como sendo 0,80kcal/kg°C. A equação 1.1 deve ser utilizada, eliminando-se os termos referentes ao calor latente.

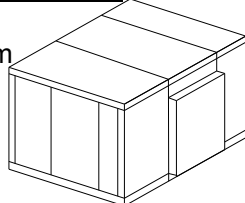
Para o cálculo da parcela devido à iluminação, considera-se uma potência de 100W instalada. Mas no cálculo é preciso considerar a lâmpada acesa apenas durante o tempo de permanência na câmara do operador, que é duas horas. Para o cálculo considerando-se a conversão para kcal tem-se:

$$Q_{ilum} = 100 \cdot \frac{3,6}{4,186} \cdot 2 = 172kcal$$


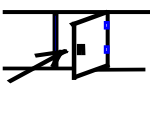




Já para estimar a carga térmica devido à pessoa, utilizamos a tabela 2.8 que fornece a informação de que uma pessoa libera 235 kcal por hora.

A carga térmica devido ao motor do forçador de ar é obtida aproximadamente a partir do gráfico da Figura 2.4. Para câmaras com temperatura interna acima de 2 graus normalmente se utiliza degelo natural e número de horas de funcionamento como sendo 16. Já para temperaturas internas abaixo de 2 graus, utiliza-se número de horas de 20. A planilha é então preenchida da seguinte forma para o exercício 1.

### FORMULÁRIO PARA CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

produto <input type="text" value="lixo"/>	cidade <input type="text" value="Fpolis"/>	
tempo de estocagem <input type="text"/>	TBS <input type="text" value="32"/> °C	
T interna <input type="text" value="2"/> °C	UR <input type="text" value="60"/> %	
UR interna <input type="text"/>		
T entrada <input type="text" value="30"/> °C		
isolante <input type="text" value="eps"/>		
k= <input type="text" value="0,025"/> kcal/h m °C		
espessura= <input type="text" value="4"/> pol		
movimento diário <input type="text" value="1000"/> kg		
quantidade armazenada <input type="text" value="1000"/> kg		
	densidade de estocagem= <input type="text" value="100"/> kg/m <sup>2</sup>	
	área mínima = <input type="text" value="10"/> m <sup>2</sup>	
	dimensões <input type="text" value="5x2x2,5"/> m	
	insolação = <input type="text" value="nenhuma"/>	cor = <input type="text" value="media"/>
	área superficial = <input type="text" value="55"/> m <sup>2</sup>	
	volume = <input type="text" value="25"/> m <sup>3</sup>	

					
condução	infiltração	produto	iluminação	motores	pessoas
<input type="text" value="9744"/>	<input type="text" value="9010"/>	<input type="text" value="22400"/>	<input type="text" value="172"/>	<input type="text" value="2500"/>	<input type="text" value="470"/>
k <input type="text" value="0,025"/>	n <input type="text" value="21,2"/>	m <input type="text" value="1000"/>	q metab. <input type="text" value="235"/>		
A <input type="text" value="55"/>	V <input type="text" value="25"/>	c <input type="text" value="0,8"/>			
dT <input type="text" value="30"/>	q removido <input type="text" value="17"/>	dT <input type="text" value="28"/>			
dx <input type="text" value="0,1016"/>		Qlat <input type="text" value="0"/>			
dT insol <input type="text" value="0"/>		c dc <input type="text" value="0"/>			
		dT dc <input type="text" value="0"/>			
		Q resp <input type="text" value="0"/>			
como a camara opera a <input type="text" value="2"/> °C					
devemos usar degelo:					
<input checked="" type="radio"/> natural (N=16h)					
<input type="radio"/> artificial (N=18 a 20h)					
N= <input type="text" value="16"/> horas					
<input type="checkbox"/> congelamento completo					
<input type="text" value="0"/>					
somente para exercício para frango congelado e congelados como produto					

	Q total = <input type="text" value="44296"/> kcal
	185600 kJ
	175899 Btu
	Pf = <input type="text" value="2768"/> kcal/h
	3,2 kW
	11074 Btu/h
	0,9 TR

O mesmo procedimento deve ser adotado nos exercícios indicados a seguir, lembrando que no caso de congelamento, o cálculo deve ser realizado considerando o calor latente de congelamento, o calor específico do produto com temperatura acima do congelamento e o calor específico do produto com temperatura abaixo do congelamento. Note que a temperatura de congelamento não é zero grau, porque normalmente não estamos congelando água. Outra observação importante é que geralmente os produtos tipo carne não são

congelados dentro da câmara frigorífica. Em geral eles chegam congelados e precisam ser mantidos na temperatura adequada.

**Exercícios : Utilize as mesmas informações apresentadas no exercício 1, salvo quando indicado em contrário no problema.**

- 2 - Armazenagem de frutas e verduras. Temperatura de entrada do produto de + 32 °C. Movimento diário de 960 kg.
- 3 - Armazenagem de 1500kg de carne de movimento diário. Temperatura de entrada do produto de + 10 °C.
- 4 - Armazenagem de 500 kg de peixe com gelo. Temperatura de entrada do produto de +10 °C.
- 5 - Armazenar frango congelado. Temperatura de entrada do produto de +10°C. Movimento diário de 600 kg.  
Temperatura de congelamento = -2,8 °C.  
 $q_{\text{lat}} = 59 \text{ kcal/kg}$        $c_{\text{antes cong}} = 0,79 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$        $c_{\text{depois cong}} = 0,42 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$
- 6 - Uma câmara deverá ter dimensões de 5x4x2,5m para armazenagem de peixe com gelo. A temperatura de entrada do produto é de +10 °C.
- 7 – Insolação - Considere os mesmos dados do exercício 1 incluindo insolação sobre o teto (cor média).
- 8- Correção do tempo de condicionamento. - No exercício 4 (peixe com gelo), se consultarmos uma tabela completa veremos que é recomendado um condicionamento em 18h. Corrija a carga térmica do produto utilizando o  $Q_{\text{corrigido}}$ .

### 3- Câmaras frigoríficas do tipo Plug-in

Uma câmara frigorífica (câmara fria) é composta basicamente por:

- Módulo frigorífico: Pannel frigorífico (auto portante e desmontável) ou Alvenaria (requer paredes/laje para fixar o isolamento térmico)
- Porta frigorífica: Giratória, Correr, Guilhotina, entre outras.
- Equipamento de refrigeração: Split system (remoto) ou Plug-in (fixado na lateral da câmara).
- Acessórios: Cortina, Pallet, Estantes, Estrado, entre outros.

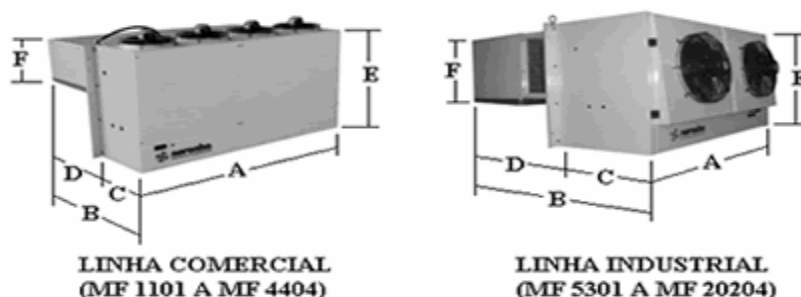


Figura 3.1- Unidades monobloco para câmaras frigoríficas

O equipamento de refrigeração permite seleccionar a temperatura de trabalho (set point) numa faixa entre + 20°C até - 45°C. Temperaturas inferiores a - 45°C podem ser atingidas mediante a utilização do equipamento em sistema cascata, ou seja, o primeiro estágio refrigera o segundo estágio, que por sua vez mantém a temperatura da câmara dentro do pretendido.

As câmaras são utilizadas principalmente para conservação de produtos perecíveis, mas podem ser adaptadas agregando os acessórios adequados para aplicações especiais, tais como: Câmara frigorífica para sementes (agrega desumidificador), Câmara frigorífica para amadurecimento artificial (agrega umidificador, rede de etileno, boca exaustora), Câmara frigorífica para cadáver ou Morgue (agrega estrutura para empilhamento e macas móveis), Câmara frigorífica para Ostras (agrega sistema de aspersão), Câmara frigorífica para ensaios climáticos (agrega refrigeração, aquecimento, umidificador, registo gráfico), Entre outras opções.

Um sistema muito utilizado para instalação de câmaras é o Plug-in. Elas tem o sistema de refrigeração acoplado, parecido com um aparelho de ar condicionado do tipo janela, o que facilita a instalação, não exigindo o uso de soldas, vácuo e carga de gás na instalação. O comprimento máximo de 1 metro da tubulação de fluido refrigerante e o projeto otimizado do sistema de compressão e condensação torna o plug-in mais eficiente para as pequenas aplicações. Para a seleção do melhor sistema, deve-se saber o tamanho da câmara e a estimativa de carga térmica.

As paredes das câmaras frias do tipo plug-in podem ser de poliuretano ou de poliestireno.

O **poliuretano** é uma Espuma rígida de poliuretano injetado com densidade média aparente de  $38\text{kg/m}^3$ . Coeficiente de condutibilidade térmica:  $0,028\text{W/m}^\circ\text{K}$ . Material com retardante à chama, classe R1, conforme norma NBR 1562 da ABNT.

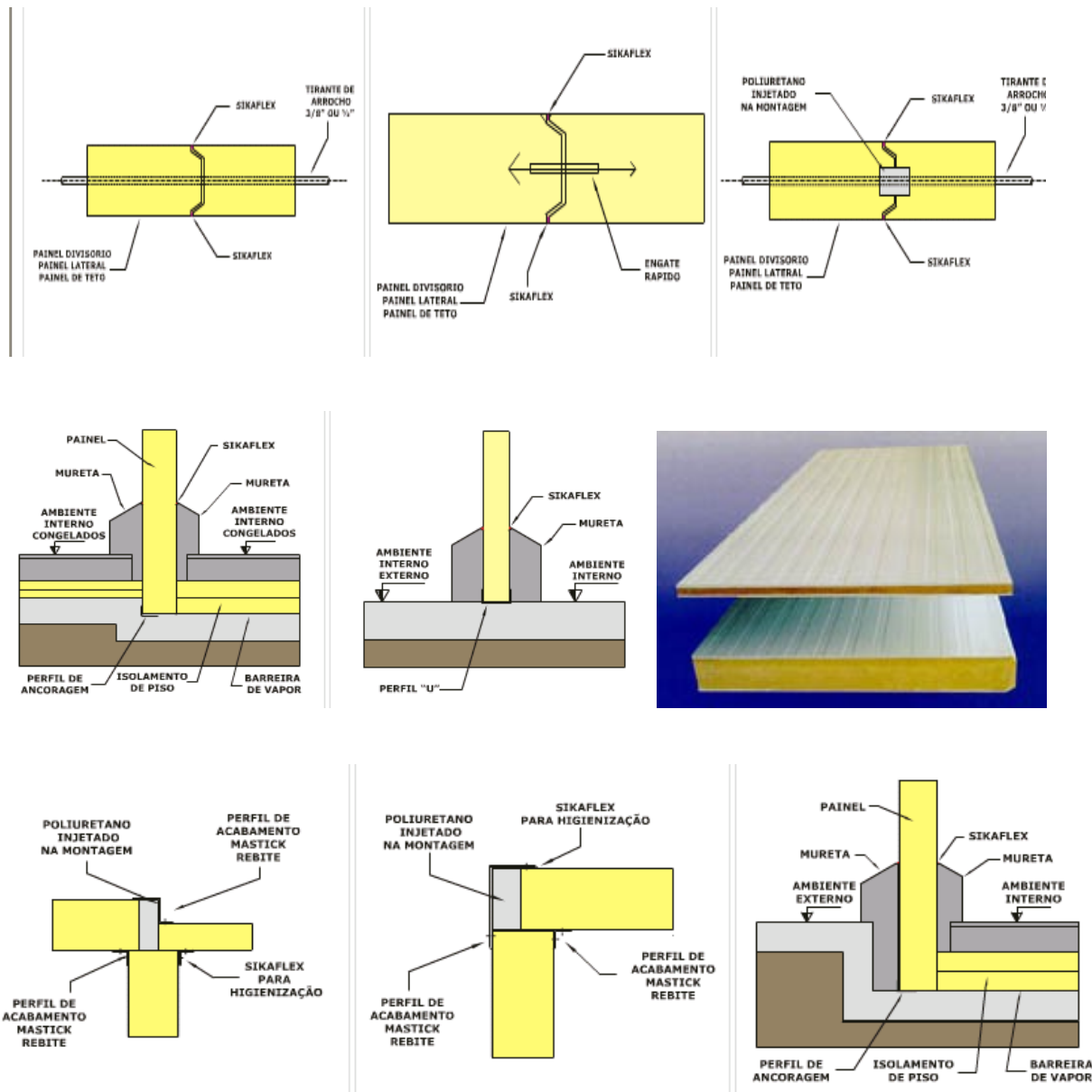


Figura 3.2- Detalhe da montagem dos painéis de uma câmara

### Revestimento

Chapas de aço galvanizado e pré-pintado com espessura de, 50mm, na cor branca, conformadas com desenho trapezoidal baixo. Sob encomenda poderão ser fornecidos painéis com outros materiais de revestimento, tais como: chapas galvanizadas com pintura de fundo, chapas de aço inoxidável, chapas de alumínio liso, pintado e chapas de plástico reforçadas com fibra de vidro.

As juntas são do tipo Macho e fêmeo com perfil de recobrimento metálico da junta, caixas

de junção com corpo de plástico e gancho em aço especialmente desenvolvido para a estruturação e estanqueidade, com aplicação de cordão de silicone pelo lado que corresponde à barreira de vapor.

As Espessuras Padrão são de 50mm, 80mm, 100mm, 120mm, 150mm e 200mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS PAINÉIS EM POLIURETANO (PUR)			
		PAINEL AÇO PRP 0,5/AÇO PRP 0,5	
		PESO PRÓPRIO kg/m <sup>2</sup>	VÃO MÁXIMO (mm)
50	1150	10,91	3460
80	1150	12,10	4820
100	1150	12,86	5560
120	1150	13,70	6180
150	1150	14,96	6980
200	1150	17,06	8100

As câmaras também podem ser construídas em painéis de Poliestireno expandido com densidade média aparente de 14kg/m<sup>3</sup>. Coeficiente de condutibilidade térmica: 0,040W/m.°K. Material com retardante à chama, conforme norma NBR 11 948 da ABNT.

As placas são revestidas com chapas de aço galvanizado e pré-pintado com espessura de 0,50mm, na cor branca, conformadas com desenho trapezoidal baixo ou lisa.

O sistema de juntas é do tipo macho e fêmeo com perfil de recobrimento metálico da junta e aplicação de cordão de silicone pelo lado que corresponde à barreira de vapor.

Espessuras Padrão: 50mm, 75mm, 100mm, 125mm, 150mm, 200mm e 250mm.

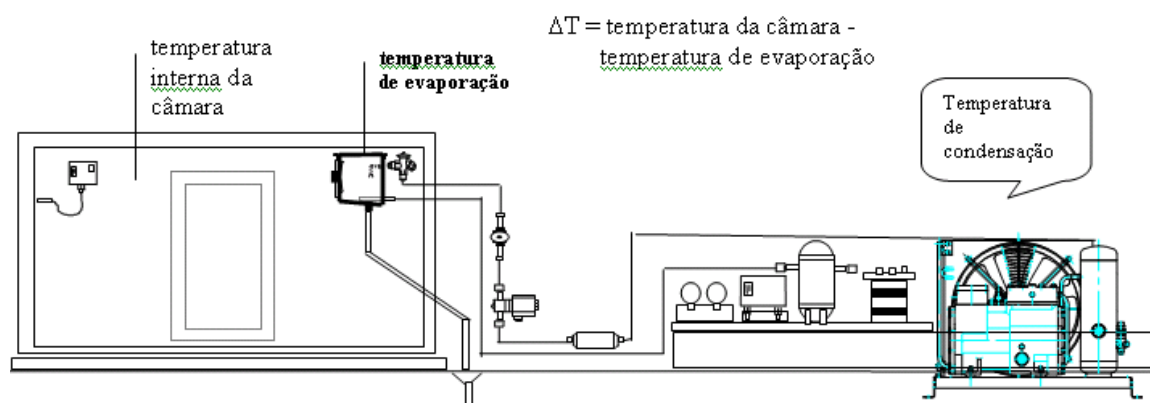
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ESPUMA DE POLIESTIRENO (EPS)			
		PAINEL AÇO PRP 0,5/AÇO PRP 0,5	
		PESO PRÓPRIO Kg/m <sup>2</sup>	VÃO MÁXIMO (mm)
50	1150	9,77	2810
75	1150	10,15	3630
100	1150	10,53	4400
125	1150	10,91	4990
150	1150	11,29	5680
200	1150	12,06	6650
250	1150	12,82	7520



## 4- Seleção dos componentes das câmaras frias

### 4.1- Evaporadores

O primeiro passo para seleção do evaporador é estabelecer a umidade relativa para a câmara. A umidade relativa dentro da câmara será função da diferença de temperatura ( $\Delta T$ ) entre o ar da câmara e o refrigerante que circula no evaporador (temperatura de evaporação).



A umidade relativa é função do  $\Delta T$  estabelecido no evaporador: O  $\Delta T$  mais utilizado é de  $6^\circ\text{C}$ . Na tabela a seguir temos valores de umidade relativa para evaporadores com convecção forçada.

$\Delta T$ [ $^\circ\text{C}$ ]	UR [%]
3 - 4	90 - 95
5 - 6	85 - 95
6 - 9	80 - 85
9 - 12	75

É preciso definir primeiro, no entanto, qual a umidade relativa que se deve utilizar na câmara frigorífica. Valores práticos para a umidade relativa estão indicados na tabela abaixo:

$\Delta T$ [ $^\circ\text{C}$ ]	TIPO DE PRODUTO	UMIDADE RELATIVA
4 a 5	Ovos, manteiga, queijo, legumes, peixe fresco	90 - 95 %
5 a 6	carnes cortadas, frutas	85 - 95 %
6 a 9	carne em carcaça, frutas com casca dura	80 - 85 %
9 a 12	enlatados, produtos embalados que tem coberturas de proteção	75 %

Lembre-se: Quanto maior o  $\Delta T$  ( $T_{\text{interna}} - T_{\text{evaporação}}$ ) maior será a desumidificação  $\Rightarrow$  umidade relativa menor.

Para obtermos umidades relativas altas dentro da câmara precisamos de um  $\Delta T$  pequeno  $\Rightarrow$  tamanho maior do evaporador e maior custo

Quando do cálculo de carga térmica observamos que o tipo de degelo está associado à temperatura de evaporação do refrigerante. Temperaturas de evaporação abaixo de zero provocam o congelamento da umidade no evaporador. Este congelamento bloqueia a serpentina, na maioria dos novos sistemas o controlador da câmara (CLP) possui um sensor de temperatura para verificar o fim do degelo. Em geral são programadas paradas da máquina para degelo e o final do degelo pode ser realizado por temperatura (sensor próximo a serpentina) ou por tempo programado previamente no controlador.

Os dois principais tipos de evaporadores são: Degelo natural e Degelo artificial (geralmente com resistência elétrica ou gás quente)

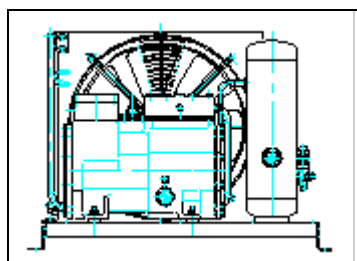
aplicações	modelo	capacidade p/ $\Delta T = 6\text{ }^\circ\text{C}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• balcões frigoríficos</li> <li>• balcões expositores</li> <li>• geladeiras comerciais</li> <li>• minicâmaras</li> </ul>	CCL	270 a 1470 kcal/h
	CCH	270 a 1500 kcal/h
<ul style="list-style-type: none"> <li>• câmaras frigoríficas de pequeno e médio porte</li> </ul> ex: supermercados açougues cozinhas industriais	BM	1120 a 11 645 kcal/h (@ -7)
	Câmaras com pé direito até 6 m	1445 a 14 315 kcal/h (@ +2)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• grandes armazéns frigoríficos</li> <li>• aplicações especiais</li> <li>• túneis de congelamento</li> </ul>	EEP	1445 a 14315 kcal/h (@ +2)
	RUA	idém

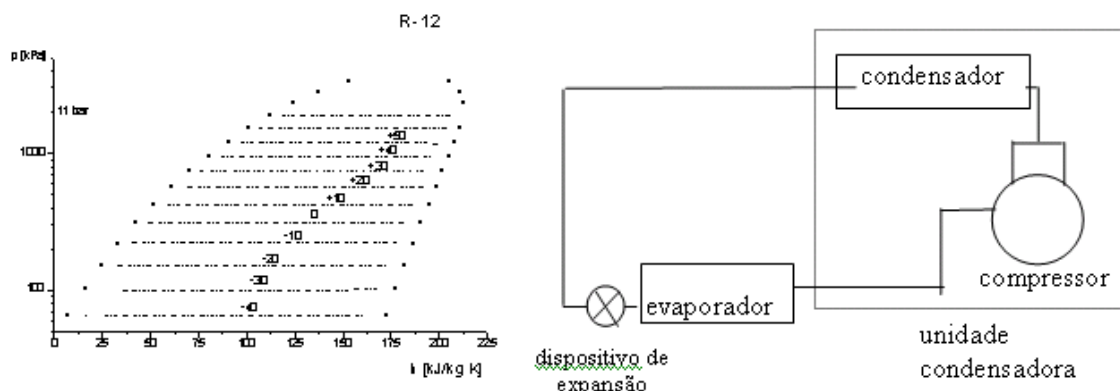
### Unidade Plug-in

A McQuay comercializa uma unidade plug-in que tem o nome comercial de Euromon. Existem duas opções: para baixa temperatura, com degelo elétrico ou degelo por gás quente ( $T_{\text{interna}} = -18\text{ }^\circ\text{C}$ ) e para alta temperatura com degelo natural ( $T_{\text{interna}} = +2\text{ }^\circ\text{C}$ ).

## 4.2- Unidade condensadora

A unidade condensadora compreende o conjunto compressor-condensador e no caso dos modelos Coldex-Frigor como o do lab. de refrigeração de RAC outros acessórios.





Sabemos que o desempenho do compressor e do condensador são afetados pela **temperatura de evaporação** e pela **temperatura de condensação**, que irão definir pressões de condensação e evaporação correspondentes, você pode determinar estas pressões no diagrama p-h do refrigerante. Para o caso dos condensadores resfriados a ar, a capacidade da unidade condensadora é função direta da temperatura de bulbo seco do ar ambiente. Assim teremos que definir os seguintes parâmetros para selecionarmos a unidade condensadora mais adequada:

<b>Capacidade da unidade condensadora</b> em kcal/h	Definida quando se calcula a carga térmica para a câmara frigorífica
<b>Temperatura de evaporação</b> em °C	Definido em função da umidade relativa que você quer dentro da câmara ( $\Delta T$ no evaporador) e da temperatura dentro da câmara
<b>Temperatura de condensação</b> em °C	No caso de condensadores a ar escolhemos esta temperatura entre 40 e 45 °C Esta temperatura estará em torno de 5 a 7 °C acima da temperatura ambiente de projeto de verão
<b>Temperatura ambiente de verão</b>	Florianópolis TBS = 32 °C

Obs: quando selecionamos a unidade condensadora em separado do compressor devemos considerar a capacidade do condensador como igual a carga térmica calculada mais o calor ganho no compressor.

capacidade do condensador = capacidade do evaporador + ganho de calor no compressor

para compressores abertos a capacidade do condensador deve ser cerca de 30 % maior do que a capacidade do evaporador

### 4.3- Válvula de expansão

A válvula de expansão mais utilizada em câmaras frigoríficas é a válvula de expansão termostática. O tipo de equalização (interna ou externa) deverá ser definido em função do evaporador selecionado. A seleção da válvula é função da capacidade requerida (carga térmica) e da temperatura de evaporação e de condensação em que deverá operar, além do tipo de refrigerante utilizado no sistema. A capacidade que aparece indicada na válvula é denominada de capacidade nominal, para definir a capacidade real da válvula é preciso definir a pressão de evaporação e de condensação em que a válvula opera e consultar o catálogo da válvula.

A válvula de expansão com equalização externa deverá ser utilizada quando a perda de carga no evaporador for significativa. Neste caso a temperatura ( $t_e'$ ) na saída do evaporador por conta da queda de pressão é menor do que a temperatura de evaporação após a saída, orifício da válvula ( $t_e$ ). Como o bulbo sensor está medindo a temperatura na saída do evaporador ( $t_e'$ ) que está mais baixa, caso se utilize equalização interna a válvula só vai abrir com um superaquecimento maior para compensar a perda de carga no evaporador.

O efeito final é um superaquecimento exagerado que é obtido com o evaporador operando mais a seco do que o normal. Este efeito provoca a redução da capacidade do evaporador e por fim da eficiência da máquina (COP). Por esta razão deve-se utilizar a válvula correta.

Para distinguir uma válvula com equalização externa é só observar a presença do equalizador externo – tubo capilar – que é ligado no corpo da válvula e na tubulação na saída do evaporador.

Nas câmaras frigoríficas como em outros equipamentos de refrigeração e ar condicionado existe uma tendência de busca de eficiência. As unidades plug-in que já incorporam um controlador programável (CLP) são uma resposta a esta tendência. Existe a possibilidade de se utilizar válvulas eletrônicas ao invés de válvulas de expansão termostáticas.

As válvulas eletrônicas controlam a temperatura na saída do evaporador através de um sensor eletrônico (Pt-100 ou termistor). Não há necessidade de leitura de pressão, uma queda na temperatura na saída da válvula indica excesso de líquido provocando o fechamento da válvula. Nas unidades tipo Chiller estas válvulas já são utilizadas porque o custo das válvulas não é significativo ao contrário das câmaras que ainda representa um custo exorbitante. O uso das válvulas eletrônicas permite superaquecimentos da ordem de 2 °C em comparação com o superaquecimento usual de uma válvula mecânica termostática que é da ordem de 7 °C, ou seja com as válvulas eletrônicas o evaporador é melhor aproveitado.

Como citado anteriormente vimos que a capacidade nominal da válvula não representa o valor real em operação.

Exemplo: Válvula = TAD 0,4 (equalização interna) - Fluido = R134a  
Capacidade nominal = 0,4 TR

Capacidade em TR para $T_c = + 35^\circ\text{C}$			
$T_e = + 0^\circ\text{C}$	-10	-20	-30
0,4	0,3	0,3	0,2

Observe que a capacidade da válvula varia com as condições de operação.

A escolha de uma válvula de expansão com capacidade muito maior ou menor que a da instalação (compressor/evaporador/condensador) pode resultar em operação deficiente. Uma válvula excessivamente grande pode inundar o evaporador, com risco de golpe de líquido para o compressor. Uma válvula de capacidade menor do que a capacidade do sistema alimenta com deficiência o evaporador, produzindo uma condição de equilíbrio de baixa pressão de evaporação (o compressor succiona bem mais do que a válvula fornece de refrigerante), o que reduz a capacidade do sistema e pode comprometer o funcionamento da câmara no verão – temperatura de conservação do produto. Em alguns casos se a diferença for muito grande o pressostato de baixa pode ser acionado e o sistema não consegue operar.

A pressão de condensação é influenciada pelas condições ambientais. No Verão a tendência é o sistema operar com pressões de condensação mais altas tanto na condensação a água quanto na condensação a ar. O COP do sistema é menor no verão.

No inverno há um aumento do rendimento pela queda da pressão de condensação, no entanto se a pressão de condensação cair demasiadamente pode vir a interferir no funcionamento da válvula de expansão. A válvula passa a liberar menos refrigerante do que o sistema necessita podendo levar ao desarme do sistema. Para evitar este inconveniente é comum controlar a pressão de condensação do sistema. Nos sistemas com condensação a ar controlam-se os ventiladores dos condensadores e nos sistemas a água regula-se através de uma válvula a quantidade de água que entra no condensador mantendo a pressão de condensação dentro dos limites admissíveis.

Não é rara a ocorrência de alimentação deficiente da válvula de expansão em virtude da ocorrência de vapor na entrada da válvula (bolhas). Este vapor prejudica a passagem da quantidade certa de refrigerante para o evaporador reduzindo a sua capacidade. A principal razão para esta ocorrência é a falta de fluido refrigerante. Mas outros problemas podem influenciar, como por exemplo, o bloqueio do filtro secador que provoca uma expansão do fluido antes de chegar a válvula.

#### 4.4- Outros acessórios

Os outros acessórios deverão ser escolhidos em função da capacidade da instalação e do diâmetro das linhas - deverão ser definidos os diâmetros das linhas de vapor (linha de baixa pressão - sucção) e de líquido (linha de alta - entrada do evaporador). O diâmetro destas linhas é função da perda de carga (queda de pressão) nos trechos retos de tubulação e também nos acessórios utilizados que provocam perdas de carga localizadas.

EXEMPLO PARA R22

capac evap.  kcal/h	Linha de sucção Ø externo em polegadas - tubo de cobre											
	Diâmetro da linha de sucção temperatura de sucção (°C)											
	4,5 °C						-6,5 °C					
	7,5m	15m	22,5m	30m	45,5 m	60m	7,5m	15m	22,5 m	30m	45,5 m	60m
250	<b>3/8</b>	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	<b>3/8</b>	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
750	3/8	3/8	3/8	<b>1/2</b>	1/2	1/2	3/8	<b>1/2</b>	1/2	1/2	5/8	5/8
1000	3/8	3/8	<b>1/2</b>	1/2	1/2	1/2	3/8	<b>1/2</b>	1/2	1/2	5/8	5/8
1500	1/2	1/2	1/2	<b>5/8</b>	5/8	5/8	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8
2250	1/2	<b>5/8</b>	5/8	5/8	7/8	7/8	1/2	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8

3000	5/8	5/8	5/8	<b>7/8</b>	7/8	7/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8
------	-----	-----	-----	------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

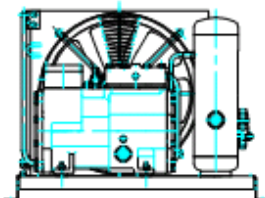
A definição do comprimento equivalente das redes só é possível após a conclusão do lay-out da instalação – disposição dos equipamentos, para efeito de estudo, no entanto, adotaremos um comprimento equivalente para a sucção e para a linha de líquido que permitirá o dimensionamento das redes. O principal problema advindo de um mal dimensionamento de rede é a queda de rendimento do sistema, como dito na introdução da apostila manda a boa técnica que além de se obter frio deve-se manter a eficiência do sistema. Além do diâmetro correto da tubulação é necessário lembrar que o traçado (disposição) da rede também é importante para que se garanta o retorno de óleo ao compressor. Este item não foi abordado nesta apostila.

XERCÍCIO 1

PRODUTO:

Pf =

UNIDADE  
CONDENSADORA



Capacidade =  kcal/h  
 temp. de evaporação =  °C  
 temp. de condensação =  °C  
 temp. ambiente =  °C

Ø sucção =  unidade =   
 Ø saída =  refrigerante =

EVAPORADOR



capacidade =  kcal/h  
 temp. interna =  °C  
 ΔT =  °C  
 temp. de evaporação =  °C  
 modelo

Ø ent. =   
 Ø saída =

VÁLVULA DE  
EXPANSÃO



equalização:  externa  
 interna

capacidade =  kcal/h  
 temp. de evaporação =  °C  
 temp. de condensação =  °C

Ø ent. =   
 Ø saída =

modelo =   
 refrigerante =

comprimento equivalente

Sucção =

líquido =

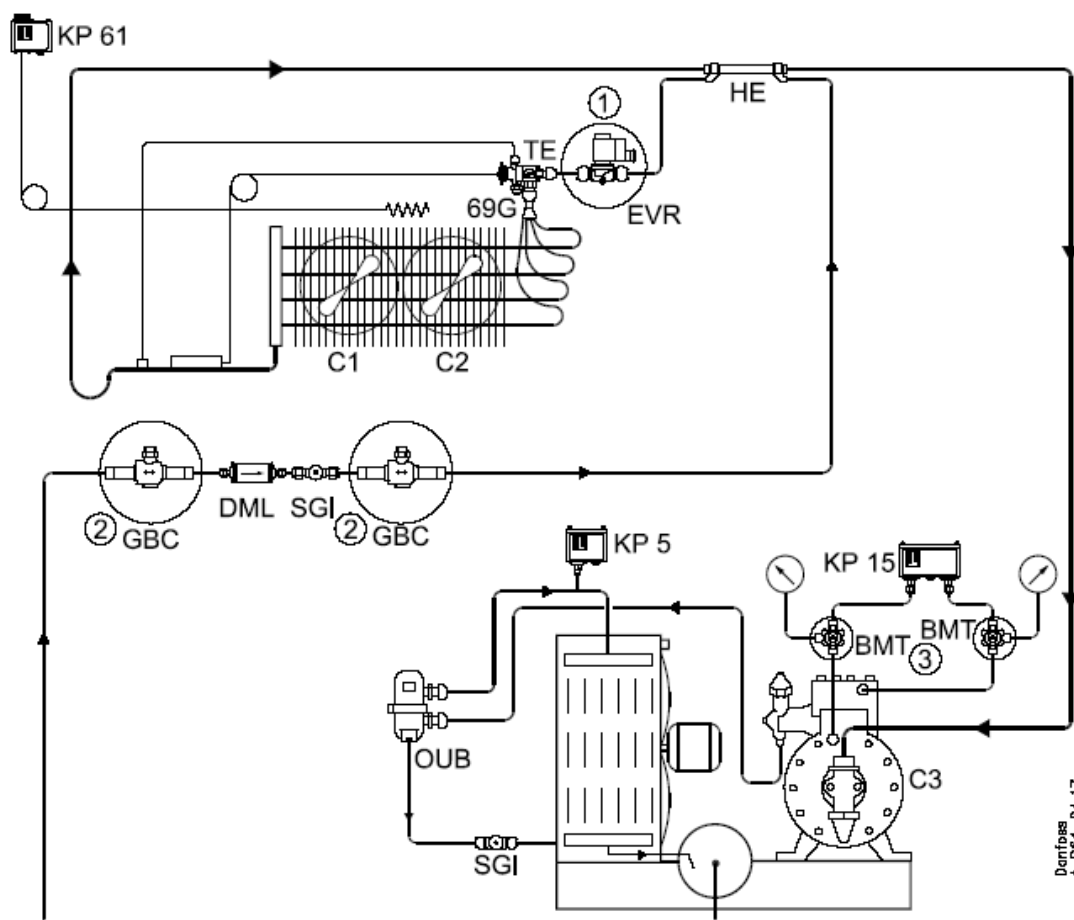
Diâm. Sucção =

Diâm. líquido =


dados para o projeto  
elétrico- motores

	potência	aliment
evaporador		
condensador		
Res. degelo		

## 5- Fluxograma de uma Câmara Frigorífica



### 5.1- Funcionamento do sistema

O sistema opera comandado pelo termostato KP-61 que controla a temperatura interna da câmara, com a utilização de pump-down que é o recolhimento automático do fluido refrigerante para o tanque de líquido na parada do sistema.

O que caracteriza o sistema com recolhimento é a presença da válvula solenóide (EVR). A válvula solenóide está conectada em série com o termostato da câmara (KP-61). Esta solenóide é do tipo normalmente fechada, ou seja, quando desenergizada ela permanece fechada.

Quando a temperatura da câmara começa a subir ultrapassando o setpoint regulado no termostato da câmara o contato do termostato fecha energizando a solenóide e forçando a sua abertura permitindo a passagem de fluido refrigerante vindo do tanque de líquido para a válvula de expansão, neste caso a linha de baixa é pressurizada (sucção) permitindo o funcionamento do compressor.

Em caso contrário, quando a temperatura começa a baixar excessivamente o termostato irá abrir o seu contato e desenergizar a válvula solenóide que se fecha. Com o fechamento da válvula solenóide o fluido refrigerante é bloqueado, mas o compressor continua operando fazendo com que a pressão de baixa do sistema diminua se aproximando do vácuo. O pressostato de baixa então desarma abrindo um contato e desligando o compressor. Neste intervalo o fluido refrigerante foi quase totalmente recolhido para o tanque de líquido.



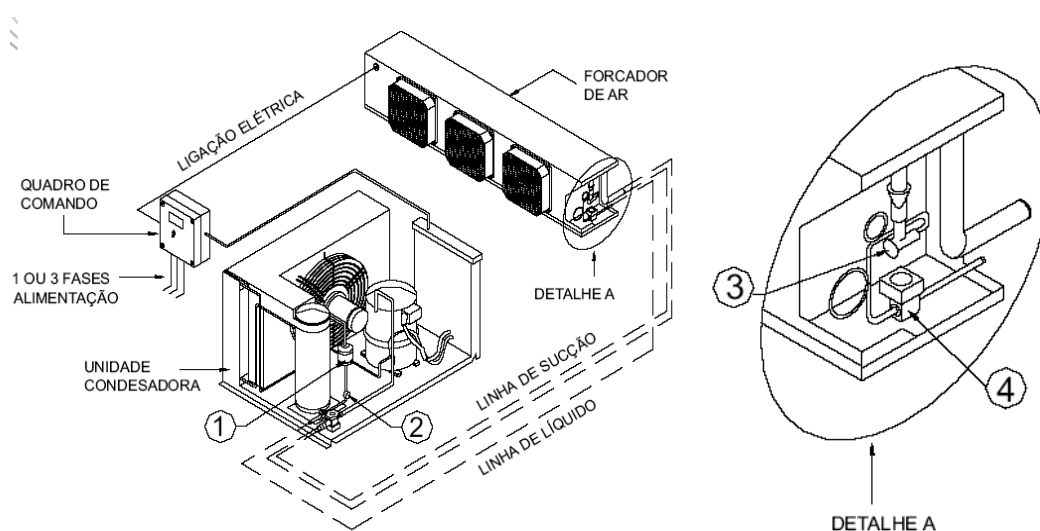
Observe que o **pressostato KP-15** está continuamente monitorando as pressões de alta e de baixa do compressor. Neste esquema com pump-down (recolhimento) o pressostato de baixa rearma automaticamente, ou seja, se a pressão de baixa estiver em níveis normais ela libera a entrada do compressor. Já o pressostato de alta é do tipo com rearme manual, a princípio no caso de desarme do pressostato de alta o técnico rearma manualmente este pressostato e liga novamente o sistema. Em caso de persistir o desarme deverá ser verificado o problema que está provocando o aumento excessivo da pressão de alta, por exemplo, queima do ventilador do condensador ou condensador bloqueado. O **pressostato de óleo** só irá ser instalado nos sistemas que possuem compressores com lubrificação forçada, que são os modelos geralmente encontrados nos sistemas comerciais utilizados em supermercados.

O **filtro secador (DML)** e o visor de líquido e indicador de umidade (SGI) estão isolados por duas válvulas de bloqueio manual (GBC), esta montagem facilita a eventual troca de um destes componentes, por exemplo, em uma troca de compressor.

O **trocador de calor intermediário (HE)** está conectando a linha de sucção (fria) com a linha de líquido (quente) da mesma forma que ocorre no refrigerador doméstico onde o tubo capilar passa por dentro do tubo de sucção. Esta montagem não é muito comum nas instalações de refrigeração, o resultado é o aumento do superaquecimento do gás frio (sucção do compressor) e o aumento do subresfriamento do líquido quente que vai para a válvula de expansão. O objetivo com este tipo de trocador é garantir o subresfriamento do líquido e aumentar o COP (eficiência do sistema).

A **válvula de expansão (TE)** indicada no esquema anterior é do tipo termostática com equalização externa, observe que saem dois tubos capilares da válvula, um que está ligado ao bulbo sensor para medição da temperatura na saída do evaporador e outro para ligação da equalização externa (tomada de pressão).

O **separador de óleo (OUB)** é responsável por retirar o óleo que é arrastado no processo de compressão e retorná-lo para o cárter do compressor. Nos sistemas que operam com baixa temperatura o uso do separador de óleo é recomendável.



Esquema da unidade condensadora e evaporador de ar forçado com quadro elétrico

Legenda: 1- filtro secador, 2- visor de líquido e indicador de umidade, 3 - válvula de expansão termostática, 4- válvula solenóide (Fonte: Macquay)



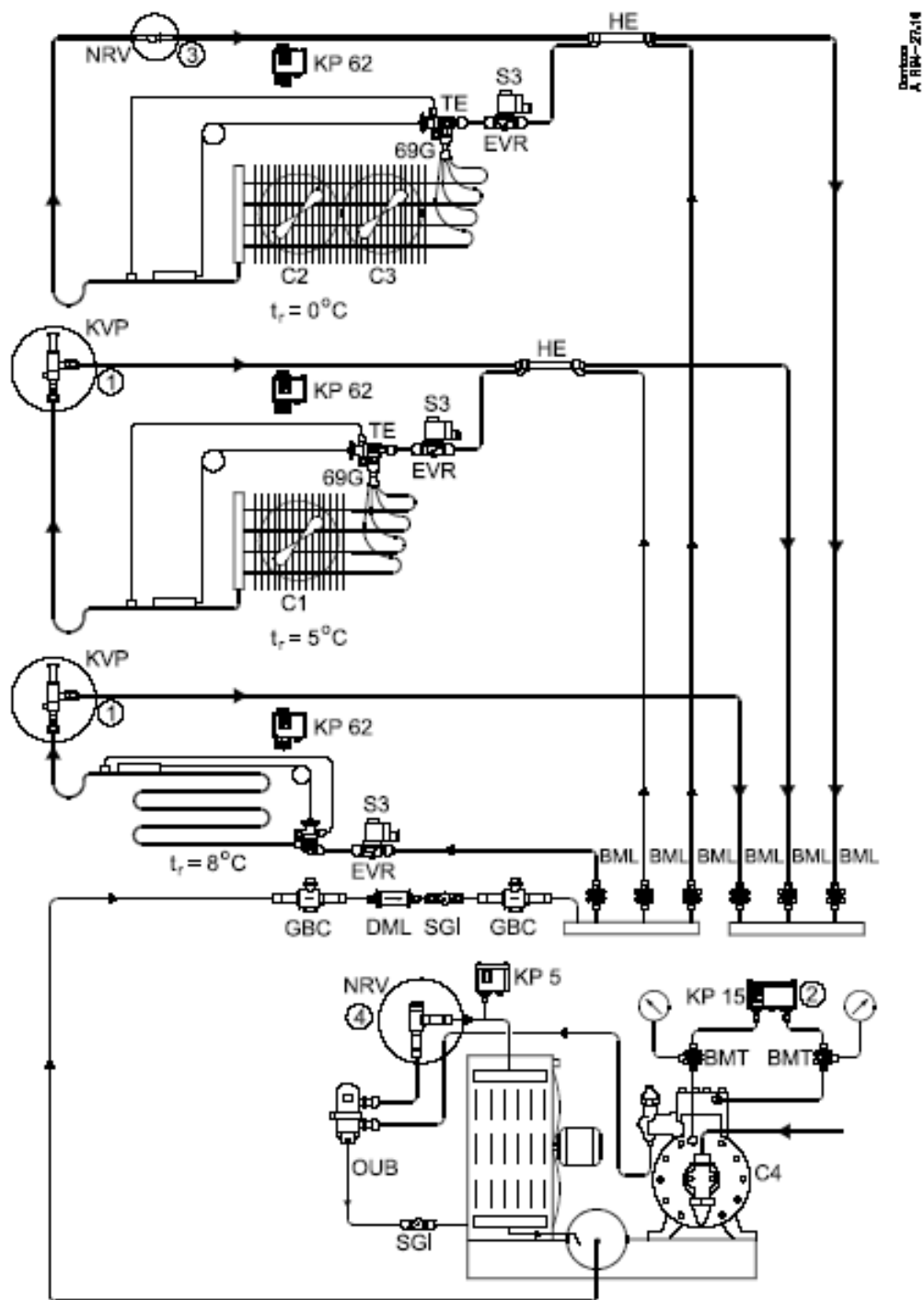


Figura 5.1- Esquema Danfoss de um sistema comercial com câmaras com temperaturas de evaporação diferenciadas (+8 °C, +5 °C e +0 °C)

### 5.3- Funcionamento do Sistema com várias câmaras

Do distribuidor de líquido partem as tubulações que irão distribuir o refrigerante para os diversos evaporadores. Na entrada de cada evaporador está instalada uma válvula solenóide que é controlada pelo termostato da respectiva câmara. Quando a temperatura na câmara já atingiu o limite inferior regulado, a válvula solenóide é fechada. Observe que devido a existência de temperaturas de evaporação diferentes para cada câmara existe a necessidade de se instalar uma **válvula redutora de pressão (KVP)** para cada evaporador, sendo a pressão de retorno regulada para a menor temperatura de evaporação das câmaras (menor pressão de retorno), no caso a câmara que opera a 0 °C.

O gás refrigerante retorna para a sucção do compressor através do coletor de sucção, cada tubulação tem uma válvula de bloqueio individual que permite o isolamento da linha em caso de necessidade de manutenção de alguma câmara.

Nos esquemas mais atuais as câmaras são separadas normalmente em congelados e resfriados com dois coletores de sucção, um para resfriados e outro para congelados e apenas um distribuidor de líquido.

Num sistema de supermercados com vários compressores existe a necessidade de se controlar a capacidade de refrigeração de acordo com a carga térmica solicitada em cada momento. Este controle é realizado por um controlador automático (CLP – controlador lógico programável) que monitora a pressão de evaporação do sistema. A queda na pressão de evaporação indica que existem mais compressores em funcionamento do que o necessário sendo então desligados os compressores sucessivamente até a regularização da pressão de evaporação. Em caso contrário quando ocorre aumento da pressão de evaporação existe a necessidade de se aumentar a potência frigorífica (número de compressores ligados).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. **ASHRAE Fundamentals Handbook (SI)**. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Inc., 1997, Chapter 08.
- INCROPERA, F. P. e DEWITT, D. P. **Fundamentos da Transferência de Calor e Massa**, Livros Técnicos e Científicos, Editora SA, 4ª Ed., 1998.
- SILVA, J.G. **Introdução à Termodinâmica**, Apostila, ETFSC-UnED/SJ, 2000.
- STOECKER, W.F. e JONES, J.W., **Refrigeração e Ar Condicionado**, Mc Graw-Hill do Brasil, São Paulo, 1985.
- WYLEN, G.J.V. **Fundamentos da Termodinâmica Clássica**, Tradução da 4ª edição americana, Ed. Edgard Blücher Ltda, 1995.

VILAIN, R. – Projetos de Câmaras Frigoríficas de Pequeno Porte, Apostila, CEFET/SC, 2006.

## ANEXOS

### TABELAS PARA ESTIMATIVA DE CARGA TÉRMICA

**TAB. 1**

Dados de algumas localidades (NB-10)

Cidade	TBS	TBU
Fpolis	32	60% UR
Curitiba	30	23,5
Londrina	31	23,5
P. Alegre	34	26,0
Sta. Maria	35	25,5
Rio Grande	30	24,5
Pelotas	32	25,5
Caxias do Sul	29	22,0
Blumenau	32	26,0

**TAB. 2**

CLASSE DO ISOLAMENTO	Q/A (W/m <sup>2</sup> )
Excelente	9,3
Bom	11,6
Aceitável	14,0
Regular	17,4
Mal	> 17,4

**TAB. 3**

VALORES DE  $\Delta T'$

ORIENTAÇÃO	COR DA PAREDE		
	ESCURA	MÉDIA	CLARA
L / O	6	3,5	2
NE / NO	3,2	2	1
N	1	0,2	----
FORRO	10	6	3,5

**TAB. 4**

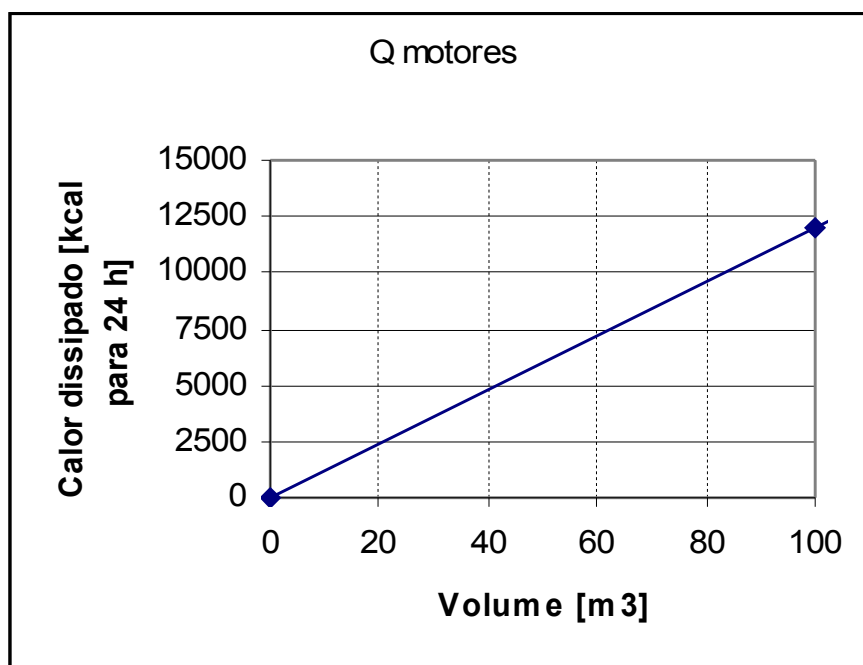
VALORES DE  
(n) - número de renovações do ar da câmara

V câmara (m <sup>3</sup> )	n	
	Ti < 0	Ti > 0
15	19,6	25,3
20	16,9	21,2
30	13,5	16,7
50	10,2	12,8
75	8,0	10,1
100	6,7	8,7
150	5,4	7,0

**TAB. 5**

Calor de ocupação - pessoas dentro da câmara

Temperatura interna da câmara [°C]	calor dissipado [kcal/h]
+ 10	180
+ 5	210
0	235
- 5	260
-10	285
- 15	310
- 20	340
- 25	365

**TAB. 6**

**TAB. 7****MÉTODO ALTERNATIVO - CÁLCULO DA CARGA TÉRMICA DE INFILTRAÇÃO****TABELA 7a-** Quilocalorias por m<sup>3</sup> removido no resfriamento do ar para as condições de condicionamento (Ti > 0)

Temp. interna °C	Temperatura do ar entrando (°C)									
	25			30			35		40	
	UR %									
	50	60	70	50	60	70	50	60	50	60
15	3.05	4.44	5.87	5.71	8.52	10.5	11.9	13.4	15.8	18.9
10	6.35	7.71	9.12	7.61	11.7	13.7	14.1	16.5	16.9	23.7
5	8.26	10.6	12.0	12.8	14.5	16.5	16.9	19.3	21.6	24.7
0	11.7	13.1	14.4	15.2	17.0	18.9	19.3	21.7	23.9	27.2

**TABELA 7b -** Quilocalorias por m<sup>3</sup> removido no resfriamento do ar para as condições de condicionamento (Ti < 0)

Temp. interna °C	Temperatura do ar entrando (°C)									
	5		10		25		30		35	
	UR %									
	70	80	70	80	50	60	50	60	50	60
0	2.19	2.65	3.39	3.67	12.0	13.4	15.5	17.3	19.6	22.0
-5	4.61	5.01	5.61	5.89	14.1	15.5	17.5	19.3	21.5	23.9
-10	6.47	6.87	7.37	7.66	15.8	17.1	19.2	20.9	23.1	25.5
-15	8.35	8.76	9.14	9.42	17.5	18.8	20.8	22.5	24.7	27.1
-20	10.2	10.6	10.9	11.2	19.1	20.5	22.4	24.2	26.3	28.7
-25	11.9	12.5	12.6	12.8	20.6	22.0	23.8	25.7	27.8	30.2
-30	13.6	14.0	14.1	14.4	22.2	23.5	25.4	27.1	29.2	31.6
-35	15.3	15.7	15.8	15.9	23.6	24.9	26.9	28.5	30.6	32.0
-40	16.9	17.3	17.4	17.5	25.0	26.4	28.3	29.9	32.0	34.3

Tabela 8 - Dados para armazenagem - dados completos para dois produtos

PRODUTOS	condições de estocagem							
	temperatura [°C]	umidade relativa %	tempo de estocagem	porcentagem de água em peso	temperatura de congelamento [°C]	calor específico antes do congelamento [kcal/kg°C]	calor específico após o congelamento [kcal/kg°C]	calor latente [kcal/kg]
chopp -barril	2 a 4	-----	3 a 8 semanas	90,2	-2,2	0,92	----	72
sorvete	-29 a -9	-----	3 a 12 meses	58 a 68	-6,0	0,66 - 0,70	0,37 a 0,39	48



**TAB. 9**
**VALORES PRÁTICOS PARA CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA PARA  
CÂMARAS FRIGORÍFICAS (fonte: catálogo de produtos McQuay)**

	CARNES	LATICÍ- - CINIOS	VERDU- RAS	CONGE- LADOS	OVOS	FRUTAS	LIXO	PEIXES COM GELO	FRANGO
TEMP. DE ENTRADA DO PRODUTO (°C)	+ 15	+15	+ 30	- 10	+ 30	+ 30	+ 30	+ 10	+ 15
TEMP. INTERNA DA CÂMARA (°C)	- 1	+ 2	+ 4	- 18		+ 4		+ 1	+ 1
	+ 2	+ 4	+ 6	-20	0	+6	+ 2	+2	+2
ESPESSURA DO ISOLANTE (pol)	4	4	4	6	4	4	4	4	4
	[EPS]	[EPS]	[EPS]	[PUR]	[EPS]	[EPS]	[EPS]	[EPS]	[EPS]
calor específico (kcal/kg °C)	0,77	0,85	0,92	0,41	0,73	0,92	0,80	0,76	0,79
Movimentação diária em kg/m <sup>2</sup> de área de piso	100	100	80	100	--	80	100	80	80
calor de respiração (kcal/ton.)em 24h	--	--	500	--	--	500	--	--	--

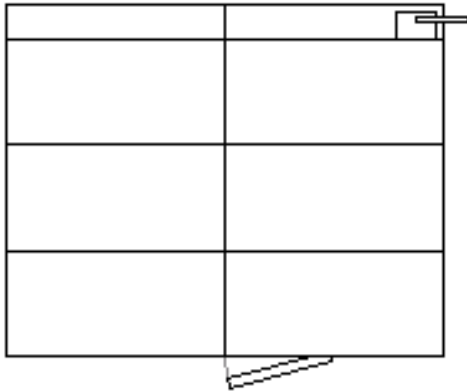
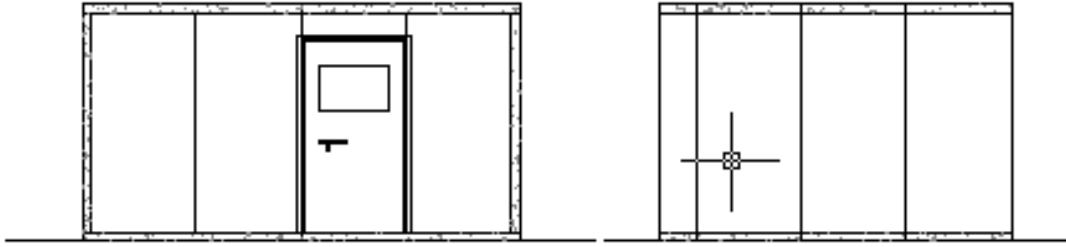
Tabela 10- Dados para armazenamento de produtos

Estocagem manual						Estocagem c/ Empilhadeira
Mercadoria	Acondicionamento	Dimensões Embalagem	Peso bruto [kg]	Densidade de estocagem [kg/m <sup>3</sup> ]	Altura máxima [m]	Densidade de estocagem [kg/m <sup>3</sup> ]
Carne Congelada	¼ boi	64x36x19	27,3	330	4	445
	½ carne de porco s/ osso em caixa			300	4	
				550	4	
Manteiga	caixa de madeira peso liq. 25 kg	35x38x35	27 a 29	500/550		485
				bloco tronco	diam 28x28	
	cônico líquido	diam 43x57	5,6	480	4	
	10 kg barrica					
Queijo	caixa c/ 60	60x36x16	20	250	3	
ovos inteiros	caixa de 360	70x34x40	27	195	3	180
Ovos Congelados	em latas de 20 kg.	25x25x35	21	640	4	600
	em envelope de papelão	52x35x32	28,5	640	3 5/4	550
Frutas refrigeradas	pêssegos	57x34x8	6	230	3	210
	maçãs em caixas	57x34x22	16,5	280/300	4	260
	maçãs em caixas	57x38x29	28	350	4	
	laranjas em caixas	66x31x31	37	380	4	330
	em caixas standard	52x35x22	10 a 27	620/670	3 5/4	510/550

Tabela 11- ESPESSURAS DE ISOLAMENTO TÉRMICO - CÂMARAS FRIAS

PRODUTOS	TEMPERATURA DE CONSERVAÇÃO °C	UMIDADE RELATIVA	TEMPO MÁX. DIAS	ESPESSURA DE ISOLAM. POLIURETANO mm	ESPESSURA DE ISOLAMENTO POLIESTIRENO mm
<b>CARNES</b>					
CARNE	0	88-92	30	75	100
CARNE GONGELADA	-18 / -25	85-95	360	150	200
FRANGO	0	80	5	75	100
FRANGO CONGELADO	-20 / -25	80	360	150	200
MIUDOS	-12	80	60	135	180
PRESUNTO E VITELA	0	85-90	10	75	100
PRESUNTO GONGELADO	-18 / -25	90-95	150	150	200
PRESUNTO SALGADO	+16	75-80	360	37.5	50
SALSICHA	+4	85-90	15	50	75
SALSICHA DEFUMADA	+4	85-90	90	50	75
TOUCINHO CRU	-15	90-95	150	150	200
<b>FRUTAS</b>					
ABACAXI MADURO	+8	85-90	20	37.5	50
ABACAXI VERDE	+15	85-90	20	37.5	50
BANANA	+12	85	10	37.5	50
CASTANHA	+1	75	90	75	100
FIGO	0	65-75	6	75	100
LARANJA	+1	85-90	360	75	100
LIMÃO	+8	80-90	50	37.5	50
MAÇÃ	0	85-90	150	75	100
MELANCIA	+3	75-85	15	75	100
PERA	+1	85-90	150	75	100
TANGERINA	+1	75-80	20	75	100
UVAS	+1	85-90	30	75	100
<b>LEGUMES - VERDURAS</b>					
ALFACE E CENOURA	0	85-90	10	75	100
ASPARGO	+1	85-90	22	75	100
BATATA	+4	85-90	150	75	100
BATATA DOCE	+14	80-85	150	37.5	50
BETERRABA	0	85-90	23	75	100
COGUMELO	+1	80-85	80	75	100
COUVE-FLOR	0	85-90	15	75	100
PEPINO	+5	75-85	10	75	100
REPOLHO	0	85-90	60	75	100
TOMATE MADURO	+1	80-90	20	75	100
TOMATE VERDE	+15	85-90	25	37.5	50
<b>PEIXES</b>					
PEIXE FRESCO	0	90-95	10	75	100
PEIXE CONGELADO	-16 / -25	90-95	210	150	200
<b>LATICÍNIOS</b>					
LEITE	+2	80-85	5	75	100
COALHADA	0	85	25	75	100
QUEIJO	+1	65-75	250	75	100
MANTEIGA	-10 / -15	75-80	180	120	180
MANTEIGA	0	75-80	15	75	100

FONTE: OFICINA DO FRIO - MAIO/JUNHO - 1995



**SELEÇÃO RÁPIDA - carga térmica - Fonte: MIPAL**

resfriados		
temperatura interna = 0 °C		
Dimensões Externas [m]	Volume [m <sup>3</sup> ]	Carga térmica [kcal/h]
2,0 x 1,5 x 2,5	7,5	800
2,0 x 2,0 x 2,5	10,0	1000
3,0 x 2,0 x 2,5	15,0	1500
4,0 x 2,2 x 2,5	22,0	2100
5,0 x 2,0 x 2,5	25,0	2400
4,0 x 3,0 x 2,5	30,0	2800
4,0 x 3,5 x 2,5	35,0	3200
6,0 x 3,0 x 2,5	45,0	4000
5,0 x 4,0 x 2,5	50,0	4400
7,0 x 5,0 x 2,5	87,5	6100
8,0 x 6,5 x 2,5	130,0	7500

temperatura de entrada do produto = +15 °C

isolamento = isopor 100 mm (4")

carga diária = 80 kg/m<sup>2</sup> de piso

congelados		
temperatura interna = -18 °C		
Dimensões Externas [m]	Volume [m <sup>3</sup> ]	Carga térmica [kcal/h]
2,0 x 1,0 x 2,5	5,0	700
2,0 x 1,5 x 2,5	7,5	900
2,5 x 2,0 x 2,5	12,5	1400
3,0 x 2,0 x 2,5	15,0	1800
4,0 x 2,0 x 2,5	20,0	2000
4,0 x 2,5 x 2,5	22,5	2300
4,0 x 3,0 x 2,5	25,0	2500
4,0 x 3,5 x 2,5	35,0	3400
4,5 x 3,5 x 2,5	39,5	4000
6,0 x 4,5 x 2,5	67,5	5000
8,0 x 4,5 x 2,5	90,0	6300

temperatura de entrada do produto = -10 °C

isolamento = poliuretano 150 mm (6")

carga diária = 80 kg/m<sup>2</sup> de piso

## FORMULÁRIO PARA CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

**PIR** uso da tabela 9

produto: congelados      cidade: Fpolis

tempo de estocagem:

T interna: -20 °C      TBS: 32 °C

UR interna:  %      UR: 60 %

T entrada: -10 °C

densidade de estocagem = 100 kg/m<sup>3</sup>

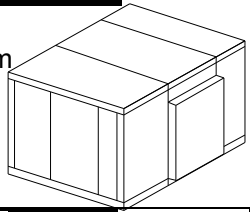
área mínima = 4 m<sup>2</sup>

isolante: pur

k = 0,021 kcal/h m °C      altura: 5 m

espessura = 6 pol      comprimento: 3 m

largura: 2,5 m



movimento diário: 400 kg

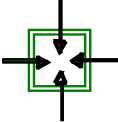
quantidade armazenada: 400 kg

insolação = nenhuma      cor = media

área superficial = 70 m<sup>2</sup>

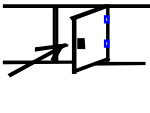
volume = 37,5 m<sup>3</sup>

---




condução

12038
-------




infiltração

12251
-------




produto

1640
------




iluminação

129
-----



motores

5000
------



pessoas

680
-----

k	0,021
A	70
dT	52
dx	0,1524
dT insol	0

n	13,5
V	37,5
q removido	24,2

m	400
c	0,41
dT	10
Qlat	0
c dc	0
dT dc	0
Q resp	0

q metab. = 340

como a camara opera a -20 °C

devemos usar degelo:

natural (N=16h)

artificial (N=18 a 20h)

N = 16 horas

congelamento completo

somente para exercício 5 - frango congelado e congelados como produto

Q total = 31738 kcal

132982 kJ

126031 Btu

Pf = 1984 kcal/h

2,3 kW

7934 Btu/h

0,7 TR


cálculo rápido congelados = 3534 kcal/h

PIR - Projeto de Sistemas de Refrigeração

professor: rogerio vilain

módulo 3

2006

óauêaiô... 

só o amor constrói...









Produto

LOCAL

Tempo de estocagem:

T<sub>AMB</sub> =  °C

T<sub>INTERNA</sub> =  °C

UR =  %

UR (%) =  %

T<sub>ENT. DO PROD.</sub> =  °C

**ISOLANTE**

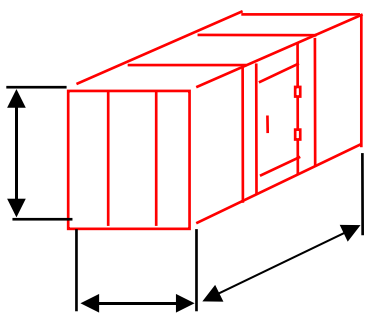
Tipo =

Espessura =  pol  mm

k =  kcal/h m °C

densidade de estocagem =

Área mínima =  m<sup>2</sup>

dimensões da câmara = 


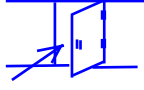


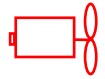

insolação

área superficial  m<sup>2</sup>

volume =  m<sup>3</sup>

mvto. diário  kg ⇒  
 qtd de armazenada  kg

ítems da carga térmica

					
condução	infiltração	produto	pot =	pot =	
<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal

Como a câmara opera a \_\_\_\_\_ °C, devemos utilizar degelo :

- degelo natural (N= 16h)
- degelo artificial (N= 18 a 20h)

Energia (calor)

1 kcal = 3,971 Btu    1 kcal = 4,19 KJ

Potência =  $\frac{\text{Energia}}{\text{tempo}} = \frac{\text{calor}}{\text{tempo}}$

1 kcal/h = 1,164 x 10<sup>-3</sup> kW

1 kcal/h = 3,971 Btu/h

3024 kcal/h = 1 TR

Carga Térmica Total  kcal  
 kJ  
 Btu

$Pf = \frac{Qt}{N} =$   kcal/h

kW  
 Btu/h  
 TR

CÁLCULO RÁPIDO

Kcal/h

Produto  LOCAL

Tempo de estocagem:

T<sub>AMB</sub> =  °C

T<sub>INTERNA</sub> =  °C

UR =  %

UR (%) =  %

T<sub>ENT. DO PROD.</sub> =  °C

**ISOLANTE**

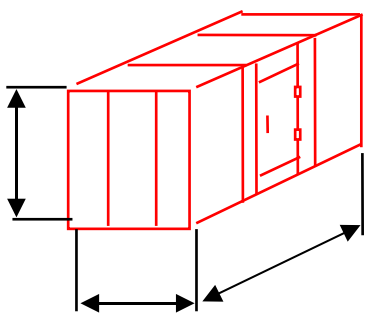
Tipo =

Espeçura =  pol  mm

k =  kcal/h m °C

densidade de estocagem =

Área mínima =  m<sup>2</sup>

dimensões da câmara = 


insolação

área superficial  m<sup>2</sup>

volume =  m<sup>3</sup>

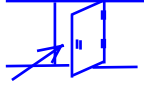
mvto. diário  kg ⇒  
 qtd de armazenada  kg

**ítems da carga térmica**




condução

 kcal




infiltração

 kcal



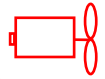
produto

 kcal




pot =

 kcal



pot =

 kcal



kcal

Como a câmara opera a  °C, devemos utilizar degelo :

- degelo natural (N= 16h)
- degelo artificial (N= 18 a 20h)

Energia (calor)

1 kcal = 3,971 Btu    1 kcal = 4,19 KJ

Potência =  $\frac{\text{Energia}}{\text{tempo}} = \frac{\text{calor}}{\text{tempo}}$

1 kcal/h = 1,164 x 10<sup>-3</sup> kW

1 kcal/h = 3,971 Btu/h

3024 kcal/h = 1 TR

Carga Térmica Total  kcal

kJ

Btu

$Pf = \frac{Qt}{N} =$   kcal/h

kW

Btu/h

TR

CÁLCULO RÁPIDO

Kcal/h

Produto

LOCAL

Tempo de estocagem:

T<sub>AMB</sub> =  °C

T<sub>INTERNA</sub> =  °C

UR =  %

UR (%) =  %

T<sub>ENT. DO PROD.</sub> =  °C

**ISOLANTE**

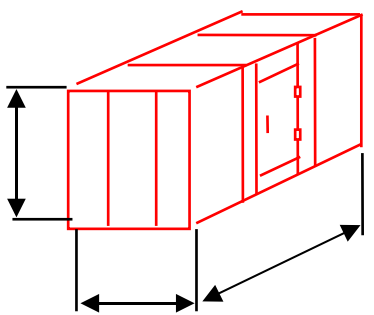
Tipo =

Espessura =  pol  mm

k =  kcal/h m °C

densidade de estocagem =

Área mínima =  m<sup>2</sup>

dimensões da câmara = 

insolação


área superficial =  m<sup>2</sup>

volume =  m<sup>3</sup>

mvto. diário  kg ⇒

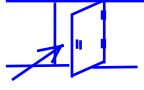
qtdde armazenada  kg

**ítems da carga térmica**




condução

 kcal




infiltração

 kcal



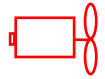
produto

 kcal




pot =

 kcal



pot =

 kcal



kcal

Como a câmara opera a \_\_\_\_\_ °C, devemos utilizar degelo :

- degelo natural (N= 16h)
- degelo artificial (N= 18 a 20h)

Energia (calor)

1 kcal = 3,971 Btu    1 kcal = 4,19 KJ

Potência =  $\frac{\text{Energia}}{\text{tempo}} = \frac{\text{calor}}{\text{tempo}}$

1 kcal/h = 1,164 x 10<sup>-3</sup> kW

1 kcal/h = 3,971 Btu/h

3024 kcal/h = 1 TR

Carga Térmica Total  kcal

kJ

Btu

$Pf = \frac{Qt}{N} =$   kcal/h

kW

Btu/h

TR

CÁLCULO RÁPIDO

Kcal/h

Produto

LOCAL

Tempo de estocagem:

T<sub>AMB</sub> =  °C

T<sub>INTERNA</sub> =  °C

UR =  %

UR (%) =  %

T<sub>ENT. DO PROD.</sub> =  °C

**ISOLANTE**

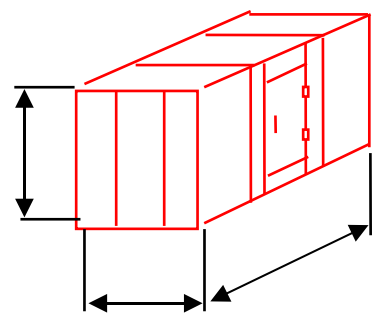
Tipo =

Espessura =  pol  mm

k =  kcal/h m °C

densidade de estocagem =

Área mínima =  m<sup>2</sup>

dimensões da câmara = 


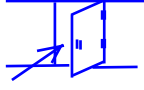


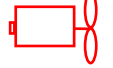

insolação

área superficial =  m<sup>2</sup>

volume =  m<sup>3</sup>

mvto. diário  kg ⇒  
 qtd de armazenada  kg

**ítems da carga térmica**

					
condução	infiltração	produto	pot =	pot =	
<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal

Como a câmara opera a \_\_\_\_\_ °C, devemos utilizar degelo :

- degelo natural (N= 16h)
- degelo artificial (N= 18 a 20h)

Energia (calor)

1 kcal = 3,971 Btu      1 kcal = 4,19 KJ

Potência =  $\frac{\text{Energia}}{\text{tempo}} = \frac{\text{calor}}{\text{tempo}}$

1 kcal/h = 1,164 x 10<sup>-3</sup> kW

1 kcal/h = 3,971 Btu/h

3024 kcal/h = 1 TR

Carga Térmica Total  kcal  
 kJ  
 Btu

$Pf = \frac{Qt}{N} =$   kcal/h

kW  
 Btu/h  
 TR

CÁLCULO RÁPIDO  Kcal/h

Produto

LOCAL

Tempo de estocagem:

T<sub>AMB</sub> =  °C

T<sub>INTERNA</sub> =  °C

UR =  %

UR (%) =  %

T<sub>ENT. DO PROD.</sub> =  °C

**ISOLANTE**

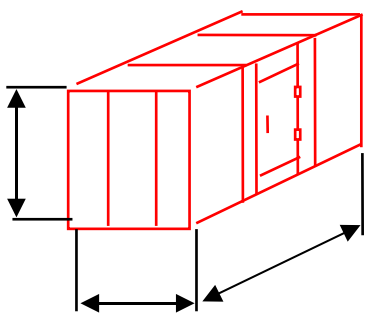
Tipo =

Espessura =  pol  mm

k =  kcal/h m °C

densidade de estocagem =

Área mínima =  m<sup>2</sup>

dimensões da câmara = 

insolação


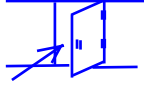


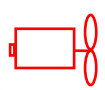

área superficial =  m<sup>2</sup>

volume =  m<sup>3</sup>

mvto. diário  kg ⇒

qtdde armazenada  kg

**ítems da carga térmica**

					
condução	infiltração	produto	pot=	pot=	
<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal	<input type="text"/> kcal

Como a câmara opera a \_\_\_\_\_ °C, devemos utilizar degelo :

- degelo natural (N= 16h)
- degelo artificial (N= 18 a 20h)

Energia (calor)

1 kcal = 3,971 Btu    1 kcal = 4,19 KJ

Potência =  $\frac{\text{Energia}}{\text{tempo}} = \frac{\text{calor}}{\text{tempo}}$

1 kcal/h = 1,164 x 10<sup>-3</sup> kW

1 kcal/h = 3,971 Btu/h

3024 kcal/h = 1 TR

Carga Térmica Total  kcal

kJ

Btu

$Pf = \frac{Qt}{N} =$   kcal/h

kW

Btu/h

TR

CÁLCULO RÁPIDO

Kcal/h

Produto

LOCAL

Tempo de estocagem:

T<sub>AMB</sub> =  °C

T<sub>INTERNA</sub> =  °C

UR =  %

UR (%) =  %

T<sub>ENT. DO PROD.</sub> =  °C

**ISOLANTE**

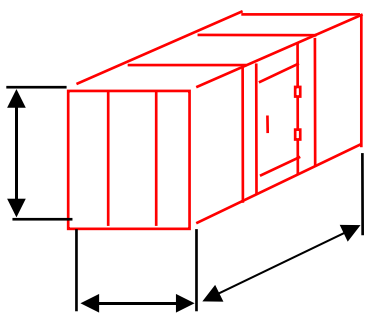
Tipo =

Espessura =  pol  mm

k =  kcal/h m °C

densidade de estocagem =

Área mínima =  m<sup>2</sup>

dimensões da câmara = 

insolação


área superficial =  m<sup>2</sup>

volume =  m<sup>3</sup>

mvto. diário  kg ⇒

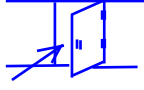
qtdde armazenada  kg

**ítems da carga térmica**




condução

 kcal




infiltração

 kcal



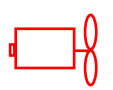
produto

 kcal




pot =

 kcal



pot =

 kcal



kcal

Como a câmara opera a \_\_\_\_\_ °C, devemos utilizar degelo :

- degelo natural (N= 16h)
- degelo artificial (N= 18 a 20h)

Energia (calor)

1 kcal = 3,971 Btu    1 kcal = 4,19 KJ

Potência =  $\frac{\text{Energia}}{\text{tempo}} = \frac{\text{calor}}{\text{tempo}}$

1 kcal/h = 1,164 x 10<sup>-3</sup> kW

1 kcal/h = 3,971 Btu/h

3024 kcal/h = 1 TR

Carga Térmica Total  kcal

kJ

Btu

$Pf = \frac{Qt}{N} =$   kcal/h

kW

Btu/h

TR

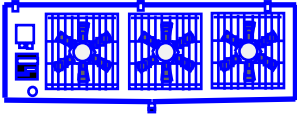
CÁLCULO RÁPIDO

Kcal/h

PRODUTO :

Pf =

EVAPORADOR



Ø ent. =

Ø saída. =

capacidade = kcal/h

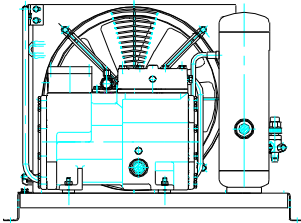
temp. interna = °C

ΔT = °C

temp. de evaporação = °C

modelo

UNIDADE CONDENSADORA



Capacidade = kcal/h

temp. de evaporação = °C

temp. de condensação = °C

temp. ambiente = °C

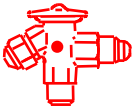
Ø sucção =

Ø saída. =

modelo =

refrigerante =

VÁLVULA DE EXPANSÃO



equalização:  externa  interna

Ø ent. =

Ø saída. =

capacidade = kcal/h

temp. de evaporação = °C

temp. de condensação = °C

modelo =

refrigerante =

comprimento equivalente

Sucção =

líquido =

Diâm. Sucção =

Diâm. líquido =

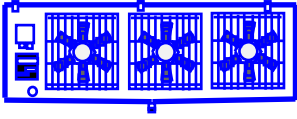

dados para o projeto elétrico- motores

	potência	aliment.
evaporador		
condensador		
Res. degelo		

PRODUTO :

Pf =

EVAPORADOR



Ø ent. =

Ø saída. =

capacidade = kcal/h

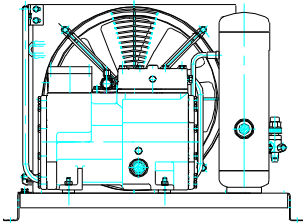
temp. interna = °C

ΔT = °C

temp. de evaporação = °C

modelo

UNIDADE CONDENSADORA



Capacidade = kcal/h

temp. de evaporação = °C

temp. de condensação = °C

temp. ambiente = °C

Ø sucção =

Ø saída. =

modelo =

refrigerante =

VÁLVULA DE EXPANSÃO



equalização:  externa  interna

Ø ent. =

Ø saída. =

capacidade = kcal/h

temp. de evaporação = °C

temp. de condensação = °C

modelo =

refrigerante =

comprimento equivalente

Sucção =

líquido =

Diâm. Sucção =

Diâm. líquido =


dados para o projeto elétrico- motores

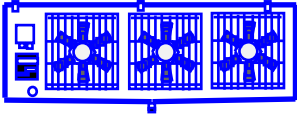
	potência	aliment.
evaporador		
condensador		
Res. degelo		



PRODUTO :

Pf =

EVAPORADOR



Ø ent. =

Ø saída. =

capacidade = kcal/h

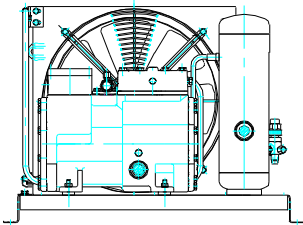
temp. interna = °C

ΔT = °C

temp. de evaporação = °C

modelo

UNIDADE CONDENSADORA



Capacidade = kcal/h

temp. de evaporação = °C

temp. de condensação = °C

temp. ambiente = °C

Ø sucção =

Ø saída. =

modelo =

refrigerante =

VÁLVULA DE EXPANSÃO



equalização:  externa  interna

Ø ent. =

Ø saída. =

capacidade = kcal/h

temp. de evaporação = °C

temp. de condensação = °C

modelo =

refrigerante =

comprimento equivalente

Sucção =

líquido =

Diâm. Sucção =

Diâm. líquido =

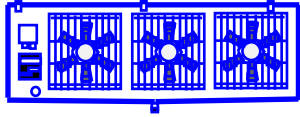

dados para o projeto elétrico- motores

	potência	aliment.
evaporador		
condensador		
Res. degelo		

PRODUTO :

Pf =

EVAPORADOR



Ø ent. =

Ø saída. =

capacidade = kcal/h

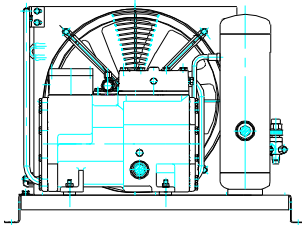
temp. interna = °C

ΔT = °C

temp. de evaporação = °C

modelo

UNIDADE CONDENSADORA



Capacidade = kcal/h

temp. de evaporação = °C

temp. de condensação = °C

temp. ambiente = °C

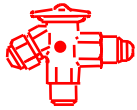
Ø sucção =

Ø saída. =

modelo =

refrigerante =

VÁLVULA DE EXPANSÃO



equalização:  externa  interna

Ø ent. =

Ø saída. =

capacidade = kcal/h

temp. de evaporação = °C

temp. de condensação = °C

modelo =

refrigerante =

comprimento equivalente

Sucção =

líquido =

Diâm. Sucção =

Diâm. líquido =

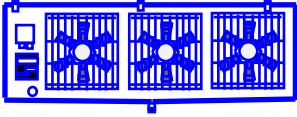

dados para o projeto elétrico- motores

	potência	aliment.
evaporador		
condensador		
Res. degelo		

PRODUTO :

Pf =

EVAPORADOR



Ø ent. =

Ø saída. =

capacidade = kcal/h

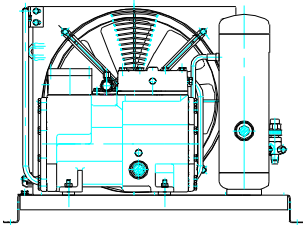
temp. interna = °C

ΔT = °C

temp. de evaporação = °C

modelo

UNIDADE CONDENSADORA



Capacidade = kcal/h

temp. de evaporação = °C

temp. de condensação = °C

temp. ambiente = °C

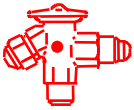
Ø sucção =

Ø saída. =

modelo =

refrigerante =

VÁLVULA DE EXPANSÃO



equalização:  externa  interna

Ø ent. =

Ø saída. =

capacidade = kcal/h

temp. de evaporação = °C

temp. de condensação = °C

modelo =

refrigerante =








comprimento equivalente

Sucção =

líquido =

Diâm. Sucção =

Diâm. líquido =

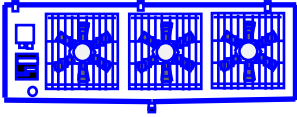
dados para o projeto elétrico- motores

	potência	aliment.
evaporador		
condensador		
Res. degelo		

PRODUTO :

Pf =

EVAPORADOR



Ø ent. =

Ø saída. =

capacidade = kcal/h

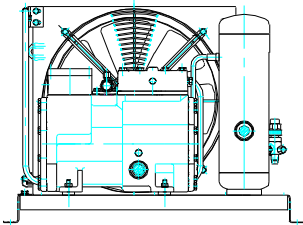
temp. interna = °C

ΔT = °C

temp. de evaporação = °C

modelo

UNIDADE CONDENSADORA



Capacidade = kcal/h

temp. de evaporação = °C

temp. de condensação = °C

temp. ambiente = °C

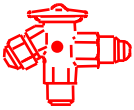
Ø sucção =

Ø saída. =

modelo =

refrigerante =

VÁLVULA DE EXPANSÃO



equalização:  externa  interna

Ø ent. =

Ø saída. =

capacidade = kcal/h

temp. de evaporação = °C

temp. de condensação = °C

modelo =

refrigerante =

comprimento equivalente

Sucção =

líquido =

Diâm. Sucção =

Diâm. líquido =


dados para o projeto elétrico- motores

	potência	aliment.
evaporador		
condensador		
Res. degelo		

## TABELA DE DIMENSIONAMENTO DE REDES HEATCRAFT

Tabela 11.A - Linha de Líquido e Sucção para R-22

Capacidade Sistema (kcal/h)	Diâmetro da Linha de Sucção																				
	Temperatura de Sucção																				
	4,5°C Comprimento Equivalente						-6,5°C Comprimento Equivalente						-12°C Comprimento Equivalente						-18°C Comprimento Equivalente		
	7,5m	15m	22,5m	30m	45,5m	60m	7,5m	15m	22,5m	30m	45,5m	60m	7,5m	15m	22,5m	30m	45,5m	60m	7,5m	15m	22,5m
250	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	1/2	3/8	3/8	3/8
750	3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	3/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	3/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	1/2	1/2	1/2
1.000	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2	3/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	1/2	1/2	5/8
1.500	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8	1/2	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	5/8	5/8	5/8
2.250	1/2	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	1/2	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	7/8	7/8
3.000	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	7/8	7/8
3.750	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8
4.500	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	7/8	1 1/8
6.000	5/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	1 1/8
7.500	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8
9.000	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8
10.500	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8
12.000	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8
13.500	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8
15.000	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8
16.500	7/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8
18.000	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8
19.500	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8
21.000	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8
22.500	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8
30.000	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	2 1/8
37.500	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	2 1/8
45.000	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	1 5/8	2 1/8
52.500	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	1 1/8	1 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8
60.000	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	1 1/8	1 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 5/8
75.000	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	1 1/8	1 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8
90.000	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	1 1/8	1 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8
120.000	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	1 1/8	1 1/8	2 1/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	2 5/8	3 1/8
150.000	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	1 1/8	1 1/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	2 5/8	3 1/8

## Notas:

- As bitolas que estão hachuradas indicam dimensão máxima para trechos ascendentes.  
A bitola do trecho ascendente não deve ser maior que a bitola do trecho horizontal.  
Sifões adequadamente localizados também devem ser utilizados para um bom retorno de óleo.  
Todas as bitolas indicadas são para diâmetro externo - tubos de cobre para refrigeração.
- Bitolas de linha de sucção selecionadas para perda de 1°C. Estimar a perda de capacidade dos sistemas em função disso.
- Em temperaturas ambiente abaixo de -18°C é necessário isolar e aquecer o tanque de líquido.
- Se a carga do sistema cair abaixo de 40% do projeto, considerar o uso de tubo duplo ascendente (vide figura 17).
- No caso de ciclo reverso com gás quente, considerar aumento na linha de líquido.



Tabela 11.B - Linha de Líquido e Sucção para R-22

Diâmetro da Linha de Sucção															Diâmetro da Linha de Líquido						Capacidade Sistema (kcal/h)					
Temperatura de Sucção															Tanque de Líquido à Válvula de Expansão											
-18°C Comprimento Equivalente			-23°C Comprimento Equivalente						-29°C Comprimento Equivalente						Comprimento Equivalente											
30m	45,5m	60m	7,5m	15m	22,5m	30m	45,5m	60m	7,5m	15m	22,5m	30m	45,5m	60m	7,5m	15m	22,5m	30m	45,5m	60m	7,5m	15m	22,5m	30m	45,5m	60m
3/8	1/2	1/2	3/8	3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	250	
5/8	5/8	5/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	7/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	750	
5/8	5/8	7/8	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	7/8	1/2	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	1.000	
5/8	7/8	7/8	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	1.500	
7/8	7/8	7/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	2.250	
7/8	7/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3.000	
7/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3.750	
1 1/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	4.500	
1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	6.000	
1 1/8	1 3/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	7.500	
1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	9.000	
1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	10.500	
1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	12.000	
1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	13.500	
1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	15.000	
1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	7/8	16.500	
1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	18.000	
1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	7/8	19.500	
1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	21.000	
2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1/2	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	22.500	
2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1/2	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	30.000	
2 1/8	2 5/8	2 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	37.500	
2 1/8	2 5/8	2 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	45.000	
2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	52.500	
2 5/8	2 5/8	3 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	60.000	
2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 1/8	3 1/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	75.000	
3 1/8	3 1/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	90.000	
3 1/8	3 5/8	3 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	2 5/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	3 5/8	4 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	120.000	
3 5/8	3 5/8	4 1/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	4 1/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	4 1/8	4 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	150.000	

Notas:

- As bitolas que estão hachuradas indicam dimensão máxima para trechos ascendentes.  
A bitola do trecho ascendente não deve ser maior que a bitola do trecho horizontal.  
Sifões adequadamente localizados também devem ser utilizados para um bom retorno de óleo.  
Todas as bitolas indicadas são para diâmetro externo - tubos de cobre para refrigeração.
- Bitolas de linha de sucção selecionadas para perda de 1°C. Estimar a perda de capacidade dos sistemas em função disso.
- Em temperaturas ambiente abaixo de -18°C é necessário isolar e aquecer o tanque de líquido.
- Se a carga do sistema cair abaixo de 40% do projeto, considerar o uso de tubo duplo ascendente (vide figura 17).
- No caso de ciclo reverso com gás quente, considerar aumento na linha de líquido.



Tabela 12.A - Linha de Líquido e Sucção para R-404A e R-507

Capacidade Sistema (kcal/h)	Diâmetro da Linha de Sucção																				
	Temperatura de Sucção																				
	-7°C						-12°C						-23°C						-29°C		
	Comprimento Equivalente (m)						Comprimento Equivalente (m)						Comprimento Equivalente (m)						Comprimento Equivalente (m)		
	7,5	15	22,5	30	45	60	7,5	15	22,5	30	45	60	7,5	15	22,5	30	45	60	7,5	15	22,5
250	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	1/2	3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	3/8	3/8	1/2
750	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	5/8	3/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	7/8	1/2	1/2	5/8
1.000	3/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	7/8	1/2	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	1/2	5/8	5/8
1.500	1/2	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	1/2	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	5/8	5/8	7/8
2.250	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	5/8	7/8	7/8
3.000	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8
3.750	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	1 1/8
4.500	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8
6.000	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8
7.500	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8
9.000	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8
10.500	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8
12.000	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8
13.500	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8
15.000	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8
16.500	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8
18.000	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8
19.500	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8
21.000	1 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8
22.500	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	1 5/8
30.000	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8
37.500	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8
45.000	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	1 1/8	1 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8
52.500	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	2 1/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8
60.000	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	2 1/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8
75.000	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 1/8	1 1/8	1 1/8	2 1/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	2 5/8
90.000	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	2 5/8	3 1/8
120.000	2 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 5/8	3 5/8	2 1/8	2 1/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	4 1/8	2 5/8	3 1/8
150.000	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	3 1/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	4 1/8	4 1/8	3 1/8	3 1/8

- Notas:**
- As bitolas que estão hachuradas indicam dimensão máxima para trechos ascendentes.  
A bitola do trecho ascendente não deve ser maior que a bitola do trecho horizontal.  
Sifões adequadamente localizados também devem ser utilizados para um bom retorno de óleo.  
Todas as bitolas indicadas são para diâmetro externo - tubos de cobre para refrigeração.
  - Bitolas de linha de sucção selecionadas para perda de 1°C. Estimar a perda de capacidade do sistema em função disso.
  - Em temperaturas ambiente abaixo de -18°C é necessário isolar e aquecer o tanque de líquido.



Tabela 12.B - Linha de Líquido e Sucção para R-404A e R-507 (continuação)

Diâmetro da Linha de Sucção															Diâmetro da Linha de Líquido						Capacidade no Sistema (kcal/h)	
Temperatura de Sucção															Tanque de Líquido à Válvula de Expansão							
Comprimento Equivalente (m)	-35°C									-40°C						Comprimento Equivalente (m)						
	30	45	60	7,5	15	22,5	30	45	60	7,5	15	22,5	30	45	60	7,5	15	22,5	30	45		60
1/2	1/2	1/2	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	5/8	3/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	250	
5/8	7/8	7/8	1/2	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	1/2	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	760	
7/8	7/8	7/8	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	1.000	
7/8	7/8	7/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	1.500	
7/8	1 1/8	1 1/8	5/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	5/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	2.250	
1 1/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3.000	
1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	3.750	
1 1/8	1 3/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	4.500	
1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2	6.000	
1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	7.500	
1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	9.000	
1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	10.500	
1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	12.000	
1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	13.500	
1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8	15.000	
1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8	16.500	
1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	18.000	
1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8	7/8	19.500	
2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	5/8	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	21.000	
2 1/8	2 1/8	2 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	22.500	
2 1/8	2 5/8	2 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	30.000	
2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	37.500	
2 5/8	2 5/8	3 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	45.000	
2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	52.500	
2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	60.000	
3 1/8	3 5/8	3 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	4 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	4 1/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	75.000	
3 5/8	3 5/8	4 1/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	4 1/8	2 5/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	4 1/8	4 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	90.000	
3 5/8	3 5/8	4 1/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	4 1/8	4 1/8	4 1/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	4 1/8	4 1/8	4 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	120.000	
3 5/8	3 5/8	4 1/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	4 1/8	4 1/8	5 1/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	4 1/8	4 1/8	5 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	150.000	





**EVAPORADOR DE AR FORÇADO CCL/CCH**

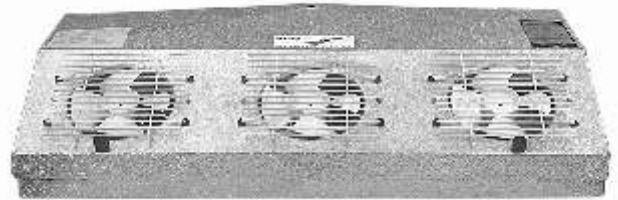
**CCL / CCH**

**McQUAY** ®

# EVAPORADOR DE AR FORÇADO CCL

## EVAPORADOR DE AR FORÇADO COM DEGELO ELÉTRICO

Vista Frontal



### APLICAÇÃO

- Os evaporadores de ar forçado tipo CCH/CCL são ideais para mini câmaras de resfriados e congelados, balcões frigoríficos, geladeiras e freezers.

### CARACTERÍSTICAS

- Gabinete leve e resistente.
- Construído em alumínio "stucco".
- Bandeja removível para limpeza.
- Tubos de cobre com arranjo desencontrado.
- Aletas com corrugado profundo e extremidade ripada.
- Serpentinhas certificadas pela UL (Underwrites Laboratories Inc.)
- Película protetora Koil Kote<sup>(R)</sup> contra atmosferas agressivas (opcional).
- Equalizador externo no tubo de sucção.
- Motores com graxa anticongelante e testados a baixa temperatura.
- Grades difusoras removíveis.
- Degelo natural ou elétrico.
- Resistências elétricas tubulares blindadas em aço inoxidável para bandeja (modelos CCL).
- Termostato de fim de degelo (CCL).
- Conexões elétricas em bornes.
- Baixo nível de ruído.

### CAPACIDADES

#### 1 - MODELOS CCH - 60Hz (Para 50 Hz multiplicar por 0,87)

Modelo	Capacidade em kcal/h - Dt = 6 °C				Dados dos Ventiladores		
	Temperatura de Evaporação				Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Quant.	Diâmetro (mm)
10 °C	5 °C	0 °C	-4 °C				
CCH-010B	315	300	285	270	190	1	140
CCH-013B	420	400	380	360	250	1	140
CCH-017B	560	530	500	480	340	2	140
CCH-023B	700	665	630	600	460	2	140
CCH-031B	980	930	880	840	610	3	140
CCH-045B	1400	1330	1260	1200	920	4	140
CCH-055B	1750	1660	1570	1500	1150	5	140

NOTA:

1. Dt = temperatura interna - temperatura de evaporação.
2. Capacidades baseadas em R-22, R-507 e R-404A. Para capacidades com R-134a, multiplicar por 0,9.
3. Degelo natural.

# EVAPORADOR DE AR FORÇADO CCH

## 2 - MODELOS CCL - 60 Hz (Para 50Hz multiplicar por 0,87)

Modelo	Capacidade em kcal/h - Dt = 6 °C								Dados dos Ventiladores		
	Temperatura de Evaporação								(m <sup>3</sup> /h)	Quant.	Diâmetro (mm)
	-5 °C	-10 °C	-15 °C	-20 °C	-25 °C	-30 °C	-35 °C	-40 °C			
CCL-011C	275	265	260	255	245	240	230	220	190	1	140
CCL-014C	365	355	345	340	330	320	310	295	340	2	140
CCL-019C	515	505	490	480	465	450	435	415	460	2	140
CCL-028C	760	740	720	705	685	660	640	615	680	3	140
CCL-035B	970	950	925	900	875	845	820	785	1.000	1	254
CCL-045B	1.240	1.210	1.185	1.155	1.120	1.085	1.045	1.005	1.600	2	254
CCL-054B	1.485	1.450	1.415	1.380	1.340	1.295	1.250	1.200	1.410	2	254

NOTA:

1. Dt = temperatura interna - temperatura de evaporação.
2. Capacidades baseadas em R-22, R-507 e R-404A. Para capacidades com R-134a, multiplicar por 0,9.
3. Degelo elétrico.

## 3 - DADOS DOS MOTORES E RESISTÊNCIAS

Modelo		Dados dos Motores		Resistência (CCL)		
		Potência Consumida	Corrente (A)	Potência Consumida	Corrente (A)	Quantidade
CCH	CCL	(watts)	220V-1F	(watts)	220V-1F	Bandeja
010B	011C	28	0,4	542	2,5	1
013B	-----	28	0,4	-----	-----	-----
017B	014C	56	0,8	650	3,0	1
023B	019C	56	0,8	870	4,0	1
031B	028C	84	1,2	1430	6,5	1
-----	035B	105	0,6	1440	6,5	1
045B	-----	112	1,6	-----	-----	-----
055B	-----	140	2	-----	-----	-----
-----	045B	210	1,2	1920	8,7	1
-----	054B	210	1,2	1920	8,7	1

## 4 - DADOS FÍSICOS - MODELOS CCH

Modelo	Aletas por Polegada	Conexões (polegada)				Carga de Refrigerante (kg)	Peso Líquido (kg)
		Linha		Equalizador Externo	Dreno		
		Líquido	Sucção				
CCH-010B	8	1/2 FL	3/8 L	-----	1/2 L	0,2	6,0
CCH-013B	8	1/2 FL	3/8 L	-----	1/2 L	0,3	7,0
CCH-017B	8	1/2 FL	3/8 L	-----	1/2 L	0,4	8,0
CCH-023B	8	1/2 FL	3/8 L	-----	1/2 L	0,5	10,0
CCH-031B	8	1/2 FL	1/2 L	-----	1/2 L	0,7	12,0
CCH-045B	8	1/2 FL	1/2 L	-----	1/2 L	1,0	17,0
CCH-055B	8	1/2 FL	5/8 L	1/4 FL	1/2 L	1,3	20,0

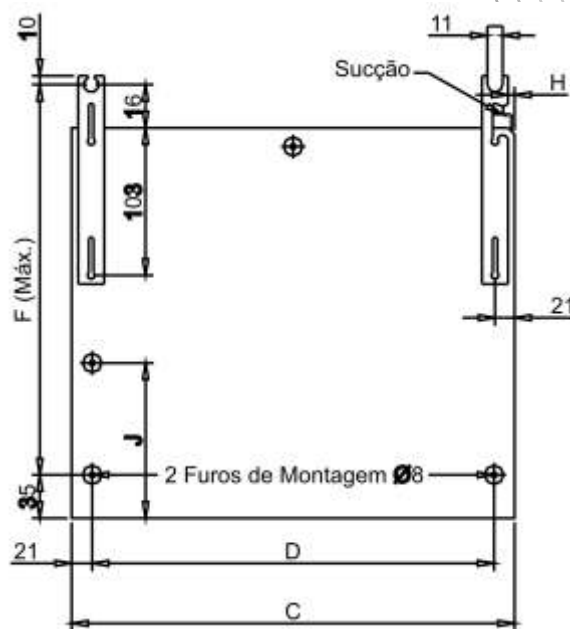
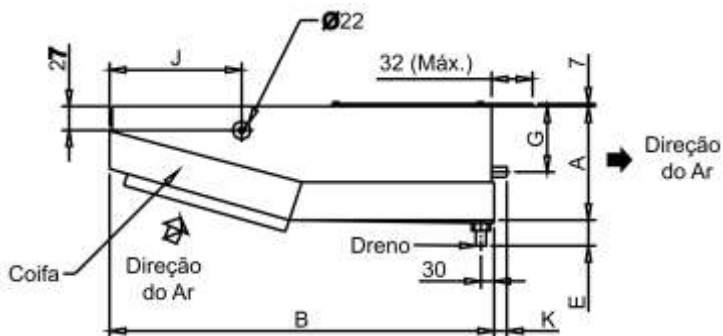
# EVAPORADOR DE AR FORÇADO CCL/CCH

## 5 - DADOS FÍSICOS - MODELOS CCL

Modelo	Aletas por Polegada	Conexões (polegada)			Carga de Refrigerante (kg)	Peso Líquido (kg)	
		Linha Líquido	Sucção	Equalizador Externo			
CCL-011C	6	1/2 FL	3/8 L	-----	1/2 L	0,2	6,0
CCL-014C	6	1/2 FL	1/2 L	-----	1/2 L	0,4	9,0
CCL-019C	6	1/2 FL	1/2 L	-----	1/2 L	0,5	10,0
CCL-028C	6	1/2 FL	1/2 L	-----	1/2 L	0,7	14,0
CCL-035B	6	1/2 FL	5/8 L	1/4 FL	1/2 L	0,6	20,0
CCL-045B	6	1/2 FL	5/8 L	1/4 FL	1/2 L	0,7	24,0
CCL-054B	6	1/2 FL	5/8 L	1/4 FL	1/2 L	0,9	25,0

## DADOS DIMENSIONAIS CCL/CCH

Modelo		Dimensões (mm)									
CCH	CCL	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
010B	011C	110	380	415	373	35	356	67	10	125	20
013B	-----	110	380	517	475	35	356	67	10	125	20
017B	014C	110	380	605	564	35	356	67	10	125	20
023B	019C	110	380	795	754	35	356	67	10	125	20
031B	-----	110	380	1012	970	35	356	67	10	125	20
045B	-----	110	380	1440	1397	35	356	45	28	125	20
055B	-----	160	380	1440	1397	35	356	95	28	125	20
-----	028C	160	380	795	754	35	356	92	15	125	20
-----	035B	210	497	1037	995	35	472	131	25	147	20
-----	045B	210	497	1190	1147	35	472	135	25	147	20
-----	054B	210	497	1190	1147	35	515	165	50	147	20



**EVAPORADOR DE AR FORÇADO BM**

**B M M**

**McQUAY**  <sup>®</sup>

# EVAPORADOR DE AR FORÇADO BM

## APLICAÇÃO

- O evaporador de ar forçado tipo BM é ideal para câmaras de carnes, congelados, hortifrutigranjeiros, laticínios, armazéns frigoríficos, câmaras frigoríficas com pé direito até 6 metros.

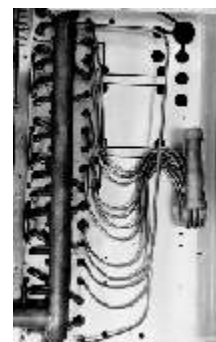
## VANTAGENS E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Gabinetes com cantos arredondados
- Bandeja de dreno articulada para melhor acesso
- Fácil acesso lateral para substituição das resistências e para as conexões elétricas dos motores
- Novo desenho da grade difusora com flecha de ar até 20 metros
- Cablagem para válvula solenóide
- Conexão para equalização externa da válvula de expansão
- Válvula Schrader para medição de pressão de sucção
- Disponibilidade de degelo natural, elétrico e gás quente
- Termostato de fim de degelo (para os modelos com degelo elétrico)
- Serpentina certificadas pela UL Underwrites Laboratories Inc.
- Opção de serpentinas com 4 e 6 aletas por polegada, para os modelos com degelo elétrico ou gás quente
- Película protetora Koil Kote® contra atmosferas agressivas (opcional)
- Motores monofásicos PSC (capacitor permanente), termicamente protegidos, que permitem voltagens do aparelho em 220V monofásico ou trifásico e também em 380V.



Bandeja de dreno articulada para melhor acesso

Grade Difusora  
Flecha de ar de 20m



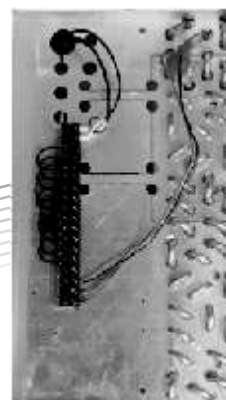
Inovador sistema Thermo-Flex. Elimina a possibilidade de vazamento do fluido refrigerante, junto as cabeceiras das serpentinas



Termostato de fim de degelo já instalado de fábrica



Válvula Schrader para medição de pressão de sucção



Eficiente terminal de bornes simplificando a interligação com a unidade condensadora

Conexões elétricas dos motores de fácil acesso, na lateral do evaporador

# EVAPORADOR DE AR FORÇADO BM

## Novo Sistema THERMO-FLEX

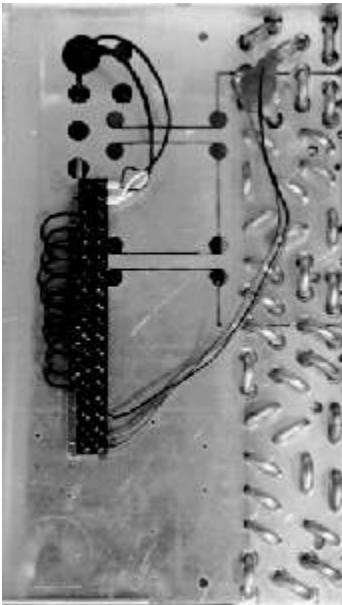
O desenho Heatcraft é novo e inovador e compensa os movimentos de expansão e contração da serpentina, algo que virtualmente elimina a possibilidade de vazamento entre os tubos e as cabeceiras da serpentina (suportes).

A Engenharia Heatcraft concebeu esse novo desenho através de intensas análises das causas mais comuns de vazamentos em serpentinas.

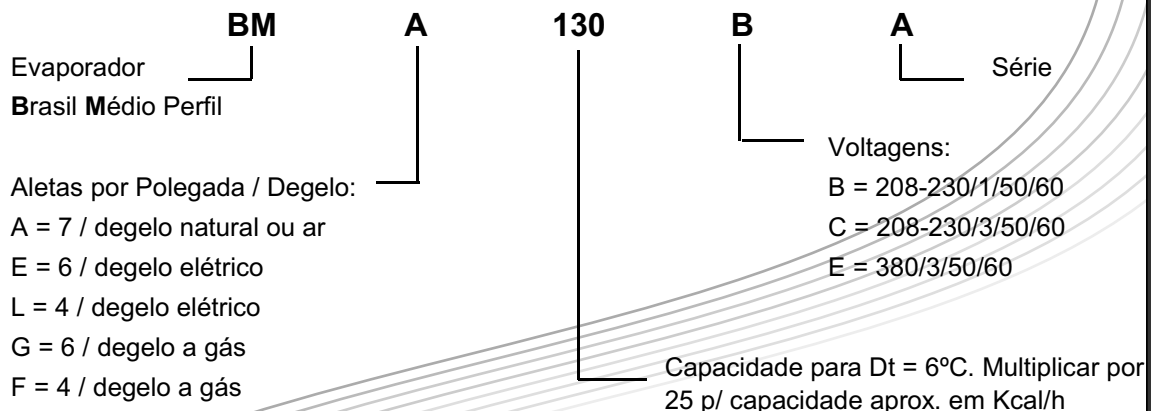
Através do uso de testes acelerados e simulações em computador, definiram-se os principais pontos de tensão em uma serpentina durante a sua operação.

O sistema THERMOFLEX para os evaporadores BM (Patenteado pela Heatcraft) permite que a serpentina "flexione" durante os períodos de degelo, o qual resulta em expansão da superfície da mesma. Eliminando a possibilidade de tensão nos pontos críticos, a integridade e durabilidade da serpentina são expressivamente aumentadas.

O resultado é a melhora da confiabilidade geral do sistema de refrigeração, reduzindo o risco de perda de refrigerante, o qual nos dias de hoje, tem um custo elevado.



### Nomenclatura dos Modelos





# EVAPORADOR DE AR FORÇADO BM

## 1 - MODELOS BMA - 60 Hz (Para 50Hz multiplicar por 0,87)

Modelo	Capacidade em kcal/h - Dt = 6 °C				Dados dos Ventiladores			
	Temperatura de Evaporação				Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Quant.	Diâmetro (mm)	Flecha de Ar (m)
	10 °C	5 °C	0 °C	-4 °C				
BMA 130	3810	3620	3430	3280	3910	1	457	20
BMA 155	4550	4320	4090	3910	3740	1	457	20
BMA 245	7180	6820	6460	6170	7820	2	457	20
BMA 300	8790	8350	7910	7560	7480	2	457	20
BMA 365	10690	10160	9630	9200	11730	3	457	20
BMA 450	13190	12530	11870	11340	11220	3	457	20
BMA 510	14950	14200	13450	12850	15640	4	457	20
BMA 600	17590	16710	15830	15120	14960	4	457	20
BMA 710	20810	19770	18730	17890	17850	5	457	20

NOTA:

1. Dt = temperatura interna - temperatura de evaporação.
2. Capacidades baseadas em R-22, R-507 e R-404A. Para capacidades com R-134a, multiplicar por 0,9.
3. Degelo natural.
4. Flecha de ar baseada em câmaras de 5,5 m de altura, sem obstruções e velocidade final de 0,25 m/s.

## 2 - MODELOS BME/BML - 60Hz (Para 50 Hz multiplicar por 0,87)

Modelo	Capacidade em kcal/h - Dt = 6 °C								Dados dos Ventiladores			
	Temperatura de Evaporação								(m <sup>3</sup> /h)	Quant.	Diâmetro (mm)	Flecha de Ar (m)
	-5 °C	-10 °C	-15 °C	-20 °C	-25 °C	-30 °C	-35 °C	-40 °C				
Modelos BME 6 Aletas por Polegada												
BME 101	2.970	2.860	2.760	2.660	2.580	2.500	2.290	2.040	4.000	1	457	20
BME 140	4.110	3.970	3.830	3.680	3.580	3.470	3.180	2.820	3.830	1	457	20
BME 190	5.580	5.390	5.190	5.000	4.850	4.710	4.310	3.830	7.990	2	457	20
BME 260	7.640	7.380	7.110	6.840	6.640	6.440	5.900	5.240	7.650	2	457	20
BME 310	9.110	8.790	8.480	8.160	7.920	7.680	7.030	6.250	11.990	3	457	20
BME 390	11.460	11.060	10.660	10.260	9.960	9.670	8.850	7.860	11.480	3	457	20
BME 430	12.640	12.200	11.760	11.320	10.980	10.660	9.750	8.670	14.960	4	457	20
BME 520	15.280	14.750	14.220	13.690	13.280	12.890	11.790	10.480	14.280	4	457	20
BME 620	18.220	17.590	16.950	16.320	15.830	15.360	14.060	12.500	17.000	5	457	20
Modelos BML 4 Aletas por Polegada												
BML 100	2.940	2.840	2.730	2.630	2.550	2.480	2.270	2.020	3.950	1	457	20
BML 165	4.850	4.680	4.510	4.340	4.210	4.090	3.740	3.330	8.330	2	457	20
BML 220	6.470	6.240	6.020	5.790	5.620	5.450	4.990	4.440	7.910	2	457	20
BML 250	7.350	7.090	6.840	6.580	6.380	6.200	5.670	5.040	12.500	3	457	20
BML 330	9.700	9.360	9.020	8.690	8.430	8.180	7.480	6.650	11.860	3	457	20
BML 370	10.870	10.500	10.120	9.740	9.450	9.170	8.390	7.460	15.470	4	457	20
BML 440	12.930	12.480	12.030	11.580	11.240	10.900	9.980	8.870	14.790	4	457	20
BML 530	15.580	15.030	14.490	13.950	13.530	13.130	12.020	10.680	17.600	5	457	20

NOTA:

1. Dt = temperatura interna - temperatura de evaporação.
2. Capacidades baseadas em R-22, R-507 e R-404A. Para capacidades com R-134a, multiplicar por 0,9.
3. Degelo elétrico.
4. Flecha de ar baseada em câmaras de 5,5 m de altura, sem obstruções e velocidade final de 0,25 m/s.

# EVAPORADOR DE AR FORÇADO BM

## 3 - MODELOS BMG/BMF - 60Hz (Para 50 Hz multiplicar por 0,87)

Modelo	Capacidade em kcal/h - Dt = 6 °C								Dados dos Ventiladores			
	Temperatura de Evaporação								(m <sup>3</sup> /h)	Quant.	Diâmetro (mm)	Flecha de Ar (m)
	-5 °C	-10 °C	-15 °C	-20 °C	-25 °C	-30 °C	-35 °C	-40 °C				
Modelos BMG 6 Aletas por Polegada												
BMG 190	5.580	5.390	5.200	5.000	4.850	4.710	4.310	3.830	7.990	2	457	20
BMG 260	7.640	7.370	7.110	6.840	6.640	6.440	5.900	5.240	7.650	2	457	20
BMG 310	9.110	8.790	8.480	8.160	7.920	7.680	7.030	6.250	11.985	3	457	20
BMG 390	11.460	11.060	10.660	10.260	9.960	9.670	8.850	7.860	11.475	3	457	20
BMG 430	12.640	12.200	11.760	11.310	10.980	10.660	9.750	8.670	14.960	4	457	20
BMG 520	15.280	14.750	14.220	13.690	13.280	12.890	11.790	10.480	14.280	4	457	20
Modelos BMF 4 Aletas por Polegada												
BMF 165	4.850	4.680	4.510	4.340	4.210	4.090	3.740	3.330	8.330	2	457	20
BMF 220	6.470	6.240	6.020	5.790	5.610	5.450	4.990	4.440	7.905	2	457	20
BMF 250	7.350	7.100	6.840	6.580	6.390	6.200	5.670	5.040	12.495	3	457	20
BMF 330	9.700	9.360	9.020	8.680	8.430	8.180	7.480	6.650	11.858	3	457	20
BMF 370	10.870	10.490	10.120	9.740	9.450	9.170	8.390	7.460	15.470	4	457	20
BMF 440	12.930	12.480	12.030	11.580	11.240	10.900	9.980	8.870	14.790	4	457	20

NOTA:

1. Dt = temperatura interna - temperatura de evaporação.
2. Capacidades baseadas em R-22, R-507 e R-404A. Para capacidades com R-134a, multiplicar por 0,9.
3. Degelo elétrico.
4. Flecha de ar baseada em câmaras de 5,5 m de altura, sem obstruções e velocidade final de 0,25 m/s.

## 4 - DADOS DOS MOTORES E RESISTÊNCIAS - BMA/BME/BML

Modelo			Motores			Resistências (BME/BML)				
			Potência Consumida	Corrente (A)	Potência Consumida	Corrente (A)			Quantidade	
BMA	BME	BML	(watts)	220V-1F	(watts)	220V-1F	220V-3F	380V-3F	Bandeja	Serpentina
130	101	-----	428	1,8	2730	11,9	8,2	4,7	1	4
155	140	100	428	1,8	2730	11,9	8,2	4,7	1	4
245	190	165	856	3,6	5350	23,3	16,0	9,2	1	4
300	260	220	856	3,6	5350	23,3	16,0	9,2	1	4
365	310	250	1.284	5,4	7750	-----	23,2	13,4	1	4
450	390	330	1.284	5,4	7750	-----	23,2	13,4	1	4
510	430	370	1.712	7,2	10200	-----	30,5	17,6	1	4
600	520	440	1.712	7,2	10200	-----	30,5	17,6	1	4
710	620	530	2.140	9,0	11600	-----	34,7	20,0	1	4

NOTA: Motores 1/4 HP

## 5 - DADOS DOS MOTORES E RESISTÊNCIAS - BMG/BMF

Modelos		Motores		Resistência da Bandeja		
		Potência Consumida (watts)	Corrente (A)	Potência Consumida (watts)	Corrente (A)	Quant.
BMG	BMF	(watts)	220V-1F	(watts)	220V-1F	1
190	165	856	3,6	950	4,1	1
260	220	856	3,6	950	4,1	1
310	250	1.284	5,4	1350	5,9	1
390	330	1.284	5,4	1350	5,9	1
430	370	1.712	7,2	1800	7,8	1
520	440	1.712	7,2	1800	7,8	1

NOTA: Motores 1/4 HP

# EVAPORADOR DE AR FORÇADO BM

## 6 - DADOS FÍSICOS - MODELOS BMA

Modelo	Aletas por Polegada	Conexões (polegada)				Peso Líquido (kg)	Carga de Refrigerante (kg)
		Linha		Equalizador Externo	Dreno		
		Líquido	Sucção				
BMA 130	7	1/2 ODF	7/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	52	1,0
BMA 155	7	1/2 ODF	1 1/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	56	1,3
BMA 245	7	7/8 ODF	1 1/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	61	2,0
BMA 300	7	7/8 ODF	1 1/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	67	2,6
BMA 365	7	7/8 ODF	1 3/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	91	2,9
BMA 450	7	1 1/8 ODF	1 5/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	103	3,9
BMA 510	7	1 1/8 ODF	1 5/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	104	3,9
BMA 600	7	1 1/8 ODF	1 5/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	116	5,2
BMA 710	7	1 1/8 ODF	1 5/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	129	5,9

## 7 - DADOS FÍSICOS - MODELOS BME/BML

Modelos	Aletas por Polegada	Conexões (polegada)				Peso Líquido (kg)	Carga de Refrigerante (kg)
		Linha		Equalizador Externo	Dreno		
		Líquido	Sucção				
<b>Modelo BME</b>							
BME 101	6	1/2 ODF	7/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	54	1,0
BME 140	6	1/2 ODF	7/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	57	1,3
BME 190	6	7/8 ODF	1 1/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	63	2,0
BME 260	6	1 1/8 ODF	1 3/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	69	2,6
BME 310	6	1 1/8 ODF	1 3/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	95	2,9
BME 390	6	1 1/8 ODF	1 3/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	108	3,9
BME 430	6	1 1/8 ODF	1 5/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	121	6,9
BME 520	6	1 1/8 ODF	1 5/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	136	9,3
BME 620	6	1 1/8 ODF	1 5/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	153	10,5
<b>Modelo BML</b>							
BML 100	4	1/2 ODF	7/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	56	1,3
BML 165	4	7/8 ODF	1 1/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	62	2,0
BML 220	4	1 1/8 ODF	1 3/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	68	2,6
BML 250	4	1 1/8 ODF	1 3/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	94	2,9
BML 330	4	1 1/8 ODF	1 3/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	106	3,9
BML 370	4	1 1/8 ODF	1 5/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	119	6,9
BML 440	4	1 1/8 ODF	1 5/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	134	9,3
BML 530	4	1 1/8 ODF	1 5/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	151	10,5

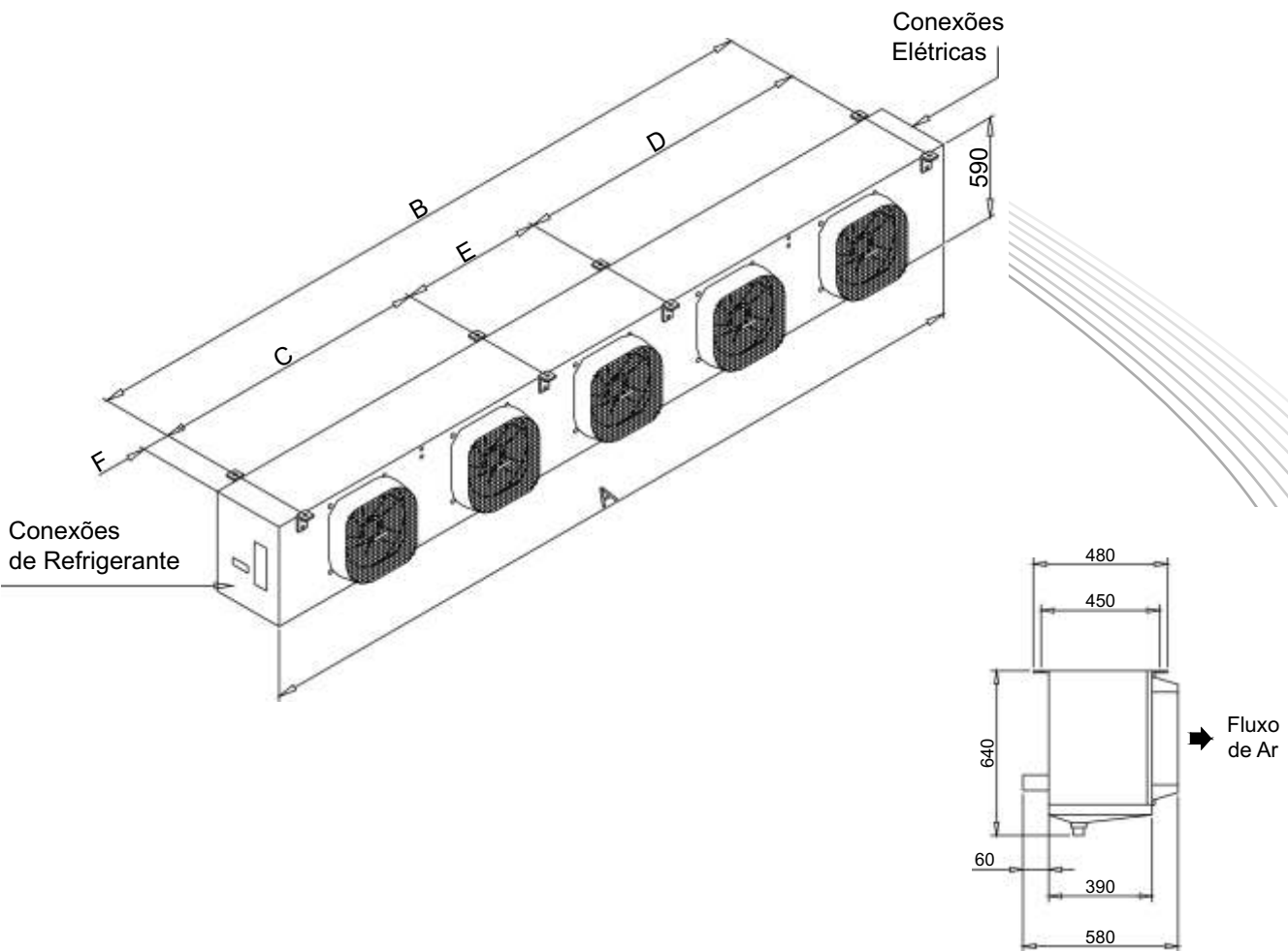
## 8 - DADOS FÍSICOS - MODELOS BMG/BMF

Modelos	Aletas por Polegada	Conexões (polegada)					Peso Líquido (kg)	Carga de Refrigerante (kg)
		Linha		Equalizador Externo	Dreno	Gás Quente Serp.		
		Líquido	Sucção					
<b>Modelo BMG</b>								
BMG 190	6	1 1/8 ODF	1 1/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	7/8 ODF	79	2,0
BMG 260	6	1 1/8 ODF	1 3/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	7/8 ODF	86	2,6
BMG 310	6	1 3/8 ODF	1 3/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	7/8 ODF	95	2,9
BMG 390	6	1 3/8 ODF	1 3/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	7/8 ODF	108	3,9
BMG 430	6	1 3/8 ODF	1 5/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	7/8 ODF	121	6,9
BMG 520	6	1 3/8 ODF	1 5/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	7/8 ODF	136	9,3
<b>Modelo BMF</b>								
BMF 165	4	1 1/8 ODF	1 1/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	7/8 ODF	78	2,0
BMF 220	4	1 1/8 ODF	1 3/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	7/8 ODF	85	2,6
BMF 250	4	1 3/8 ODF	1 3/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	7/8 ODF	94	2,9
BMF 330	4	1 3/8 ODF	1 3/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	7/8 ODF	106	3,9
BMF 370	4	1 3/8 ODF	1 5/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	7/8 ODF	119	6,9
BMF 440	4	1 3/8 ODF	1 5/8 ODF	1/4 ODF	1 BSP	7/8 ODF	134	9,3

# EVAPORADOR DE AR FORÇADO BM

## 9-DADOS DIMENSIONAIS

BMA	Modelos 6 Aletas Polegada		Modelos 4 Aletas Polegada		Dimensões (mm)					
	Degelo		Degelo		A	B	C	D	E	F
Degelo a Ar	Elétrico BME	Gás Quente BMG	Elétrico BML	Gás Quente BMF						
130	101	-----	-----	-----	1.000	770	-----	-----	-----	130
155	140	-----	100	-----	1.000	770	-----	-----	-----	130
245	190	190	165	165	1.710	1.480	-----	-----	-----	130
300	260	260	220	220	1.710	1.480	-----	-----	-----	130
365	310	310	250	250	2.420	2.190	-----	-----	-----	130
450	390	390	330	330	2.420	2.190	-----	-----	-----	130
510	430	430	370	370	3.130	2.900	1.420	1.480	-----	130
600	520	520	440	440	3.130	2.900	1.420	1.480	-----	130
710	620	-----	530	-----	3.530	3.300	1.300	1.350	650	130



**EUROMON**

EUROMON  
**EUROMON**





## Apresentação

EUROMON é um sistema completo de refrigeração destinada a câmaras com baixa e alta temperatura interna, composto por um gabinete único, que acomoda os seguintes componentes: evaporador, condensador, compressor, válvulas, controles e conexões elétricas.

A linha EUROMON é composta por 5 modelos de 775 kcal/h a 1.960 kcal/h para alta temperatura e 3 modelos de 552 kcal/h a 1.350 kcal/h para baixa temperatura.

## Aplicação

O sistema EUROMON é ideal para câmaras pequenas de conservação de produtos em diversos segmentos, tais como: hotelaria, padaria, açougues, restaurantes, farmácias, etc.

Também pode ser aplicado em sistemas de transporte refrigerado, desde que o usuário certifique-se de que a vibração não é excessiva, evitando danos estruturais.

## Vantagens e Características

**RÁPIDA INSTALAÇÃO:** Este equipamento compacto permite uma instalação rápida e simplificada, sendo necessário apenas uma abertura no topo da câmara fria para prender o Euromon. Uma vez no local, o equipamento está pronto para uso, basta ligá-lo ao ponto de força, pois os parâmetros de operação são ajustados em nossa fábrica para aplicação padrão.

**TOTAL ACESSIBILIDADE:** A tampa frontal é composta por duas partes para permitir acesso aos componentes internos da unidade condensadora (compressor e ventilador do condensador). Além disso, o compressor é montado em um trilho, simplificando o trabalho de manutenção.

**DEGEO DA BANDEJA:** Esta função é assegurada por uma resistência de aquecimento instalada na bandeja, a qual, contrária a solução da descarga de gás, não requer um compressor e proteção no tubo de gás quente contra corrosão. O consumo de energia é minimizado pela própria eficiência da resistência.

**MELHOR ESPAÇO NA CÂMARA:** O design adaptado para instalação próxima ao teto da unidade assegura uma melhor dispersão de ar, além de proporcionar maior capacidade de estocagem na câmara.

**GARANTIA TOTAL ASSEGURADA PELA HEATCRAFT:** Devido a alta qualidade, testes e ajustes de fábrica, o Euromon possibilita uma instalação sem riscos e com garantia de 2 anos para o compressor.

**FLEXIBILIDADE NA INSTALAÇÃO:** O equipamento pode ser instalado pelo tipo "sela" (onde não é necessário a utilização de placa de fechamento na parede da câmara) ou pela forma mais convencional, cortando a parede lateral da câmara.

**TROCADORES DE CALOR CERTIFICADOS PELA "UL"**

**FÁCIL OPERAÇÃO (GERENCIADA POR CONTROLADOR PROGRAMÁVEL)**

**BAIXO NÍVEL DE RUÍDO**

Opção: Serpentina com Koil Kote®, ou quadro de proteção elétrica, ou painel Poliuretano para montagem na parede.



## Características Técnicas

### Nomenclatura:

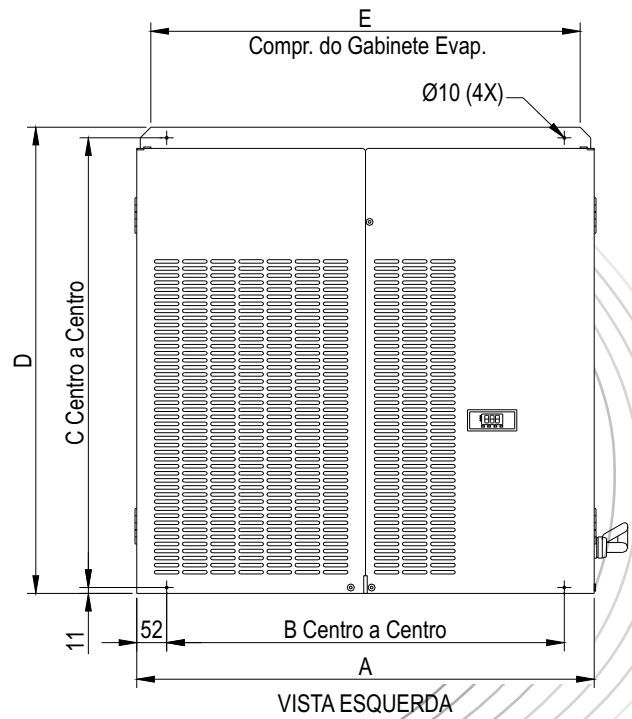
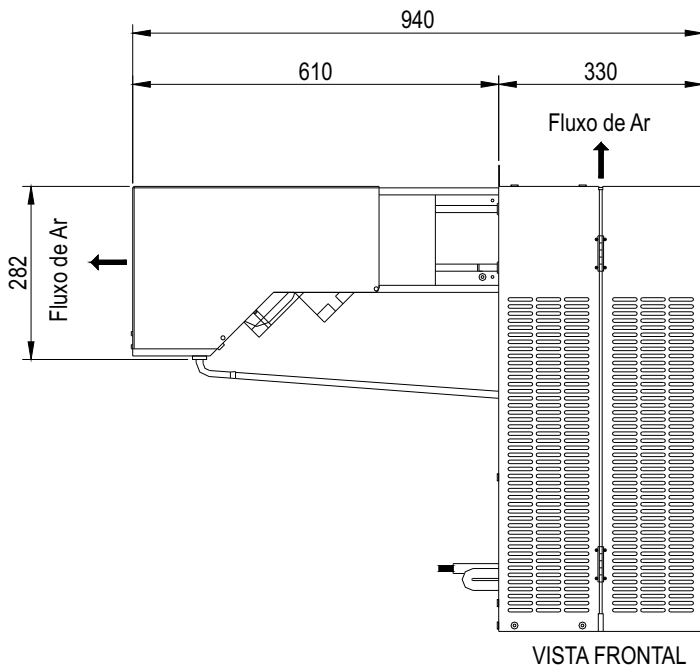
M	P	N	004	H	2	G
Modelo	Package Unit	Aplicação	HP Equivalente	Faixa de Temperatura	Refrigerante	Tensão, Fases e Freqüência
M = McQuay	Compressor Hermético	N = Interno	004 = 3/8 HP 005 = 1/2 HP 008 = 3/4 HP 010 = 1 HP 015 = 1 1/2 HP 020 = 2 HP	H = Média/Alta L = Baixa	2 = R-22 6 = R-404A	B = 220V-1F-50/60Hz G = 220V-1F-60Hz C = 220V-3F-50/60Hz D = 380V-3F-50/60Hz H = 220V-1F-50Hz

- Trifásico apenas para os compressores de 1 1/2 e 2 HP.



## Dados Dimensionais

Modelos		MPN004H2*	MPN005H2*	MPN008H2*	MPN010H2*	MPN015H2*	MPN008L6*	MPN015L6*	MPN020L6*
A	mm	455	455	745	745	745	455	745	745
B	mm	350	350	640	640	640	350	640	640
C	mm	658	658	726	726	726	658	726	726
D	mm	681	681	749	749	749	681	749	749
E	mm	423	423	713	713	713	423	713	713
Peso líquido	kg	52	57	67	72	78	60	79	78





**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS****ALTA TEMPERATURA**

Temperatura mínima interna da câmara: 2 °C

Temperatura ambiente exterior: 35 °C

Isolamento: Poliuretano 70mm / Poliestireno 100mm

**Degelo natural (sem resistência)**

Modelo			MPN004H2*	MPN005H2*	MPN008H2*	MPN010H2*	MPN015H2*
Capacidade	R-22	kcal/h	775	1050	1425	1675	1960
Compressor	(nominal)	HP	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2
Volume de Câmara (máximo)		m <sup>3</sup>	7	11	17	21,5	27,5
Vazão de ar do evaporador		m <sup>3</sup> /h	595	595	1156	1054	1054
230V/1F/60Hz	RLA	A	3,4	5,8	6,9	6,3	8,1
220/3F/60Hz	RLA	A	-	-	-	-	4,9
380/3F/60Hz	RLA	A	-	-	-	-	2,8

**BAIXA TEMPERATURA**

Temperatura interna da câmara: -18 °C

Temperatura ambiente exterior: 35 °C

Isolamento: Poliuretano 120mm / Poliestireno 200mm

**Degelo gás quente (resistência)**

Modelo			MPN008L6*	MPN015L6*	MPN020L6*
Capacidade	R-404A	kcal/h	552	1160	1350
Compressor	(nominal)	HP	3/4	1 1/2	2
Volume de Câmara (máximo)		m <sup>3</sup>	5	14	20
Vazão de ar do evaporador		m <sup>3</sup> /h	595	1156	1156
230V/1F/60Hz	RLA	A	6,3	11,2	14,4
220/3F/60Hz	RLA	A	-	8,2	9,4
380/3F/60Hz	RLA	A	-	4,7	3,9

- Considerado rotatividade diária de produto de 30 kg/m<sup>3</sup>.
- Tolerância de tensão entre + 10% e - 5%
- Capacidades são para 60Hz, para 50Hz multiplicar por 0,86
- Máxima altura interna da câmara 2,5m
- Deve ser instalado à distância de 370mm do teto ou laje.
- Aplicação em temp. ambiente superior à 35°C, consultar Eng. de Aplicação Heatcraft
- Outras temperaturas, utilizar o programa SR-2000 para selecionamento.

**UNIDADE CONDENSADORA DE 1/2 A 6 HP**

**UNIDADE  
CONDENSADORA  
DE 1/2 A 6 HP**

**McQUAY** 



## VANTAGENS E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

- Condensador a ar dimensionado para operar também em ambientes com temperaturas elevadas;
- Ventiladores especificamente combinados com os motores e serpentinas, de maneira a se obter o máximo fluxo de ar e resfriamento;
- Gabinete e base pintados para melhor estética e proteção contra a corrosão;
- Base resistente com pés de 38mm de altura, deixando a área inferior livre para limpeza;
- Válvulas de serviço nas linhas de líquido e sucção para as unidades condensadoras com compressores herméticos e compressores scroll localizados externamente ao gabinete, permitindo rápida instalação (as unidades com compressores semi-herméticos possuem a válvula de serviço na sucção do compressor);
- Válvula de serviço na descarga para todos os compressores, inclusive para os compressores herméticos;
- Grande variedade de compressores, tendo: Copeland herméticos, semi-herméticos e Scroll Glacier; e para unidades fracionadas e compressores Tecumseh com aplicação em médias e altas temperaturas;
- Recipientes de líquido em todos os modelos;
- Compressor e tubulação montados de forma a minimizar tensões e vibrações;
- Unidades com um ventilador: com controle de condensação (opcional);
- Unidades com dois ventiladores: pressostato para a ciclagem do segundo ventilador (opcional);
- O visor de líquido é facilmente visível pela frente da unidade;
- Grades de proteção dos moto-ventiladores com pintura e conduítes para a fiação externa (unidades condensadoras para ambientes internos sem gabinete);
- Pressostatos de alta e baixa, com rearme automático e do tipo selado, eliminando vazamentos e desregulagens (padrão em todos os modelos para alta e média temperatura) e ajustável na baixa pressão, (como padrão nos modelos para baixa temperatura).

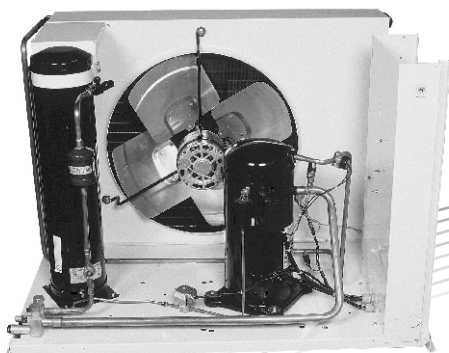


## VANTAGENS E CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

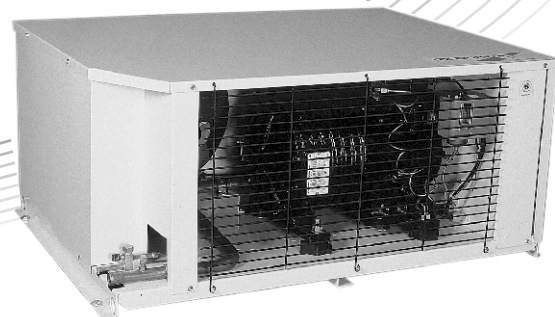
- Grande painel elétrico de fácil acesso nas unidades externas com gabinete. Abertura do quadro por fora sem a necessidade de retirar o gabinete;
- Conjunto de cabos pré-fabricados para conexões elétricas, simplificando o serviço;
- Contatores para todos os modelos;
- Kit de partida completo (capacitores e relé voltimétrico) para todos os modelos monofásicos;
- Todos os circuitos elétricos são testados quanto à continuidade.

## OUTRAS VANTAGENS E CARACTERÍSTICAS

- Grande variedade de opcionais. Você monta sua unidade de acordo com sua necessidade;
- Rigorosos testes de vazamento e funcionamento são feitos em todas as unidades;
- Cada unidade liberada possui relatórios dos testes de linha para garantir a rastreabilidade do produto.



Scroll (externa) sem o gabinete – somente para ilustração



Semi-hermética (externa)

# UNIDADE CONDENSADORA DE 1/2 A 6 HP

## OPÇÕES

Opções Elétricas	Disponibilidade
Pressostato de baixa pressão com controle ajustável	Opcional
Resistência do cárter	Opcional
Relé de falta de fase (unidades trifásicas C, D e E)	Opcional
Controle de funcionamento dos ventiladores (unidades com 2 ventiladores)	Opcional
Opções Mecânicas	Disponibilidade
Válvula controladora de pressão de condensação (unidades com 1 ventilador)	Opcional
Filtro secador, visor de líquido e válvula de serviço	Padrão
Filtro de sucção	Opcional
Acumulador de sucção	Opcional
Separador de óleo com válvula de descarga (somente gabinetes altos de 75cm)	Opcional
Válvula solenóide para "pumpdown" (recolhimento do refrigerante)	Opcional
Tratamento superficial da aleta do condensador p/ambientes agressivos (koil kote®)	Opcional

\*ATENÇÃO: AS UNIDADES EXTERNAS NÃO PODERÃO SER OPERADAS SEM O GABINETE.

## NOMENCLATURA

M	Z	T	030	L	6	C
Modelo	Compressor	Aplicação	HP Equivalente	Faixa de Temperatura	Refrigerante	Tensão, Fases Freqüência
M = Unidade Condensadora fabricada pela Heatcraft do Brasil.	H = Hermético S = Semi-hermético Z = Scroll	T = Externo (com gabinete) N = Interno (sem gabinete)	005 = 1/2hp 008 = 3/4 hp 010 = 1 hp 01* = 1-1/2 hp 02* = 2 hp 03* = 3 hp 04* = 4 hp 05* = 5 hp 060 = 6 hp	H = Média/alta X = Média/baixa M = Média L = Baixa	2 = R22 6 = R404A/R507	Exemplo B: (208-230/ 1/60 & 200/1/50) consultar as tabelas de dados elétricos dos modelo

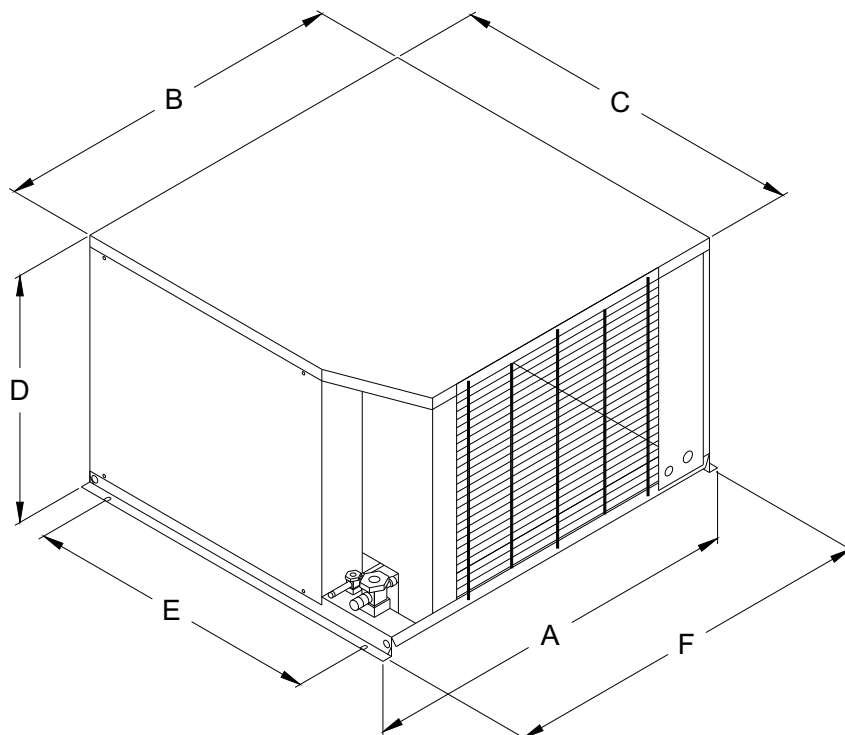
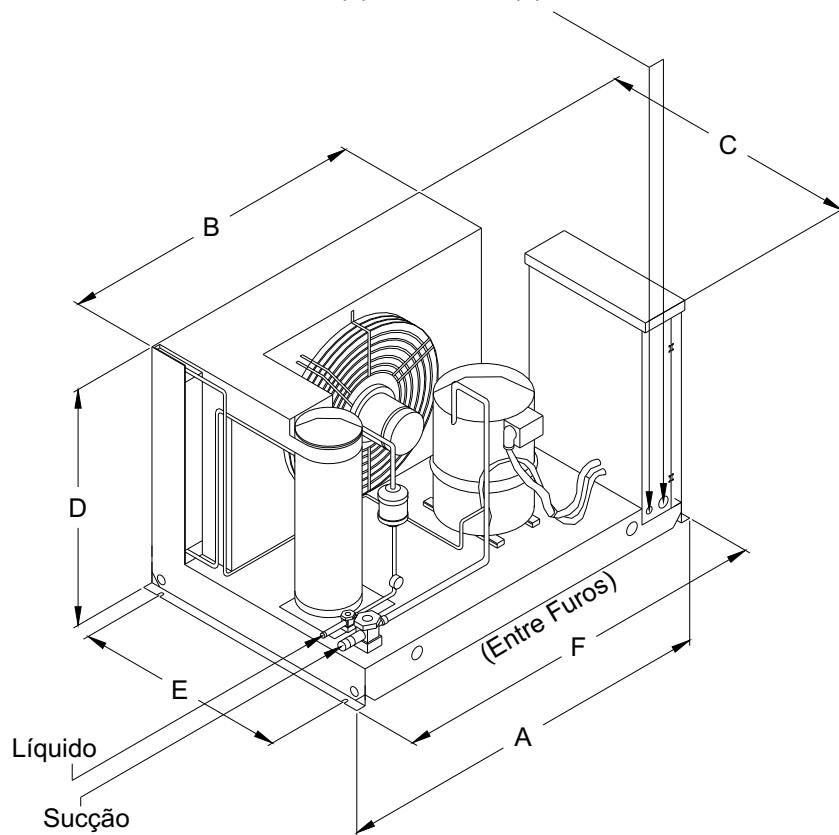
### NOTA:

- 1- Nomenclatura genérica para voltagens e freqüências - procurar os valores exatos de voltagem nas páginas de dados elétricos.
- 2- Tolerância de voltagem: aproximadamente 10%.
- 3- Voltagens do tipo "H": pedidos sob consulta à fábrica (não disponível em estoque).
4. Voltagem 460V: sob consulta.

# UNIDADE CONDENSADORA DE 1/2 A 6 HP

## DIMENSÕES (mm)

Conexões Elétricas  
(1) 7/8" E (1) 1 - 1/8"



## Dados de Desempenho - Média/Alta Temperatura - Compressores Herméticos - R-22 Capacidades e Potências em 60Hz (Para 50Hz multiplicar por 0,833)

Modelo	HP	Temperatura Externa	DADOS	TEMPERATURAS DE EVAPORAÇÃO					
				5°C	0°C	-5°C	-10°C	-15°C	-17,5°C
MH*005H2	1/2	32°C	Q	2288	1963	1650	1364	1084	944
			P	1,08	1,01	0,93	0,86	0,78	0,74
		35°C	Q	2180	1870	1572	1299	1032	899
			P	1,10	1,02	0,94	0,86	0,78	0,74
		38°C	Q	2072	1777	1495	1233	980	853
			P	1,11	1,03	0,94	0,86	0,78	0,74
		43°C	Q	1974	1627	1308	1040	843	756
			P	1,16	1,05	0,95	0,86	0,78	0,74
MH*008H2	3/4	32°C	Q	2951	2501	2064	1655	1269	1084
			P	1,44	1,36	1,25	1,15	1,05	0,99
		35°C	Q	2811	2383	1965	1576	1209	1032
			P	1,47	1,37	1,26	1,15	1,05	1,00
		38°C	Q	2671	2264	1868	1496	1148	980
			P	1,48	1,39	1,27	1,15	1,05	1,00
		43°C	Q	2396	1980	1585	1232	942	790
			P	1,54	1,42	1,28	1,15	1,05	1,00
MH*010H2	1	32°C	Q	3499	2941	2396	1881	1405	1182
			P	1,48	1,37	1,25	1,13	1,00	0,94
		35°C	Q	3332	2802	2281	1791	1338	1125
			P	1,51	1,39	1,26	1,13	1,00	0,94
		38°C	Q	3166	2662	2168	1700	1271	1068
			P	1,52	1,41	1,28	1,13	1,00	0,94
		43°C	Q	2723	2256	1800	1375	1003	826
			P	1,57	1,44	1,29	1,14	1,00	0,94
MH*014H2	1-1/2	32°C	Q	4159	3516	2884	2275	1717	1450
			P	1,93	1,76	1,59	1,40	1,22	1,14
		35°C	Q	3961	3349	2745	2166	1636	1381
			P	1,97	1,79	1,60	1,40	1,23	1,14
		38°C	Q	3763	3182	2609	2056	1554	1311
			P	1,99	1,80	1,61	1,41	1,23	1,15
		43°C	Q	3237	2696	2166	1663	1226	1014
			P	2,05	1,84	1,63	1,43	1,24	1,15
MH*020H2	2	32°C	Q	6127	5143	4179	3272	2495	2152
			P	2,50	2,24	2,05	1,89	1,73	1,65
		35°C	Q	5835	4898	3980	3116	2376	2050
			P	2,52	2,30	2,10	1,92	1,75	1,67
		38°C	Q	5542	4653	3781	2960	2258	1947
			P	2,60	2,35	2,14	1,95	1,78	1,70
		43°C	Q	4972	4174	3389	2638	1963	1639
			P	2,75	2,48	2,22	2,01	1,83	1,75
MH*029M2	3	32°C	Q	-	7174	5862	4616	3498	2965
			P	-	3,40	3,05	2,71	2,42	2,28
		35°C	Q	-	6832	5583	4396	3331	2823
			P	-	3,45	3,08	2,74	2,43	2,29
		38°C	Q	-	6491	5304	4176	3165	2682
			P	-	3,49	3,12	2,76	2,44	2,30
		43°C	Q	-	5796	4701	3664	2752	2321
			P	-	3,57	3,18	2,81	2,49	2,36
MH*030H2	3	32°C	Q	10271	8533	6858	5303	3946	3304
			P	3,78	3,48	3,22	2,97	2,71	2,58
		35°C	Q	9783	8127	6531	5049	3757	3145
			P	3,91	3,58	3,28	3,00	2,72	2,59
		38°C	Q	9292	7720	6206	4796	3568	2988
			P	3,98	3,64	3,32	3,02	2,74	2,60
		43°C	Q	8459	6967	5535	4226	3111	2590
			P	4,11	3,76	3,41	3,07	2,77	2,63
MH*040H2	4	32°C	Q	14328	11842	9473	7295	5413	4526
			P	5,15	4,80	4,37	3,87	3,37	3,12
		35°C	Q	13644	11279	9022	6949	5157	4312
			P	5,34	4,95	4,45	3,89	3,37	3,13
		38°C	Q	12963	10716	8571	6603	4900	4098
			P	5,51	5,05	4,50	3,91	3,38	3,13
		43°C	Q	12082	9898	7829	5956	4377	3642
			P	5,70	5,16	4,55	3,93	3,39	3,14
MH*050H2	5	32°C	Q	16638	13796	11074	8563	6376	5341
			P	6,01	5,62	5,19	4,69	4,17	3,90
		35°C	Q	15844	13140	10547	8155	6072	5086
			P	6,25	5,81	5,30	4,74	4,19	3,92
		38°C	Q	15053	12483	10020	7748	5768	4832
			P	6,44	5,96	5,39	4,79	4,22	3,95
		43°C	Q	14080	11576	9193	7021	5179	4319
			P	6,69	6,12	5,49	4,85	4,28	4,01

Nota: As capacidades são baseadas nas seguintes condições:

- Temperatura de sucção a 18,3°C; Sub resfriamento 3,3°C

Q = Capacidade (kcal/h)

P = Potência Consumida (kw)

**Dados de Desempenho - Média/Baixa Temperatura - R404a/507**  
**Capacidades e Potência para 60hz (Para 50 Hz multiplicar por 0,833)**

Modelo	HP	Temperatura Externa	Dados	TEMPERATURAS DE EVAPORAÇÃO						
				-1°C	-5°C	-10°C	-15°C	-20°C	-25°C	-30°C
MHN005X6	1/2	32°C	Q	1484	1313	1084	902	708	513	413
			P	0,98	0,90	0,82	0,74	0,64	0,54	0,44
		35°C	Q	1401	1237	1023	852	668	484	390
			P	0,99	0,92	0,83	0,74	0,64	0,54	0,45
		38°C	Q	1318	1162	961	801	629	455	366
			P	1,01	0,93	0,83	0,74	0,64	0,55	0,46
43°C	Q	1076	1166	936	730	562	439	331		
	P	1,01	0,95	0,84	0,74	0,64	0,57	0,48		
MHN008X6	3/4	32°C	Q	2139	1963	1668	1305	881	547	379
			P	1,17	1,06	1,00	0,93	0,76	0,62	0,46
		35°C	Q	2019	1851	1573	1231	832	516	357
			P	1,23	1,11	1,01	0,94	0,82	0,62	0,49
		38°C	Q	1898	1739	1479	1158	782	486	336
			P	1,24	1,13	1,05	0,94	0,83	0,65	0,49
43°C	Q	1550	1435	1204	895	619	484	365		
	P	1,27	1,18	1,09	0,94	0,84	0,67	0,49		
MHN009X6	1	32°C	Q	2412	2184	1853	1501	1187	870	556
			P	1,40	1,32	1,24	1,12	1,13	0,94	0,82
		35°C	Q	2276	2060	1749	1416	1120	806	504
			P	1,42	1,33	1,25	1,13	1,14	0,94	0,82
		38°C	Q	2139	1936	1644	1332	1053	739	465
			P	1,45	1,35	1,30	1,14	1,14	0,94	0,83
43°C	Q	1830	1644	1397	1149	905	591	433		
	P	1,50	1,41	1,36	1,17	1,16	0,94	0,83		
MHN010X6	1	32°C	Q	2611	2356	2002	1633	1272	958	638
			P	1,38	1,30	1,19	1,06	0,94	0,78	0,69
		35°C	Q	2462	2222	1889	1541	1200	903	601
			P	1,40	1,31	1,19	1,07	0,94	0,80	0,66
		38°C	Q	2313	2088	1776	1449	1127	848	564
			P	1,42	1,32	1,20	1,07	0,95	0,81	0,66
43°C	Q	1918	1739	1479	1196	890	640	482		
	P	1,43	1,33	1,20	1,07	0,95	0,82	0,64		
MHN015X6	1 1/2	32°C	Q	4017	3558	2942	2305	1658	1137	781
			P	1,76	1,66	1,52	1,36	1,12	0,94	0,77
		35°C	Q	3790	3356	2776	2174	1563	1073	737
			P	1,79	1,68	1,54	1,36	1,17	0,97	0,80
		38°C	Q	3563	3155	2609	2042	1469	1008	694
			P	1,82	1,70	1,54	1,36	1,18	0,99	0,81
43°C	Q	3221	2829	2294	1745	1185	760	573		
	P	1,84	1,72	1,55	1,36	1,19	1,00	0,82		
MHN020X6	2	32°C	Q	4549	4046	3337	2637	1974	1422	933
			P	2,09	1,93	1,73	1,54	1,31	1,07	0,86
		35°C	Q	4292	3818	3148	2487	1861	1341	880
			P	2,10	1,95	1,75	1,55	1,31	1,11	0,89
		38°C	Q	4035	3589	2959	2337	1749	1261	827
			P	2,15	1,97	1,76	1,55	1,33	1,13	0,90
43°C	Q	3747	3275	2656	2050	1475	1039	783		
	P	2,18	2,00	1,77	1,55	1,34	1,14	0,91		
MHN025X6	2 1/2	32°C	Q	4997	4447	3795	3115	2425	1864	1412
			P	2,44	2,29	2,08	1,84	1,61	1,36	1,15
		35°C	Q	4715	4195	3580	2938	2288	1759	1333
			P	2,48	2,34	2,09	1,85	1,61	1,38	1,16
		38°C	Q	4433	3944	3365	2762	2152	1654	1253
			P	2,50	2,35	2,11	1,86	1,61	1,38	1,17
43°C	Q	4103	3663	3079	2494	1922	1457	1097		
	P	2,54	2,36	2,12	1,87	1,61	1,39	1,17		
MHN030X6	3	32°C	Q	7872	6865	5289	4235	3363	2423	1826
			P	2,66	2,59	2,41	2,15	1,88	1,54	1,27
		35°C	Q	7426	6476	4990	3995	3173	2286	1722
			P	2,73	2,62	2,44	2,18	1,89	1,59	1,32
		38°C	Q	6980	6088	4691	3756	2983	2149	1618
			P	2,85	2,68	2,46	2,18	1,89	1,60	1,34
43°C	Q	6116	5309	4069	3219	2525	1809	1362		
	P	2,90	2,72	2,49	2,18	1,86	1,61	1,35		
MHN032X6	3	32°C	Q	8618	7493	5708	4588	3862	2823	2126
			P	3,28	2,99	2,72	2,43	2,16	1,85	1,48
		35°C	Q	8130	7070	5385	4328	3549	2663	2006
			P	3,34	3,08	2,75	2,44	2,16	1,87	1,53
		38°C	Q	7641	6646	5063	4069	3335	2503	1887
			P	3,40	3,09	2,76	2,44	2,16	1,88	1,56
43°C	Q	6633	5746	4339	3401	2661	1894	1427		
	P	3,43	3,14	2,77	2,43	2,11	1,75	1,35		
MHN040X6	4	32°C	Q	11423	9844	7956	6229	4762	3646	2748
			P	4,23	4,14	3,69	3,28	2,85	2,44	2,11
		35°C	Q	10776	9286	7505	5877	4493	3440	2592
			P	4,45	4,21	3,76	3,32	2,86	2,44	2,08
		38°C	Q	10128	8728	7054	5524	4224	3235	2436
			P	4,55	4,39	3,85	3,35	2,87	2,42	2,05
43°C	Q	9132	7749	6093	4654	3544	2749	2071		
	P	4,66	4,49	3,91	3,36	2,83	2,33	1,91		
MHN050X6	5	32°C	Q	12852	11255	9287	7435	5757	4408	3319
			P	5,25	4,90	4,55	4,08	3,53	2,99	2,46
		35°C	Q	12124	10617	8761	7014	5431	4158	3132
			P	5,40	5,00	4,61	4,08	3,53	2,97	2,45
		38°C	Q	11395	9980	8235	6594	5105	3908	2945
			P	5,55	5,25	4,65	4,09	3,51	2,93	2,40
43°C	Q	10357	8937	7160	5553	4176	3126	2356		
	P	5,80	5,30	4,71	4,09	3,40	2,83	2,30		

Nota: As capacidades são baseadas nas seguintes condições:  
 - Temperatura de sucção a 18,3°C; Sub resfriamento 3,3°C  
 Q = Capacidade (kcal/h)  
 P = Potência Consumida (kw)



## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Modelo	Dimensões (mm)						Conexões		Recipiente de Líquido 90% cheio (Kg)	Peso Aproximado		Vazão de Ar (m <sup>3</sup> /h)	Modelo do compressor	Nível de Ruído a 5m** db(A)
	A	B	C	D	E	F	Linha de Líquido	Linha de Sucção		Líquido (Kg)	Bruto (Kg)			
MH*005H2	641	603	718	438	536	625	3/8	1/2	2,7	62	73	1700	AKM16ES	62
MH*008H2	641	603	718	438	536	625	3/8	1/2	2,7	67	78	1615	RS64C1	62
MH*010H2	641	603	718	438	536	625	3/8	5/8	2,7	67	78	1615	RS70C1	64
MH*014H2	641	603	718	438	536	625	3/8	5/8	2,7	73	84	1615	CR18KG	67
MH*020H2	998	959	718	438	536	981	3/8	7/8	4,5	88	102	3230	CR24KQ	68
MH*029M2	998	959	718	502	536	981	1/2	7/8	7,2	98	111	3400	CR37KQ	68
MH*030H2	1148	1080	768	756	587	1102	1/2	7/8	10,0	127	141	6375	CR37KQ	69
MH*040H2	1148	1080	768	756	587	1102	1/2	1 1/8	10,0	126	145	5865	CR53Q	69
MH*050H2	1148	1080	768	756	587	1102	1/2	1 1/8	10,0	133	151	5865	CRN-0500	71
MH*005X6	641	603	718	438	536	625	3/8	1/2	2,5	68	80	1700	RS43C1E	64
MH*008X6	641	603	718	438	536	625	3/8	1/2	2,5	68	80	1615	RS55C1E	64
MH*009X6	641	603	718	438	536	625	3/8	5/8	2,5	70	81	1615	RS64C1E	64
MH*010X6	641	603	718	438	536	625	3/8	5/8	2,5	67	78	1615	RS70C1E	64
MH*015X6	998	959	718	438	536	981	3/8	5/8	4,1	91	104	3230	CS10K6E	67
MH*020X6	998	959	718	438	536	981	3/8	7/8	4,1	91	104	3230	CS12K6E	69
MH*025X6	998	959	718	438	536	981	3/8	7/8	4,1	91	105	3230	CS14K6E	70
MH*030X6	1148	1080	768	756	587	1102	1/2	7/8	9,1	129	142	6375	CS18K6E	69
MH*032X6	1148	1080	768	756	587	1102	1/2	7/8	9,1	129	143	6375	CS20K6E	72
MH*040X6	1148	1080	768	756	587	1102	1/2	1 1/8	9,1	125	143	5865	CS27K3E	69
MH*050X6	1148	1080	768	756	587	1102	1/2	1 1/8	9,1	126	145	5865	CS33K3E	69

NOTA:

\*T: com carenagem; N: sem carenagem.

\*\*Valores a serem descontados para diferentes distâncias:

Distância	5m	10m	15m	20m
Reduzir	0 db(A)	6 db(A)	10 db(A)	12 db(A)

Os dados de ruído acima são típicos para "campo aberto", unidades condensadoras resfriadas a ar com fluxo horizontal - o nível de ruído é considerado na descarga do ar. Fatores como paredes próximas, ruídos de fundo e outras condições de montagem podem influenciar significativamente o nível de ruído.

## DADOS ELÉTRICOS

Modelo	Compressor	Alimentação Elétrica			Compressor		Motor do Ventilador			Cap. dos Cabos
		Volts 60 Hz	Volts 50 Hz	Fases	RLA	LRA	Qtd.	Hp	FLA	
MH*005H2B	AMK16ES	208-230	-	1	5,8	34	1	1/15	0,5	15,0
MH*008H2B	RS64C2-PFV	208-230	200	1	6,9	37,0	1	1/15	0,5	15,0
MH*010H2B	RS70C1-PFV	208-230	200	1	6,3	34,2	1	1/15	0,5	15,0
MH*010H2H	RS70C1-TFC	200-230	220-240	1	4,7	34,2	1	1/15	0,5	15,0
MH*014H2B	CR18KQ-PFV	208-230	200	1	8,1	41,0	1	1/15	0,5	20,0
MH*014H2C	CR18KQ-TF5	200-230	200-240	3	4,9	40,0	1	1/15	0,5	15,0
MH*014H2D	CR18KQ-TFD	380 ou 460	380-420	3	2,8	23,0	1	1/15	0,5	15,0
MH*020H2B	CR24KQ-PFV	208-230	200	1	12,2	70,5	2	1/15	1	16,0
MH*020H2C	CR24KQ-TF5	200-230	200-240	3	6,7	40,0	2	1/15	1	15,0
MH*020H2D	CR24KQ-TFD	380 ou 460	380-420	3	3,6	28,0	2	1/15	1	15,0
MH*029M2B	CR37KQ-PFV	208-230	200	1	16,7	100,3	2	1/15	1	26,0
MH*029M2C	CR37KQ-TF5	200-230	200-240	3	9,9	85,0	2	1/15	1	17,0
MH*029M2D	CR37KQ-TFD	380 ou 460	380-420	3	5,0	39,0	2	1/15	1	15,0
MH*030H2B	CR37KQ-PFV	208-230	200	1	16,7	100,3	1	1/3	2,7	29,0
MH*030H2C	CR37KQ-TF5	200-230	200-240	3	9,9	85,0	1	1/3	2,7	20,0
MH*030H2D	CR37KQ-TFD	380 ou 460	380-420	3	5,0	39,0	1	1/3	2,7	15,0
MH*040H2B	CR53KQ-PFV	208-230	200	1	26,0	140,0	1	1/3	2,7	38,0
MH*040H2C	CR53KQ-TF5	200-230	200-240	3	16,3	107,0	1	1/3	2,7	24,0
MH*040H2D	CR53KQ-TFD	380 ou 460	380-420	3	8,1	55,0	1	1/3	2,7	15,0
MH*050H2B	CRN5-0500-PFV	208-230	200	1	30,8	142,0	1	1/3	2,7	42,0
MH*050H2C	CRN5-0500-TF5	200-230	200-240	3	19,2	130,0	1	1/3	2,7	28,0
MH*050H2D	CRN5-0500-TFD	380 ou 460	380-420	3	8,7	65,0	1	1/3	2,7	20,0

MH*005X6B	RS43C1E-CAV	208-230	-	1	4,8	24,1	1	1/15	0,5	15,0
MH*005X6H	RS43C1E-IAZ	-	220-240	1	4,8	26	1	1/15	0,5	15,0
MH*008X6B	RS55C1E-CAV	208-230	200-220	1	6,0	33,5	1	1/15	0,5	15,0
MH*008X6H	RS55C1E-PAZ	-	220-240	1	5,4	25	1	1/15	0,5	15,0
MH*009X6B	RS64C1E-CAV	208-230	-	1	6,9	37	1	1/15	0,5	15,0
MH*009X6H	RS64C1E-IAZ	-	220-240	1	7,3	33	1	1/15	0,5	16,0
MH*010X6B	RS70C1E-PFV	208-230	-	1	6,3	34,2	1	1/15	0,5	15,0
MH*010X6C	RS70C1E-TFC	208-230	200-220	3	4,2	31	1	1/15	0,5	15,0
MH*015X6B	CS10K6E-PFV	208-230	-	1	9,8	56	2	1/15	1	20,0
MH*015X6C	CS10K6E-TF5	200-230	200-220	3	6,7	51	2	1/15	1	15,0
MH*020X6B	CS12K6E-PFV	208-230	-	1	9,8	56	2	1/15	1	20,0
MH*020X6C	CS12K6E-TF5	200-230	200-220	3	6,7	51	2	1/15	1	15,0
MH*025X6B	CS14K6E-PFV	208-230	200	1	11,2	61	2	1/15	1	15,0
MH*025X6H	CS14K6E-PFJ	-	220-240	1	11,2	58	2	1/15	1	15,0
MH*025X6C	CS14K6E-TF5	200-230	200-240	3	8,2	55	2	1/15	1	15,0
MH*025X6D	CS14K6E-TFD	380 ou 460	380-420	3	4,7	28	2	1/15	1	10,0
MH*030X6B	CS18K6E-PFV	208-230	200	1	14,4	82,0	1	1/3	2,7	21,0
MH*030X6H	CS18K6E-PFJ	-	220-240	1	12,2	64,0	1	1/3	2,7	18,0
MH*030X6C	CS18K6E-TF5	200-230	200-220	3	9,4	65,5	1	1/3	2,7	15,0
MH*030X6D	CS18K6E-TFD	380-460	380-420	3	3,9	33,0	1	1/3	2,7	10,0
MH*032X6B	CS20K6E-PFV	208-230	-	1	16,7	96,0	1	1/3	2,7	24,0
MH*032X6C	CS20K6E-TF5	200-230	200-220	3	10,3	75,0	1	1/3	2,7	16,0
MH*032X6D	CS20K6E-TF5	380-460	380-420	3	5,1	40,0	1	1/3	2,7	10,0
MH*040X6B	CS27K3E-PFV	208-230	-	1	21,5	95,4	1	1/3	2,7	30,0
MH*040X6C	CS27K3E-TF5	200-230	200-400	3	13,7	82,0	1	1/3	2,7	21,0
MH*040X6D	CS27K3E-TFD	380-460	380-420	3	7,6	41,0	1	1/3	2,7	15,0
MH*050X6B	CS33K3E-PFV	208-230	200	1	27,6	125,0	1	1/3	2,7	38,0
MH*050X6C	CS33K3E-TF5	200-230	200-240	3	18,6	90,0	1	1/3	2,7	27,0
MH*050X6D	CS33K3E-TFD	380 ou 460	380-420	3	8,8	45	1	1/3	2,7	20,0

## NOTA:

RLA: corrente nominal do compressor para UL e NFC RLA = MCC/1,56 (onde MCC é a máxima corrente que o compressor pode alcançar).

LRA: corrente de rotor bloqueado do compressor.

FLA: corrente de plena carga do motor do ventilador.

MCA: corrente para dimensionamento de cabos, já com o fator de segurança.

Valores de uso aprovados pela Copeland e Tecumseh (MH\*005H2B).

Voltagem 460V: sob consulta. Voltagem do(s) motor(es) do(s) ventilador(es) 220V monofásico.

**Dados de Desempenho - Baixa Temperatura - Compressores Scroll - R-22**  
**Capacidades e Potências em 60 Hz (Para 50Hz multiplicar por 0,833)**

Modelo	HP	Temperatura Ambiente	Dados	Temperatura de Evaporação					
				-17,5°C	-20°C	-25°C	-30°C	-35°C	-40°C
MZ*030L2	3	32°C	Q	3940	3690	3070	2500	2020	1610
			P	2,37	2,30	2,15	2,07	1,98	1,91
		35°C	Q	3790	3550	2950	2410	1940	1550
			P	2,46	2,39	2,24	2,15	2,07	1,91
		38°C	Q	3640	3410	2830	2310	1860	1490
			P	2,56	2,49	2,33	2,25	2,16	2,00
		43°C	Q	3340	3120	2590	2120	1710	1360
			P	2,78	2,70	2,54	2,46	2,37	2,22
MZ*035L2	3	32°C	Q	4780	4480	3720	3050	2460	1970
			P	3,01	2,92	2,70	2,51	2,41	2,30
		35°C	Q	4590	4300	3580	2930	2370	1900
			P	3,14	3,05	2,82	2,62	2,52	2,40
		38°C	Q	4410	4130	3440	2810	2270	1820
			P	3,27	3,18	2,98	2,84	2,63	2,51
		43°C	Q	3750	3530	2960	2450	2020	1680
			P	3,42	3,37	3,20	2,98	2,86	2,74
MZ*045L2	4	32°C	Q	5810	5430	4480	3640	2930	2350
			P	3,51	3,46	3,33	3,22	3,11	2,99
		35°C	Q	5590	5220	4310	3500	2820	2260
			P	3,51	3,46	3,33	3,22	3,11	2,99
		38°C	Q	5360	5010	4130	3360	2700	2160
			P	3,65	3,59	3,46	3,32	3,11	2,99
		43°C	Q	5040	4690	3840	3080	2460	1930
			P	3,94	3,89	3,71	3,48	3,36	3,24
MZ*055L2	5	32°C	Q	7120	6660	5500	4450	3600	2880
			P	4,10	4,03	3,86	3,70	3,56	3,42
		35°C	Q	6850	6400	5290	4270	3460	2770
			P	4,24	4,12	3,86	3,70	3,56	3,42
		38°C	Q	6570	6140	5070	4100	3320	2660
			P	4,40	4,27	4,00	3,85	3,68	3,42
		43°C	Q	6030	5630	4640	3760	3010	2390
			P	4,74	4,61	4,33	4,16	3,97	3,66
MZ*060L2	6	32°C	Q	8360	7810	6440	5230	4200	3350
			P	4,91	4,82	4,60	4,40	4,21	4,02
		35°C	Q	8040	7510	6200	5030	4040	3230
			P	5,08	4,93	4,60	4,40	4,21	4,02
		38°C	Q	7720	7210	5950	4830	3880	3100
			P	5,26	5,11	4,77	4,56	4,35	4,02
		43°C	Q	7070	6610	5450	4430	3560	2840
			P	5,66	5,50	5,14	4,92	4,69	4,48

**NOTA:**

As capacidade acima são baseadas nas seguintes condições:

Temperatura de Sucção a 18,3°C

Sub-resfriamento a 3,2°C

Q = Capacidade (Kcal/h)

P = Potência Consumida (Kw)

**Dados de Desempenho - Baixa Temperatura - Compressores Scroll - R-404/507**  
**Capacidades e Potências em 60 Hz (Para 50Hz multiplicar por 0,833)**

Modelo	HP	Temperatura Ambiente	Dados	Temperatura de Evaporação					
				-17,5°C	-20°C	-25°C	-30°C	-35°C	-40°C
MZ*030L6	3	32°C	Q	4133	3885	3259	2684	2181	1759
			P	2,59	2,51	2,35	2,25	2,16	2,08
		35°C	Q	3973	3735	3133	2580	2097	1691
			P	2,69	2,61	2,44	2,34	2,25	2,08
		38°C	Q	3813	3584	3007	2477	2013	1623
			P	2,80	2,71	2,54	2,45	2,35	2,18
		43°C	Q	3496	3287	2757	2271	1845	1487
			P	3,03	2,95	2,77	2,68	2,59	2,41
MZ*035L6	3	32°C	Q	4948	4656	3917	3239	2644	2150
			P	3,28	3,19	2,95	2,74	2,63	2,51
		35°C	Q	4758	4478	3767	3114	2543	2066
			P	3,43	3,33	3,08	2,86	2,74	2,62
		38°C	Q	4568	4299	3617	2989	2441	1983
			P	3,57	3,47	3,25	3,10	2,86	2,74
		43°C	Q	4188	3941	3315	2740	2237	1819
			P	3,74	3,68	3,50	3,26	3,12	2,99
MZ*045L6	4	32°C	Q	6480	6064	5016	4072	3241	2538
			P	3,81	3,75	3,61	3,49	3,36	3,23
		35°C	Q	6230	5830	4823	3916	3117	2439
			P	3,81	3,75	3,61	3,49	3,36	3,23
		38°C	Q	5981	5597	4631	3760	2992	2341
			P	3,96	3,90	3,75	3,60	3,36	3,23
		43°C	Q	5481	5129	4245	3446	2741	2147
			P	4,28	4,22	4,02	3,77	3,64	3,50
MZ*055L6	5	32°C	Q	7752	7276	6073	4976	4013	3210
			P	4,45	4,38	4,19	4,02	3,86	3,70
		35°C	Q	7454	6997	5840	4784	3860	3087
			P	4,60	4,47	4,19	4,02	3,86	3,70
		38°C	Q	7155	6715	5605	4593	3705	2961
			P	4,78	4,64	4,35	4,18	3,99	3,70
		43°C	Q	6558	6155	5139	4210	3397	2714
			P	5,16	5,02	4,71	4,52	4,31	3,97
MZ*060L6	6	32°C	Q	9084	8536	7145	5864	4744	3805
			P	5,34	5,25	5,01	4,79	4,57	4,36
		35°C	Q	8734	8206	6870	5638	4562	3659
			P	5,53	5,37	5,01	4,79	4,57	4,36
		38°C	Q	8385	7878	6595	5411	4380	3515
			P	5,73	5,56	5,20	4,96	4,72	4,36
		43°C	Q	7688	7222	6045	4960	4012	3221
			P	6,17	5,99	5,60	5,35	5,11	4,87

## NOTA:

As capacidade acima são baseadas nas seguintes condições:

Temperatura de Sucção a 18,3°C

Sub-resfriamento a 3,2°C

Q = Capacidade (Kcal/h)

P = Potência Consumida (Kw)

**FATOR DE CORREÇÃO DE CAPACIDADE PARA ALTITUDE**

ALTITUDE	FATOR
Nível do mar	1,00
600 m	0,99
1200 m	0,98
1800 m	0,96
2100 m	0,95
2400 m	0,94
3000 m	0,93
4200 m	0,88

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Modelo	Dimensões (mm)						Conexões		Recipiente de Líquido 90% cheio (Kg)	Peso Aproximado		Vazão de Ar (m <sup>3</sup> /h)	Modelo do compressor	Nível de Ruído a 5m** db(A)
	A	B	C	D	E	F	Linha de Líquido	Linha de Sucção		Líquido (Kg)	Bruto (Kg)			
MZ*030L*	998	959	718	502	536	981	1/2	7/8	6,3	95	109	3400	ZF09K4(E)	67
MZ*035L*	998	959	718	502	536	981	1/2	7/8	6,3	96	110	3400	ZF11K4(E)	69
MZ*045L*	1148	1080	768	756	587	1102	1/2	1 1/8	9,1	129	147	5865	ZF13K4(E)	69
MZ*055L*	1148	1080	768	756	587	1102	1/2	1 1/8	9,1	133	151	5865	ZF15K4(E)	70
MZ*060L*	1148	1080	768	756	587	1102	1/2	1 1/8	9,1	134	152	5865	ZF18K4(E)	72

**NOTA:**

\*T: com carenagem; N: sem carenagem.

\*\*Valores a serem descontados para diferentes distâncias:

Distância	5m	10m	15m	20m
Reduzir	0 db(A)	6 db(A)	10 db(A)	12 db(A)

Os dados de ruído acima são típicos para "campo aberto", unidades condensadoras resfriadas a ar com fluxo horizontal - o nível de ruído é considerado na descarga do ar. Fatores como paredes próximas, ruídos de fundo e outras condições de montagem podem influenciar significativamente o nível de ruído.

## DADOS ELÉTRICOS

Modelo	Compressor	Alimentação Elétrica			Compressor		Motor do Ventilador			Cap. dos Cabos
		Volts 60 Hz	Volts 50 Hz	Fases	RLA	LRA	Qtd.	Hp	FLA	MCA
MZ*030L2(L6)B	ZF09K4E-PFV	208-230	200	1	14,7	88	2	1/15	1	20
MZ*030L2(L6)C	ZF09K4(E)-TF5	200-230	200-220	3	9,9	77	2	1/15	1	20
MZ*030L2(L6)D	ZF09K4(E)-TFD	460	380-420	3	5,1	39	2	1/15	1	15
MZ*035L2(L6)B	ZF11K4E-PFV	208-230	200	1	18,6	109	2	1/15	1	24
MZ*035L2(L6)C	ZF11K4(E)-TF5	200-230	200-220	3	12,2	88	2	1/15	1	20
MZ*035L2(L6)D	ZF11K4(E)-TFD	460	380-420	3	6,4	46	2	1/15	1	15
MZ*045L2(L6)B	ZF13K4E-PFV	208-230	200	1	24,0	129	1	1/3	2,7	34
MZ*045L2(L6)C	ZF13K4(E)-TF5	200-230	200-220	3	13,5	99	1	1/3	2,7	20
MZ*045L2(L6)D	ZF13K4(E)-TFD	460	380-420	3	7,4	49,5	1	1/3	2,7	15
MZ*045L2(L6)E	ZF13K4(E)-TF7	380	-	3	8,2	57	1	1/3	2,7	15
MZ*055L2(L6)B	ZF15K4E-PFV	208-230	200	1	28,8	169	1	1/3	2,7	40
MZ*055L2(L6)C	ZF15K4(E)-TF5	200-230	200-220	3	19,2	123	1	1/3	3,5	28
MZ*055L2(L6)D	ZF15K4(E)-TFD	460	380-420	3	8,7	62	1	1/3	2,7	15
MZ*055L2(L6)E	ZF15K4(E)-TF7	380	-	3	11,4	64	1	1/3	2,7	15
MZ*060L2(L6)C	ZF18K4(E)-TF5	200-230	200-220	3	21,5	156	1	1/3	2,7	30
MZ*060L2(L6)D	ZF18K4(E)-TFD	460	380-420	3	8,3	70	1	1/3	2,7	20
MZ*060L2(L6)E	ZF18K4(E)-TF7	380	-	3	12,6	70	1	1/3	2,7	20

**NOTA:**

RLA: corrente nominal do compressor para UL e NFC RLA = MCC (onde MCC é a máxima corrente que o compressor pode alcançar).

LRA: corrente de rotor bloqueado do compressor. 1,56

FLA: corrente de plena carga do motor do ventilador.

MCA: corrente para dimensionamento de cabos, já com o fator de segurança.

Valores de uso aprovados pela Copeland. Valores entre parênteses são válidos para as Unidades Condensadoras L6 (R-404A/507).

Voltagem do(s) motor(es) ventilador(es): 220V monofásico. Voltagem 460 V: sob consulta.

A diferença entre os modelos L2 e L6 monofásicos está no tubo

capilar de injeção que é diferenciado. Qualquer dúvida consultar engenharia de aplicação.

Os modelos monofásicos para R22 tem carga de óleo Poliolester.

**Dados de Desempenho - Baixa Temperatura - Compressores Semi hermético - R22**  
**Capacidades e Potências em 60 Hz (Para 50Hz multiplicar por 0,833)**

Dados para 60 Hz	Modelo	HP	Temperatura Externa	Temperatura de Evaporação					
				-17,5°C	-20°C	-25°C	-30°C	-35°C	-40°C
				32°C	35°C	38°C	43°C	32°C	35°C
MS*010L2	1		32°C	1807	1668	1335	1031	782	587
			35°C	1806	1607	1315	997	768	539
			38°C	1642	1511	1198	912	675	489
			43°C	1479	1356	1062	791	567	386
MS*020L2	2		32°C	3134	2878	2263	1704	1439	779
			35°C	3106	2744	2213	1611	1134	680
			38°C	2825	2578	1991	1463	1021	592
			43°C	2514	2280	1725	1224	580	401
MS*021L2	2		32°C	3713	3405	2675	2029	1510	1154
			35°C	3565	3242	2558	1918	1430	1058
			38°C	3395	3101	2410	1797	1317	973
			43°C	3077	2799	2145	1558	1113	786
MS*030L2	3		32°C	5255	4841	3825	2884	2074	1462
			35°C	5013	4611	3628	2717	1930	1336
			38°C	4768	4380	3429	2546	1773	1079
			43°C	4283	3921	3035	2210	1497	819

Nota:

As capacidade acima são baseadas nas seguintes condições:  
 Temperatura de Sucção a 18,3 °C  
 Sub-resfriamento a 3,2°C.

**FATOR DE CORREÇÃO DE CAPACIDADE PARA ALTITUDE**

ALTITUDE	FATOR
Nível do mar	1,00
600 m	0,99
1200 m	0,98
1800 m	0,96
2100 m	0,95
2400 m	0,94
3000 m	0,93
4200 m	0,88

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Modelo	Dimensões (mm)						Conexões		Recipiente de Líquido 90% cheio (Kg)	Peso Aproximado		Vazão de Ar (m³/h)	Modelo do compressor	Nível de Ruído a 5m** db(A)
	A	B	C	D	E	F	Linha de Líquido	Linha de Sucção		Líquido (Kg)	Bruto (Kg)			
MS*010L2	641	603	718	438	536	625	3/8	5/8	2,7	87	99	1615	KAJ-0100	63
MS*020L2	998	959	718	438	536	981	3/8	7/8	4,5	130	144	3230	EAD-0200	66
MS*021L2	998	959	718	438	536	981	3/8	7/8	4,5	133	146	3230	EAV-0210	66
MS*030L2	998	959	718	502	536	981	1/2	7/8	7,2	162	176	3400	LAH-0311	67

NOTA:

\*T: com carenagem; N: sem carenagem.

\*\*Valores a serem descontados para diferentes distâncias:

Distância	3m	6m	12m	24m
Reduzir	0 db(A)	6 db(A)	12 db(A)	18 db(A)

Os dados de ruído acima são típicos para "campo aberto", unidades condensadoras resfriadas a ar com fluxo horizontal - o nível de ruído é considerado na descarga do ar. Fatores como paredes próximas, ruídos de fundo e outras condições de montagem podem influenciar significativamente o nível de ruído.

## DADOS ELÉTRICOS

Modelo	Compressor	Alimentação Elétrica			Compressor		Motor do Ventilador			Consumo	Cap. dos Cabos
		Volts 60 Hz	Volts 50 Hz	Fases	RLA	LRA	Qtd.	Hp	FLA		
MS*010L2B	KAJB-0100-CAV	208-230	200-220	1	6,2	40,0	1	1/15	0,5	1,30	15
MS*010L2C	KAJA-0101-TAC	208-230	200-220	3	4,0	27,0	1	1/15	0,5	1,29	15
MS*020L2G	EADB-0200-CAB	230	-	1	7,6	58,0	2	1/15	1	2,39	15
MS*020L2C	EADA-0200-TAC	208-230	200-220	3	6,1	46,0	2	1/15	1	2,23	15
MS*021L2B	EAVB-0210-CAV	208-230	200-220	1	13,2	102,0	2	1/15	1	2,68	18
MS*021L2C	EAVA-0210-TAC	208-230	200-220	3	6,6	50,0	2	1/15	1	2,49	15
MS*021L2D	EAVA-0210-TAD	460	380-420	3	3,4	26,6	2	1/15	1	2,49	15
MS*030L2G	LAHB-0311-CAB	230	-	1	14,9	93,0	2	1/15	1	3,94	20
MS*030L2C	LAHA-0310-TAC	208-230	200-220	3	7,8	82,0	2	1/15	1	3,66	20
MS*030L2D	LAHA-0310-TAD	460	380-420	3	4,6	41,0	2	1/15	1	3,66	20
MS*030L2E	LAHA-0310-TA7	380	-	3	6,9	46,0	2	1/15	1	3,66	20

**NOTA:**

RLA: corrente nominal do compressor para UL e NFC RLA = MCC/1,56 (onde MCC é a máxima corrente que o compressor pode alcançar).

LRA: corrente de rotor bloqueado do compressor.

FLA: corrente de plena carga do motor do ventilador.

MCA: corrente para dimensionamento de cabos, já com o fator de segurança.

Valores de uso aprovados pela Copeland. Voltagem do(s) motor(es) do(s) ventilador(es): 220V monofásico. Voltagem 460V sob consulta.

**UNIDADE CONDENSADORA DE 6½ A 14 HP COM COMPRESSOR SCROLL**

**UNIDADE  
CONDENSADORA  
DE 6½ A 14 HP**

**McQUAY** ®





# UNIDADE CONDENSADORA DE 6½ A 14 HP COM COMPRESSOR SCROLL

## VANTAGENS E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

- Condensador a ar dimensionado para operar também em ambientes com temperaturas elevadas (para ambientes agressivos opção de Koil Kote® Gold);
- Ventiladores especificamente combinados com os motores e serpentinas de maneira a se obter o máximo fluxo de ar e resfriamento;
- Gabinete e base pintados para melhor estética e proteção contra a corrosão;
- Base resistente com pés de 102mm de altura, deixando a área inferior livre para limpeza;
- Válvulas de serviços nas linhas de líquido e inspeção na sucção localizadas externamente ao gabinete permitindo rápida instalação;
- Válvula de serviço na descarga;
- Recipiente de líquido em todos os modelos;
- Compressor e tubulação montados de forma a minimizar tensões e vibrações;
- Unidades com um ventilador: válvulas reguladoras de pressão de condensação;
- Unidades com dois ventiladores: pressostato para a ciclagem do segundo ventilador;
- O visor de líquido é facilmente visível pela frente da unidade;
- Grades de proteção dos moto-ventiladores com pintura e conduítes para a fiação externa (unidades condensadoras para ambientes internos sem gabinete);
- Pressostatos de alta, com rearme automático e do tipo selado, eliminando vazamento e desregulagens.
- Os compressores ZF possuem injeção de líquido.



## VANTAGENS E CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

- Grande painel elétrico de fácil acesso tanto nas unidades internas como nas externas (com gabinete);
- Abertura do quadro por fora sem a necessidade de retirar o gabinete;
- Conjunto de cabos pré-fabricados para conexões elétricas, simplificando o serviço;
- Contatores para todos os modelos;
- Todos os circuitos elétricos são testados quanto à continuidade;
- Partida aliviada do compressor (pressões internamente equalizadas);
- Baixa corrente de partida;
- Baixo consumo de energia elétrica.

## OUTRAS VANTAGENS E CARACTERÍSTICAS

- Todas as Unidades Condensadoras são equipadas com os compressores **Scroll**. Mais confiáveis;
- Grande variedade de opcionais. Você monta sua unidade de acordo com sua necessidade;
- Rigorosos testes de vazamento e funcionamento são feitos em todas as unidades;
- Unidades disponíveis para R-22, R-404A/R-507 em 50 e 60Hz;
- Os compressores das unidades de baixa temperatura são protegidos contra inversão de rotação (inversão das fases elétricas)



# UNIDADE CONDENSADORA DE 6½ A 14 HP COM COMPRESSOR SCROLL

## OPÇÕES

Opções Elétricas	Disponibilidade
Resistência do cárter	Opcional
Relé de falta de fase (unidades trifásicas C, D e E)	Opcional
Controle de funcionamento dos ventiladores (unidades com 2 ventiladores)	Opcional
Opções Mecânicas	Disponibilidade
Válvula controladora de pressão de condensação (unidades com 1 ventilador)	Opcional
Filtro secador, visor de líquido e válvula de serviço	Padrão
Filtro de sucção	Opcional
Acumulador de sucção	Opcional
Separador de óleo com válvula de descarga	Opcional
Válvula solenóide para "pumpdown" (recolhimento do refrigerante)	Opcional
Tratamento superficial da aleta do condensador p/ambientes agressivos (koil kote®)	Opcional

\*ATENÇÃO: AS UNIDADES EXTERNAS NÃO PODERÃO SER OPERADAS SEM O GABINETE.

## NOMENCLATURA

M	Z	T	065	L	6	C
Modelo	Compressor	Aplicação	HP Equivalente	Faixa de Temperatura	Refrigerante	Tensão, Fases e Frequência
M= Unidade Condensadora fabricada pela Heatcraft do Brasil	Z = Scroll	T = Externo (com gabinete) N = Interno (sem Gabinete)	065 - 6,5 HP 070 - 7,0 HP 075 - 7,5 HP 086 - 8,6 HP 090 - 9,0 HP 100 - 10,0 HP 130 - 13,0 HP 140 - 14,0 HP	H = média/alta L= baixa	2 = R-22 6 = R-404A/R-507	C =200/230V-3-60HZ & 200/220V-3-50HZ D=460V-3-60HZ & 380/420V-3-50HZ E =380V-3-60HZ

NOTA:

1 - Nomenclaturas genéricas para voltagens e frequências - procurar os valores exatos nas páginas de dados elétricos.

2 - Tolerâncias de voltagem:

- Faixa simples: +/- 10%

- Faixa estendida: +/- 5%

# UNIDADE CONDENSADORA DE 6½ A 14 HP COM COMPRESSOR SCROLL

## DADOS DE DESEMPENHO - ALTA E MÉDIA TEMPERATURA - R-22 CAPACIDADES E POTÊNCIA EM 60 Hz (Para 50 Hz multiplicar por 0,833)

Modelo	HP	Temp. Externa	Dados	Temperatura de Evaporação			
				5°C	0°C	-5°C	-10°C
MZ*065H2	6 1/2	32°C	Q	18980	16740	14520	12350
			P	9,23	8,54	7,90	7,31
		35°C	Q	18500	16330	14160	12050
			P	9,49	8,78	8,15	7,54
		38°C	Q	18030	15910	13800	11740
			P	9,77	9,06	8,39	7,76
		43°C	Q	17070	15080	13080	10630
			P	10,37	9,64	8,94	8,25
MZ*070H2	7	32°C	Q	22860	20000	17200	14540
			P	9,74	9,04	8,41	7,86
		35°C	Q	22290	19500	16780	14180
			P	9,99	9,30	8,68	8,10
		38°C	Q	21730	19010	16360	13820
			P	10,28	9,59	8,95	8,37
		43°C	Q	20590	18030	15520	13110
			P	10,90	10,21	9,54	8,91
MZ*075H2	7 1/2	32°C	Q	27060	23160	19710	16650
			P	13,16	12,09	11,15	10,33
		35°C	Q	26680	22720	19220	16150
			P	13,49	12,42	11,49	10,67
		38°C	Q	26300	22270	18730	15650
			P	13,86	12,79	11,85	11,03
		43°C	Q	25540	21370	17750	14000
			P	14,75	13,67	12,72	11,89
MZ*086H2	8,6	32°C	Q	31310	26740	22720	19190
			P	13,46	12,34	11,36	10,50
		35°C	Q	30880	26230	22160	18610
			P	13,82	12,69	11,71	10,85
		38°C	Q	30440	25710	21600	18040
			P	14,22	13,09	12,10	11,24
		43°C	Q	29550	24680	20470	16120
			P	15,21	14,05	13,02	12,13
MZ*100H2	10	32°C	Q	34020	29700	25520	21560
			P	15,74	14,50	13,40	12,43
		35°C	Q	33170	28950	24880	21020
			P	16,24	14,97	13,85	12,85
		38°C	Q	32310	28210	24240	20490
			P	16,77	15,48	14,33	13,29
		43°C	Q	30600	26720	22960	18540
			P	17,93	16,58	15,36	14,23
MZ*140H2	14	32°C	Q	39570	35040	31570	-
			P	17,84	17,02	16,21	-
		35°C	Q	38520	34090	30670	-
			P	18,67	17,80	16,94	-
		38°C	Q	37460	33130	29780	-
			P	19,53	18,62	17,71	-
		43°C	Q	35350	31210	28000	-
			P	21,38	20,36	19,33	-

NOTA:

\*T= Com carenagem; N = Sem carenagem.

Q = Capacidade (kcal/h)

P = Potência consumida (kw)

As capacidades são baseadas nas seguintes condições:

- Temperatura de sucção: 18,3 °C

- Sub resfriamento: 3,2 °C

# UNIDADE CONDENSADORA DE 6 1/2 A 14 HP COM COMPRESSOR SCROLL

## DADOS DE DESEMPENHO - BAIXA TEMPERATURA - R-22 CAPACIDADES E POTÊNCIA EM 60 Hz (Para 50 Hz multiplicar por 0,833)

Modelo	HP	Temp. Externa	Dados	Temperatura de Evaporação					
				-12,2°C	-17,8°C	-20,0°C	-25,0°C	-30,0°C	-35,0°C
MZ*065L2	6 1/2	32°C	Q	11510	9660	8940	7430	6070	4900
			P	7,87	7,32	7,13	6,70	6,33	5,99
		35°C	Q	11220	9410	8710	7230	5900	4760
			P	8,12	7,56	7,36	6,92	6,53	6,16
		38°C	Q	10920	9160	8480	7040	5740	4620
			P	8,38	7,80	7,59	7,14	6,72	6,33
		43°C	Q	10330	8660	8020	6650	5410	4330
			P	8,92	8,30	8,07	7,57	7,10	6,65
MZ*075L2	7 1/2	32°C	Q	16230	13510	12500	10400	8550	6870
			P	10,56	9,59	9,25	8,52	7,90	7,32
		35°C	Q	15930	13230	12230	10160	8340	6810
			P	10,90	9,90	9,54	8,81	8,15	7,57
		38°C	Q	15630	12950	11960	9920	8140	6660
			P	11,27	10,24	9,87	9,11	8,43	7,81
		43°C	Q	15030	12380	11410	9430	7740	6360
			P	12,06	10,96	10,57	9,75	9,03	8,36
MZ*090L2	9	32°C	Q	20330	16960	15680	12960	10540	8470
			P	12,81	11,85	11,49	10,75	10,09	9,49
		35°C	Q	19830	16540	15290	12630	10270	8250
			P	13,23	12,24	11,87	11,10	10,42	9,78
		38°C	Q	19320	16120	14900	12310	9990	8020
			P	13,68	12,65	12,27	11,48	10,76	10,10
		43°C	Q	18310	15280	14120	11660	9460	7570
			P	14,69	13,59	13,18	12,31	11,53	10,82
MZ*130L2	13	32°C	Q	22970	19230	17790	14740	12010	9670
			P	16,02	14,73	14,26	13,28	12,39	11,61
		35°C	Q	22400	18750	17350	14370	11700	9420
			P	16,55	15,22	14,73	13,72	12,80	11,99
		38°C	Q	21830	18280	16910	14010	11400	9160
			P	17,13	15,75	15,24	14,19	13,24	12,38
		43°C	Q	20690	17320	16030	13270	10790	8660
			P	18,43	16,94	16,40	15,25	14,22	13,28

**NOTA:**

\*T = Com carenagem; N = Sem carenagem.

Q = Capacidade (kcal/h)

P = Potência consumida (kw)

As capacidades são baseadas nas seguintes condições:

- Temperatura de sucção: 18,3 °C

- Sub resfriamento: 3,2 °C

# UNIDADE CONDENSADORA DE 6½ A 14 HP COM COMPRESSOR SCROLL

## DADOS DE DESEMPENHO - BAIXA TEMPERATURA - R-404A CAPACIDADES E POTÊNCIA EM 60 Hz (Para 50 Hz multiplicar por 0,833)

Modelo	HP	Temp. Externa	Dados	Temperatura de Evaporação						
				-12,2°C	-17,8°C	-20,0°C	-25,0°C	-30,0°C	-35,0°C	-40,0°C
MZ*065L6	6 1/2	32°C	Q	11890	10210	9530	8040	6630	5380	4340
			P	8,17	7,60	7,39	6,95	6,57	6,21	5,85
		35°C	Q	11450	9840	9190	7750	6400	5180	4170
			P	8,43	7,85	7,64	7,18	6,77	6,39	6,01
		38°C	Q	11000	9470	8850	7470	6160	4980	3990
			P	8,70	8,09	7,88	7,40	6,97	6,57	6,16
		43°C	Q	10120	8740	8180	6910	5700	4590	3650
			P	9,26	8,61	8,37	7,86	7,36	6,90	6,44
MZ*075L6	7 1/2	32°C	Q	16930	14330	13360	11250	9260	7430	5810
			P	11,76	10,69	10,31	9,50	8,80	8,16	7,51
		35°C	Q	16530	13830	12890	10820	8880	7110	5560
			P	12,14	11,03	10,63	9,82	9,08	8,43	7,78
		38°C	Q	15690	13340	12410	10390	8500	6790	5300
			P	12,55	11,41	11,00	10,15	9,39	8,71	8,02
		43°C	Q	14600	12350	11460	9540	7750	6150	4790
			P	13,44	12,21	11,77	10,86	10,06	9,31	8,57
MZ*090L6	9	32°C	Q	21220	18150	16920	14240	11740	9530	7710
			P	14,10	13,05	12,65	11,84	11,11	10,45	9,78
		35°C	Q	20430	17500	16320	13740	11330	9190	7410
			P	14,57	13,47	13,07	12,22	11,47	10,77	10,07
		38°C	Q	19650	16860	15730	13250	10920	8840	7110
			P	15,06	13,93	13,51	12,64	11,85	11,12	10,39
		43°C	Q	18080	15560	14540	12260	10110	8160	6510
			P	16,17	14,96	14,51	13,56	12,70	11,91	11,12
MZ*130L6	13	32°C	Q	23860	20370	19040	16100	13310	10840	8780
			P	17,37	15,96	15,45	14,39	13,43	12,58	11,74
		35°C	Q	22980	19650	18370	15530	12850	10450	8440
			P	17,94	16,49	15,96	14,87	13,87	12,99	12,11
		38°C	Q	21910	18910	17690	14970	12390	10060	8100
			P	18,56	17,07	16,52	15,38	14,35	13,42	12,49
		43°C	Q	20160	17460	16350	13860	11470	9280	7430
			P	19,98	18,36	17,77	16,53	15,41	14,39	13,37

**NOTA:**

\*T = Com carenagem; N = Sem carenagem.

Q = Capacidade (kcal/h)

P = Potência consumida (kw)

As capacidades são baseadas nas seguintes condições:

- Temperatura de sucção: 18,3 °C

- Sub resfriamento: 3,2 °C

### FATOR DE CORREÇÃO DE CAPACIDADE PARA ALTITUDE

ALTITUDE	FATOR
Nível do mar	1,00
600 m	0,99
1200 m	0,98
1800 m	0,96
2100 m	0,95
2400 m	0,94
3000 m	0,93
4200 m	0,88

# UNIDADE CONDENSADORA DE 6 1/2 A 14 HP COM COMPRESSOR SCROLL

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### Alta/Média Temperatura R-22

Modelo	Dimensões (mm)							Conexões		Recipiente de Líquido 90% cheio (Kg)	Peso Aproximado		Vazão de Ar (m <sup>3</sup> /h)	Modelo do compressor	Nível de Ruído a 5m** db(A)
	A	B	C	D	E	F	G	Linha de Líquido	Linha de Sucção		Líquido (Kg)	Bruto (Kg)			
MZ*065H2	1251	899	995	1311	1292	910	557	1/2	1 1/8	14	209	284	5700	ZB50KC	73
MZ*070H2	1555	899	995	1615	1596	910	570	5/8	1 3/8	35	240	324	10470	ZB58KC	76
MZ*075H2	1555	899	995	1615	1596	910	570	5/8	1 3/8	35	240	324	10470	ZB66KC	76
MZ*086H2	1555	899	995	1615	1596	910	570	5/8	1 3/8	35	244	328	10470	ZB76KC	76
MZ*100H2	1555	899	995	1615	1596	910	570	5/8	1 3/8	35	253	337	10120	ZB88KC	76
MZ*140H2	1555	899	995	1615	1596	910	570	5/8	1 3/8	35	308	392	10120	ZB11MA	76

### Baixa Temperatura R-22

MZ*065L2	1251	899	995	1311	1292	910	557	1/2	1 1/8	13	245	320	5910	ZF24K4	75
MZ*075L2	1251	899	995	1311	1292	910	557	1/2	1 1/8	13	252	327	5700	ZF33K4	75
MZ*090L2	1555	899	995	1615	1596	910	570	5/8	1 3/8	35	280	364	10470	ZF40K4	77
MZ*130L2	1555	899	995	1615	1596	910	570	5/8	1 3/8	35	299	383	10470	ZF48K4	77

### Baixa Temperatura R-404A / R-507

MZ*065L6	1251	899	995	1311	1292	910	557	1/2	1 1/8	13	245	320	5910	ZF24K4E	75
MZ*075L6	1251	899	995	1311	1292	910	557	1/2	1 1/8	13	252	327	5700	ZF33K4E	75
MZ*090L6	1555	899	995	1615	1596	910	570	5/8	1 3/8	32	280	364	10470	ZF40K4E	77
MZ*130L6	1555	899	995	1615	1596	910	570	5/8	1 3/8	32	299	383	10470	ZF48K4E	77

#### NOTA:

\*T: com carenagem; N: sem carenagem.

\*\*Valores a serem descontados para diferentes distâncias:

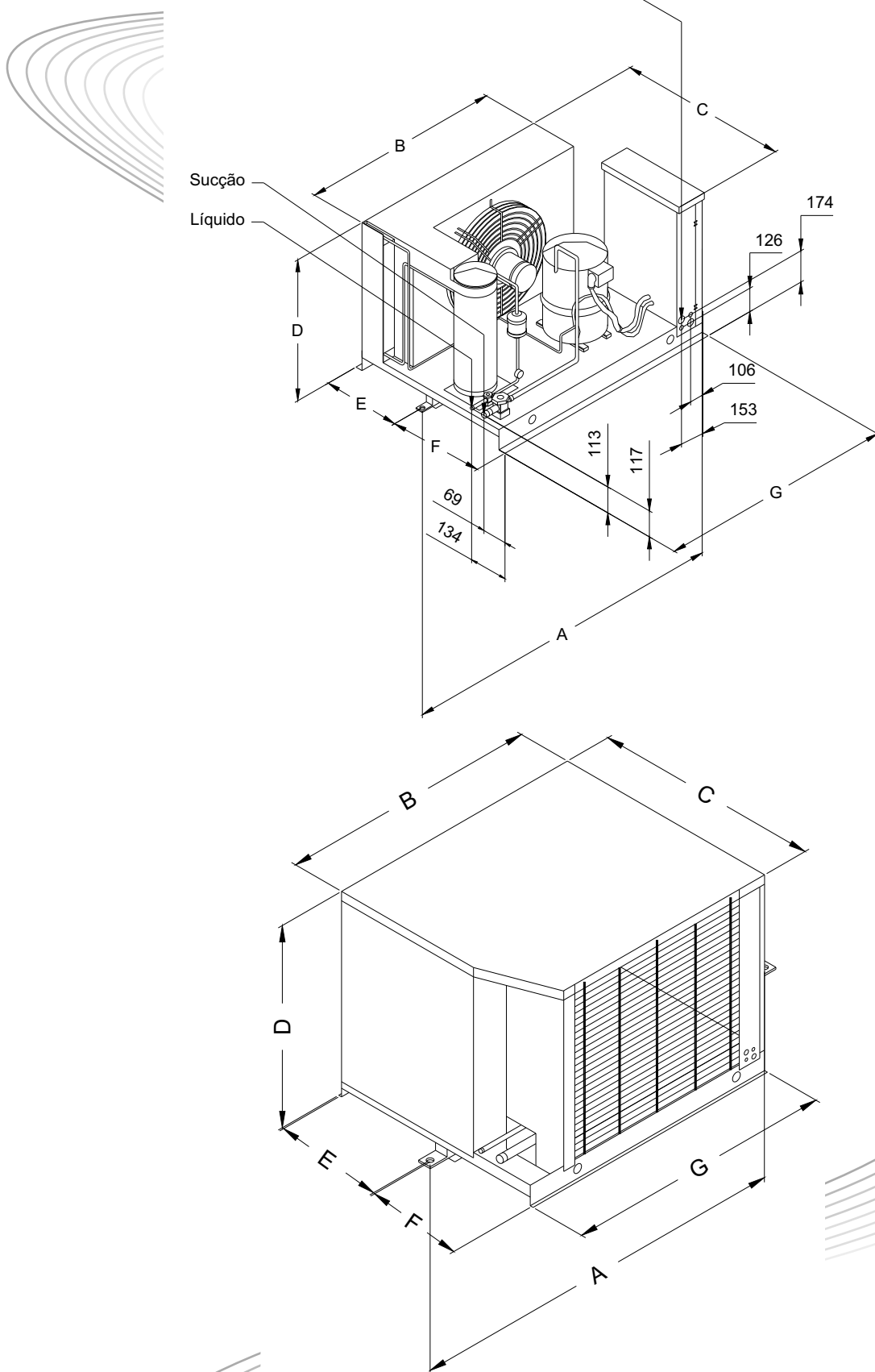
Distância	5m	10m	15m	20m
Reduzir	0 db(A)	6 db(A)	10 db(A)	12 db(A)

Os dados de ruído acima são típicos para "campo aberto", unidades condensadoras resfriadas a ar com fluxo horizontal - o nível de ruído é considerado na descarga do ar. Fatores como paredes próximas, ruídos de fundo e outras condições de montagem podem influenciar significativamente o nível de ruído.

# UNIDADE CONDENSADORA DE 6½ A 14 HP COM COMPRESSOR SCROLL

## DIMENSÕES (mm)

Conexões Elétricas  
(2) 7/8" (1) 1-3/8"  
E (1) 1-3/4"





# UNIDADE CONDENSADORA DE 6½ A 14 HP COM COMPRESSOR SCROLL

## DADOS ELÉTRICOS

Modelo	Compressor	Alimentação Elétrica			Compressor		Motor do Ventilador			Proteção e Cabos	
		Volts 60 HZ	Volts 50 HZ	Fases	RLA	LRA	Qtd.	Hp	Fla	MCA-A	Fus-max
<b>Alta/Média Temperatura, R-22•</b>											
MZ*065H2C	ZB50KC-TF5	200/230	200/220	3	25,6	196,0	1	1/3	2,7	34,8	60
MZ*065H2D	ZB50KC-TFD	460**	380/420	3	12,8	100,0	1	1/3	2,7	18,7	30
MZ*065H2E	ZB50KC-TF7	380	-	3	14,1	135,0	1	1/3	2,7	20,3	30
MZ*070H2C	ZB58KC-TF5	200/230	200/220	3	28,8	195,0	2	1/3	5,4	41,5	70
MZ*070H2D	ZB58KC-TFD	460**	380/420	3	14,7	95,0	2	1/3	5,4	23,8	35
MZ*070H2E	ZB58KC-TF7	380	-	3	15,0	123,0	2	1/3	5,4	24,2	35
MZ*075H2C	ZB66KC-TF5	200/230	200/220	3	30,1	225,0	2	1/3	5,4	43,1	70
MZ*075H2D	ZB66KC-TFD	460**	380/420	3	15,5	114,0	2	1/3	5,4	24,8	40
MZ*075H2E	ZB66KC-TF7	380	-	3	16,7	140,0	2	1/3	5,4	26,2	40
MZ*086H2C	ZB76KC-TF5	200/230	200/220	3	37,2	239,0	2	1/3	5,4	51,9	80
MZ*086H2D	ZB76KC-TFD	460**	380/420	3	17,2	125,0	2	1/3	5,4	27,0	40
MZ*086H2E	ZB76KC-TF7	380	-	3	21,2	145,0	2	1/3	5,4	31,9	50
MZ*100H2C	ZB88KC-TF5	200/230	200/220	3	42,6	332,0	2	1/3	5,4	58,7	100
MZ*100H2D	ZB88KC-TFD	460**	380/420	3	17,6	125,0	2	1/3	5,4	27,4	45
MZ*100H2E	ZB88KC-TF7	380	-	3	21,9	145,0	2	1/3	5,4	32,8	50
MZ*140H2C	ZB11MA-TWC	200/230	200/220	3	48,1	425,0	2	1/3	5,4	65,5	110
MZ*140H2D	ZB11MA-TWD	460**	380/420	3	23,7	187,0	2	1/3	5,4	35,0	50
MZ*140H2E	ZB11MA-TW7	380	-	3	32,7	239,0	2	1/3	5,4	46,3	70

### Baixa Temperatura, R-22

MZ*065L2C	ZF24K4-TWC	208/230	200	3	26,9	189,0	1	1/3	2,7	36,4	60
MZ*065L2D	ZF24K4-TWD	460**	380/420	3	14,1	94,0	1	1/3	2,7	20,3	30
MZ*065L2E	ZF24K4-TW7	380	-	3	16,7	112,0	1	1/3	2,7	23,5	40
MZ*075L2C	ZF33K4-TWC	208/230	200	3	39,1	278,0	1	1/3	2,7	51,6	90
MZ*075L2D	ZF33K4-TWD	460**	380/420	3	18,9	127,0	1	1/3	2,7	26,3	45
MZ*075L2E	ZF33K4-TW7	380	-	3	15,1	151,0	1	1/3	2,7	21,5	35
MZ*090L2C	ZF40K4-TWC	208/230	200	3	47,4	350,0	2	1/3	5,4	64,7	110
MZ*090L2D	ZF40K4-TWD	460**	380/420	3	23,7	175,0	2	1/3	5,4	35,0	50
MZ*090L2E	ZF40K4-TW7	380	-	3	28,7	212,0	2	1/3	5,4	41,3	70
MZ*130L2C	ZF48K4-TWC	208/230	200	3	49,4	425,0	2	1/3	5,4	67,1	110
MZ*130L2D	ZF48K4-TWD	460**	380/420	3	21,8	187,0	2	1/3	5,4	32,6	50
MZ*130L2E	ZF48K4-TW7	380	-	3	29,2	239,0	2	1/3	5,4	41,9	70

### Baixa Temperatura, R-404A/R-507

MZ*065L6C	ZF24K4E-TWC	208/230	200	3	26,9	189,0	1	1/3	2,7	36,4	60
MZ*065L6D	ZF24K4E-TWD	460**	380/420	3	14,1	94,0	1	1/3	2,7	20,3	30
MZ*065L6E	ZF24K4E-TW7	380	-	3	16,7	112,0	1	1/3	2,7	23,5	40
MZ*075L6C	ZF33K4E-TWC	208/230	200	3	39,1	278	1	1/3	2,7	51,6	90
MZ*075L6D	ZF33K4E-TWD	460**	380/420	3	18,9	127	1	1/3	2,7	26,3	45
MZ*075L6E	ZF33K4E-TW7	380	-	3	15,1	151	1	1/3	2,7	21,5	35
MZ*090L6C	ZF40K4E-TWC	208/230	200	3	47,4	350,0	2	1/3	5,4	64,7	110
MZ*090L6D	ZF40K4E-TWD	460**	380/420	3	23,7	175,0	2	1/3	5,4	35,0	50
MZ*090L6E	ZF40K4E-TW7	380	-	3	28,7	212,0	2	1/3	5,4	41,3	70
MZ*130L6C	ZF48K4E-TWC	208/230	200	3	49,4	425	2	1/3	5,4	67,1	110
MZ*130L6D	ZF48K4E-TWD	460**	380/420	3	21,8	187	2	1/3	5,4	32,6	50
MZ*130L6E	ZF48K4E-TW7	380	-	3	29,2	239	2	1/3	5,4	41,9	70

#### NOTA:

\*T: com carenagem; N: sem carenagem.

RLA: corrente nominal do compressor para UL e NFC RLA = MCC/1,56

(onde MCC é a máxima corrente que o compressor pode alcançar).

LRA: corrente de rotor bloqueado do compressor.

FLA: corrente de plena carga do(s) moto-ventilador(es) do condensador.

MCA: corrente para dimensionamento de cabos, já com o fator de segurança.

Valores de uso aprovados pela Copeland.

\*\*Voltagem 460V/3F/50Hz sob consulta.

*Block Style Liquid Line Filter Drier*

*Block Style Liquid Line Filter Drier*

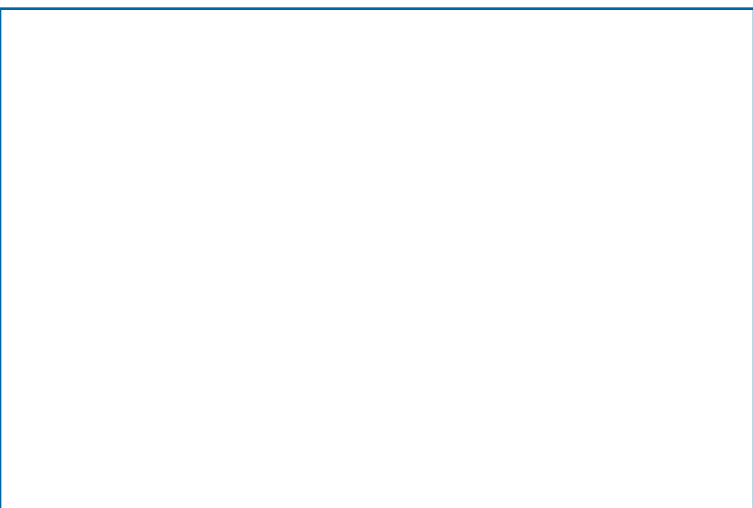
## **Block Style Liquid Line Filter Drier**

**Filtro Secador para Linha de Líquido Estilo Bloco**

Filtro Secador para Linha de Líquido Estilo Bloco

Filtro Secador para Linha de Líquido Estilo Bloco

Modelos ST  
ST Models



**EMERSON**<sup>TM</sup>  
Climate Technologies



# Oil Separators Oil Separators Oil Separators



# Separadores de Óleo Separadores de óleo Separadores de Óleo

## Modelos SO e SOH SO and SOH Models

- ✓ Oil separators are used to ensure that oil, issuing the compressor with the refrigerant, is separated and recirculated to the compressor.
- ✓ Oil separators are assembled on the compressor discharge line to avoid loss in refrigerating capacity and ensuring an efficient lubrication by the fast recirculation of oil to the compressor crankcase.
- ✓ Oil being separated before the refrigerant fluid enters the condenser contributes to improve heat transfer rates by achieving a significant reduction of oil film on the inner walls of the condenser and evaporator.
- ✓ Refrigerants: R22, R134a, R404A, R12, R502 and others.
- ✓ Maximum operating pressure:  $\pm 500$  psig
- ✓ Burst pressure: 1490 psig

- ✓ Os separadores de óleo são utilizados para assegurar que o óleo, levado do compressor junto com o refrigerante, seja separado e volte ao compressor.
- ✓ São montados na linha de descarga do compressor a fim de evitar perda de capacidade frigorífica e assegurar lubrificação eficiente, através do rápido retorno do óleo ao cárter do compressor.
- ✓ A separação do óleo antes da entrada do fluido refrigerante no condensador, melhora a transferência de calor por redução da película de óleo nas paredes internas dos tubos do condensador e do evaporador.
- ✓ Refrigerantes: R22, R134a, R404A, R12, R502 e outros.
- ✓ Pressão máxima de operação: 35 kgf/cm<sup>2</sup>
- ✓ Pressão de ruptura: 105 kgf/cm<sup>2</sup>

**Tabela de Capacidade/ Capacity Table**

Modelo	Conexão (pol.)	Código	Capacidade (TR)									
			R12		R22		R502		R134a		R404A	
			-40 °C	-10 °C	-40 °C	-10 °C	-40 °C	-10 °C	-40 °C	-10 °C	-40 °C	-10 °C
SOH 10R	3/8 R	00010110	0,6	0,8	0,9	1,1	0,9	1,1	0,6	0,8	0,9	1,1
SOH 12R	1/2 R	00010111	1,3	1,6	1,8	2,2	1,8	2,3	1,3	1,6	1,8	2,3
SO 12R	1/2 R	00010021	1,8	2,3	2,5	3,2	2,6	3,3	1,8	2,3	2,6	3,3
SO 12S	1/2 S	00010024	1,8	2,3	2,5	3,2	2,6	3,3	1,8	2,3	2,6	3,3
SO 15R	5/8 R	00010022	3,1	3,9	4,3	5,4	4,5	5,7	3,1	3,9	4,5	5,7
SO 15S	5/8 S	00010025	3,1	3,9	4,3	5,4	4,5	5,7	3,1	3,9	4,5	5,7
SO 19R	3/4 R	00010023	4,0	5,0	5,6	7,0	5,8	7,3	4,0	5,0	5,8	7,3
SO 19S	3/4 S	00010026	4,0	5,0	5,6	7,0	5,8	7,3	4,0	5,0	5,8	7,3
SO 22S	7/8 S	00010027	4,5	5,6	6,3	7,9	6,6	8,2	4,5	5,6	6,6	8,2
SO 28S	1 1/8 S	00010028	6,0	7,5	8,4	10,5	8,8	11,0	6,0	7,5	8,8	11,0
SO 35S	1 3/8 S	00010029	8,0	10,0	11,2	14,0	11,7	14,6	8,0	10,0	11,7	14,6
Model	Connection (in)	PCN*	Capacity (TR)									

SOH = Separador de óleo hermético.

R = Rosca e S = Solda

A capacidade em TR é considerada estimando Tcd = +35 °C.

Conexão de retorno do óleo = 1/4" SAE (rosca).

SOH - Hermetic oil separator

R = Flare SAE and S = Solder ODF

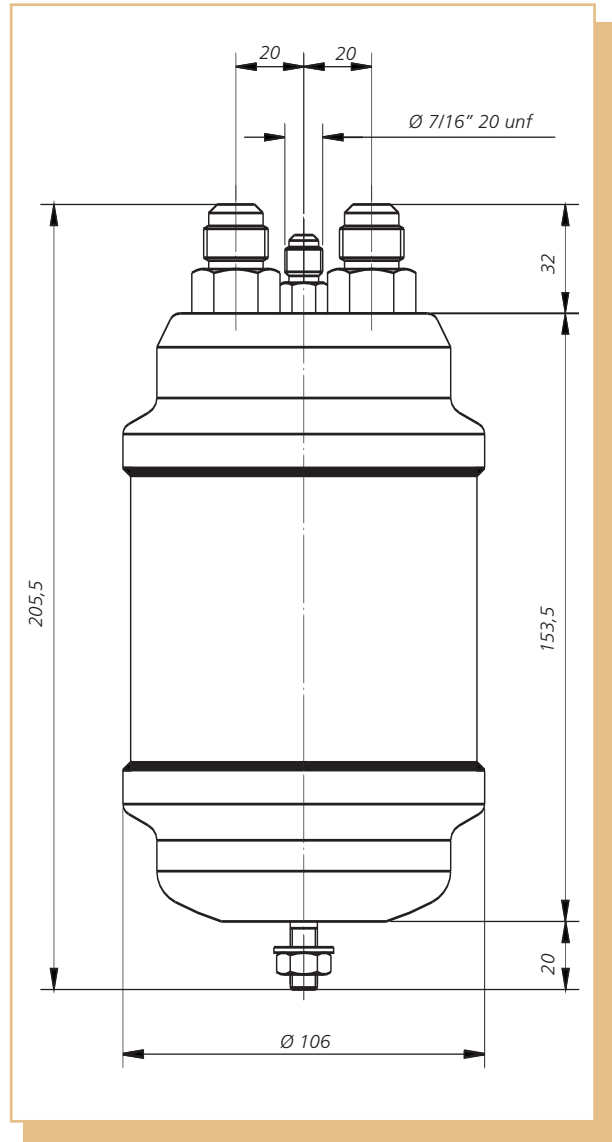
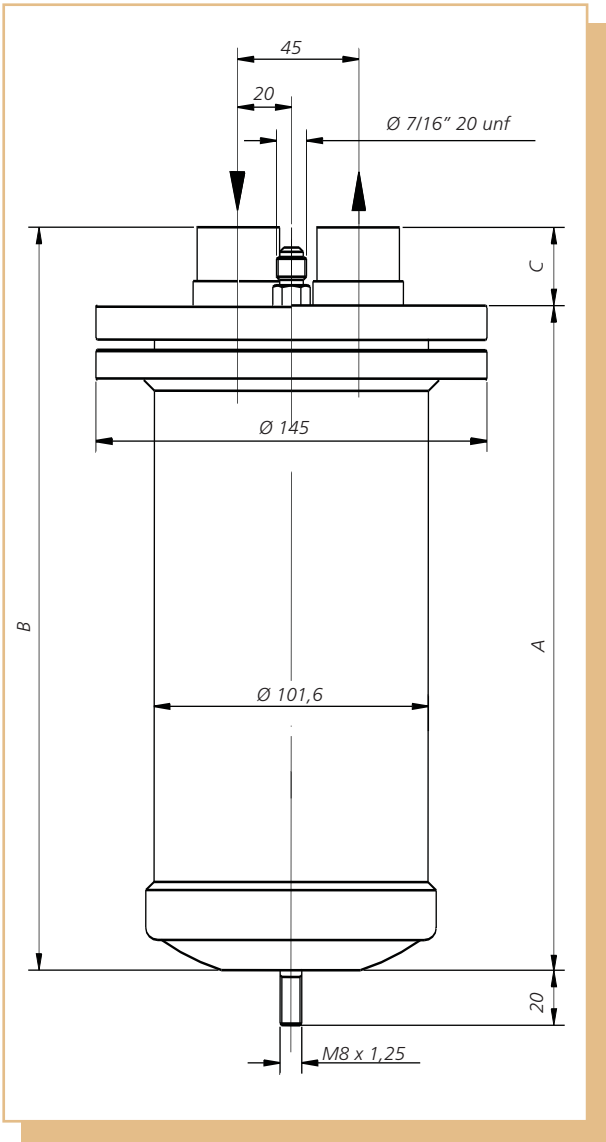
Capacity is based on Tcd = +35 °C (+95 °F)

Return oil connection = 1/4" flare

(\*) PCN = Product Code Number



**EMERSON**<sup>TM</sup>  
Climate Technologies



### Dados Dimensionais/Dimensional Data

Modelo	Conexão (pol)	Código	Dimensão (mm)		
			A	B	C
SO 12 R	1/2 R	00010021	191	223	32
SO 12 S	1/2 S	00010024	191	222	30
SO 15 R	5/8 R	00010022	213	248	35
SO 15 S	5/8 S	00010025	213	243	30
SO 19 R	3/4 R	00010023	237	276	38
SO 19 S	3/4 S	00010026	237	267	29
SO 22 S	7/8 S	00010027	284	314	29
SO 28 S	1 1/8 S	00010028	361	409	48
SO 35 S	1 3/8 S	00010029	434	486	54
Model	Connection (in)	PCN*	Dimension (mm)		

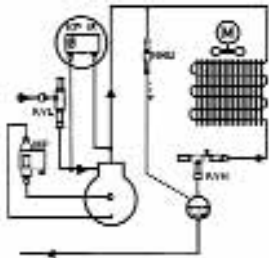
Obs. Carga inicial de óleo: SO - 300 ml; SOH 200 ml  
 Note: Oil pre charge: SO - 300 ml; SOH 200 ml

Modelo	Conexão (pol)	Código
SOH 10	3/8" R	00010110
SOH 12	1/2" R	00010111
Model	Connection (in)	PCN*

(\*) PCN = Product Code Number

## Pressostatos Tipos KP, com proteções IP 33, IP 44 ou IP 55

### Introdução



Os pressostatos KP são utilizados como proteção contra uma pressão de sucção demasiadamente baixa ou uma pressão de descarga excessiva em compressores para instalações de refrigeração e ar condicionado.

Os pressostatos KP são utilizados também para ligar e parar compressores de refrigeração e ventiladores de condensação refrigerados a ar.

Os pressostatos KP estão providos de um comutador inversor unipolar (SPTD). A posição do comutador depende do ajuste do pressostato e da pressão existente na conexão de entrada.

Os pressostatos KP podem ser fornecidos com Proteção IP 33, IP 44 e IP 55.

### Características

- *Ação de disparo do comutador extremamente curtas*  
Reduz o desgaste ao mínimo e aumenta a confiabilidade.
- *Controle manual*  
O teste de funcionamento elétrico dos contatos pode ser efetuado sem ferramentas.
- *Resistentes a choques e vibrações*
- *Desenho compacto*
- *Fole soldado a laser*

### Homologações

- DEMKO, Dinamarca
- NEMKO, Noruega
- FIMKO, Finlândia
- SEV, Suíça
- Germanischer Lloyd, Alemanha
- DIN 32733, Alemanha  
(KP 7W, 7B, 7S; KP 7B, 7 ABS; KP 17W, 17B)
- Polski Rejestr Statkow, Polônia

- DnV, Det Norske Veritas, Noruega
- RINA, Registro Navale Italiano, Itália
- BV, França
- LR, Inglaterra
- MRS, Maritime Register of Shipping, Rússia
- EZU, República Tcheca
- Marca CE conforme a norma EN 60947-4, -5.

Mediante solicitação, podem ser fornecidas versões homologadas por UL e CSA.

### Materiais em contato com o meio

Tipo de unidade	Material
KP 1, 2, 5, 7, 15 e 17	Bronze ao estanho número 1020, conforme a DIN 17662. Aço para ferramentas número 1.0737/1.0718, conforme a DIN 1651.

### Dados técnicos

#### Ajuste de pressostatos com rearme conversível

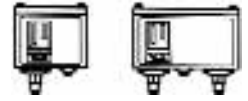
Baixa pressão	Rearme manual <sup>1)</sup>	Rearme automático	Rearme automático	Rearme manual
Alta pressão	Rearme manual <sup>1)</sup>	Rearme manual	Rearme automático	Rearme automático

<sup>1)</sup> Ajuste de fábrica

## Pressostatos

### Tipos KP, com proteções IP 33, IP 44 ou IP 55

#### Especificações



Pressão	Tipo	Baixa pressão (LP)		Alta pressão (HP)		Rearme		Sistema de contatos	Nº de código		
		Faixa de regulação - bar	Diferencial Δp bar	Faixa de regulação - bar	Diferencial Δp bar	Baixa pressão LP	Alta pressão HP		1/4 pol. 6 mm rosca	1/4 pol. solda de cobre ODF	6 mm solda de cobre ODF

#### Para refrigerantes fluorados

Baixa	KP 1	-0,2 → 7,5	0,7 → 4,0			Automático		SPDT	<b>060-1101</b>	<b>060-1112</b>	<b>060-1110</b>
Baixa	KP 1	-0,2 → 7,5	0,7 → 4,0			Automático			<b>060-1141</b> <sup>1)</sup>		
Baixa	KP 1	-0,9 → 7,0	Fixo 0,7			Manual			<b>060-1103</b>	<b>060-1111</b>	<b>060-1109</b>
Baixa	KP 2	-0,2 → 5,0	0,4 → 1,5			Automático			<b>060-1120</b>		<b>060-1123</b>
Alta	KP 5			8 → 32	1,8 → 6,0		Automático		<b>060-1171</b>	<b>060-1179</b>	<b>060-1177</b>
Alta	KP 5			8 → 32	Fixo 3		Manual		<b>060-1173</b>	<b>060-1180</b>	<b>060-1178</b>
Duplo	KP 15	-0,2 → 7,5	0,7 → 4,0	8 → 32	Fixo 4	Automático	Automático	SPDT+ sinais LP	<b>060-1241</b>	<b>060-1254</b>	
Duplo	KP 15	-0,2 → 7,5	0,7 → 4,0	8 → 32	Fixo 4	Automático	Manual		<b>060-1243</b>		
Duplo	KP 15	-0,2 → 7,5	0,7 → 4,0	8 → 32	Fixo 4	Automático	Manual		<b>060-1148</b>		
Duplo	KP 15	-0,9 → 7,0	Fixo 0,7	8 → 32	Fixo 4	Manual	Manual		<b>060-1245</b>		
Duplo	KP 15	-0,9 → 7,0	Fixo 0,7	8 → 32	Fixo 4	Conv. <sup>2)</sup>	Conv. <sup>2)</sup>		<b>060-1261</b>		
Duplo	KP 15	-0,2 → 7,5	0,7 → 4,0	8 → 32	Fixo 4	Automático	Automático	SPDT+ sinais LP e HP	<b>060-1265</b>	<b>060-1299</b>	<b>060-</b>
Duplo	KP 15	-0,2 → 7,5	0,7 → 4,0	8 → 32	Fixo 4	Automático	Manual		<b>1264</b>	<b>060-1284</b>	
Duplo	KP 15	-0,2 → 7,5	0,7 → 4,0	8 → 32	Fixo 4	Conv. <sup>2)</sup>	Conv. <sup>2)</sup>		<b>060-1154</b>	<b>060-0010</b>	
Duplo	KP 15	-0,9 → 7,0	Fixo 0,7	8 → 32	Fixo 4	Conv. <sup>2)</sup>	Conv. <sup>2)</sup>		<b>060-1220</b>		

<sup>1)</sup> Pressostatos com contatos dourados.

<sup>2)</sup> Conv: rearme manual ou automático conversível.

<sup>3)</sup> Proteção IP 33.

<sup>4)</sup> Proteção IP 44.

#### Acessórios para pressostatos KP com conexões M10 x 0,75:

Proteção IP 55 para pressostatos simples,

nº de código **060-0330**.

Proteção IP 55 para pressostatos duplos,

nº de código **060-0350**.

#### Pressostatos com homologação conforme a DIN 32733 <sup>1)</sup>

Pressão	Tipo	Baixa pressão (LP)		Alta pressão (HP)		Rearme	Sistema de contatos	Homologações DIN	Nº de código	
		Faixa de regulação - bar	Diferencial Δp bar	Faixa de regulação - bar	Diferencial Δp bar				LP/HP	1/4 pol. 6 mm roscada

#### Para refrigerantes fluorados

Baixa	KP 1	-0,2 → 7,5	0,7 → 4,0			Auto./-	SPDT	DWFK 4B06899	<b>060-1101</b>	<b>060-9110</b> <sup>4)</sup>
Baixa	KP 1	-0,5 → 3,0	Fixo 0,7			Auto./-	SPDT	DWFK 4B06999	<b>060-1103</b>	<b>060-1109</b>
Baixa	KP 1	-0,9 → 7,0	Fixo 0,7			Manual /-	SPDT	DBFK 4B06899		<b>060-1117</b> <sup>4)</sup>
Baixa	KP 2	-0,2 → 5,0	0,4 → 1,5			Auto./-	SPDT	DWFK 4B07099	<b>060-1120</b>	<b>060-1123</b> <sup>4)</sup>
Alta	KP 7W			8 → 32	4 → 10	-/ Auto.	SPDT	DWK 4B00194	<b>060-1190</b> <sup>4)</sup>	<b>060-1203</b> <sup>4)</sup>
Alta	KP 7B			8 → 32	Fixo 4	-/ Manual	SPDT	DBK 4B00399	<b>060-1191</b> <sup>3)</sup>	
Alta	KP 7S			8 → 32	Fixo 4	-/ Manual	SPDT	DBK 4B00399	<b>060-1192</b> <sup>3)</sup>	
Dupla	KP 7BS			8 → 32	Fixo 4	Man./ Man	SPST	DBK 4B00299	<b>060-1200</b> <sup>3)</sup>	
Dupla	KP 17W	-0,2 → 7,5	0,7 → 4	8 → 32	Fixo 4	Aut./ Aut.	SPDT + sinais LP e HP	DWK 4B00599	<b>060-1275</b> <sup>4)</sup>	<b>060-1276</b> <sup>4)</sup>
Dupla	KP 17W	-0,2 → 7,5	0,7 → 4	8 → 32	Fixo 4	Aut./ Aut.	SPDT	DWK 4B00599	<b>060-1267</b> <sup>4)</sup>	
Dupla	KP 17B	-0,2 → 7,5	0,7 → 4	8 → 32	Fixo 4	Aut./ Man.	SPDT	DBK 4B00499	<b>060-1268</b> <sup>3)</sup>	<b>060-1274</b> <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Cumpre os requisitos da VBG 20 relativos a equipamentos de segurança e pressões excessivas.

<sup>2)</sup> W = Wächter (pressostato), B = Begrenzer (pressostato com rearme externo), S = Sicherheitsdruckbegrenzer (pressostato com rearme interno).

Uma ruptura do fole interno faz com que o compressor do sistema de refrigeração pare.

Uma ruptura do fole externo faz com que a pressão de corte desça a aproximadamente 3 bar abaixo do valor de regulação.

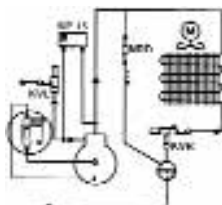
<sup>3)</sup> Proteção IP 33.

<sup>4)</sup> Proteção IP 44.

<sup>5)</sup> KP com contatos dourados.

## Pressostatos diferenciais Tipos MP 54, 55, e 55A

### Introdução



Os pressostatos diferenciais de óleo MP 54 e MP 55 são utilizados como interruptores de segurança para proteger compressores de refrigeração contra lubrificação insuficiente. Em caso de queda da pressão de óleo, o pressostato diferencial para o compressor após o transcorrer de um certo tempo.

Os MP 54 e 55 são utilizados em sistemas de refrigeração com refrigerantes fluorados. O MP 54 tem um diferencial de pressão fixo e incorpora um relé temporizador térmico com ajuste fixo do tempo de disparo. Os MP 55 têm um diferencial de pressão ajustável e podem ser fornecidos com ou sem relé temporizador térmico.

### Características

- *Ampla faixa de utilização*  
Podem ser utilizados em instalações de congelamento, refrigeração e ar condicionado.
- *Podem ser utilizados para todos os refrigerantes fluorados normais.*
- *Conexões elétricas na parte frontal do aparelho.*
- *Adequados para corrente alternada e contínua.*
- *Entrada de cabo rosca para cabos de 6 a 14 mm de diâmetro.*
- *Pequena diferença de comutação.*
- *Cumpre os requisitos da norma EN 60947.*

### Homologações

- DEMKO, Dinamarca
- NEMKO, Noruega
- FIMKO, Finlândia
- DSRK, Deutsche-Schiffs Revision und Klassifikation, Alemanha
- Polski Rejestr Statkow, Polônia
- Germanischer Lloyd, Alemanha

EZU, República Tcheca  
RINA, Registro Navale Italiano, Itália  
Marca CE conforme a norma EN 60947-5

Mediante solicitação, podem ser fornecidas versões homologadas por UL e CSA

### Materiais em contato com o meio

Tipo de unidade	Material
MP 54	Aço inoxidável 19/11, número 1.4306, conforme a DIN 17440
MP 55	Chapa de aço esticada, número 1.0338, conforme a DIN 1624
	Aço para ferramentas número 1.0718, conforme a DIN 1651



## Pressostatos diferenciais Tipos MP 54, 55, e 55A

### Dados técnicos

Tensão de controle  
230 V ou 115 V, c.a. ou c.c.

Variação de tensão admissível  
+10 → 15%

Pressão de trabalho máxima  
PB = 17 bar

Pressão de teste máxima  
p' = 22 bar

Compensação de temperatura  
O relé temporizador tem compensação de temperatura na faixa -40 e 60°C.

Entrada de cabo rosçada  
PG 13.5

Diâmetro do cabo  
6 → 4 mm

Temperatura máxima dos foles  
100°C

Proteção  
IP 20 conforme a IEC 529

Cargas dos contatos  
Tipo A:  
Nos contatos M-S de saída do relé temporizador:  
AC15: 2 A, 250 V  
DC13: 0,2 A, 250 V

Tipo B sem relé temporizador  
AC15: 0,1 A, 250 V  
DC13: 12 W, 125 V

Tipo C sem relé temporizador  
AC1: 10 A, 250 V  
AC3: 4 A, 250 V  
DC13: 12 W, 125 V

### Especificações

Para refrigerantes fluorados

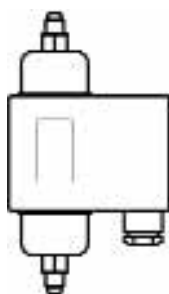
Tipo	Diferencial Δp bar	Diferencial de comutação máxima Δp - bar	Faixa de funcionamento, lado de baixa pressão bar	Tempo de abertura do relé temporizador s	Carga dos contatos (ver dados técnicos)	Nº de código		
						Conexão		
						1/4 pol. 6 mm rosçada	1 m tubo capilar 1/4 pol. com solda ODF	Anel de corte 6 mm
MP 54	Fixo 0,65	0,2	-1 → +12	0 <sup>2)</sup>	B	<b>060B0297</b>		
	Fixo 0,65	0,2	-1 → +12	45	A	<b>060B0166</b>		
	Fixo 0,9	0,2	-1 → +12	60	A	<b>060B0167</b>		
	Fixo 0,65	0,2	-1 → +12	90	A	<b>060B0168</b>		
	Fixo 0,65	0,2	-1 → +12	120	A	<b>060B0169<sup>3)</sup></b>		
MP 55	0,3 → 4,5	0,2	-1 → +12	45	A	<b>060B0170</b>	<b>060B0133</b>	
	0,3 → 4,5	0,2	-1 → +12	60	A	<b>060B0171</b>	<b>060B0134</b>	<b>060B0188</b>
	0,3 → 4,5	0,2	-1 → +12	60	A	<b>060B0178<sup>1)</sup></b>		
	0,3 → 4,5	0,2	-1 → +12	90	A	<b>060B0172</b>		
	0,3 → 4,5	0,2	-1 → +12	120	A	<b>060B0173</b>	<b>060B0136</b>	
	0,3 → 4,5	0,2	-1 → +12	0 <sup>2)</sup>	B	<b>060B0299</b>		
	0,65 → 4,5	0,4	-1 → +12	0 <sup>2)</sup>	C	<b>060B0294<sup>4)</sup></b>		

1) Com luz piloto de funcionamento que permanece acesa durante o funcionamento normal.

**Nota:** se a luz piloto apagar, o compressor não deve continuar funcionando por um tempo superior ao de abertura do relé.

2) As versões sem relé temporizador serão utilizadas quando for necessário um tempo de abertura distinto do especificado. Neste caso, será utilizado um relé temporizador externo.

3) Homologado conforme a norma EN 6097-4, -5.



## Minipaessostato tipo Cartucho, tipo CC 80W

### Introdução

O CC 80W é um pressostato de pequenas dimensões para ser utilizado em instalações de refrigeração e de ar condicionado. O CC 80W está dotado de um conector de 6 amperes e de rearme automático. É robusto e confiável na operação em diversos tipos de aplicações. Graças a suas dimensões e peso reduzidos, o pressostato pode ser montado diretamente nos circuitos de refrigeração onde se requer ao controle de pressão. O pressostato está disponível com os ajustes de pressão e as conexões de pressão definidos pelo cliente. Estas características oferecem economia de espaço e de custos de instalação.



### Aplicação

O CC 80W é adequado para instalações frigoríficas e de ar condicionado com refrigerantes HFC, CFC e HCFC.

Desempenha as funções de interruptor de segurança de máxima e de mínima ou de controle de ventilador.

### Características

- Carga de contatos, 6 A.
- Dimensões e pesos reduzidos para montagem direta.
- Sensor hermeticamente selado.
- Pressões de 0 a 50 bar.
- Nível de proteção IP 20 ou IP 67.
- Resistente a corrosão.
- Ajustado e lacrado de fábrica. Não pode sofrer intervenção manual.
- Homologação DIN 32733, aprovação UL.
- Os pressostatos de baixa estão disponíveis a uma pressão de trabalho máxima de 35 bar. E os pressostatos de alta pressão, a uma pressão de 55 bar.
- Excelente respeitabilidade e estabilidade.

### Funcionamento

Os pressostatos de Cartucho CC 80W possuem diafragma de aço inoxidável. Cada membrana modifica sua curvatura quando é submetida a uma pressão predeterminada.

Quando o diafragma "bate", o contato elétrico se abre ou se fecha. O pressostato de cartucho rearma automaticamente quando a pressão descende do valor nominal (Set Point).

### Dados Técnicos

Modelo	range (psig)		range (bar)		Conexão	Cabo de lig. (cm)	Código
	Lig.	Des.	Lig.	Des.			

#### Pressostato tipo cartucho para alta pressão

CC 80 W	135	185	9	13		100	<b>060F6170</b>
CC 80 W	196	275	13	19	¼ flange	100	<b>061F6084</b>
CC 29 B	217	304	15	21		50 (RM)	<b>061F5026</b>
CC 80 W	249	349	17	24	¼ flange	100	<b>061F6065</b>
CC 80 W	273	384	18	26	¼ flange	100	<b>061F6065</b>
CC 80 W	275	348	19	24	¼ flange	250	<b>061F6057</b>
ACB	624	464	43	32		200	<b>061F6187</b>
ACB	30	70	2	5		50	<b>061F7130</b>
ACB	450	348	31	24		150	<b>061F7583</b>
ACB	400	320	27	22		50	<b>061F8242</b>
ACB	275	190	19	13		50	<b>061F8243</b>
ACB	185	300	13	21		50	<b>061F8244</b>

#### Pressostato tipo cartucho para baixa pressão

CC 20 W	7	4	0,5	0,3		20	<b>061F1076</b>
CC 20 W	14	5	1	0,38			<b>061F1228</b>
CC 80 W	22	7,2	1	0,5		150	<b>061F6011</b>
CC 80 W	25	5	2	0,34	¼ flange	100	<b>061F6063</b>
CC 80 W	59	34	4	2		100	<b>061F6056</b>
ACB	35	10	0,68	2		50	<b>061F7131</b>
ACB	60	35	2	4		50	<b>061F7132</b>
ACB	94	51	3	6		150	<b>061F7584</b>

- 1) DWK refere-se aos pressostatos que são acionados ao aumentar a pressão.
- 2) DWKF refere-se aos pressostatos que são acionados ao diminuir a pressão.

## Dados Técnicos

### Ajustes

O CC 80W vem ajustado de fábrica com os valores de fechamento e de abertura dentro da faixa compreendida entre 0 e 50 bar.

A tabela abaixo indica:

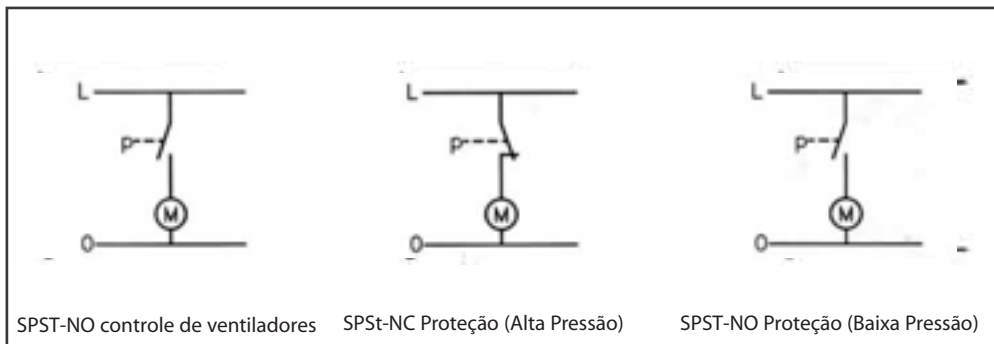
- A tolerância mínima dos valores de fechamento e de abertura.

- O diferencial mínimo em relação ao valor de ajuste máximo de fábrica.
- Faixa diferencial ideal para a otimização econômica dos valores de ajuste.

Pressão	Ajuste de fábrica bar	Tolerância mín.* bar	Diferencial mín.* bar	Banda diferencial ótima

\* Nunca selecionar nem tolerância nem diferencial inferiores do que aqueles realmente necessários.

## Conexões elétricas

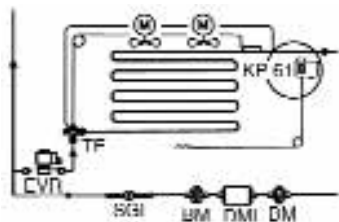


## Dimensão e peso

Todas as dimensões em mm

Peso: 0,03 kg	Peso: 0,05 kg	Peso: 0,03 kg	Peso: 0,05 kg
---------------	---------------	---------------	---------------

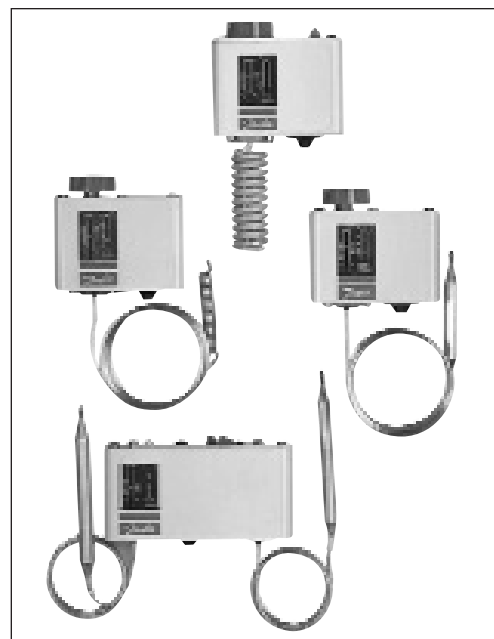
## Introdução



Os termostatos KP são interruptores elétricos controlados por temperatura e têm um único comutador inversor unipolar (SPDT).

A posição do comutador depende do ajuste do termostato e da temperatura do bulbo.

Os termostatos KP podem conectar-se diretamente a motores monofásicos de c.a. de até 2 kW, ou serem montados em série no circuito de controle de motores de c.c. ou de motores de c.a. de maior potência.



## Características

- *Ampla faixa de regulação.*
- *Podem ser utilizados em instalações de congelamento, refrigeração e ar condicionado.*
- *Os foles soldados supõem uma maior confiabilidade.*
- *Dimensões reduzidas.*  
Fáceis de instalar em expositores refrigerados ou em câmaras frias.
- *Ação de disparo do comutador extremamente curta.*  
Longa vida operacional.  
Evita-se a conexão e a desconexão desnecessárias do equipamento de controle.
- *Versões padrão com comutador.*  
Possibilidade de inversão da função dos contatos ou da conexão de um sinal.
- *Conexões elétricas na parte frontal do aparelho.*  
Facilita a montagem em bastidor.  
Economiza espaço.
- *Adequados para corrente alternada e contínua.*
- *Entrada de cabo de material termoplástico flexível para cabos de 6 a 14 mm de diâmetro.*
- *Faixa de grande amplitude.*

## Homologações

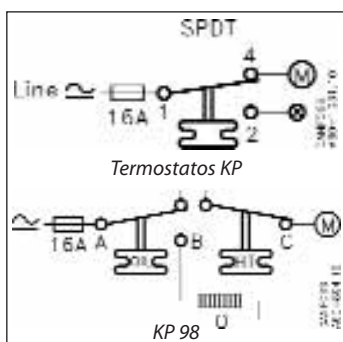
- DEMKO, Dinamarca
- NEMKO, Noruega
- FIMKO, Finlândia
- Germanischer Lloyd, Alemanha
- DSRK, Deutsche-Schiffs Revision und Klassifikation, Alemanha
- Polski Rejestr Statkow, Polônia
- DnV, Det Norske Veritas, Noruega

- RINA, Registro Navale Italiano, Itália
- BV, França
- LR, Reino Unido
- MRS, Maritime Register of Shipping, Rússia
- EZU, República Tcheca
- Marca CE conforme a norma EN 60730-2-1 a -9.

Mediante solicitação, podem ser fornecidas versões homologadas por UL e CSA.

## Dados técnicos

### Sistemas de contatos



*Temperatura ambiente*  
-40 → +65°C (+80°C como máximo durante 2 horas)

*Comutador*  
Comutador inversor unipolar (SPDT).

*Carga dos contatos*  
Corrente alternada:  
AC1: 16 A, 400 V  
AC3: 16 A, 400 V  
AC15: 10 A, 400 V  
Corrente contínua:  
DC13: 12 W, 220 V, corrente de controle.

*Proteção*  
IP 33 conforme a IEC 529.  
Esta proteção é obtida quando a unidade é montada sobre um suporte ou uma superfície plana. O suporte tem que ser fixo e tem que ter todos os orifícios não utilizados cobertos.  
IP 44 para versões simples e duplas com Tampa superior independente (os acessórios têm que ser pedidos em separado, ver os pressostatos KP).

*Conexão dos cabos*  
Entrada de cabos:  
Para cabos com diâmetro de 6 → 14 mm, pode-se utilizar prensa cabo (PG13.5).  
Para cabos com diâmetro de 8 → 16 mm, pode-se utilizar prensa cabo (PG 16).

## Termostatos Tipo KP

### Especificações

Carga	Tipo	Tipo de bulbo	Faixa de regulagem °C	Diferencial		Rearme	Temp. máx. do bulbo °C	Comp. do tubo capilar m	Nº de código
				A temperatura mais baixa °C	A temperatura mais alta °C				
Vapor 1)	KP 61	A	-30 → 15	5,5 → 23	1,5 → 7	Auto	120	2	<b>060L1100</b>
	KP 61	A	-30 → 15	5,5 → 23	1,5 → 7	Auto	120	5	<b>060L1101</b>
	KP 61	B	-30 → 13	4,5 → 23	1,2 → 7	Auto	120	2	<b>060L1102</b>
	KP 61	B	-30 → 15	5,5 → 23	1,5 → 7	Auto	120	2	<b>060L1103</b> 3)
	KP 61	B	-30 → 15	5,5 → 23	1,5 → 7	Auto	120	2	<b>060L1128</b> 3)4)
	KP 61	A	-30 → 15	Fixo 6	Fixo 2	Mínimo	120	5	<b>060L1104</b>
	KP 61	B	-30 → 15	Fixo 6	Fixo 2	Mínimo	120	2	<b>060L1105</b>
	KP 61	B	-30 → 13	4,5 → 23	1,2 → 7	Auto	120	3	<b>060L1180</b>
	KP 62	C 1	-30 → 15	6,0 → 23	1,5 → 7	Auto	120		<b>060L1106</b>
	KP 63	A	-50 → -10	10,0 → 70	2,7 → 8	Auto	120	2	<b>060L1107</b>
	KP 63	B	-50 → -10	10,0 → 70	2,7 → 8	Auto	120	2	<b>060L1108</b>
	KP 68	C 1	-5 → 35	4,5 → 25	1,8 → 7	Auto	120		<b>060L1111</b>
	KP 69	B	-5 → 35	4,5 → 25	1,8 → 7	Auto	120	2	<b>060L1112</b>
	Absorção 2)	KP 62	C 2	-30 → 15	5,0 → 20	2,0 → 8	Auto	80	
KP 71		E 2	-5 → 20	3,0 → 10	2,2 → 9	Auto	80	2	<b>060L1113</b>
KP 71		E 2	-5 → 20	Fixo 3	Fixo 3	Mínimo	80	2	<b>060L1115</b>
KP 73		E 1	-25 → 15	12,0 → 70	8,0 → 25	Auto	80	2	<b>060L1117</b>
KP 73		D 1	-25 → 15	4,0 → 10	3,5 → 9	Auto	80	2	<b>060L1118</b> 3)
KP 73		D 1	-25 → 15	Fixo 3,5	Fixo 3,5	Mínimo	80	2	<b>060L1138</b>
KP 73		D 2	-20 → 15	4,0 → 15	2,0 → 13	Auto	55	3	<b>060L1140</b>
KP 73		D 1	-25 → 15	3,5 → 20	3,25 → 18	Auto	80	2	<b>060L1143</b>
KP 75		F	0 → 35	3,5 → 16	2,5 → 12	Auto	110	2	<b>060L1120</b>
KP 75		E 2	0 → 35	3,5 → 16	2,5 → 12	Auto	110	2	<b>060L1137</b>
KP 77		E 3	20 → 60	3,5 → 10	3,5 → 10	Auto	130	2	<b>060L1121</b>
KP 77		E 3	20 → 60	3,5 → 10	3,5 → 10	Auto	130	3	<b>060L1122</b>
KP 77		E 2	20 → 60	3,5 → 10	3,5 → 10	Auto	130	5	<b>060L1168</b>
KP 79		E 3	50 → 100	5,0 → 15	5,0 → 15	Auto	150	2	<b>060L1126</b>
KP 81		E 3	80 → 150	7,0 → 20	7,0 → 20	Auto	200	2	<b>060L1125</b>
KP 81		E 3	80 → 150	Fixo 8	Fixo 8	Máximo	200	2	<b>060L1155</b>
KP 98	E 2	OIL: 60 → 120	OIL: Fixo 14	OIL: Fixo 14	Máximo	150	1	<b>060L1131</b>	
	E 2	HT: 100 → 180	HT: Fixo 25	HT: Fixo 25	Máximo	250	2		

- 1) O bulbo tem que estar sempre mais frio do que a caixa do termostato e o tubo capilar. Nestas condições, o termostato regula com independência da temperatura ambiente.
- 2) O bulbo pode estar mais frio ou mais quente do que a caixa do termostato e o tubo capilar, mas as variações na temperatura ambiente com respeito a 20°C influirão na precisão da escala.
- 3) Com comutador manual, sem comutador de isolamento.
- 4) Modelo para montagem em painel com placa superior.
- 5) Termostatos com contatos dourados.

### Tipos de bulbos dos termostatos

A		Tubo capilar reto.	D		D1: Bulbo remoto de contato duplo, Ø 10 x 85 m. D2: Bulbo remoto de contato duplo, Ø 16 x 170 mm. Nota: Não pode ser utilizado em invólucro de sensor (bulbo).
B		Tubo capilar remoto enrolado, para ar, Δ 9,5 x 70 mm.	E		E1: bulbo remoto, 3 6,4 x 95 mm. E2: bulbo remoto, 3 9,5 x 115 m. E3: bulbo remoto, 3 9,5 x 85 mm.
C		C1: Sensor enrolado para ar, Ø 40 x 25 mm. C2: Sensor enrolado para ar, Ø 25 x 67 mm. (incorporado ao termostato)	F		Sensor remoto condutor enrolado, Ø 25 x 125 mm.

### Introdução

O termostato UT - 72 é um interruptor elétrico controlado por temperatura, com múltiplas aplicações. O diferencial é fixo e seu ajuste é muito simples.

O comando de ajuste, que pode ser facilmente retirado por meio dos dois parafusos que servem para desmontar o termostato.

A temperatura é ajustada de acordo com uma temperatura média desejada.

As conexões elétricas são efetuadas por meio de cabos com grampos e terminais aparafusados. Podem ser utilizados terminais AMP (FASTON), para montagem em vitrines. O UT - 72 é fabricado tanto para montagem externa, com caixa, como para montagem interna e tem aplicações em:

- Câmaras.
- Resfriadores de cerveja e refrescos.
- Máquinas de fazer sorvetes.
- Resfriadores de leite.
- Vitrines refrigeradas.
- Unidades de ar condicionado.
- Sistemas de recuperação de calor.



### Especificações

#### Termostato Universal UT

Versão	Tipo	Câmara °C	Diferencial K	Rearme	Temp. máx do sensor °C	Comp. do tubo capilar m	Código bulbo cobre	Código bulbo aço inox
Com tampa	UT 72	-30 → 30	2.3	Auto	60	1.5	060H1101	060H1106
	UT 72	-30 → 30	2.3	Auto	60	3.0	060H1105	
	UT 73	0 → 40	2.3	Auto	90	1.5	060H1102	
Sem tampa	UT 72	-30 → 30	2.3	Auto	60	1.5	060H1201	
	UT 72	-30 → 30	2.3	Auto	60	3.0	060H1205	
	UT 73	0 → 40	2.3	Auto	90	1.5	060H1202	

# Expansion Valves

## Expansion Valves

### Expansion Valves

# Válvulas de Expansão

## Válvulas de Expansão

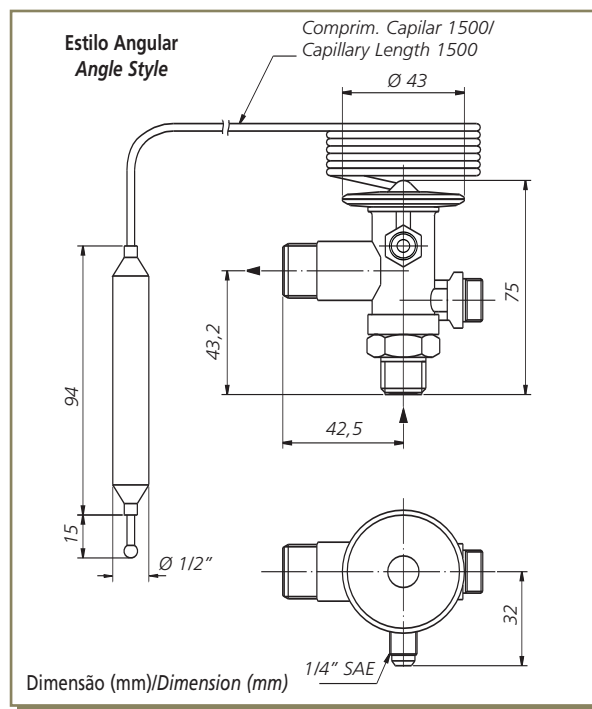
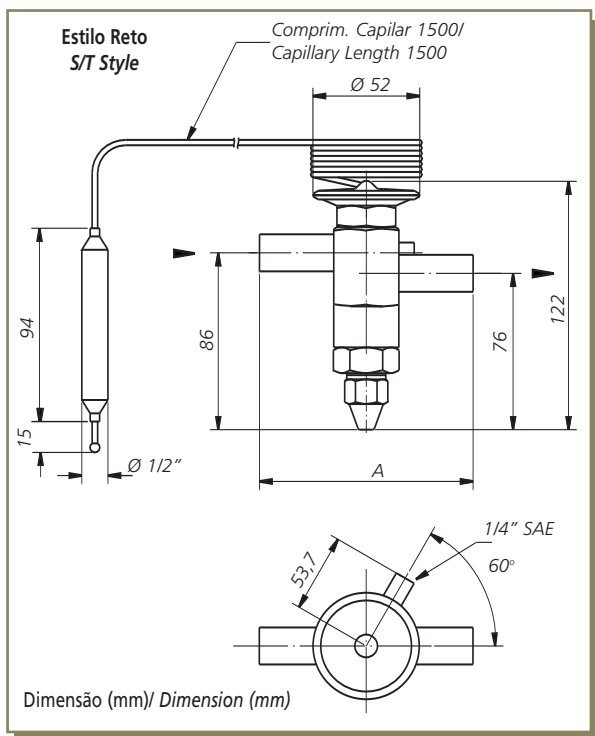
### Válvulas de Expansão



**Modelos TAD/TADX**  
**TAD/TADX Models**

- ✓ Compact size allows installation in limited spaces.
- ✓ Stainless steel power element eliminates corrosion and prevents valve failure.
- ✓ Wrench flats on inlets and outlets for easy installation.
- ✓ Tailored bulb charges for specific applications.
- ✓ Internal and external equalizer.

- ✓ O tamanho compacto facilita a instalação em espaços limitados.
- ✓ Cabeça termostática em aço inox elimina a corrosão e previne a falha da válvula.
- ✓ Conexões de entrada e saída com partes planas para encaixe da chave e fácil instalação.
- ✓ Cargas do bulbo projetadas em conformidade com aplicações específicas.
- ✓ Equalizador interno ou externo.



Entrada	Saída	A (mm)
1/2	5/8	95,3
5/8	5/8	104,3
In	Out	A (mm)



# Válvulas de Expansão/Expansion Valves

## Tabela de Capacidade/Capacity Table

Refrigerantes	Equalização interna		Equalização externa		Capacidade (TR) Tcd = +35 °C				Rosca SAE (pol)		Estilo
	Modelo	Código	Modelo	Código	Tev=0°C	Tev=-10°C	Tev=-20°C	Tev=-30°C	Entrada	Saída	
R12	TAD 0,3	00040001	TADX 0,3	00050001	0,3	0,3	0,2	0,2	3/8	1/2	Angular 90° (Angle)
	TAD 0,5	00040002	TADX 0,5	00050002	0,5	0,4	0,4	0,3			
	TAD 1,0	00040003	TADX 1,0	00050003	1,0	0,9	0,7	0,5			
	TAD 1,5	00040004	TADX 1,5	00050004	1,5	1,3	1,1	0,8	1/2	5/8	Reta (S/T)
	TAD 2,0	00040005	TADX 2,0	00050005	2,0	1,8	1,4	1,1			
	TAD 2,5	00040006	TADX 2,5	00050006	2,5	2,2	1,8	1,3			
	TAD 3,5	00040007	TADX 3,5	00050007	3,5	3,0	2,5	1,8	1/2	5/8	Reta (S/T)
	TAD 5,0	00040008	TADX 5,0	00050008	5,0	4,5	3,7	2,7			
	TAD7,5	00040009	TADX 7,5	00050009	7,5	6,7	5,4	4,0			
-	-	TADX 10,0	00050010	10,0	8,7	7,3	5,3	5/8	5/8		
R22	TAD 0,5	00040012	TADX 0,5	00050012	0,5	0,4	0,4	0,3	3/8	1/2	Angular 90° (Angle)
	TAD 0,8	00040013	TADX 0,8	00050013	0,8	0,7	0,6	0,4			
	TAD 1,5	00040014	TADX 1,5	00050014	1,5	1,3	1,1	0,8			
	TAD 2,5	00040015	TADX 2,5	00050015	2,5	2,2	1,7	1,3	1/2	5/8	Reta (S/T)
	TAD 3,0	00040016	TADX 3,0	00050016	3,0	2,6	2,2	1,6			
	TAD 4,0	00040017	TADX 4,0	00050017	4,0	3,4	2,8	2,1			
	TAD 5,0	00040018	TADX 5,0	00050018	5,0	4,4	3,6	2,6	1/2	5/8	Reta (S/T)
	TAD 7,5	00040019	TADX 7,5	00050019	7,5	6,6	5,5	4,0			
	-	-	TADX 11	00050020	11,0	9,7	8,0	5,8			
R 134a	TAD 0,4	00040060	TADX0,4	00050060	0,4	0,3	0,3	0,2	3/8	1/2	Angular 90° (Angle)
	TAD 0,7	00040061	TADX 0,7	00050061	0,6	0,5	0,4	0,3			
	TAD 1,3	00040062	TADX 1,3	00050062	1,2	1,0	0,9	0,6			
	TAD 2,0	00040063	TADX 2,0	00050063	1,8	1,6	1,3	0,9	1/2	5/8	Reta (S/T)
	TAD 2,6	00040064	TADX 2,6	00050064	2,4	2,2	1,7	1,3			
	TAD 3,2	00040065	TADX 3,2	00050065	3,0	2,6	2,2	1,6			
	TAD 4,5	00040066	TADX 4,5	00050066	4,2	3,6	3,0	2,2	1/2	5/8	Reta (S/T)
	TAD 6,5	00040067	TADX 6,5	00050067	6,0	5,4	4,4	3,2			
	TAD 10	00040068	TADX 10	00050068	9,0	8,0	6,4	4,8			
-	-	TADX 13	00050069	12	10,4	8,8	6,4	5/8	5/8		
R 502	TAD 0,35	00040034	TADX 0,35	00050034	0,4	0,3	0,3	0,2	3/8	1/2	Angular 90° (Angle)
	TAD 0,6	00040035	TADX 0,6	00050035	0,6	0,5	0,4	0,3			
	TAD 1,2	00040036	TADX 1,2	00050036	1,2	1,0	0,9	0,6			
	TAD 1,8	00040037	TADX 1,8	00050037	1,8	1,6	1,3	0,9	1/2	5/8	Reta (S/T)
	TAD 2,4	00040038	TADX 2,4	00050038	2,4	2,2	1,7	1,3			
	TAD 3,0	00040039	TADX 3,0	00050039	3,0	2,6	2,2	1,6			
	TAD 4,2	00040040	TADX 4,2	00050040	4,2	3,6	3,0	2,2	1/2	5/8	Reta (S/T)
	TAD 6,0	00040041	TADX 6,0	00050041	6,0	5,4	4,4	3,2			
	TAD 9,0	00040042	TADX 9,0	00050042	9,0	8,0	6,4	4,8			
R404A	TAD 0,4	00040134	TADX 0,4	00050134	0,4	0,3	0,3	0,2	3/8	1/2	Angular 90° (Angle)
	TAD 0,7	00040135	TADX 0,7	00050135	0,6	0,6	0,5	0,3			
	TAD 1,3	00040136	TADX 1,3	00050136	1,3	1,1	1,0	0,7			
	TAD 2,0	00040137	TADX 2,0	00050137	1,9	1,7	1,4	1,0	1/2	5/8	Reta (S/T)
	TAD 2,6	00040138	TADX 2,6	00050138	2,6	2,3	1,9	1,4			
	TAD 3,3	00040139	TADX 3,3	00050139	3,2	2,8	2,4	1,7			
	TAD 4,6	00040140	TADX 4,6	00050140	4,5	3,9	3,2	2,4	1/2	5/8	Reta (S/T)
	TAD 6,5	00040141	TADX 6,5	00050141	6,5	5,8	4,8	3,5			
	TAD 9,8	00040142	TADX 9,8	00050142	9,7	8,6	7,0	5,2			
Refrigerant	Model	PCN*	Model	PCN*	Capacity (TR) Tcd = +35 °C				In	Out	Style
	Internal Equalizer		External Equalizer						Connection Flare (in)		

R = Rosca e S = Solda

Faixa de operação: R22, R134a, R12 = Tev +10 °C a -30 °C  
R502, R404A = Tev +10 °C a -40 °C

R = Flare SAE and S = Solder ODF

Operating range: R22, R134a, R12 = Tev +10 °C to -30 °C  
R502, R404A = +10 °C a -40 °C

(\*) PCN = Product Code Number

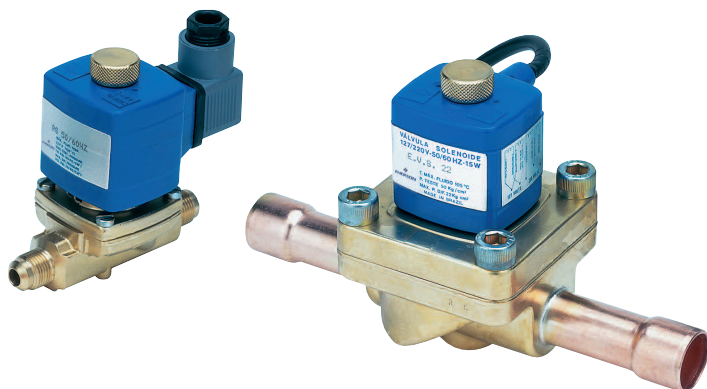


**EMERSON™**  
Climate Technologies



# Solenoid Valves Solenoid Valves Solenoid Valves

# Válvulas Solenóides Válvulas Solenóides Válvulas Solenóides



## Modelos EVS EVS Models

- ✓ Extended ends for easy installation.
- ✓ Coil can be replaced without shutting down the system.
- ✓ SAE or ODF connections for easy installation.
- ✓ Long life molded coils provide water, shock and vibration protection in coil winding.
- ✓ AC and DC coils with 50 and 60 HZ models available.
- ✓ Suitable for almost all new refrigerants.
- ✓ Liquid line application.

- ✓ Conexões extendidas para facilitar o acoplamento à instalação.
- ✓ A bobina pode ser trocada sem se desligar o sistema.
- ✓ Conexões SAE ou ODF para fácil instalação.
- ✓ Bobinas do tipo encapsulada de alta durabilidade, oferece proteção para o enrolamento contra água, choques e vibração.
- ✓ Modelos em corrente alternada e corrente contínua, disponíveis em 50 e 60 Hz.
- ✓ Disponível para quase todos os novos refrigerantes.
- ✓ Utilizável em linhas de líquido.

## Tabela de Capacidades/Capacity Tables

Modelo	Conexão (pol)	Código do produto							Kv (m <sup>3</sup> /h)	Capacidade nominal (TR) (Linha de Líquido)				
		Versão cabo		Versão Tomada						R12	R134a	R22	R502	R404A
		120-50Hz 127-60Hz 220V-50/60Hz	12/24VDC	120-50 Hz 127-60 Hz	220 V - 60 Hz 240V - 50 Hz	24 V - 50/60 Hz	12 VDC	24VDC						
EVS 6	1/4 R	00080007	00080074	00080089	00080148	00080176	00080126	00080129	0,15	0,7	0,8	0,9	0,6	0,6
	1/4S	00080006	00080073	00080053	00080147	00080192	00080077	00080079						
EVS 10	3/8R	00080008	00080075	00080090	00080149	00080177	00080127	00080130	1	4,6	5,2	5,7	3,9	3,8
	3/8S	00080012	00080076	00080054	00080154	00080182	00080132	00080134						
EVS 12	1/2R	00080009	00080083	00080091	00080150	00080178	00080128	00080131	1,8	8,3	9,5	10,4	7,1	6,8
	1/2S	00080013	00080084	00080102	00080155	00080183	00080133	00080135						
EVS 15	5/8R	00080010	-	00080092	00080151	-	-	-	2,5	11,2	13,2	14,4	10,0	9,5
	5/8S	00080014	-	00080056	00080156	-	-	-						
EVS 19	3/4R	00080022	-	00080093	00080152	-	-	-	6,5	29,8	34,5	37,5	25,9	24,7
	3/4S	00080015	-	00080057	00080157	-	-	-						
EVS 22	7/8R	00080023	-	00080094	00080153	-	-	-	10	45,0	53,1	57,7	39,8	38,1
	7/8S	00080016	-	00080058	00080158	-	-	-						
EVS 25	1S	00080017	-	00080106	00080159	-	-	-	10	45,0	53,1	57,7	39,8	38,1
EVS 28	1 1/8S	00080018	-	00080107	00080160	-	-	-	10	45,0	53,1	57,7	39,8	38,1
EVS 35	1 3/8S	00080019	-	00080108	00080161	-	-	-	10	45,0	53,1	57,7	39,8	38,1
EVS 35	1 3/8S	00080020	-	00080109	00080162	-	-	-	16	74,0	84,9	92,3	63,5	60,9
EVS 41	1 5/8S	00080021	-	00080110	00080163	-	-	-	16	74,0	84,9	92,3	63,5	60,9
Model	(in) Connection	Cable version		Terminal box version					Kv (m <sup>3</sup> /h)	Nominal Capacity (TR) (Liquid Line)				
				PCN*						R12	R134a	R22	R502	R404A

R = Flare and S = Solder ODF

Kv factor = Flow factor considering water flow with 1 kgf/cm<sup>2</sup> pressure drop

Capacity is based on T<sub>ev</sub> = +4 °C and T<sub>cd</sub> = +38 °C and pressure drop of 0,14 kgf/cm<sup>2</sup>

Maximum temperature = +70 °C

(\*) PCN = Product Code Number

R = Rosca e S = Solda

Fator Kv = Fator que define a vazão de água a temperatura ambiente e com uma perda de pressão de 1 kgf/cm<sup>2</sup>.

As capacidades fornecidas baseiam-se: T<sub>ev</sub> = +4 °C;

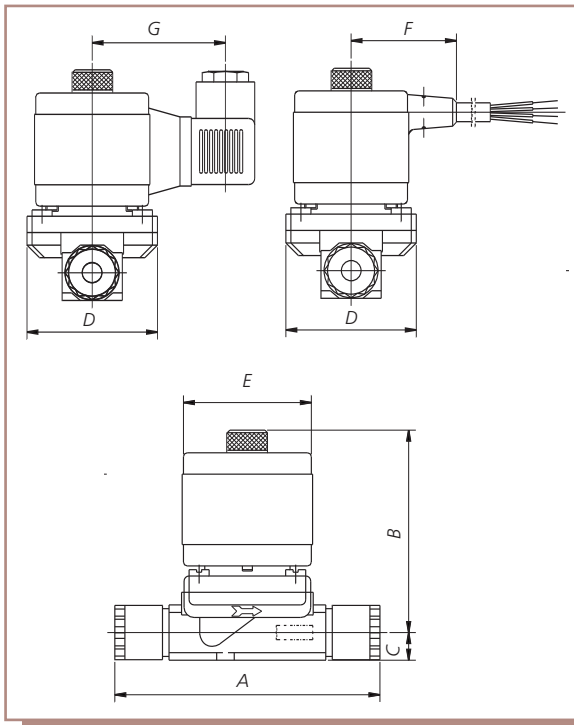
T<sub>cd</sub> = +38 °C; DP na válvula = 0,14 kgf/cm<sup>2</sup>.

Temperatura máxima do fluido = +70 °C



**EMERSON**<sup>TM</sup>  
Climate Technologies

# Válvulas Solenóides/Solenoid Valves



Modelo	Conexão (pol)	Dimensão (mm)						
		A	B	C	D	E	F	G
EVS 6	1/4 R	57	88,6	12	23	51	42,25	53,5
EVS 10	3/8 R	103,5	82	11,5	50	51	42,25	53,5
EVS 12	1/2 R	103,5	82	11,5	50	51	42,25	53,5
EVS 15	5/8 R	103,5	82	11,5	50	51	42,25	53,5
EVS 19	3/4 R	192	82	23	80	51	42,25	53,5
EVS 22	7/8 R	192	82	23	80	51	42,25	53,5
EVS 6	1/4 S	110	88,6	12	23	51	42,25	53,5
EVS 10	3/8 S	144	82	11,5	50	51	42,25	53,5
EVS 12	1/2 S	144	82	11,5	50	51	42,25	53,5
EVS 15	5/8 S	144	82	11,5	50	51	42,25	53,5
EVS 19	3/4 S	206	96	23	80	51	42,25	53,5
EVS 22	7/8 S	206	96	23	80	51	42,25	53,5
EVS 28	1 1/8 S	206	96	23	80	51	42,25	53,5
EVS 35	1 3/8 S	206	96	23	80	51	42,25	53,5
EVS I 35	1 3/8 S	206	96	23	80	51	42,25	53,5
EVS I 41	1 5/8 S	206	96	23	80	51	42,25	53,5
Model	Connection (in)	A	B	C	D	E	F	G
		Dimension (mm)						

## Coils for Solenoid Valves Bobinas para Válvulas Solenóides

- ✓ The coils for Emerson solenoid valves are manufactured to withstand the most severe operating conditions.
- ✓ Encapsulated in thermoplastic resin and mounted on o'rings, the coils are tightly sealed to ensure moistureproofing and vaporproofing .
- ✓ Coils are available with cable connector in dual voltage or with single voltage with terminal box connector.

Modelo	Código	Potência	Conector
BS 127/220 VCA 50/60 Hz	00290001	12 W	Cabo/cable
BS 12/24 VDC	00290002		Tomada
BST 127 VCA 50/60 Hz	00290107		Terminal box
BST 220/240 VCA 50/60 Hz	00290108		
BST 12 VDC	00290109		
BST 24 VDC	00290110		
BST 24 VCA 50/60 Hz	00290113		
Model	PCN*	Power Consumption	Connector

As bobinas BS 12/24, BST 12 e BST 24 em corrente continua somente são aplicáveis nos modelos de válvulas EVS6, EVS 10 e EVS 12.  
The BS 12/24, BST 12 and BST 24 VDC coils are available only for EVS 6, EVS 10 and EVS 12 solenoid valves.  
(\* ) PCN = Product Code Number

### Tipo BS e BST BS and BST type

- ✓ As bobinas das válvulas solenóide Emerson são fabricadas para suportar as mais severas condições de operação.
- ✓ São encapsuladas com material termoplástico e montadas sob anéis o'rings, o que lhes propicia uma boa resistência à infiltração de umidade e vapores nas partes metálicas do conjunto.
- ✓ As bobinas são disponíveis na versão cabo com dupla tensão ou então com tensão única na versão tomada.

# Hermetic Moisture Indicator Hermetic Moisture Indicator Hermetic Moisture Indicator

## Visor de Líquido com Indicador de Umidade Hermético Visor de Líquido com Indicador de Umidade Hermético Visor de Líquido com Indicador de Umidade Hermético



### Modelos HMI HMI Models

- ✓ The HMI was designed to provide an accurate method of determining the moisture content of a system's refrigerant.
- ✓ Unique 3% high accuracy moisture indicator for CFC, HCFC and HCF refrigerants, including R410A.
- ✓ Fully hermetic design.
- ✓ Single indicator for all common refrigerants.
- ✓ Accurate color calibration at low ppm levels and higher temperatures.
- ✓ Wide angle viewing/high visibility window for ease of monitoring.
- ✓ All brass corrosion resistant body.
- ✓ Solid copper fittings.
- ✓ Maximum working pressure: 680 psig.
- ✓ UL file number: SA-4876.
- ✓ CSA file number: LR 32462.

- ✓ O visor "HMI" foi projetado para determinar com precisão a quantidade de umidade que existe em um sistema de refrigeração.
- ✓ Único com precisão de 3% na indicação de umidade para os refrigerantes CFC, HCFC e HCF, incluindo o R-410A.
- ✓ Design totalmente hermético.
- ✓ Mesmo indicador para todos os refrigerantes.
- ✓ Visualização de cores precisas até mesmo em baixos níveis de ppm e altas temperaturas.
- ✓ Amplo ângulo de visão/ alta visibilidade, através do vidro o que torna o monitoramento do sistema mais simples.
- ✓ Corpo de latão resistente a corrosão.
- ✓ Conexões em cobre.
- ✓ Pressão máxima de trabalho: 680 psig.
- ✓ N° UL: SA-4876.
- ✓ N° CSA: LR 32462.

### Cores em Função da Umidade do Sistema (ppm H<sub>2</sub>O) Moisture Content Color Code (ppm H<sub>2</sub>O)

Indicação Temp. do Líquido	Seco (Azul Escuro)			Atenção (Rosa)			Úmido (Salmão)		
	24°C	38°C	52°C	24°C	38°C	52°C	24°C	38°C	52°C
R-12	1,4	2,5	4	5	9	15	25	43	70
R-134A	20	35	60	35	55	85	130	160	190
R-22	25	35	50	40	65	90	145	205	290
R-407-C	26	40	64	42	68	109	150	230	370
R-410A	30	55	75	50	85	120	165	290	420
R-404A/507	15	25	45	33	50	80	120	150	180
R-502	2,6	5	8	10	18	30	50	90	150
Liquid Temperature Indication	24°C	38°C	52°C	24°C	38°C	52°C	24°C	38°C	52°C
	Dry (Dark Blue)			Caution (Purple)			Wet (Salmon)		

Código	Modelo	Série	Conexão
A0065391	HMI-1MM2	Rosca Macho x Rosca Macho	1/4"
A0065392	HMI-1MM3	Male Flare x Male Flare	3/8"
A0065393	HMI-1MM4		1/2"
A0065394	HMI-1MM5		5/8"
A0065395	HMI-1MM6		3/4"
A0065405	HMI-1TT2	Solda x Solda (ODF)	1/4"
A0065406	HMI-1TT3	Sweat x Sweat (ODF)	3/8"
A0065407	HMI-1TT4		1/2"
A0065408	HMI-1TT5		5/8"
A0065409	HMI-1TT6		3/4"
A0065410	HMI-1TT7		7/8"
A0065411	HMI-1TT9		1 1/8"
PCN*	Model	Series	Connection size

(\*) PCN - Product Code Number

# Sight Glasses Moisture and Liquid Indicators

## Sight Glasses - Moisture and Liquid Indicators

### Visores de Líquido com Indicador de Umidade

### Visores de Líquido com Indicador de Umidade

### Visores de Líquido com Indicador de Umidade



Modelos VU  
VU Models

- ✓ The sight glass is the only component in the whole system that allows visual inspection of refrigerant fluid and detection of:
  - fluid conditions in piping;
  - degree of saturation through moisture content;
  - the flow from oil separator to compressor crankcase, when installed in the oil return line.
- ✓ The sight glass allows you to know if the system's moisture content is acceptable (green) or if it is soaked damp (yellow).
- ✓ We recommend it to be installed after the filter drier. It is not necessary to disassemble the sight glass to solder it in the circuit.
- ✓ Refrigerant: R22, R134a, R404A, R12, R502 and others.
- ✓ Maximum operating pressure: 426 psig.
- ✓ Maximum fluid temperature: + 60 °C.

- ✓ Os visores de líquido são os únicos componentes do sistema que permitem visualizar o fluido refrigerante e detetar:
  - a condição do fluido na tubulação;
  - a saturação por teor de umidade; e
  - o fluxo de óleo desde o separador até o cárter do compressor, quando instalado na linha de retorno do óleo.
- ✓ Através do indicador de umidade é possível saber se o teor de umidade do sistema é aceitável (verde), ou se está saturado por umidade (amarelo).
- ✓ Recomenda-se a sua instalação após o filtro secador, não sendo necessário a desmontagem do visor para soldagem na instalação.
- ✓ Refrigerantes: R22, R134a, R404A, R12, R502 e outros.
- ✓ Máxima pressão de operação: 426 psig.
- ✓ Temperatura máxima do fluido: 60 °C.

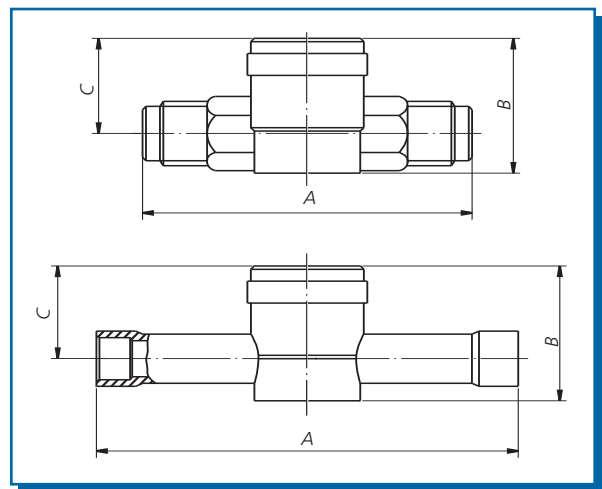
#### Dados Dimensionais/Dimensional Data

Modelo	Conexão (pol)	Código	Dimensão (mm)		
			A	B	C
VU 6	1/4 R	00130001	79	33	24,5
	1/4 S	00130031	102		
VU 10	3/8 R	00130002	87	37	27
	3/8 S	00130005	124		
VU 12	1/2 R	00130003	97	39,5	28,2
	1/2 S	00130006	124		
VU 15	5/8 R	00130004	107	41,8	29,4
	5/8 S	00130007	124		
VU 19	3/4 S	00130008	165	45	31
VU22	7/8 S	00130009	165	48	32,5
VU 28	1 1/8 S	00130010	165	55	35,5
Model	Connection (in)	PCN*	A	B	C
			Dimension (mm)		

R = Rosca e S = Solda

R = Flare SAE and S = Solder ODF

(\*) PCN = Product Code Number



# Nova Linha de Evaporadores F B A



**McQUAY**  <sup>®</sup>







# Nova Linha de Evaporadores

## F B A

Os produtos da marca McQuay há muitos anos são sinônimos de qualidade superior, desempenho e durabilidade. Ao escolher um produto McQuay, você está optando pela segurança, confiabilidade e qualidade de uma marca que investe em tecnologia e conta com o suporte da empresa líder mundial no mercado de refrigeração comercial, a Heatcraft Refrigeration Products.

É exatamente isso que você vai encontrar na Nova Linha de Evaporadores FBA McQuay. Um produto de alta qualidade e com características e benefícios únicos na sua categoria:

### **Qualidade**

Gabinete em alumínio liso pintado e com cantos arredondados  
Resistência elétrica de alto desempenho

### **Desempenho**

Mais compacto, ocupa menos espaço de câmara.  
Flecha de ar de 13 metros, a maior da categoria.  
Tubos de cobre ranhurado de 3/8", mais eficientes.  
Menor consumo de gás refrigerante.

### **Durabilidade**

Mais resistente à corrosão  
Aletas com revestimento Koil Kote Gold®

Além disso, o Novo FBA McQuay também está disponível nas versões 4 ou 6 aletas por polegada e, possui ainda, uma ampla gama de acessórios que podem ser aplicados ao produto, gerando assim uma solução completa em refrigeração para o seu negócio.

A Nova Linha FBA McQuay é resultado de um amplo e rígido processo de pesquisa e desenvolvimento, com testes realizados num dos mais avançados laboratórios de refrigeração dos Estados Unidos, o que lhe assegura a qualidade e o desempenho esperados.

Por tudo isso é que a Nova Linha de Evaporadores FBA McQuay é a melhor escolha para quem busca um produto de alta qualidade, desempenho superior e a segurança de uma marca líder de mercado.

# Características

## Mais compacto, mais eficiente e mais econômico

Para melhorar o aproveitamento do espaço interno das câmaras de armazenagem de produtos resfriados e congelados, o Novo FBA McQuay foi desenhado para ser um produto de alta performance e com um dimensional mais compacto. Com um menor volume interno e com a utilização de tubos de cobre ranhurado de 3/8", o Novo FBA McQuay utiliza uma menor carga de gás refrigerante.

## Válvula Schrader para medição de pressão e sucção

Por ser acoplada no próprio evaporador, facilita a manutenção bem como a entrada de gás refrigerante. Dispensa a colocação de válvula de inspeção na linha de conexão entre o evaporador e o condensador. Possui ainda uma conexão de fácil acesso para tomada de pressão no evaporador.



## Flecha de ar de 13 metros

Graças à sua exclusiva grade difusora, o Novo FBA McQuay possui **a maior flecha de ar da categoria**, garantindo assim uma melhor performance e distribuição do ar frio.



## Aletas revestidas por Koil Kote Gold®

A durabilidade é um dos grandes diferenciais da marca McQuay. Pensando nisso, o Novo FBA McQuay agora vem com aletas Koil Kote Gold®, que possuem uma vida útil 40% superior. Além disso, o revestimento Koil Kote Gold® reduz o acúmulo de gelo nas aletas, facilitando o degelo do produto e melhorando sua performance.



## Gabinete em alumínio liso pintado

Para atender as normas sanitárias de higiene e facilitar a limpeza, o Novo FBA McQuay possui seu gabinete totalmente feito em alumínio liso pintado, proporcionando também maior durabilidade. E não é só isso, o gabinete possui **cantos arredondados**, é mais bonito e com um acabamento de maior qualidade.

# Aplicações

O Novo FBA McQuay é ideal para ser utilizado em cozinhas industriais, salas de preparo, antecâmaras e câmaras de armazenagem de produtos resfriados e congelados, com pé direito de até 4 metros\*. É o produto perfeito para uso em hotéis, panificadoras e restaurantes.

Exemplos de uso: Conservação de FLV, laticínios, flores e bebidas.

\* Para pé direito acima de 4 metros, consultar a Engenharia de Aplicação.





### **Bandeja Removível**

Para facilitar ainda mais a limpeza e manutenção, permitindo acesso aos motores e resistência de degelo.

### **Resistência elétrica de alto desempenho**

Para tornar o degelo mais eficiente e com um menor consumo de energia, o Novo FBA McQuay possui uma resistência especialmente desenvolvida, mais potente, mais fina e de fácil remoção.

### **Qualidade superior em todos os detalhes.**

Conexões elétricas testadas e aprovadas através de terminais adequadamente especificados, atendendo às mais rígidas normas de qualidade internacional.

Os motores utilizados no Novo FBA McQuay são de alta impedância, com óleo anti-congelante para aplicação em baixas temperaturas.

**Além de todas as vantagens descritas, possuímos toda a linha para aplicação em Glicol, que está disponível sob consulta.**



MODELOS DE  
FBA'S  
CAPACIDADES

Modelos FBA's - 60 Hz ( Para 50Hz Multiplicar por 0,87)															
Modelo	Capacidade em Kcal/h - Dt = 6°C											Dados dos Ventiladores			
	Temperatura de Evaporação											Vazão (m³/h)	Quant.	Diâmetro (mm)	Flecha de ar (m)
	10°C	5°C	0°C	-5°C	-10°C	-15°C	-20°C	-25°C	-30°C	-35°C	-40°C				
<b>Modelos FBA's 4 aletas por polegada</b>															
FBA4050D	1360	1300	1240	1160	1110	1090	1060	1020	990	960	920	835	1	254	13
FBA4080D	2110	2020	1920	1800	1720	1690	1640	1590	1540	1470	1410	1.800	2	254	13
FBA4090D	2400	2280	2170	2040	1940	1900	1860	1790	1730	1660	1600	1.654	2	254	13
FBA4110D	3000	2850	2700	2540	2420	2380	2380	2230	2160	2080	2010	2.591	3	254	13
FBA4140D	3960	3760	3550	3340	3180	3110	3030	2930	2840	2740	2650	2.489	3	254	13
FBA4160D	4550	4320	4100	3850	3680	3590	3490	3380	3380	3160	3030	3.460	4	254	13
FBA4180D	5140	4890	4640	4350	4150	4060	3950	3830	3710	3570	3430	3.324	4	254	13
FBA4210D	5880	5580	5280	4970	4740	4630	4510	4370	4230	4080	3920	4.328	5	254	13
FBA4240D	6650	6320	5990	5560	5180	5060	4930	4780	4620	4460	4290	4.159	5	254	13
FBA4320D	9060	8610	8160	7400	6540	6390	6230	6040	5840	5630	5410	4.994	6	254	13
FBA4370D	10460	9940	9410	8550	7550	7370	7190	6960	6740	6500	6250	4.994	6	254	13
FBA4450D	12550	11930	11300	10270	9070	8850	8630	8370	8090	7800	7500	6.630	8	254	13
FBA4540D	14980	14230	13490	12250	10830	10570	10310	9990	9660	9300	8950	7.550	9	254	13
<b>Modelos FBA's 6 aletas por polegada</b>															
FBA6060D	1610	1530	1460	1380	1310	1280	1250	1210	1180	-----	-----	835	1	254	13
FBA6090D	2500	2390	2270	2130	2040	1990	1940	1880	1810	-----	-----	1.800	2	254	13
FBA6100D	2810	2680	2540	2380	2280	2230	2170	2100	2030	-----	-----	1.654	2	254	13
FBA6130D	3520	3340	3160	2970	2840	2770	2700	2610	2520	-----	-----	2.591	3	254	13
FBA6170D	4640	4400	4160	3910	3730	3640	3550	3440	3330	-----	-----	2.489	3	254	13
FBA6190D	5220	4960	4700	4420	4220	4120	4010	3890	3760	-----	-----	3.460	4	254	13
FBA6220D	6150	5840	5530	5190	4960	4840	4720	4570	4430	-----	-----	3.324	4	254	13
FBA6250D	6880	6530	6180	5830	5540	5410	5280	5110	4950	-----	-----	4.328	5	254	13
FBA6280D	7770	7390	7010	6510	6060	5920	5780	5590	5410	-----	-----	4.159	5	254	13
FBA6370D	10410	9890	9370	8510	7510	7330	7160	6930	6710	-----	-----	4.994	6	254	13
FBA6430D	12130	11520	10910	9910	8760	8550	8340	8070	7810	-----	-----	4.994	6	254	13
FBA6530D	14720	13980	13240	12030	10630	10370	10110	9800	9480	-----	-----	6.630	8	254	13
FBA6630D	17700	16820	15940	14480	12800	12500	12190	11800	11420	-----	-----	7.550	9	254	13

Modelos FBA's - 60 Hz ( Para 50Hz Multiplicar por 0,87)															
Modelo	Capacidade em Kcal/h - DtML = 6°C											Dados dos Ventiladores			
	Temperatura de Evaporação											Vazão (m³/h)	Quant.	Diâmetro (mm)	Flecha de ar (m)
	10°C	5°C	0°C	-5°C	-10°C	-15	-20°C	-25	-30°C	-35°C	-40°C				
<b>Modelos FBA's 4 aletas por polegada</b>															
FBA4050D	1480	1470	1450	1410	1410	1410	1400	1380	1370	1360	1340	835	1	254	13
FBA4080D	2300	2280	2240	2190	2190	2190	2170	2150	2130	2090	2050	1800	2	254	13
FBA4090D	2620	2570	2530	2490	2460	2460	2460	2420	2400	2360	2330	1654	2	254	13
FBA4110D	3270	3220	3150	3100	3070	3080	3140	3020	2990	2950	2930	2591	3	254	13
FBA4140D	4320	4250	4150	4070	4040	4030	4000	3960	3930	3890	3860	2489	3	254	13
FBA4160D	4960	4880	4790	4690	4680	4650	4610	4570	4680	4490	4420	3460	4	254	13
FBA4180D	5600	5520	5420	5300	5270	5260	5220	5180	5140	5070	5000	3324	4	254	13
FBA4210D	6410	6300	6170	6060	6020	6000	5960	5910	5860	5790	5710	4328	5	254	13
FBA4240D	7250	7140	6990	6780	6580	6560	6510	6470	6400	6330	6250	4159	5	254	13
FBA4320D	9880	9720	9530	9020	8310	8280	8230	8170	8090	8000	7880	4994	6	254	13
FBA4370D	11410	11220	10990	10420	9590	9550	9500	9420	9330	9230	9110	4994	6	254	13
FBA4450D	13690	13470	13200	12510	11520	11470	11400	11320	11200	11080	10930	6630	8	254	13
FBA4540D	16340	16070	15750	14930	13760	13700	13620	13520	13380	13210	13040	7550	9	254	13
<b>Modelos FBA's 6 aletas por polegada</b>															
FBA6060D	1680	1650	1630	1610	1600	1590	1590	1570	1570	-----	-----	835	1	254	13
FBA6090D	2600	2580	2540	2490	2490	2470	2460	2450	2410	-----	-----	1.800	2	254	13
FBA6100D	2920	2890	2840	2780	2780	2770	2750	2730	2700	-----	-----	1.654	2	254	13
FBA6130D	3660	3600	3530	3470	3460	3450	3430	3390	3360	-----	-----	2.591	3	254	13
FBA6170D	4830	4750	4650	4560	4540	4530	4510	4470	4440	-----	-----	2.489	3	254	13
FBA6190D	5430	5350	5250	5160	5140	5120	5090	5060	5010	-----	-----	3.460	4	254	13
FBA6220D	6400	6300	6180	6060	6040	6020	5990	5940	5900	-----	-----	3.324	4	254	13
FBA6250D	7160	7040	6900	6800	6750	6730	6700	6650	6590	-----	-----	4.328	5	254	13
FBA6280D	8080	7970	7830	7600	7380	7360	7340	7270	7210	-----	-----	4.159	5	254	13
FBA6370D	10830	10670	10470	9930	9150	9120	9090	9010	8940	-----	-----	4.994	6	254	13
FBA6430D	12620	12430	12190	11570	10670	10630	10580	10500	10400	-----	-----	4.994	6	254	13
FBA6530D	15320	15080	14790	14040	12950	12900	12830	12750	12630	-----	-----	6.630	8	254	13
FBA6630D	18420	18140	17800	16900	15590	15550	15470	15350	15210	-----	-----	7.550	9	254	13

DADOS EM  
FUNÇÃO DE  
DTML

DADOS DE MOTORES E RESISTÊNCIAS

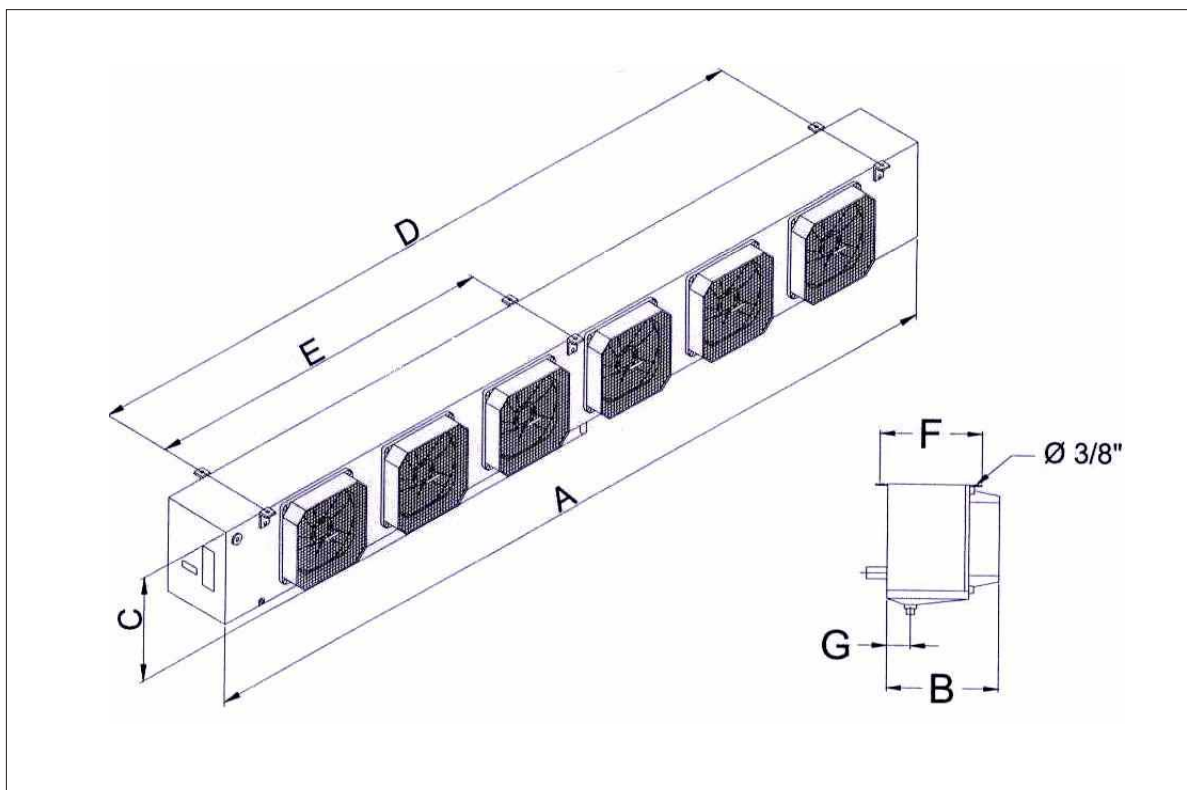
Dados dos motores e resistências							
Modelos		Motores		Resistências			
		Potência consumida (Watts)	Corrente (A)	Potência Consumida (Watts)	Corrente (A)	Quantidade	
FBA4	FBA6	(Watts)	220V-1F	(Watts)	220V-1F	Bandeja	Serpentina
FBA4050D	FBA6060D	91	0,7	680	3,09	1	1
FBA4080D	FBA6090D	182	1,4	1200	5,5	1	1
FBA4090D	FBA6100D	182	1,4	1200	5,5	1	1
FBA4110D	FBA6130D	273	2,1	1800	8,2	1	1
FBA4140D	FBA6170D	273	2,1	1810	8,2	1	1
FBA4160D	FBA6190D	364	2,8	2320	10,5	1	1
FBA4180D	FBA6220D	364	2,8	2320	10,5	1	1
FBA4210D	FBA6250D	455	3,5	2900	13,2	1	1
FBA4240D	FBA6280D	455	3,5	2900	13,2	1	1
FBA4320D	FBA6370D	546	4,2	3400	15,5	1	1
FBA4370D	FBA6430D	546	4,2	3400	15,5	1	1
FBA4450D	FBA6530D	728	5,6	4400	20,0	1	1
FBA4540D	FBA6630D	819	6,3	5200	23,6	1	1

Dados físicos 4 e 6 aletas por polegada						
Modelo	Aletas por polegada	Conexões (polegada)			Peso Líquido (Kg)	Carga de Refrigerante (Kg)
		Linha	Equalizador Externo	Dreno		
FBA4050D	4	7/8			12	0,9
FBA4080D					20	1,3
FBA4090D					21	1,8
FBA4110D					25	2,0
FBA4140D					26	2,7
FBA4160D					39	2,7
FBA4180D		40	3,6			
FBA4210D		48	3,4			
FBA4240D		50	4,5			
FBA4320D		57	4,1			
FBA4370D		59	5,5			
FBA4450D		78	7,2			
FBA4540D		91	8,4			
FBA6060D		6	1/2	1/4	1 BSP	12
FBA6090D	20					1,3
FBA6100D	21					1,8
FBA6130D	25					2,0
FBA6170D	26					2,7
FBA6190D	39					2,7
FBA6220D	40		3,6			
FBA6250D	48		3,4			
FBA6280D	50		4,5			
FBA6370D	57		4,1			
FBA6430D	59		5,5			
FBA6530D	78		7,2			
FBA6630D	91		8,4			

## DADOS FÍSICOS 4 E 6 ALETAS POR POLEGADA

## DADOS DIMENSIONAIS

Modelo		Dimensões (mm)						
4 Aletas	6 Aletas	A	B	C	D	E	F	G
FBA4050D	FBA6060D	596	380	380	355	----	333	65
FBA4080D	FBA6090D	897	380	380	657	----	333	65
FBA4090D	FBA6100D	897	380	380	657	----	333	65
FBA4110D	FBA6130D	1220	380	380	985	----	333	65
FBA4140D	FBA6170D	1220	380	380	985	----	333	65
FBA4160D	FBA6190D	1547	380	380	1311	----	333	65
FBA4180D	FBA6220D	1547	380	380	1311	----	333	65
FBA4210D	FBA6250D	1874	380	380	1638	983	333	65
FBA4240D	FBA6280D	1874	380	380	1638	983	333	65
FBA4320D	FBA6370D	2201	380	380	1965	981	333	65
FBA4370D	FBA6430D	2201	380	380	1965	981	333	65
FBA4450D	FBA6530D	2856	380	380	2620	1309	333	65
FBA4540D	FBA6630D	3264	380	380	3028	982	333	65





**McQuay é uma marca da**  
**Heatcraft do Brasil Ltda**  
*Uma afiliada da Heatcraft Refrigeration Products LLC.*

**Rodovia Presidente Dutra, Km 134,3**  
**São José dos Campos SP**  
**CEP: 12247-004 DDG: 08007711960**  
**Tel.: +55 12 3901.0600**  
**[www.heatcraftbrasil.com.br](http://www.heatcraftbrasil.com.br)**  
**[marketing@heatcraftbrasil.com.br](mailto:marketing@heatcraftbrasil.com.br)**



**ISO 9001**

Serpentinas certificadas pela UL  
Underwriters laboratories Inc.

e  us HEATCRAFT B