


CIDADE DE VENÂNCIO AIRES
INSTRUÇÕES GERAIS

- 1 - Este caderno de prova é constituído por 40 (quarenta) questões objetivas.
- 2 - A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.
- 3 - Para cada questão, são apresentadas 04 (quatro) alternativas (a – b – c – d).
APENAS UMA delas responde de maneira correta ao enunciado.
- 4 - Após conferir os dados, contidos no campo Identificação do Candidato no Cartão de Resposta, assine no espaço indicado.
- 5 - Marque, com caneta esferográfica azul ou preta de ponta grossa, conforme exemplo abaixo, no Cartão de Resposta – único documento válido para correção eletrônica.


- 6 - Em hipótese alguma, haverá substituição do Cartão de Resposta.
- 7 - Não deixe nenhuma questão sem resposta.
- 8 - O preenchimento do Cartão de Resposta deverá ser feito dentro do tempo previsto para esta prova, ou seja, 04 (quatro) horas.
- 9 - Serão anuladas as questões que tiverem mais de uma alternativa marcada, emendas e/ou rasuras.
- 10 - O candidato só poderá retirar-se da sala de prova após transcorrida 01 (uma) hora do seu início.

BOA PROVA!

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1. No processo de soldagem oxiacetilênica podem acontecer alguns tipos de problemas com a solda realizada, ocasionados por falhas durante a soldagem e/ou preparação do local que será soldado.

A falha que ocorre pela falta de pré-aquecimento dos tubos a serem soldados é chamada de

- a) entupimento dos tubos.
 - b) porosidade na soldagem.
 - c) má distribuição da solda.
 - d) rompimento do tubo.
2. Os sistemas de refrigeração domésticos são compostos por dispositivos e acessórios que garantem o seu bom funcionamento ou até mesmo sua otimização.

Dentre os acessórios utilizados, qual deles tem a função de evitar que o fluido refrigerante líquido, que não evaporou no evaporador, seja succionado pelo compressor?

- a) Intercambiador de calor
 - b) Filtro Secador
 - c) Válvula de expansão
 - d) Válvula de retenção
3. Em uma serpentina de expansão direta com temperatura superficial de 5°C , $2800\text{m}^3/\text{h}$ de ar entram com $T_{\text{BS}}=24^{\circ}\text{C}$ e $T_{\text{BU}}=17^{\circ}\text{C}$ e saem desta com $T_{\text{BS}}=12^{\circ}\text{C}$ e $T_{\text{BU}}=10^{\circ}\text{C}$.

Aplicando a Lei da Linha Reta, qual será o fator de *by-pass* da serpentina?

- a) 39%
 - b) 37%
 - c) 33%
 - d) 32%
4. Considere o processo de resfriamento e desumidificação que ocorre na serpentina de um *fancoil*, pelo qual circula água gelada, cujas temperaturas de entrada e saída são respectivamente 7°C e 12°C .

Sabendo-se que a vazão de água é de $2,5\text{ m}^3/\text{h}$, qual é a vazão mássica de ar em quilogramas por segundo, se este entra na serpentina a 26°C , BS; 20°C , BU e sai desta a 12°C , BS; 11°C , BU?

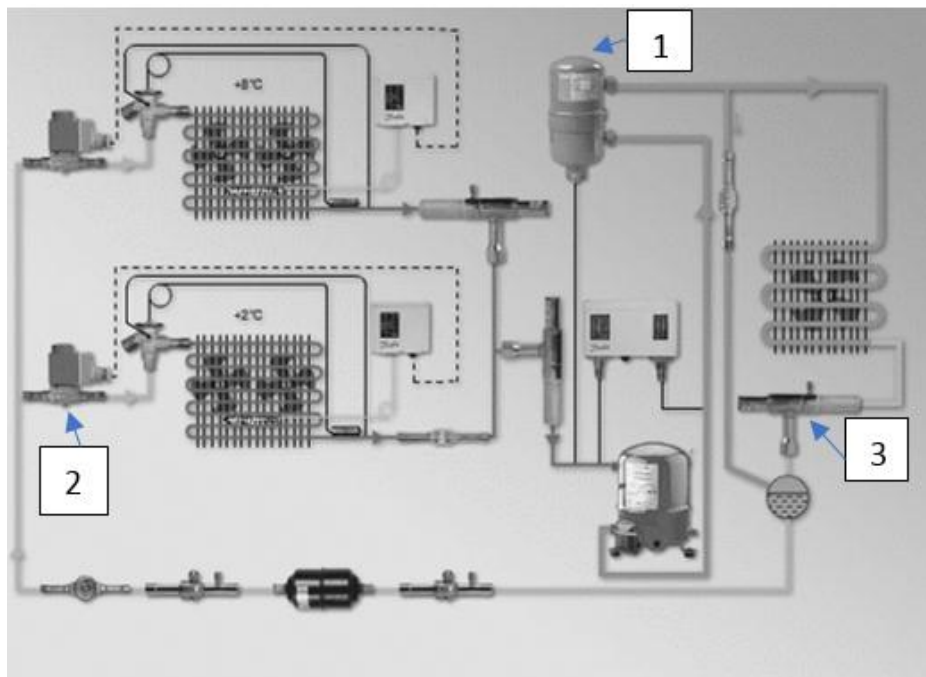
- a) $0,62\text{ kg/s}$
 - b) $0,53\text{ kg/s}$
 - c) $0,56\text{ kg/s}$
 - d) $0,61\text{ kg/s}$
5. Durante um processo em que $8.200,00\text{ m}^3/\text{h}$ de ar de retorno a 23°C , BS; 16°C , BU são misturados a $2.000,00\text{ m}^3/\text{h}$ de ar de renovação a 35°C , BS; 27°C , BU, ocorre uma modificação nas condições do ar misturado.

A partir dessa afirmação, é correto afirmar que há um ganho de

- a) umidade absoluta no ar de retorno de $4,0\text{gv/kg ar}$.
- b) entalpia no ar de retorno de $10,0\text{ kJ/kg ar}$.
- c) umidade absoluta no ar de retorno de $2,0\text{ gv/kg ar}$.
- d) entalpia no ar de retorno de $5,0\text{ kJ/kg ar}$.

6. Suponha um ser humano em pé, estático no centro de uma sala. Quanto às trocas térmicas, entre este e o meio, afirma-se corretamente que o calor é trocado por
- respiração, convecção, condução e radiação.
 - evaporação, respiração, condução, convecção e radiação.
 - respiração, evaporação, convecção e radiação.
 - evaporação, condução, convecção e radiação.
7. Durante a manutenção ou análise de sistemas de refrigeração doméstica, são realizados diversos tipos de procedimentos. Quando ocorre o defeito no compressor de um refrigerador, e este compressor necessita ser substituído, quais procedimentos são realizados antes da instalação de um novo compressor?
- Teste de estanqueidade e carga de fluido refrigerante.
 - Recolhimento de fluido refrigerante e processo de brasagem.
 - Processo de brasagem e teste de estanqueidade.
 - Processo de vácuo e teste de estanqueidade.
8. Observe os componentes do ciclo frigorífico representado na Figura 1.

Figura 1 – Ciclo Frigorífico



Fonte: Catálogo de Produtos Danffos

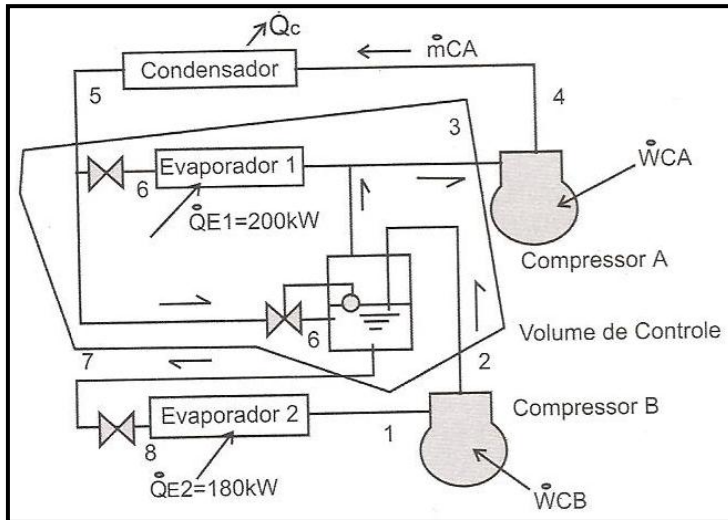
Na sequência de componentes 1,2,3, tem-se, respectivamente,

- acumulador de óleo, válvula solenoide comandada por pressostato de baixa e válvula reguladora de pressão de condensação.
- separador de óleo, válvula solenoide comandada por termostato de baixa e válvula reguladora de pressão de condensação.
- separador de óleo, válvula solenoide comandada por pressostato de baixa e válvula reguladora de pressão de descarga.
- separador de óleo, válvula solenoide comandada por pressostato de baixa e válvula reguladora de pressão de condensação.

- 9.** Visando ao balanceamento do circuito frigorígeno, muitas vezes são necessárias intervenções. Uma delas é a ação de abertura na regulagem da válvula de expansão termostática, da qual resultam
- a) diminuição do superaquecimento útil e diminuição do subresfriamento.
 - b) aumento da quantidade de fluido que entra no evaporador, aumento do superaquecimento útil e aumento do subresfriamento.
 - c) aumento do subresfriamento e diminuição do superaquecimento.
 - d) diminuição da corrente elétrica do motor, diminuição da temperatura de evaporação e diminuição do risco de golpe de líquido no compressor.
- 10.** Se o dispositivo de expansão adotado em um sistema frigorífico for do tipo orifício, e se for necessário diminuir o superaquecimento e aumentar concomitantemente o subresfriamento, qual ação deve ser tomada?
- a) Retirar fluido frigorífico.
 - b) Aumentar o diâmetro do furo.
 - c) Diminuir o diâmetro do furo.
 - d) Colocar fluido frigorífico.
- 11.** Para a obtenção do nível de vácuo aceitável em um sistema de refrigeração, é fundamental o uso da bomba de vácuo.
- O uso desse equipamento se deve à necessidade de
- a) remoção de resíduos de solda.
 - b) remoção dos resíduos sólidos.
 - c) verificação de vazamentos.
 - d) remoção de umidade.
- 12.** Quanto à influência do subresfriamento promovido na linha de líquido, após o condensador e antes do dispositivo de expansão de um sistema de refrigeração, é correto afirmar que
- a) o COP não muda, porque o trabalho de eixo do compressor será o mesmo.
 - b) o efeito frigorífico do ciclo aumenta com o incremento do subresfriamento e, conseqüentemente, o COP aumenta.
 - c) o título da solução após o dispositivo de expansão com a redução do *flash gas* aumenta.
 - d) o trabalho de compressão, na prática, diminui, promovendo ganho de eficiência.
- 13.** Os testes elétricos em compressores são realizados para verificar se o compressor está em condições de operação ou até mesmo para identificar os terminais elétricos de ligação. No caso dos testes para identificar os terminais elétricos C, P e A, respectivamente Comum, Principal e Auxiliar, afirma-se que a
- a) resistência elétrica entre C e P é maior que entre A e P.
 - b) resistência elétrica entre C e A é menor que entre C e P.
 - c) resistência elétrica entre C e A é igual à resistência elétrica entre C e P.
 - d) a resistência elétrica é menor entre C e P.

14. Considerando-se que a temperatura de evaporação do fluido no evaporador 2 é de -30°C e no evaporador 1, é de 5°C , que a temperatura de condensação do fluido é de 40°C , que fluido refrigerante utilizado é amônia e utilizando-se as entalpias dadas conforme a Tabela 1, o valor correto do COP desse sistema é

Figura 2 – Sistema de Refrigeração de dois estágios de compressão



Fonte: SILVA, J. G. da. **Introdução a Tecnologia da Refrigeração e da Climatização**. Editora: Artliber. 2ª edição. São Paulo, 2010. Pg. 101.

Tabela 1 – Entalpia da Amônia

| Ponto | Entalpia (kJ/kg) |
|-------|------------------|
| 1 | 1420 |
| 2 | 1620 |
| 3 | 1465 |
| 4 | 1635 |
| 5 | 390,58 |
| 6 | 390,58 |
| 7 | 223,18 |
| 8 | 223,18 |

Calcule o COP deste sistema considerando que a temperatura de evaporação do fluido no evaporador 2 é de -30°C e no evaporador 1, é de 5°C , já a temperatura de condensação do fluido é de 40°C , o valor correto é

- a) 4,0
- b) 5,8
- c) 4,3
- d) 3,0

15. Na refrigeração comercial e industrial, ainda são bastante utilizados os trocadores de calor tipo casco e tubo. Seus modos de operação tanto nos evaporadores quanto nos condensadores são diferentes. Quando utilizados para trocar calor entre o fluido primário e o secundário, em sistema de climatização de expansão indireta com condensador a água, tem-se, respectivamente, no evaporador e no condensador

- a) fluido primário por dentro dos tubos e fluido secundário entre casco e tubo.
- b) fluido primário por fora dos tubos e fluido secundário por fora dos tubos.
- c) fluido primário por dentro dos tubos e fluido secundário por dentro dos tubos.
- d) fluido secundário por dentro dos tubos e fluido secundário por dentro dos tubos.

16. Considere um sistema de refrigeração padrão operando com fluido refrigerante R-134a conforme (Figura 3), temperatura de condensação 42°C e temperatura de evaporação -12°C.

Figura 3 – Sistema de refrigeração padrão

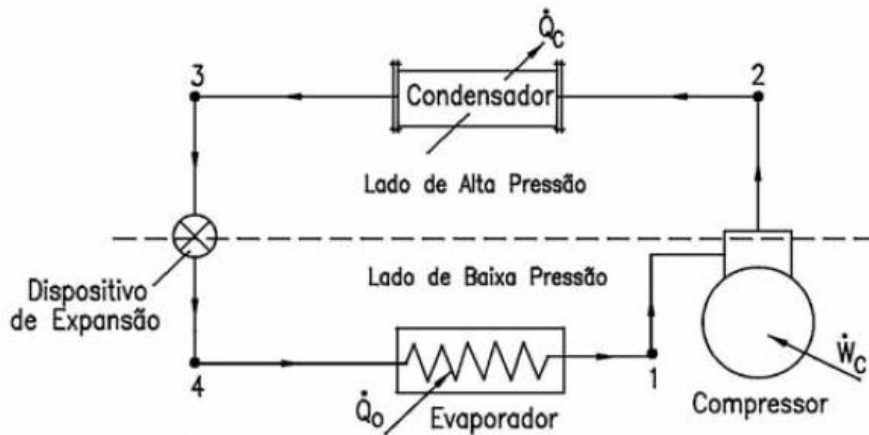


Tabela 2 - Propriedades Termodinâmicas

| Pontos | T (°C) | P (kPa_a) | h (kJ/kg) |
|--------|--------|-----------|-----------|
| 1 | -12 | 185,22 | 391,7 |
| 2 | 52 | 1073,26 | 430 |
| 3 | 42 | 1073,26 | 259,6 |
| 4 | -12 | 185,22 | 259,6 |

Utilizando-se os dados da Tabela 2, acima, o cálculo do COP e do Rendimento Térmico são respectivamente:

- a) 4,45 e 85%
- b) 4,85 e 65%
- c) 3,45 e 71%
- d) 2,45 e 59%

17. Quando um sistema de refrigeração ou de climatização for aberto ou violado de alguma maneira, comprometendo todo o fluido refrigerante do sistema, afirma-se que

- I. é necessário somente completar a carga de fluido refrigerante.
- II. é necessário trocar o filtro secador, evacuar o sistema e efetuar a carga de fluido refrigerante.
- III. é necessário substituir o filtro secador, sem a necessidade de evacuação do sistema.
- IV. não deve ser realizada com maçarico a remoção do filtro secador usado, mas com um cortador de tubo, para evitar que a umidade contida no filtro seja liberada.

Estão corretas as afirmativas

- a) II e IV, apenas.
- b) II, III e IV, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) I, II, III e IV.

- 18.** Em um túnel de congelamento de frango, são processadas 6.000 caixas de frango por dia. A temperatura de saída do produto é de -20°C , e a temperatura de entrada do produto é de 7°C . Sabe-se que a parcela de carga térmica do produto representa 80% da carga térmica total. Considerando-se os dados da Tabela 3.

Tabela 3 – Dados relativos ao carregamento da câmara

| | |
|---|---------------------------------------|
| Peso médio da caixa de frango | 20 kg |
| Temperatura de congelamento do frango | -3°C |
| Calor latente de congelamento do frango | 60 Kcal/Kg |
| Calor específico do frango antes do congelamento | $0,8 \text{ Kcal/Kg}^{\circ}\text{C}$ |
| Calor específico do frango após congelamento | $0,4 \text{ Kcal/Kg}^{\circ}\text{C}$ |

O valor da carga térmica total do túnel, para um tempo de congelamento de 20 horas, será de

- a) 448.800 Kcal/h.
 - b) 360.000 Kcal/h.
 - c) 88.800 Kcal/h.
 - d) 561.000 Kcal/h.
- 19.** Durante o funcionamento de um compressor de refrigeração podem ocorrer variações de pressão e de temperatura na saída e na entrada do compressor. Em relação a esse fato, são feitas as seguintes afirmações:
- I. O aumento da pressão de admissão ou a diminuição da pressão de descarga implicará o mesmo efeito sobre a eficiência volumétrica.
 - II. Quanto maior a taxa de compressão, maior a eficiência volumétrica.
 - III. Quanto menor a temperatura de sucção, menor será o volume específico, aumentando a vazão em massa do compressor.
 - IV. Ocorre aumento da capacidade frigorífica do compressor com o aumento da temperatura de admissão.

Estão corretas as afirmativas

- a) I e III, apenas.
- b) I, II, III e IV.
- c) I, II e IV, apenas.
- d) II e IV, apenas.

20. O visor de líquido com indicador de umidade é um acessório bastante utilizado nas instalações de refrigeração comercial. É normalmente instalado no trecho da tubulação entre a saída do reservatório de líquido e o dispositivo de expansão.

A respeito do visor de líquido, são feitas as seguintes afirmações:

- I. É possível perceber se há presença de vapor não condensado antes da válvula de expansão.
- II. Quando o indicador de umidade está na cor verde, há presença de umidade na instalação.
- III. O visor permite verificar se a carga de fluido refrigerante está completa em um sistema de refrigeração.
- IV. O visor de líquido com indicador de umidade é instalado após o filtro secador.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I e II.
- b) I, III e IV.
- c) II, III, e IV.
- d) I e IV.

21. Fluido refrigerante, ou simplesmente refrigerante, é o nome dado a uma substância empregada como veículo térmico na realização dos ciclos termodinâmicos utilizados nos sistemas de refrigeração mecânica por compressão de vapor.

Sobre os fluidos refrigerantes, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Em meados da década de 70 do século XX, foram detectados os primeiros problemas com CFC's, quando demonstrou-se que os compostos clorados poderiam migrar para a estratosfera e destruir moléculas de ozônio. Os CFC's foram, então, considerados os maiores responsáveis pelo aparecimento do buraco na camada de ozônio sobre a Antártica.
- II. O protocolo de Montreal, de 1986, determinou sua substituição, provocando uma verdadeira revolução na indústria frigorífica. A substituição dos CFC's, juntamente com o desenvolvimento de equipamentos eficientes, constituem um verdadeiro desafio.
- III. Os isômeros são designados pelos sufixos "a", "b", "c", em ordem crescente de assimetria espacial. Este é o caso do R-134a, que é um isômero espacial do composto 134. As misturas não azeotrópicas são designadas pela série 500, em ordem crescente de cronologia de aparecimento. As misturas azeotrópicas são designadas pela série 400; os compostos orgânicos, pela série 700; e os compostos inorgânicos, pela série 600, em ordem crescente, de acordo com a massa molecular.
- IV. O refrigerante R-404A foi desenvolvido para substituir o R-502 em aplicações comerciais de baixa temperatura de evaporação, como balcões e câmaras de produtos congelados, enquanto o refrigerante R-134a é um HFC, que é o substituto para o R-12.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) II e III.
- b) I, III e IV.
- c) I, II, e IV.
- d) I, e IV.

22. Em sistemas frigoríficos, o refrigerante entra em contato com o óleo de lubrificação do compressor, que é arrastado para diferentes partes do sistema.

Referente aos lubrificantes, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Além da função de lubrificação das partes móveis do compressor, o lubrificante possui a função de resfriamento destas partes.
- II. O lubrificante também tem a função de vedação entre regiões de alta e baixa pressão, no caso de compressores dos tipos alternativo e parafuso.
- III. Os óleos sintéticos são caracterizados por três composições básicas, dependendo da cadeia de sua molécula: os naftênicos, os parafínicos e os aromáticos.
- IV. Entre os óleos minerais, destacam-se os alquilbenzenos, os glicóis polialcalinos, conhecidos popularmente pelas iniciais PAG, e os ésteres poliódicos (POE).

Estão corretas as afirmativas

- a) I, III e IV, apenas.
- b) I, II, III e IV.
- c) II, III e IV, apenas.
- d) I e II, apenas.

23. Nos sistemas de refrigeração de pequena capacidade (refrigeradores domésticos, aparelhos de ar condicionado de janela, freezers e frigobares), o dispositivo de expansão mais utilizado é o tubo capilar.

A respeito do tubo capilar em sistemas de pequeno porte, são feitas as seguintes afirmações:

- I. É um tubo de pequeno diâmetro com um determinado comprimento, localizado entre a saída do condensador e a entrada do evaporador.
- II. Nestes últimos anos, observa-se uma tendência da utilização de tubos capilares mais curtos, os quais têm sido fabricados de latão ou de outras ligas à base de cobre.
- III. Quando se utiliza tubo capilar em um sistema de refrigeração, não é necessário se preocupar com a presença de umidade e de resíduos sólidos, pois este tipo de dispositivo de expansão não possui partes móveis.
- IV. O tubo capilar difere de outros dispositivos de expansão também pelo fato de não obstruir o fluxo de refrigerante para o evaporador quando o sistema está desligado, ocorrendo, assim, a equalização das pressões do lado de alta para o de baixa.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I, II e IV.
- b) I, III e IV.
- c) II e IV.
- d) I, II e III.

24.No processo de soldagem oxiacetilênica, a fonte de calor do processo é de origem química, formada por um gás comburente e um gás combustível, sendo estes, respectivamente, o oxigênio e o acetileno. Neste processo de soldagem, existem três tipos de chamas.

A partir dessa afirmação, analise as afirmativas abaixo:

- I. A Chama Neutra é destruidora dos óxidos metálicos e deve ser usada, exclusivamente, em soldas de tubos de cobre com tubos de cobre.
- II. A Chama Oxidante é a de maior temperatura, devido ao excesso de oxigênio, e consequentemente é conveniente para cortes.
- III. A Chama Redutora possui excesso de acetileno e é usada principalmente para soldagem de alumínio e suas ligas, bem como para a soldagem de tubos de cobre com tubos de aço.

Estão corretas as afirmativas

- a) I e II, apenas
- b) II e III, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) I, II e III.

25.Considere os seguintes dados: $S_{par}=125m^2$; $S_{telhado}=140m^2$; $S_{aberturas}=32m^2$; $t_{ext}=32^{\circ}C$; $t_{int}=23^{\circ}C$; Paredes Externas de Alvenaria $K= 2,1 \text{ kcal/h.m}^2.^{\circ}C$; aberturas em vidro $K= 5,0 \text{ kcal/h.m}^2.^{\circ}C$; telhado de barro com laje $K= 1,7 \text{ kcal/h.m}^2.^{\circ}C$. Com base nessas informações, calcule a carga térmica total de condução, desconsiderando o piso. Na sequência, suponha uma modificação da t_{ext} para $34^{\circ}C$.

O valor da redução de área das aberturas, para manter a mesma carga térmica total por condução, é de

- a) $26,0 \text{ m}^2$
- b) $24,0 \text{ m}^2$
- c) $28,0 \text{ m}^2$
- d) $22,0 \text{ m}^2$

26. Após realizar o cálculo da carga térmica de verão para um restaurante, obteve-se os dados apresentados na Tabela 4, considerando a taxa de renovação de ar por pessoa de $17\text{m}^3/\text{h.pes.}$

Tabela 4 – Resultados parciais de ganhos de calor

| Tipo de Carga Térmica | Qsens. (Kcal/h) | Qlat. (Kcal/h) |
|------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Condução | 9.600,00 | |
| Insolação | 10.350,00 | |
| Iluminação | 1.250,00 | |
| Equipamentos Diversos | 3.500,00 | 4.200,00 |
| Pessoas | 16.500,00 | 3.300,00 |
| Renovação de Ar | 8.600,00 | 16.500,00 |

Após a análise da Tabela 4, afirma-se que:

- I. o cálculo apresentado atende à norma vigente, quanto à renovação de ar.
- II. o cálculo apresentado não atende à norma vigente.
- III. o Fator de Calor Sensível vai aumentar em torno de 12%, para atender a norma vigente.
- IV. a carga térmica total será 20% maior, para atender à norma vigente.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I, II e III.
- b) II, III e IV.
- c) I, III e IV.
- d) II e IV.

27. Sobre os sistemas de expansão indireta para climatização, nos quais o condensador é arrefecido com ar, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Ocorre a melhoria da eficiência, caso sejam adotadas temperaturas para operação da água abaixo de zero, utilizando-se anticongelantes.
- II. É possível trabalhar com sistemas de circulação de água compostos (primário e secundário) com esses Chillers.
- III. A E.E.R. deste tipo de Chiller é menor que a E.E.R de um Chiller com condensador a água.
- IV. O local de instalação da máquina tem influência direta na diminuição da E.E.R, tomando como regra, para este caso, instalá-la abrigada do sol e em local bem ventilado.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I, III e IV.
- b) II e III.
- c) II, III e IV.
- d) I, II e IV.

28. Em evaporadores utilizados em climatização com capacidade acima de 5 TRs (Toneladas de Refrigeração) geralmente é possível regular a vazão de ar insuflado, modificando a capacidade de refrigeração dele, tanto em amplitude quanto em perfil.

Ao admitir o aumento de vazão de ar e ao manter todos os outros parâmetros inalterados, ocorrerá

- a) o aumento da temperatura de bulbo seco com o aumento da umidade relativa do ar insuflado.
- b) o aumento da temperatura de bulbo seco e a inalteração da umidade relativa do ar insuflado.
- c) a manutenção da potência frigorífica com o aumento da umidade relativa.
- d) o aumento da potência frigorífica com o aumento da umidade relativa.

29. Considere os dados de um sistema de climatização por água gelada apresentados na Tabela 5. Calcule a potência mecânica necessária no eixo de uma bomba centrífuga, destinada a esta aplicação, adotando o rendimento da bomba para este ponto de operação em 58%, o rendimento do motor elétrico em 80% e considere o peso específico da água 1.000,00 kgf/m³.

Tabela 5 – Dados relativos ao sistema de climatização

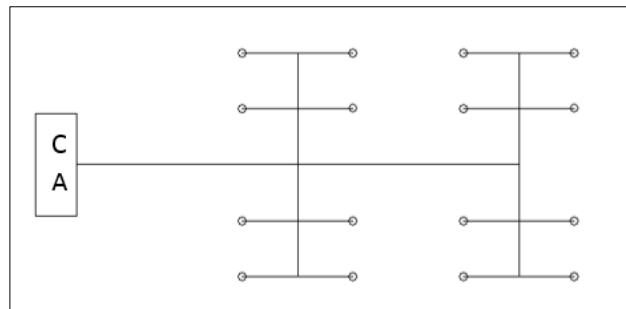
| Grandezas | Valor [unidade] |
|-------------------------------|-------------------------|
| Vazão de água gelada | 38.000,00 [litros/hora] |
| Perda de carga unitária | 0,02 [m.c.a./m] |
| Perda de carga localizada | 20,00 [m.c.a.] |
| Comprimento real de tubulação | 130,00 [m] |
| Comprimento equivalente | 35,00 [m] |
| Desnível Geométrico | Nulo |

Está correta a alternativa:

- a) 6,1 cv.
- b) 5,6 cv.
- c) 7,0 kW.
- d) 4,1 cv.

30. Observe o diagrama a seguir.

Figura 4 – Diagrama Unifilar



Ao dimensionar uma rede de dutos como a representada no diagrama unifilar (Figura 4), pelo método da velocidade, tendo como critérios tanto o consumo de material, quanto os processos de fabricação e instalação, deve-se optar por determinados formatos para dutos principais, ramais e sub-ramais.

São eles, respectivamente:

- Dutos quadrados rígidos, dutos retangulares rígidos e dutos circulares flexíveis;
- Dutos retangulares rígidos, dutos retangulares rígidos e dutos circulares flexíveis;
- Dutos quadrados rígidos, dutos quadrados rígidos e dutos circulares flexíveis;
- Dutos quadrados rígidos, dutos circulares flexíveis e dutos circulares flexíveis;

31. Se em um condicionador de ar forem medidas as temperaturas de bulbo seco e bulbo úmido, na entrada e na saída da serpentina evaporadora, e também for determinada a vazão volumétrica de ar, na entrada da serpentina evaporadora, teremos:

- TBS ent= 26,7 °C; TBU ent=19°C/ TBS saída= 12,5 °C; TBU saída=11°C
- Vesp ent=0,864 m³/ kg ar / Vesp saída=0,819 m³/ kg ar
- Entalpia ent =53,66 m³/ kg ar / Entalpia saída=31,64kJ/ kg ar
- Um. Ab. ent= 10,51 gv/ kg ar / Um. Ab. saída=7,55 gv/ kg ar
- Vazão Volumétrica na entrada= 10.200,00 m³/h

Considerando 1TR=3.024,00 kcal/h e 1kJ=0,239 kcal/h, ao calcular a capacidade de refrigeração real desta máquina e a taxa de geração de condensado a ser escoado pelo dreno, tem-se, respectivamente,

- 28,3 TR/ 42,2 litros/h.
- 20,5 TR/ 35,0 litros/h.
- 26,4 TR/ 37,5 litros/h.
- 18,3 TR/ 42,2 litros/h.

32. Em instalações de Amônia, o condensador evaporativo tem seu desempenho consideravelmente influenciado por

- I. queda de pressão do refrigerante no condensador.
- II. disposição da tubulação em relação ao tanque de líquido.
- III. alívio no tanque de líquido.
- IV. utilização de subresfriador.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) II e IV.
- b) I, II e III.
- c) I e IV.
- d) I, III e IV.

33. Em sistemas de bombeamento de água, quando se objetiva duplicar a vazão de água, deve-se

- a) dobrar a rotação da bomba.
- b) instalar duas bombas em série.
- c) instalar duas bombas em paralelo.
- d) aumentar em 50% a rotação de uma bomba e instalar outra bomba com metade da capacidade em paralelo.

34. Considere a densidade do ar $1,129(\text{kg}/\text{m}^3)$ e calculando as cargas térmicas sensível e latente decorrentes de uma vazão de ar de renovação de $900\text{m}^3/\text{h}$ a 32°C (BS) e UR de 60%, que deve ser resfriada até 25°C (BS) e 50% UR, teremos

- a) $Q_s=3,9 \text{ kW}$ e $Q_l=1,3 \text{ kW}$.
- b) $Q_s=1,3 \text{ kW}$ e $Q_l=5,9 \text{ kW}$.
- c) $Q_s=1,9 \text{ kW}$ e $Q_l=5,3 \text{ kW}$.
- d) $Q_s=1,9 \text{ kW}$ e $Q_l=5,9 \text{ kW}$.

35. Os equipamentos de refrigeração que utilizam o efeito Seebeck, com placas termoelétricas, cada vez mais têm ganhado espaço no mercado.

Em relação à refrigeração termoelétrica, afirma-se que:

- I. O sistema de refrigeração termoelétrico tem um tempo de abaixamento de temperatura superior em relação ao sistema de compressão de vapor.
- II. As placas termoelétricas podem ser alimentadas tanto em AC quanto em DC, desde que seja em tensões baixas.
- III. O lado frio e o lado quente das placas termoelétricas podem ser invertidos.
- IV. Este tipo de refrigeração é utilizado em sistemas de pequeno porte.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) II e III.
- b) I, III e IV.
- c) I e III.
- d) II e IV.

36. Considere uma câmara frigorífica de pequeno porte, cuja temperatura interna é regulada por meio de um controlador de temperatura, operando com o controle do tipo Liga/Desliga (*On/Off*). Os ajustes inerentes ao controlador com esse tipo de controle alteram a forma como a temperatura interna da câmara frigorífica é regulada em relação ao tempo.

Nesse sentido, analise as afirmativas a seguir:

- I. O ajuste maior da faixa de histerese do controlador aumenta a variação da temperatura interna da câmara frigorífica.
- II. O ajuste maior do tempo de reativação da saída do controlador aumenta a sua faixa de histerese.
- III. O ajuste da referência de temperatura (*set point*) independe do ajuste de histerese.

Estão corretas as afirmativas

- a) I e III, apenas.
- b) I e II, apenas.
- c) I, II e III.
- d) II e III, apenas.

37. Algumas tecnologias de motores elétricos aplicados em evaporadores permitem a escolha de mais de uma rotação, como os motores de dupla rotação, por exemplo.

Com relação aos evaporadores com ventiladores axiais com tais tecnologias, afirma-se que:

- I. A redução da rotação do motor reduz a pressão estática na mesma proporção.
- II. A redução à metade da rotação plena do motor reduz a pressão estática em 4 vezes.
- III. A redução à metade da rotação plena do motor reduz em 4 vezes a potência mecânica exercida pelo ventilador.
- IV. A redução à metade da rotação plena do motor reduz em 8 vezes a potência mecânica exercida pelo ventilador.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I e III.
- b) I e IV.
- c) II e IV.
- d) II e III.

Para responder às questões 38 e 39, considere a Figura 5 e a Tabela 6.

Figura 5 – Circuitos de comando e força

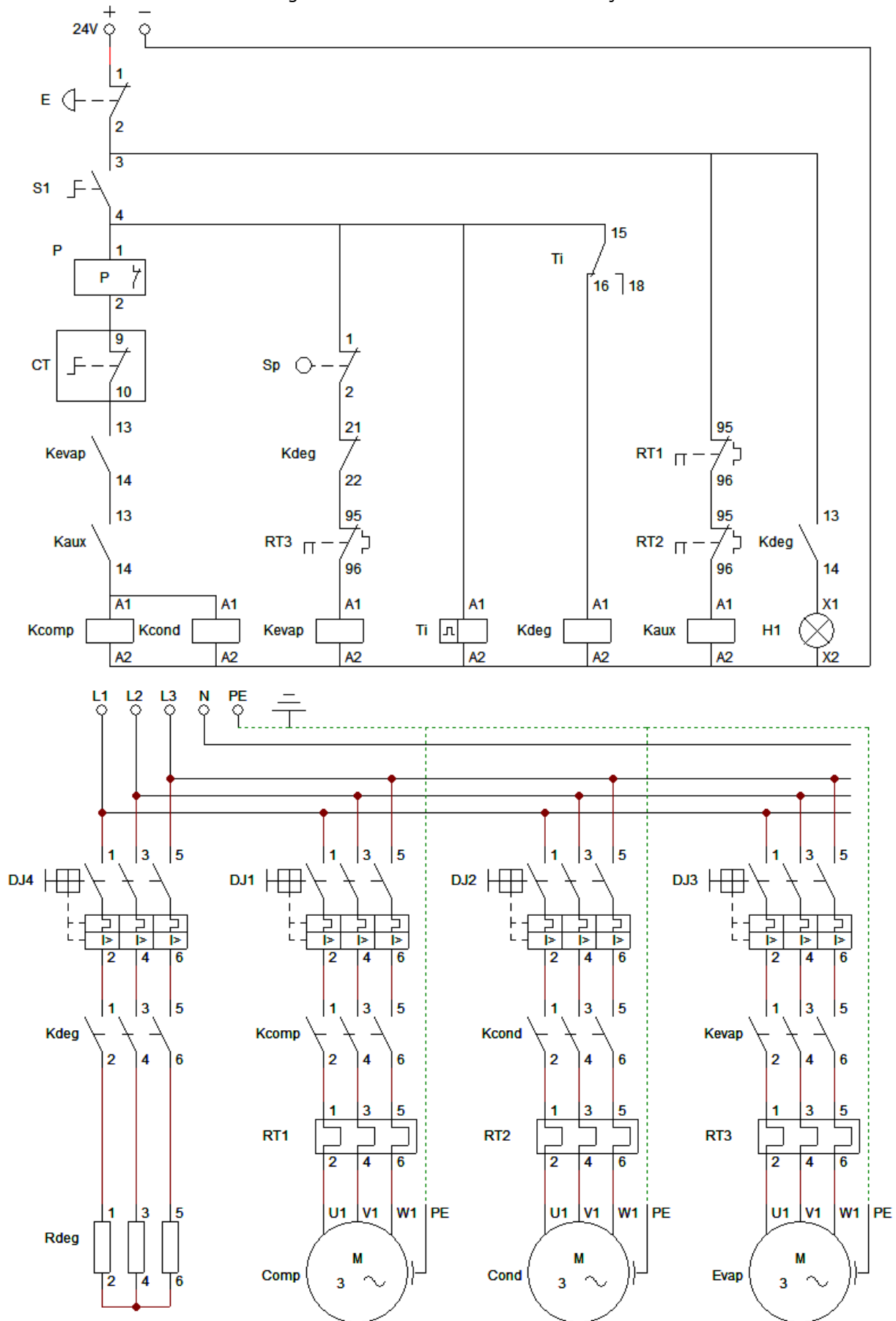


Tabela 6: Legenda com a nomenclatura dos elementos do circuito.

| Dispositivo | Descrição |
|--------------------|---|
| E | Chave de emergência |
| S1 | Chave geral liga/desliga |
| P | Pressostato |
| CT | Controlador de temperatura |
| Sp | Chave para detecção de porta aberta |
| Ti | Temporizador cíclico |
| RTx | Relés térmicos 1, 2 e 3 |
| Kaux | Contatora auxiliar |
| Kcomp | Contatora de acionamento do compressor |
| Kcond | Contatora de acionamento do motoventilador do condensador |
| Kevap | Contatora de acionamento do motoventilador do evaporador |
| Kdeg | Contatora de acionamento das resistências de degelo |
| DJx | Disjuntores 1, 2, 3 e 4 |
| Comp | Motor do compressor |
| Cond | Motor do condensador |
| Evap | Motor do evaporador |

38. O circuito elétrico de uma câmara frigorífica, representado através dos circuitos de comando e força da Figura 5, é usado para o controle e proteção de uma câmara frigorífica com degelo através de resistências elétricas. De acordo com a lógica de funcionamento do circuito, afirma-se que,

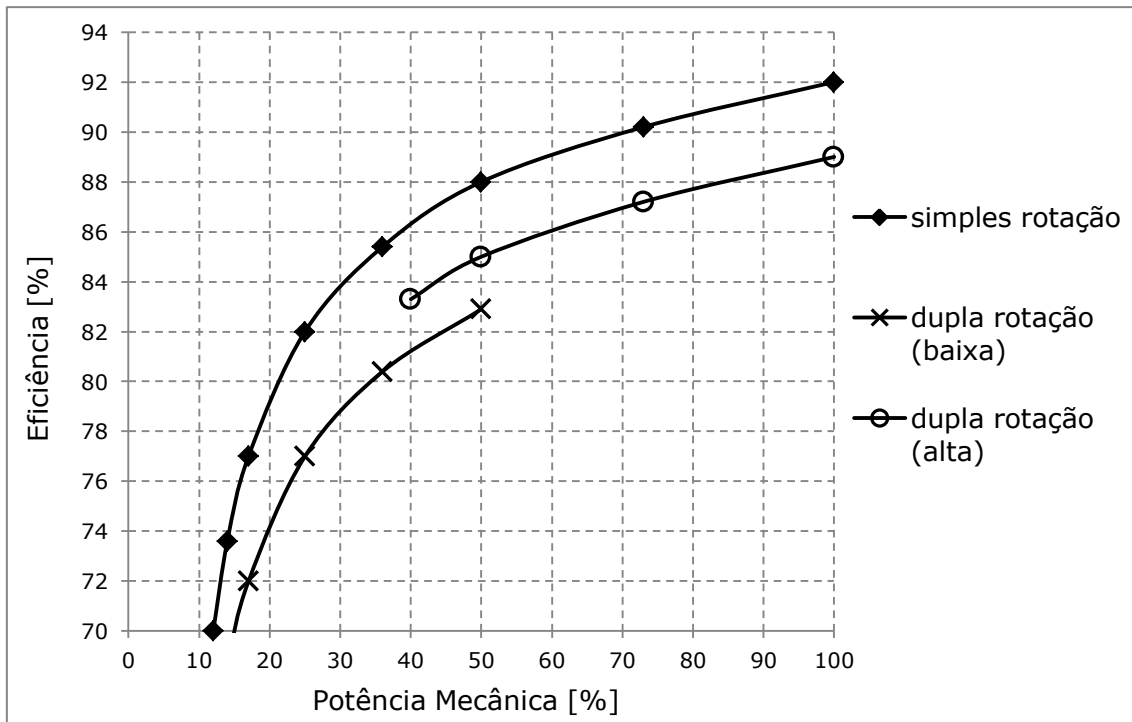
- se o RT1 atuar por sobrecarga no compressor, o circuito desligará somente o compressor.
- se o RT2 atuar por sobrecarga no condensador, o circuito desligará somente o compressor.
- se o RT1 atuar por sobrecarga no compressor, o circuito desligará somente o condensador.
- se o RT3 atuar por sobrecarga no evaporador, o circuito desligará o compressor, o condensador e o evaporador.

39. No circuito de comando da Figura 5, suponha que a chave S1 e o contato Kaux estejam acionados. Especificamente os contatos Kdeg (21-22), Sp (1-2) e Kevap (13-14), quando acionados separadamente, atuam no circuito de comando, respectivamente, para:

- desligar o evaporador, desligar o evaporador, ligar o compressor e o condensador.
- desligar o evaporador, desligar o evaporador, ligar o evaporador.
- desligar o evaporador, desligar o evaporador, desligar o compressor e o condensador.
- ligar o evaporador, ligar o evaporador, desligar o evaporador.

40. Considere a Figura 6, que relaciona a eficiência do motor de um ventilador axial com a potência mecânica em porcentagem, para dois motores diferentes, sendo um de simples rotação e o outro de dupla rotação.

Figura 6 - Curva de eficiência versus potência no eixo do motor, para motores de simples e dupla rotação

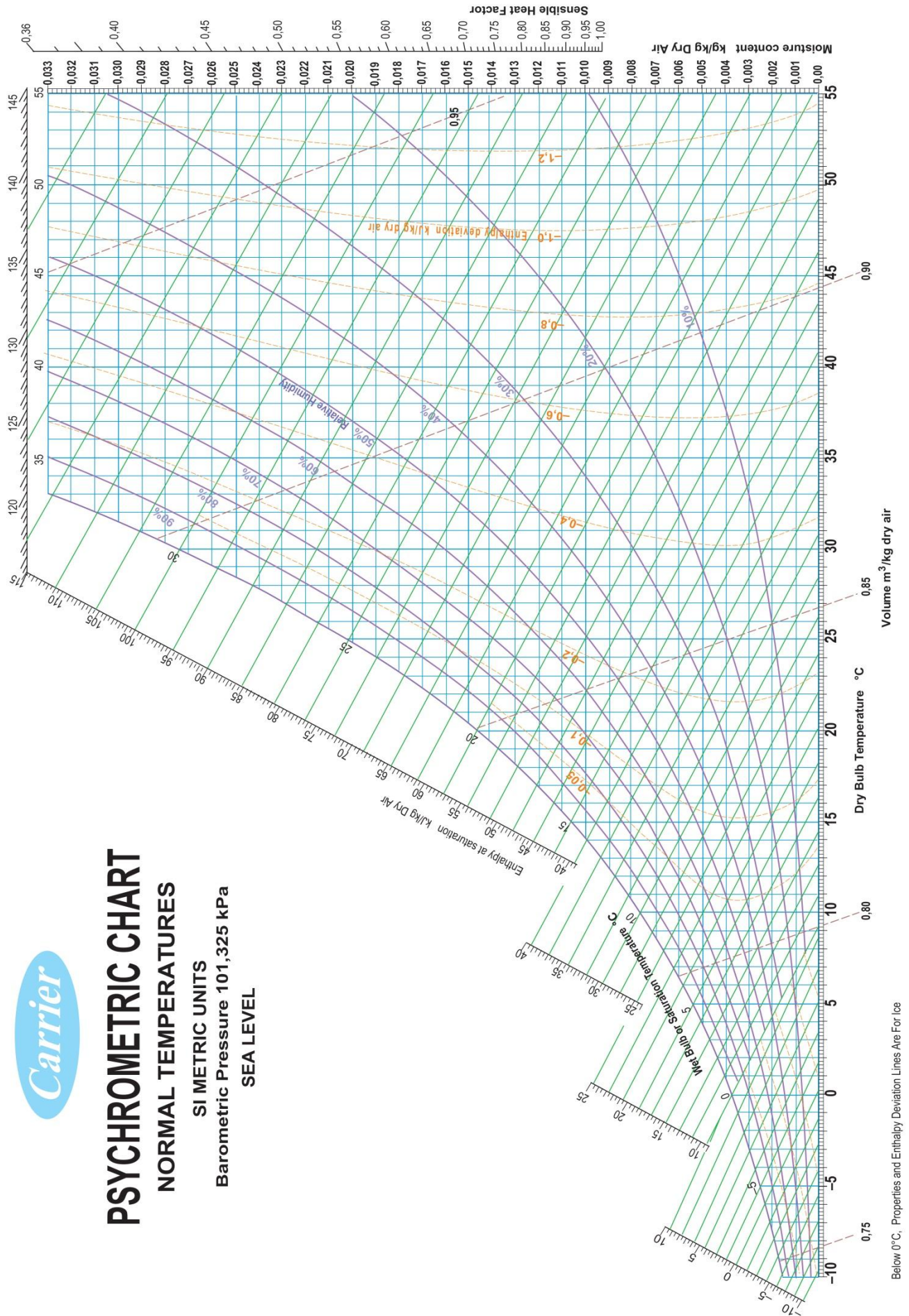


Quanto às curvas de eficiência da Figura 6 e às características dos ventiladores axiais aplicados a sistemas de refrigeração, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Para fornecer a mesma vazão de ar, um ventilador com maior diâmetro trabalha com menor rotação.
- II. Em ventiladores com dupla rotação, a rotação pode ser reduzida para melhorar a eficiência do motor do ventilador.
- III. Reduzindo a rotação do ventilador, a vazão diminui na mesma proporção da rotação e a pressão estática permanece constante.
- IV. Reduzindo a rotação do ventilador, a pressão estática também é reduzida.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I e IV.
- b) II e IV.
- c) II e III.
- d) I e III.



Below 0°C, Properties and Enthalpy Deviation Lines Are For Ice