



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

## RESPOSTAS AOS RECURSOS DA PROVA DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

## PROTOCOLO: 473

Inscrição: 3404162

Candidato: MARCIO RENATO MIRAPALHETA MENNA

Campus: RGrand

Dt.Envio: 19/05/2015 17:15:14

Questão: 8

Bibliografia: Coleção Técnica - Refrigeração Comercial. Nova Técnica: São Paulo, 2005.

RECURSO:

Na questão 8, a primeira afirmativa é a seguinte:

"Não é possível identificar os enrolamentos de marcha e de partida de motores monofásicos empregando apenas um amperímetro."

Tomando-se um motor monofásico qualquer, desenergizado, não será possível efetuar nenhuma leitura de corrente elétrica em parte alguma deste motor com um amperímetro. Ou seja, é necessário que (a) haja energia circulando pelo sistema (o que contraria a sentença "empregando APENAS um amperímetro"), ou (b) seja utilizado um instrumento com leitura de mais de uma grandeza elétrica, como um multímetro ou um amperímetro com função de ohmímetro (o que também contraria a sentença "empregando APENAS um amperímetro", visto que nem todos os amperímetros são assim).

Portanto, esta primeira afirmativa, em seu sentido estrito, é verdadeira, e a resposta correta para esta questão é a letra A.

Pelo exposto, solicito a correção do gabarito para a alternativa A.

Fonte:

Curso de Refrigeração Doméstica - Mecânico de Refrigeração Auxiliar. Disponível em:

<<http://pt.slideshare.net/andydurdem/02-mecnico-de-refrigerao-domiciliar-i>>

Coleção Técnica - Refrigeração Comercial. Nova Técnica: São Paulo, 2005.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO

FUNDAMENTAÇÃO:

A afirmativa é clara e não delimita o procedimento ao fato dos motores monofásicos estarem energizados ou não, cabendo ao candidato elencar que ambas situações são possíveis e passíveis de identificação de seus enrolamentos de marcha e de partida. Com o motor monofásico energizado, ao se medir a corrente circulante pelos enrolamentos de marcha e de partida, é possível realizar a identificação dos referidos, estando a afirmativa incorreta e mantendo o gabarito.

Bibliografia:

MILLER, R.; MILLER, M.R. **AR-CONDICIONADO E REFRIGERAÇÃO**, Editora LTC, 2ª Edição, Rio de Janeiro, 2014.



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

## PROTOCOLO: 475

Inscrição: 3404162

Candidato: MARCIO RENATO MIRAPALHETA MENNA

Campus: RGrand

Dt.Envio: 19/05/2015 17:17:42

Questão: 9

Bibliografia: Catálogo Danfoss de Válvula reguladora de pressão de evaporação tipo KVP.

RECURSO:

Esta questão versa sobre as válvulas reguladoras de pressão no evaporador. A alternativa B relativa a esta questão é apresentada abaixo:

"São incapazes de manter condições diferentes no evaporador em sistemas multitemperatura."

Estas válvulas são utilizadas para manter uma pressão constante a montante, ou seja, na linha logo anterior à sua posição (medido pelo sentido de fluxo do refrigerante).

Na fabricante de componentes para refrigeração Danfoss, as válvulas reguladoras de pressão no evaporador são codificadas como "KVP". Em seu site ([http://www.danfoss.com/NR/rdonlyres/5DB28300-11E5-4D9E-9539-AFAB38547D4A/0/quick\\_VR\\_pressao\\_evap.pdf](http://www.danfoss.com/NR/rdonlyres/5DB28300-11E5-4D9E-9539-AFAB38547D4A/0/quick_VR_pressao_evap.pdf)), a Danfoss classifica estas válvulas da seguinte forma:

"A válvula KVP é montada na linha de sucção após o evaporador e é utilizada para:

- Manter uma pressão de evaporação constante e portanto uma temperatura constante na superfície do evaporador. A regulagem é feita controlando-se a linha de sucção, adaptando-a a quantidade de gás refrigerante à carga do evaporador.
- Proteger contra uma pressão de evaporação demasiadamente baixa (por exemplo, como proteção contra o congelamento, em um resfriador de água). A válvula fecha quando a pressão no evaporador cai abaixo do valor ajustado.
- A KVP também é utilizada para diferenciar pressões de evaporação entre dois ou mais evaporadores em sistemas com um compressor."

Ou seja, estas válvulas são utilizadas para a manutenção de uma condição CONSTANTE em um evaporador. Portanto, da forma como é apresentada a alternativa (b), "são incapazes de manter condições diferentes NO EVAPORADOR" (no singular - em UM evaporador), esta afirmativa é correta. Após feita a sua regulagem, esta válvula mantém uma condição constante - ou seja, é incapaz de modular ou trabalhar com mais de uma condição NO MESMO EVAPORADOR.

Elas podem, isso sim, manter dois (ou mais) evaporadores em condições diferentes em sistemas com um único compressor, mas não é isso o que está afirmado na alternativa B.

Portanto, solicito a anulação desta questão, pois não restam alternativas incorretas.

Fonte:

Catálogo Danfoss de Válvula reguladora de pressão de evaporação tipo KVP. Disponível em:  
<[http://www.danfoss.com/NR/rdonlyres/5DB28300-11E5-4D9E-9539-AFAB38547D4A/0/quick\\_VR\\_pressao\\_evap.pdf](http://www.danfoss.com/NR/rdonlyres/5DB28300-11E5-4D9E-9539-AFAB38547D4A/0/quick_VR_pressao_evap.pdf)>



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

Coleção Técnica - Refrigeração Comercial. Nova Técnica: São Paulo, 2005.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO

FUNDAMENTAÇÃO:

Conforme bibliografia recomendada na página 300, “as válvulas reguladoras de pressão no evaporador oferecem um meio eficiente para equilibrar a capacidade do sistema e as exigências de carga durante períodos de cargas baixas. **Elas também são capazes de manter condições diferentes no evaporador em sistemas multitemperaturas.**” (MILLER, R.; MILLER, M.R. **AR-CONDICIONADO E REFRIGERAÇÃO**, Editora LTC, 2ª Edição, Rio de Janeiro, 2014). De acordo com o exposto na bibliografia recomendada, a afirmativa está incorreta. Portanto, mantém-se o gabarito.



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

## PROTOCOLO: 477

Inscrição: 3404162

Candidato: MARCIO RENATO MIRAPALHETA MENNA

Campus: RGrand

Dt.Envio: 19/05/2015 17:18:33

Questão: 13

Bibliografia: Concurso Público 2015 IFRS - Edital 06/2015, Anexo II.

RECURSO:

Na primeira afirmativa, é apresentado um conceito relativo ao tópico "ar condicionado automotivo". Este tópico, no entanto, não consta no conteúdo programático para esta prova (anexo II do edital), reproduzido a seguir:

Refrigeração e Climatização

Sistemas e componentes de instalações de refrigeração doméstica, comercial e climatização. Ciclos termodinâmicos de refrigeração. Psicrometria. Sistemas de ventilação e distribuição de ar. Fluidos refrigerantes. Ferramentas específicas para manutenção de sistemas de refrigeração. Análise de defeitos elétricos e mecânicos de sistemas de refrigeração e climatização. Cálculo de carga térmica de refrigeração e ar condicionado. Cálculo de isolamento térmico. Carga de fluido refrigerante em sistemas de refrigeração e climatização. Termologia. Calorimetria.

Solicito, por este motivo, a supressão desta primeira afirmativa da questão, e a alteração do gabarito para D e E, ou, não sendo possível, a anulação da mesma.

Fonte: Concurso Público 2015 IFRS - Edital 06/2015, Anexo II. Disponível em:  
<[http://www.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/20153117911828anexo\\_ii\\_-\\_conteudo\\_programatico\\_.pdf](http://www.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/20153117911828anexo_ii_-_conteudo_programatico_.pdf)>

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO

FUNDAMENTAÇÃO:

O conteúdo programático do Concurso Público 2015 IFRS - Edital 06/2015, contempla o assunto "ar condicionado automotivo", uma vez que apresenta o seguinte texto: "Sistemas e componentes de instalações de refrigeração doméstica, comercial e climatização", ficando claro que os sistemas e componentes de climatização incluem condicionador de ar automotivo, assim como outros tipos de sistemas de climatização.

Além disso, na lista de bibliografias, encontra-se um livro que aborda o tema sobre ar condicionado automotivo. "SILVA, EDSON DA. **Climatização Automotiva detalhada**. São Paulo: Ensino Profissional, 2006".



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

## PROTOCOLO: 478

Inscrição: 3404162

Candidato: MARCIO RENATO MIRAPALHETA MENNA

Campus: RGrand

Dt.Envio: 19/05/2015 17:20:19

Questão: 14

Bibliografia: Embraco - Manual de Aplicação de Compressores

RECURSO:

Esta questão versa sobre diagnóstico de defeitos em sistemas de refrigeração de pequeno porte. O defeito apresentado é que o sistema entra em operação e é desligado após um curto período de tempo, operando em ciclos curtos. Este tipo de comportamento é característico da atuação do protetor térmico - legítima, ou por falha neste componente.

A embraco, empresa brasileira e maior fabricante de compressores herméticos do mundo, apresenta, em seu site, uma Tabela de Principais Problemas em Refrigeradores (<http://www.embraco.com/DesktopModules/DownloadsAdmin/Arquivos/00004.pdf>). Na sua página 13, este documento apresenta, como possíveis falhas ao defeito "Não funciona. Compressor liga, protetor térmico atua", dentre outras, o item "Obstrução parcial da tubulação".

Uma obstrução parcial tem o efeito de restringir o fluxo de refrigerante, agindo, grosso modo, como um segundo dispositivo de expansão. Portanto, uma obstrução tende a fazer com que o sistema se comporte como um sistema com excesso de carga de refrigerante antes de si, e um sistema com falta de refrigerante depois de si. Nesse caso, devido à sub-alimentação do evaporador, seria gerada, na sucção do compressor, uma BAIXA pressão de sucção.

Olhando-se o problema sob outra ótica, o trabalho mecânico do compressor é convertido na movimentação de uma quantidade de fluido de duas zonas a pressões distintas, vencendo o gradiente de pressão. Quanto maior o gradiente de pressão, maior o trabalho mecânico que o compressor tem de realizar. Logo, quanto mais alta a pressão de descarga, e mais BAIXA a de sucção, maior a tendência à sobrecarga do compressor, que tende a levar à atuação do protetor térmico.

Assim sendo, solicito a alteração do gabarito para B.

Fonte:

Embraco - Manual de Aplicação de Compressores. Disponível em:  
<<http://www.embraco.com/DesktopModules/DownloadsAdmin/Arquivos/00004.pdf>>

Coleção Técnica - Refrigeração Comercial. Nova Técnica: São Paulo, 2005.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO

FUNDAMENTAÇÃO:

A bibliografia sugerida não consta na lista de bibliografias do Edital 06/2015. Além disso, uma das possíveis causas responsáveis pela redução de pressão de sucção, segundo argumenta o candidato, seria "obstrução parcial da tubulação", foi mal interpretado, pois a qual tubulação está se referindo? Sucção, descarga ou líquido? Uma redução na pressão de sucção poderia ser devido uma baixa carga térmica ou



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

obstrução do evaporador por gelo, mas não acarretaria no desarme do motocompressor por ação do protetor térmico, uma vez a baixa pressão de sucção acarreta em redução da amperagem do motocompressor e não acréscimo.

Havia necessidade de todos os itens da alternativa estar associados aos ciclos curtos do compressor, e a baixa pressão de sucção não está. Um exemplo que acarretaria atuação do protetor térmico devido a altas pressões de sucção e de descarga seria o excesso de fluido refrigerante durante a carga de fluido mal executada.

A questão 14 foi elaborada segunda a seguinte bibliografia: MILLER, R.; MILLER, M.R. **AR - CONDICIONADO E REFRIGERAÇÃO**, Editora LTC, 2ª Edição, Rio de Janeiro, 2014, conforme consta na lista de bibliografias do Edital 06/2015.



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

## PROTOCOLO: 480

Inscrição: 3404162

Candidato: MARCIO RENATO MIRAPALHETA MENNA

Campus: RGrand

Dt.Envio: 19/05/2015 17:21:18

Questão: 19

Bibliografia: Coleção Técnica - Refrigeração Comercial. Nova Técnica: São Paulo, 2005.

RECURSO:

Nesta questão, é solicitada a identificação de uma afirmativa incorreta acerca de equipamentos de ar condicionado de janela.

A alternativa (d) apresenta o seguinte: "O tubo capilar é o dispositivo de expansão adotado em todos condicionadores de ar de janela (ciclo frio e reverso)."

No endereço <http://cdn.aireserv.com/sites/default/files/asv-window-unit-ac.jpg> é apresentada uma imagem, retirada do catálogo do próprio fabricante norte-americano Aireserv, onde é possível ver, na vista explodida de um condicionador de ar de janela, a presença de uma válvula de expansão.

Assim sendo, solicito a alteração do gabarito para a alternativa D.

Fonte: Aireserv (catálogo). Disponível em: <<http://cdn.aireserv.com/sites/default/files/asv-window-unit-ac.jpg>>

Coleção Técnica - Refrigeração Comercial. Nova Técnica: São Paulo, 2005.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO

FUNDAMENTAÇÃO:

Na imagem apresentada pelo candidato (Disponível em: <http://cdn.aireserv.com/sites/default/files/asv-window-unit-ac.jpg>), a respeito de uma vista explodida de um condicionador de ar tipo janela, observa-se uma representação "genérica" de um dispositivo de expansão, semelhante a uma válvula de expansão pressostática instalada no equipamento. Porém, analisando a imagem, pode-se afirmar que o condicionador de ar tipo janela é apenas ciclo frio (refrigeração) e não ciclo frio e reverso conforme consta na alternativa questionada. Não é possível observar a válvula reversora (quatro vias) na imagem responsável pela inversão do ciclo (bomba de calor). Além disso, a válvula de expansão pressostática, não permite o fluxo do fluido no sentido inverso, como ocorre no tubo capilar.

De acordo com STOECKER, W. F.; JONES, J. W. **Refrigeração e ar condicionado**. Tradução de José M. Sainz Jabardo [et al]. São Paulo: McGraw-Hill, 1985. 481p. Título original: Refrigeration and Air Conditioning, "Os tubos capilares são usados em todos os sistemas frigoríficos pequenos, com capacidade da ordem de 10KW". Analisando a Figura 4.6 (Página 65) da referência SILVA. J. G. **Introdução a Tecnologia de Refrigeração e da Climatização**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Artliber, 2010. 263p, observa-se uma ilustração de um aparelho de climatização de janela, onde fica evidente a presença da válvula reversora e do tubo capilar no sistema mecânico desse equipamento.



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

## PROTOCOLO: 481

Inscrição: 3404162

Candidato: MARCIO RENATO MIRAPALHETA MENNA

Campus: RGrand

Dt.Envio: 19/05/2015 17:21:42

Questão: 26

Bibliografia: COSTA, Ennio Cruz. Refrigeração. Edgard Blucher: São Paulo, 2002.

RECURSO:

Nesta questão, o gabarito apresenta a alternativa B como correta.

O rendimento volumétrico real de um compressor é definido como o quociente entre o volume aspirado pelo compressor e o volume deslocado pelo mesmo (<http://professor.unisinos.br/mhmac/Refrigeracao/compressor.PDF>, p. 8, lâmina 31, para ter uma fonte disponível online).

O volume aspirado pelo compressor é a igual ao volume do cilindro menos o volume ocupado pela re-expansão da parcela de vapor presa no volume morto. O volume deslocado pelo compressor é igual ao produto da área interna do cilindro pelo curso do pistão.

Ou seja, nenhuma das duas parcelas do quociente tem relação direta com partes do sistema à frente do cilindro, como a tubulação de descarga, de forma que o rendimento volumétrico (o quociente), portanto, não é função de grandezas medidas nesta área (como a perda de carga).

Tomando-se, por hipótese, um sistema de refrigeração em funcionamento cuja perda de carga na linha de descarga fosse controlável (através de uma válvula, por exemplo), e esta perda de carga fosse aumentada, mantendo-se constantes as outras variáveis operacionais do sistema, o primeiro efeito apresentado seria uma queda na pressão na linha após esta tubulação de descarga (no caso, o condensador). A seguir, a pressão de condensação retornaria ao valor anterior, fazendo com que a pressão de descarga do compressor aumentasse (haja vista uma perda de carga entre ambas). Assim sendo, não há uma resposta que responda por completo à questão, mas, também, não pode a alternativa (e) ser dada como incorreta.

Pelo exposto, solicito, a anulação desta questão.

Fontes:

COSTA, Ennio Cruz. Refrigeração. Edgard Blucher: São Paulo, 2002.

Compressores em Sistemas de Refrigeração. Apostila. Disponível em:  
<<http://professor.unisinos.br/mhmac/Refrigeracao/compressor.PDF>>

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO

FUNDAMENTAÇÃO:

O aumento da perda de carga na tubulação de descarga aumenta a pressão na saída do compressor para que esta perda de carga seja vencida; A pressão de condensação não é alterada, já que depende da temperatura de condensação, que por sua vez, é função da quantidade de calor a ser rejeitada. Neste caso, teríamos então uma pressão elevada na descarga do compressor, que iria diminuir ao longo da



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

tubulação até chegar ao condensador. Essa elevação da pressão de descarga vai aumentar a relação de compressão, diminuindo assim o rendimento volumétrico do mesmo.



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

## PROTOCOLO: 482

Inscrição: 3404162

Candidato: MARCIO RENATO MIRAPALHETA MENNA

Campus: RGrand

Dt.Envio: 19/05/2015 17:22:23

Questão: 30

Bibliografia: Danfoss. MP/MP-A/MP-E, pressostatos diferenciais a óleo (catálogo)

RECURSO:

A função de um pressostato diferencial de óleo é desligar o compressor no caso de operação com pressão de óleo abaixo de um valor especificado. Segundo a Danfoss (<http://www.danfoss.com/Portugal/Products/Categories/Group/RA/Pressure-switches-and-thermostats/MPMP-AMP-E-differential-pressure-switches/c300f0d5-4812-41a1-a149-403f9ce5f3bc.html>):

“Os controles de pressão diferencial de óleo MP 54 e MP 55 são usados como chaves de segurança para proteger os compressores de refrigeração contra baixa pressão do óleo lubrificante.

Caso haja uma falha na pressão do óleo, o controle de pressão diferencial do óleo interrompe o compressor após um determinado período.”

Portanto, em um compressor protegido por um pressostato diferencial de óleo, o mau funcionamento deste componente pode ser uma das causas de o equipamento estar em operação apresentando baixa pressão de óleo.

Pelo exposto, solicito a anulação desta questão.

Fonte:

Danfoss. Differential Pressure Control Types MP 54, MP 55 and MP 55A (Data Sheet). Disponível em: <<http://www.ra.danfoss.com/TechnicalInfo/Literature/Manuals/01/DKRCC.PD.CG0.B7.02.pdf>>

Danfoss. MP/MP-A/MP-E, pressostatos diferenciais a óleo (catálogo). Disponível em: <<http://www.danfoss.com/Portugal/Products/Categories/Group/RA/Pressure-switches-and-thermostats/MPMP-AMP-E-differential-pressure-switches/c300f0d5-4812-41a1-a149-403f9ce5f3bc.html>>

Coleção Técnica - Refrigeração Comercial. Nova Técnica: São Paulo, 2005.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO

FUNDAMENTAÇÃO:

O pressostato de óleo não aumenta e nem diminui a pressão de óleo, ele apenas atua interrompendo o circuito elétrico se esta estiver com um diferencial entre a entrada e saída da bomba abaixo de 10 psig, portanto, ele não pode ser a causa de baixa pressão de óleo.

“Caso haja uma falha na pressão do óleo, o controle de pressão diferencial do óleo interrompe o compressor após um determinado período”.

Fonte:

Danfoss. Differential Pressure Control Types MP 54, MP 55 and MP 55A (Data Sheet). Disponível em: <<http://www.ra.danfoss.com/TechnicalInfo/Literature/Manuals/01/DKRCC.PD.CG0.B7.02.pdf>>



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

Danfoss. MP/MP-A/MP-E, pressostatos diferenciais a óleo (catálogo). Disponível em:  
<<http://www.danfoss.com/Portugal/Products/Categories/Group/RA/Pressure-switches-and-thermostats/MPMP-AMP-E-differential-pressure-switches/c300f0d5-4812-41a1-a149-403f9ce5f3bc.html>>

A letra E “Pressostato de óleo com defeito” seria uma alternativa correta se o enunciado da questão fosse: pressostato de óleo desligando repetidamente o compressor.