

**PROVA ESPECÍFICA – Cargo 18**

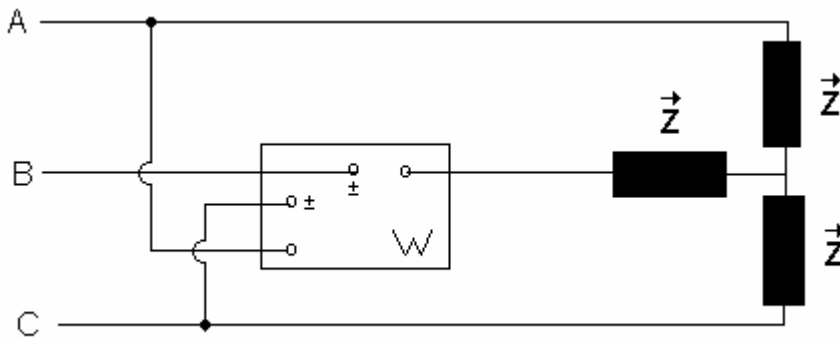
**QUESTÃO 41**

De acordo com a NBR 5410, em algumas situações é recomendada a omissão da proteção contra sobrecargas. Dentre estas situações estão, **EXCETO**:

- a) Circuitos de comando.
- b) Circuitos de excitação de máquinas rotativas.
- c) Circuitos secundários de transformadores de corrente.
- d) Circuitos de motores utilizados em serviços de segurança.

**QUESTÃO 42**

Considere o circuito trifásico abaixo, equilibrado com tensão entre fases  $200\sqrt{3}$  V, seqüência de fases ABC, ligado em estrela. As cargas são impedâncias  $Z = 40 + j30 \Omega$ .



A leitura do wattímetro no circuito acima é:

- a) 320 W.
- b)  $240\sqrt{3}$  W.
- c)  $480\sqrt{3}$  W.
- d) 640 W.

**QUESTÃO 43**

As afirmações abaixo relativas à NR-10, SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE, estão **corretas**, **EXCETO**:

- As condições para aterramento temporário são obrigatórias apenas para projetos de estabelecimentos com carga acima de 75 kW.
- É considerada alta tensão uma tensão superior a 1.000 V em corrente alternada ou 1.500 V em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.
- O memorial descritivo do projeto deve conter indicação dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde - “D”, desligado e vermelho – “L”, ligado).
- Somente serão consideradas desenergizadas as instalações liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida a seguinte seqüência: seccionamento, impedimento de reenergização, constatação de ausência de tensão, instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores do circuito, proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada, instalação da sinalização de impedimento da reenergização.

**QUESTÃO 44**

Um transformador monofásico possui as seguintes características nominais: 25 kVA – 60 Hz – 2.400 V / 240 V – 10,42 A / 104,2 A.

Os dados dos ensaios a vazio e em curto-circuito na freqüência nominal são:

Ensaio	Tensão	Corrente	Potência
A vazio	240 V	1,3 A	167 W
Curto-circuito	48 V	10,42 A	333 W

É **INCORRETO** afirmar:

- O enrolamento de baixa tensão foi curtocircuitado no ensaio de curto-circuito.
- A potência de 333 W é igual à perda elétrica ou joulica ( $R.I^2$ ) no enrolamento de alta tensão alimentado com a tensão de 48 V.
- O rendimento nominal do transformador é igual a 97,56%, quando ele fornece sua potência nominal a uma carga de fator de potência igual a 0,80.
- Se o enrolamento de alta tensão do transformador for alimentado com 2.400 V e o enrolamento da baixa tensão for colocado em curto-circuito, então as correntes de curto-circuito que circulam pelos enrolamentos serão, aproximadamente, 50 vezes maior que as respectivas correntes nominais.

**QUESTÃO 45**

Uma subestação é suprida em 4,16 kV por um alimentador e tem uma demanda de  $500\sqrt{3}$  MW com fator de potência  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  indutivo. Três bancos de capacitores foram colocados como opção para a correção do fator de potência:

Opção 1 – 500 kVAr

Opção 2 –  $100\sqrt{3}$  kVAr

Opção 3 –  $400\sqrt{3}$  kVAr

Escolha o banco que represente a **melhor** correção do fator de potência e responda:

Considerando a tensão constante, qual será a relação  $\frac{P_{depois}}{P_{antes}}$  ?

$P_{antes}$  – Perdas  $RI^2$  no alimentador sem o banco de capacitores.

$P_{depois}$  – Perdas  $RI^2$  no alimentador com o banco de capacitores ligado.

- a) 0,5
- b) 1,33
- c)  $\frac{3}{4}$
- d)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

**QUESTÃO 46**

Considere as afirmativas abaixo:

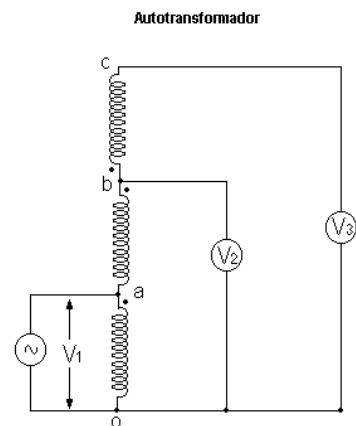
- A iluminância, ou nível de iluminação, é expressa em lux, e corresponde ao fluxo luminoso (dado em lúmens) incidente em uma determinada superfície por unidade de área ( $m^2$ ).
- Fluxo luminoso (em lúmens) é a potência de radiação emitida por uma fonte luminosa em todas as direções do espaço.
- Eficiência é a relação entre o fluxo luminoso emitido pela lâmpada e a potência consumida por esta (lúmens/W).

Está **INCORRETA** a afirmativa:

- Os dias de sol encoberto apresentam uma iluminância menor que os dias de sol de verão a céu aberto.
- As lâmpadas incandescentes possuem uma eficiência luminosa menor que as lâmpadas a vapor de mercúrio.
- A iluminância em áreas de trabalho que exijam tarefas visuais muito exatas deve ser maior que em áreas não utilizadas para trabalho contínuo.
- Comparando uma lâmpada incandescente e uma lâmpada mista de mesma potência, obteremos um fluxo luminoso inferior para a lâmpada mista.

**QUESTÃO 47**

Um autotransformador ideal de 3 enrolamentos é mostrado na figura. As bobinas que constituem o autotransformador têm as seguintes quantidades de espiras:  $N_{oa} = 1.000$  espiras,  $N_{ab} = 200$  espiras e  $N_{bc} = 500$  espiras. As polaridades relativas das bobinas estão indicadas por meio de 'pontos'. A tensão de alimentação é  $V_1 = 220 \text{ V} / 60\text{Hz}$ .



É **CORRETO** afirmar que:

- |                          |   |                         |
|--------------------------|---|-------------------------|
| a) $V_2 = 44 \text{ V}$  | e | $V_3 = 154 \text{ V}$ . |
| b) $V_2 = 44 \text{ V}$  | e | $V_3 = 110 \text{ V}$ . |
| c) $V_2 = 264 \text{ V}$ | e | $V_3 = 375 \text{ V}$ . |
| d) $V_2 = 264 \text{ V}$ | e | $V_3 = 154 \text{ V}$ . |

**QUESTÃO 48**

A NBR 5410 prevê a utilização de dispositivos de seccionamento automático da alimentação para proteção contra choques elétricos. Dentre esses estão dispositivos de proteção a correntes diferencial-residual (dispositivos DR). Com relação a esses dispositivos, podemos afirmar, **EXCETO**:

- a) Os condutores de proteção devem ser exteriores ao circuito magnético dos dispositivos DR.
- b) Os dispositivos DR devem garantir o seccionamento de todos os condutores vivos do circuito protegido.
- c) Em circuitos de corrente alternada, os dispositivos DR devem atuar somente devido às componentes de corrente alternada da falta.
- d) Os dispositivos DR devem ser selecionados de forma que a corrente de fuga à terra, em condição de operação normal da carga, não provoque a atuação do dispositivo.

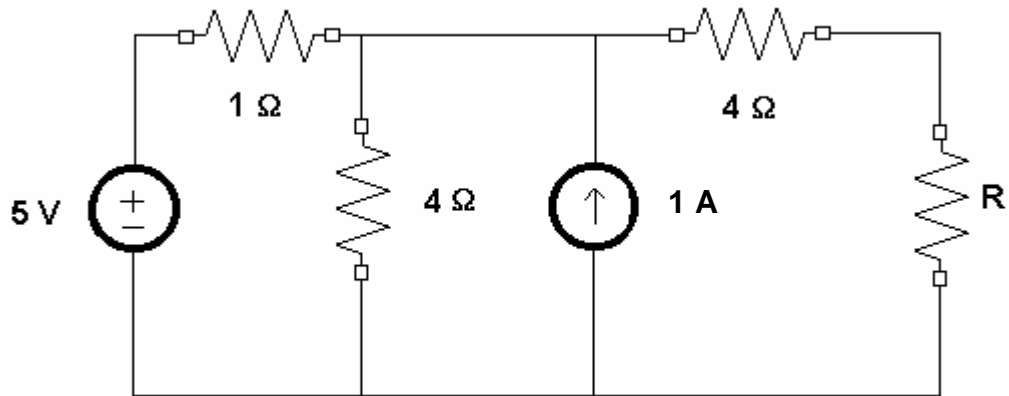
**QUESTÃO 49**

Com relação a instalações elétricas em locais de habitação, de acordo com a NBR 5410, podemos afirmar, **EXCETO**:

- a) As cargas devem ser distribuídas entre as fases visando à obtenção do maior equilíbrio possível.
- b) A conexão de aquecedor elétrico de água ao ponto de utilização deve ser feita com o uso de tomada de corrente.
- c) Todo circuito terminal deve ser protegido contra sobrecorrentes por dispositivo que assegure o seccionamento de todos os condutores de fase.
- d) Todo ponto de utilização previsto para alimentar, de modo exclusivo ou virtualmente dedicado, equipamento com corrente nominal superior a 10 A deve constituir um circuito independente.

**QUESTÃO 50**

Considere o circuito abaixo.



Deseja-se escolher uma resistência **R** que possibilite o **maior** valor de potência dissipada em **R**.

Qual o valor de **R** e qual o valor da potência dissipada em **R**, **respectivamente**?

- a)  $2 \Omega, \frac{1}{2} \text{ W}$
- b)  $\frac{5}{3} \Omega, \frac{20}{3} \text{ W}$
- c)  $\frac{20}{3} \Omega, \frac{3}{5} \text{ W}$
- d)  $\frac{24}{5} \Omega, \frac{6}{5} \text{ W}$

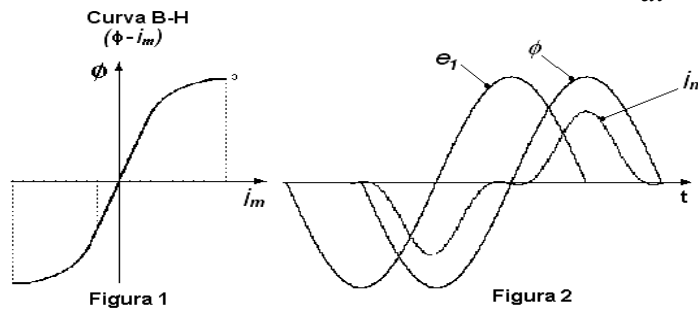
**QUESTÃO 51**

Um transformador monofásico possui perdas internas, elétricas e magnéticas, desprezíveis. A sua curva  $B-H$  ou  $\phi - i$  é não-linear e está mostrada na figura 1.

Quando o transformador é alimentado com uma tensão da forma senoidal (figura 2), o fluxo magnético mútuo no seu núcleo é da forma senoidal e defasado da tensão e a corrente de magnetização assume a forma “*deformada bicuda*”.

A corrente de magnetização, o fluxo magnético e a tensão induzida no primário do transformador podem ser expressos por:

$$i_m = I_1 \text{sen}(wt) - I_3 \text{sen}(3wt) ; \quad \phi = \phi_{\max} \text{sen}(wt) ; \quad e_1 = N_1 \frac{d\phi}{dt} = e_{\max} \cos(wt) .$$



Assinale a alternativa **CORRETA**, considerando-se as seguintes condições impostas:

- a característica B-H do núcleo ser não-linear conforme figura 1.
- a corrente de magnetização é da forma senoidal.
- as tensões induzidas pelo fluxo nos enrolamentos primário e secundário do transformador são proporcionais à taxa de variação do fluxo magnético no tempo, ou seja:  $e = N \frac{d\phi}{dt}$ .

	Corrente de Magnetização	Fluxo Magnético	Tensão Induzida no Secundário
a)			
b)			
c)			
d)			

**QUESTÃO 52**

A velocidade de um motor de indução trifásico pode ser variada por meio do ajuste da frequência de saída de um conversor estático de frequência (“Inversor de Frequência”).

A faixa de variação da frequência poderá ser de 10% a 150% da frequência nominal de 60Hz.

Marcar a afirmativa **CORRETA**:

- a) Na faixa de 100% até 150% da frequência nominal, a tensão de alimentação reduz com a frequência.
- b) Na faixa de 100% até 150% da frequência nominal, a tensão de alimentação aumenta com a frequência.
- c) Na faixa de variação de 10% a 100% da frequência nominal, a tensão de alimentação do motor é mantida constante e igual ao valor nominal do motor.
- d) Na faixa de variação de 10% a 100% da frequência nominal, a tensão de alimentação do motor aumenta com a frequência até ambas atingirem seus respectivos valores nominais.

**QUESTÃO 53**

Com relação aos aterramentos elétricos, podemos afirmar, **EXCETO**:

- a) Quando dois eletrodos de aterramento estão muito próximos um do outro, são denominados não distintos e possuem influência elétrica um sobre o outro.
- b) Na medição da resistência de aterramento, pode ser utilizado um instrumento de medição com três terminais, enquanto, na medição da resistividade do solo, é utilizado um instrumento de medição com quatro terminais.
- c) O princípio básico de medição da resistência de aterramento consiste na medição da queda tensão provocada pela injeção de uma corrente de intensidade conhecida no solo.
- d) Na medição da resistência de aterramento, a utilização de uma fonte de corrente contínua tem por objetivo reduzir os efeitos devido aos potenciais de origem galvânica no solo.



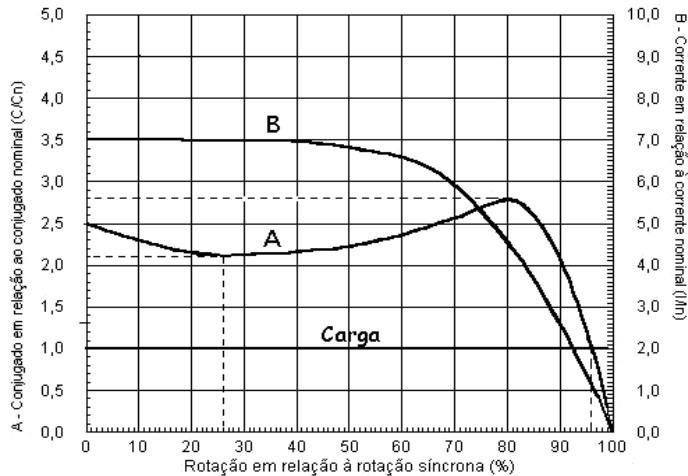
**QUESTÃO 54**

Com relação à análise de curto-circuito em instalações elétricas, podemos afirmar, **EXCETO**:

- a) Os motores de indução podem ter relevante contribuição nas correntes de curto-circuito, devido a seu funcionamento como gerador acionado pela inércia do rotor e da carga.
- b) As correntes de curto-circuito trifásico são utilizadas na determinação dos limites de tensão de passo e de tensão de toque.
- c) Muitas vezes é necessário limitar a corrente de curto-circuito de uma instalação, o que pode ser feito pela inserção de uma reatância em série no circuito principal ou no neutro do transformador.
- d) Nas instalações elétricas alimentadas por fontes distantes, a corrente de curto-circuito assimétrica possui um componente contínuo e um componente simétrico.

**QUESTÃO 55**

A figura abaixo mostra as *características mecânicas de conjugado X velocidade* de um motor de indução trifásico rotor em gaiola e de uma carga mecânica. A carga está acoplada diretamente ao eixo do motor.



O processo de partida e aceleração do conjunto motor-carga deve ser realizado com redução da tensão de alimentação do motor para reduzir a sua corrente de partida na linha.

As seguintes chaves de partida estão disponíveis:

- Chave Estrela-Triângulo
- Chave Compensadora (autotransformador) nas derivações de 65% e 80%.
- Chave com Resistor de Partida ligado entre a rede elétrica e os terminais do motor, capaz de produzir uma queda de tensão de 25%.

A comutação para a tensão nominal (100%) dar-se-á a 90% da velocidade síncrona.

É **INCORRETO** afirmar:

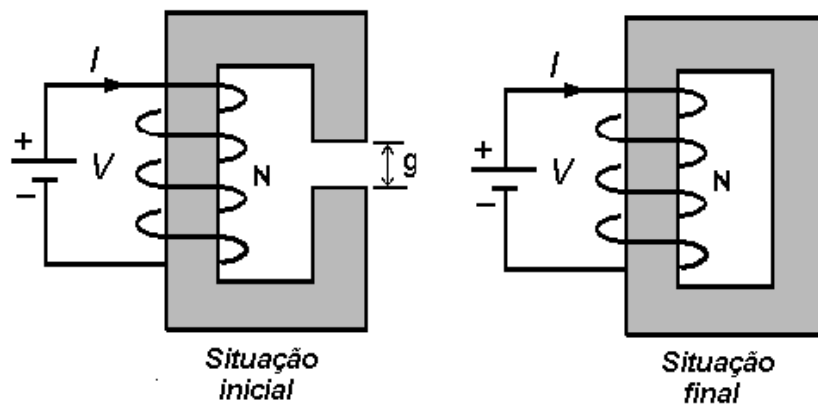
- a) A chave estrela-triângulo consegue partir e acelerar o conjunto motor-carga.
- b) A chave com Resistor de Partida consegue partir e acelerar o conjunto motor-carga.
- c) A chave compensadora, na derivação de 80%, consegue partir e acelerar o conjunto motor-carga.
- d) A chave compensadora, na derivação de 65%, não consegue partir e acelerar o conjunto motor-carga.

**QUESTÃO 56**

Na *situação inicial* da figura abaixo, uma tensão contínua constante é aplicada à bobina que envolve o núcleo de ferro do circuito magnético com um entreferro de comprimento  $g$ . O circuito magnético opera em condição não saturado.

Na *situação final*, o entreferro foi eliminado com o preenchimento do espaço com ferro. O circuito magnético continua operando em condição não-saturado.

Considerar a permeabilidade magnética do núcleo de ferro ( $\mu_n$ ) cem mil vezes maior que a do entreferro ( $\mu_0$ ), ou seja,  $\mu_n = 10^5 \mu_0$ .



Após a eliminação do entreferro, conforme indicado na *situação final*, é **CORRETO** afirmar, respectivamente, sobre as grandezas *relutância magnética*  $\mathcal{R}$ , *corrente elétrica*  $I$ , *fluxo magnético*  $\phi$  e *indutância*  $L$ :

	$\mathcal{R}$	$I$	$\phi$	$L$
a)	Aumentou	Aumentou	Permaneceu constante	Diminuiu
b)	Permaneceu constante	Permaneceu constante	Permaneceu constante	Permaneceu constante
c)	Diminuiu	Aumentou	Aumentou	Permaneceu constante
d)	Diminuiu	Permaneceu constante	Aumentou	Aumentou

**QUESTÃO 57**

Um motor de indução trifásico rotor em gaiola possui as seguintes características na sua placa de identificação: 15 kW (20 cv) - 6 pólos - 1165 rpm - 220/380V - 60 Hz - Rendimento = 91% - Fator de Potência = 0,87 - Fator de Serviço (FS) = 1,15.

É **CORRETO** afirmar:

- a) O fator de serviço (FS) é o inverso do fator de potência.
- b) A corrente nominal de linha no motor, em 220 V, é dada por 15 kW/220V.
- c) A potência aparente em kVA de entrada no motor é dada pela relação 15 kW/0,87.
- d) A potência elétrica ativa em kW na entrada do motor é dada pela relação 15 kW/0,91.

**QUESTÃO 58**

Na medição de potência ativa em uma carga equilibrada, conectada em delta, com tensão de linha igual a 13,8 kV, foi utilizado um wattímetro que opera na faixa de 0-600 W, conectado através de um transformador de potencial - TP e de um transformador de corrente - TC. A razão de transformação do TP é de 13.800 V:100 V e do TC é de 100 A : 5 A. A impedância da carga por fase é de 345  $\Omega$  com fator de potência indutivo igual a 1/2. A indicação do wattímetro e a potência absorvida pela carga por fase são, **respectivamente**:  
(Considere os transformadores para instrumentos ideais)

- a) 220 W e 607,2 kW.
- b) 150 W e 414 kW.
- c) 120 W e 331,2 kW.
- d) 100 W e 276 kW.

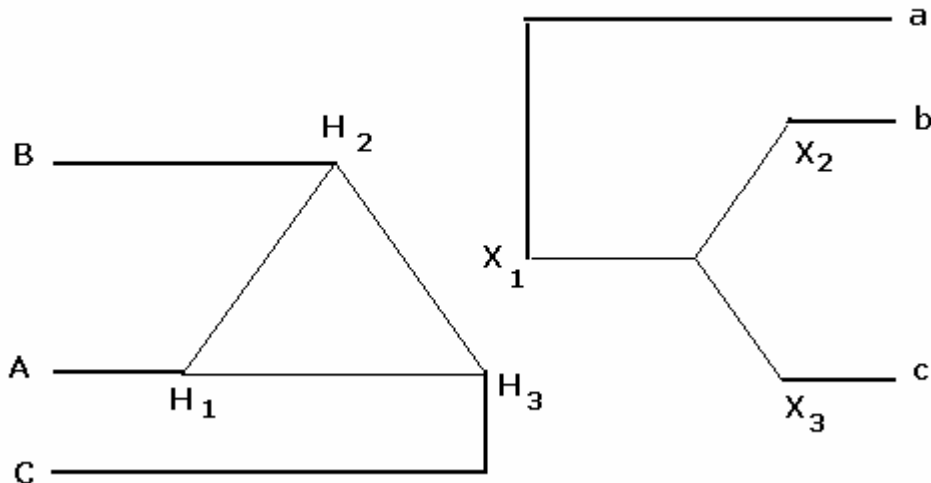
**QUESTÃO 59**

Uma carga de 800 kW com fator de potência igual a 0,5 atrasado é alimentada por uma fonte de tensão de 4.000 V. Foi adicionado a esta carga, em paralelo, um capacitor que promoveu um aumento do fator de potência equivalente para 0,8 atrasado. A corrente total do circuito, fornecida pela fonte, sofreu uma redução de:

- a) 100 A.
- b) 150 A.
- c) 200 A.
- d) 250 A.

**QUESTÃO 60**

Um transformador trifásico 13.800 V : 220-127 possui a ligação mostrada abaixo.  
A seqüência de fase do sistema é ACB.



Considere que o defasamento angular é definido como sendo o ângulo existente entre X<sub>1</sub> X<sub>2</sub> e H<sub>1</sub> H<sub>2</sub>, marcado do terminal inferior para o terminal superior no sentido anti-horário.

Podemos afirmar que, para esse transformador, o defasamento angular é de:

- a) 0°
- b) 30°
- c) 210°
- d) 330°

# ATENÇÃO

**COM SUA ESCRITA HABITUAL, TRANSCREVA, PARA O ESPAÇO RESERVADO PELA COMISSÃO, NA FOLHA DE RESPOSTAS, A SEGUINTE FRASE:**

Dois indivíduos podem ter exatamente o mesmo conhecimento de algo, porém ter capacidades muito diferentes de utilizar seus conhecimentos.