



CIDADE SAPIRANGA / NOVO HAMBURGO

## INSTRUÇÕES GERAIS

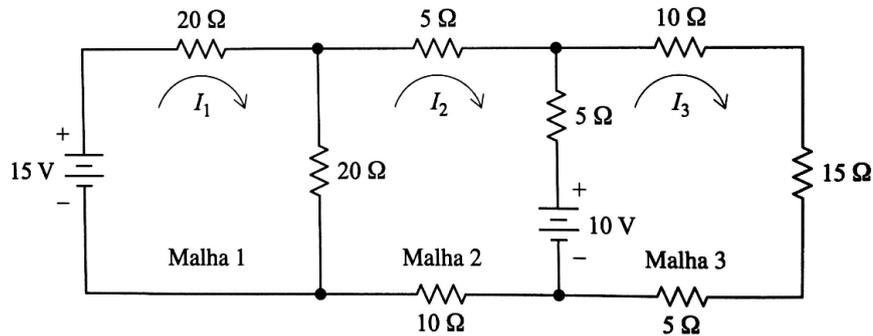
- 1 - Este caderno de prova é constituído por 40 (quarenta) questões objetivas.
- 2 - A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.
- 3 - Para cada questão, são apresentadas 04 (quatro) alternativas (a – b – c – d).  
**APENAS UMA delas** responde de maneira correta ao enunciado.
- 4 - Após conferir 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.  

(a)    ●    (c)    (d)
- 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!***



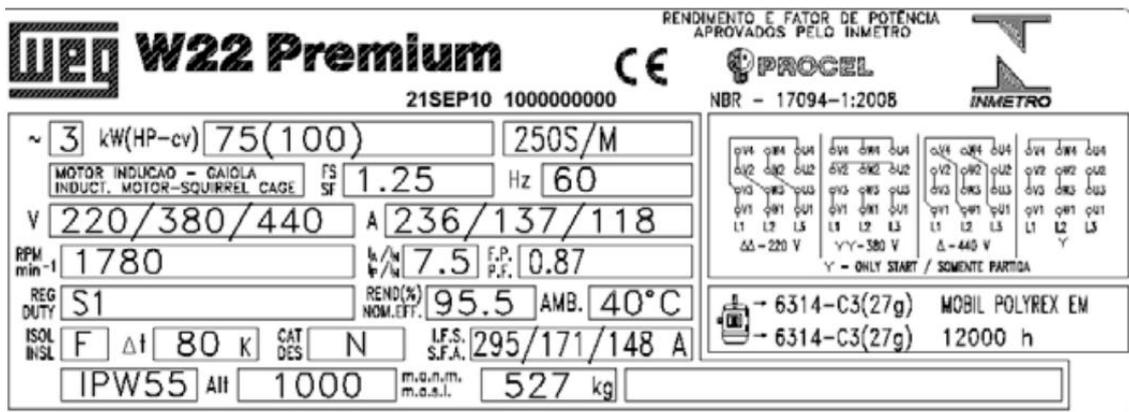
1. Analise o circuito em corrente contínua a seguir:



Qual é a alternativa correta que corresponde aos valores de  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$ , respectivamente, na figura acima?

- a)  $I_1 = 35,67 \text{ mA}$ ;  $I_2 = -366 \text{ mA}$ ;  $I_3 = -2,805 \text{ mA}$ .
  - b)  $I_1 = 356,7 \text{ mA}$ ;  $I_2 = -36,6 \text{ mA}$ ;  $I_3 = 280,5 \text{ mA}$ .
  - c)  $I_1 = 3,567 \text{ mA}$ ;  $I_2 = 3,66 \text{ mA}$ ;  $I_3 = -28,05 \text{ mA}$ .
  - d)  $I_1 = -35,67 \text{ mA}$ ;  $I_2 = 366 \text{ mA}$ ;  $I_3 = 28,05 \text{ mA}$ .
2. Quanto ao tipo de controle dos inversores de frequência, de acordo com as estruturas de comando, é correto afirmar que
- a) a faixa de frequência normalmente utilizada por inversores de frequência que possui apenas controle escalar está entre 10 e 100Hz.
  - b) em motores de indução acionados por inversores de frequência com controle escalar, o controle de torque é realizado em malha fechada.
  - c) para se obter um controle preciso de velocidade e alto desempenho dinâmico, é apropriado que se utilize um tacogerador de pulsos em um controle de malha fechada, em um inversor de frequência com modo vetorial.
  - d) quando uma aplicação se restringe apenas ao controle de velocidade do motor sem o controle de torque, é indicado o uso de inversor de frequência com controle vetorial pelo custo menor comparado ao de controle escalar.

3. A placa de identificação de motores elétricos contém informações que determinam suas características nominais e de desempenho, conforme a NBR7094. Considere as informações referentes a um motor elétrico trifásico apresentadas na figura abaixo.



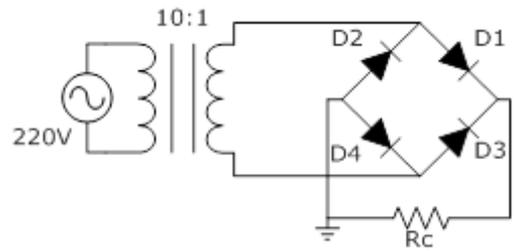
Assinale a alternativa correta que, respectivamente, indica qual é a corrente de partida desse motor, se conectado em uma rede de 380V, e qual é a máxima potência admissível no eixo mantendo-se a temperatura de trabalho.

- 171A e 75kW
  - 1027,5A e 93,75kW
  - 137A e 75kW
  - 171A e 93,75kW
4. Leia atentamente as afirmações abaixo sobre a teoria dos dispositivos semicondutores, a respeito do diodo de silício.
- A região de depleção é formada pelo deslocamento de cargas negativas (elétrons) dentro do material tipo "N".
  - A quantidade de portadores majoritários e minoritários não depende da dopagem dos dois tipos de materiais, tipo "N" e tipo "P".
  - A polarização reversa do diodo tende a diminuir a camada de depleção.
  - A camada de depleção é formada na junção entre os dois tipos de materiais e é maior quanto maior for a dopagem do material "N" e "P".

De acordo com as sentenças acima, está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s)

- I, II e III.
- IV.
- II, III, IV.
- I e II.

5. De acordo com o circuito retificador ao lado, cujos diodos são ideais e a fonte é a rede elétrica, com tensão de 220V/60Hz, qual é a alternativa que indica corretamente a tensão média e máxima, respectivamente, na resistência de carga, considerando os valores indicados no circuito?



- a) 9,9V e 31,11V.
- b) 0V e 31,11V.
- c) 0V e 22V.
- d) 19,78V e 31,11V.

6. Observe as figuras 1 e 2.

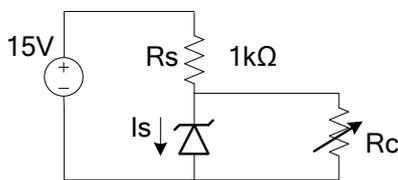


Figura 1

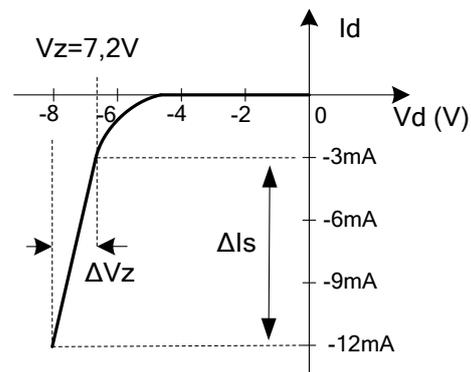
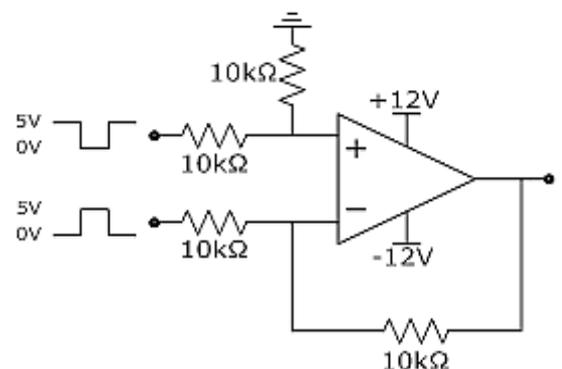


Figura 2

O regulador de tensão da figura acima utiliza um diodo Zener de 7,5V e 100mW. Para uma resistência de carga  $R_C$  igual a 2,2kΩ, e considerando a curva de polarização do diodo Zener da figura 2, qual é a alternativa que indica o valor correto para a tensão na carga?

- a) 7,50V.
- b) 7,20V.
- c) 7,33V.
- d) 8,00V.

7. Considerando o circuito ao lado e os sinais indicados nas suas entradas, qual é a alternativa que mostra o sinal correto na saída?



- a)
- b)
- c)
- d)

- 8.** De acordo com os dispositivos semicondutores de potência normalmente utilizados em conversores CC-CC, CC-CA e CA-CA, analise as seguintes assertivas.
- I. O Mosfet pode ser utilizado em conversores para frequências até 100kHz.
  - II. O Mosfet de alta tensão apresenta baixa resistência entre Dreno e Fonte.
  - III. O IGBT é um dispositivo que apresenta queda de tensão em condução, assim como no transistor bipolar, quando é injetada uma corrente constante no seu gatilho.
  - IV. Em um retificador, o SCR pode ser utilizado para controle da tensão média no barramento CC.
  - V. O SCR pode ser usado para transformação de CC para CA em um inversor de frequência, utilizando um circuito auxiliar ressonante para seu desligamento.

Das sentenças acima, estão corretas apenas as afirmativas

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

- 9.** O conversor CC-CC Boost com Mosfet é utilizado para elevar a tensão da sua entrada para a saída. Na prática, um fator que limita o ganho de tensão desse conversor, visando manter sua eficiência elevada, é

- a) o volume do núcleo do indutor.
- b) a resistência do condutor do indutor e a resistência em condução do Mosfet.
- c) a relação de transformação do indutor.
- d) a frequência de chaveamento do Mosfet.

**10.** Observe as figuras abaixo.

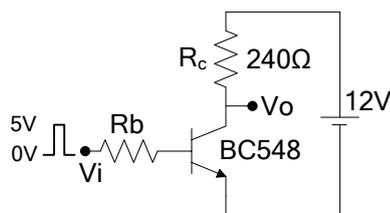


Figura 1

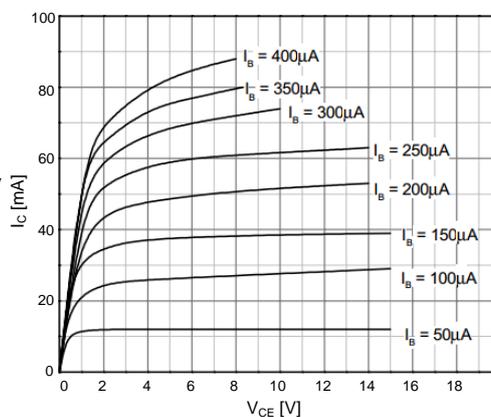


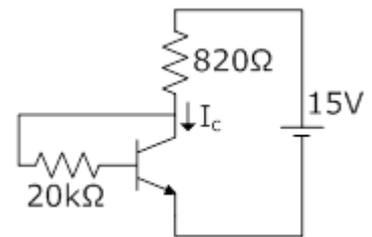
Figura 2

A figura 2 acima representa a curva de polarização do transistor BC548. Com base nas figuras acima, qual é a alternativa que indica o valor correto do resistor Rb, para que o transistor opere na região de corte (considerando VCE entre 0,7V e 1V) e saturação?

- a) 25,5kΩ
- b) 14,3kΩ
- c) 25kΩ
- d) 100kΩ

**11.** De acordo com o circuito ao lado, considerando  $h_{FE} = 200$ , a alternativa que indica a corrente de emissor do transistor é

- a) 18,3mA
- b) 17,4mA
- c) 19,1mA
- d) 15,5mA



**12.** Um inversor de frequência trifásico, com chaves ideais, operando com modulação PWM senoidal com controle escalar, apresenta em seu barramento CC uma fonte de 400V e tem índice de modulação igual 0,75.

De acordo com essas informações, considere as sentenças:

- I. O valor eficaz da tensão de fase, na saída, será de 282,84V.
- II. A tensão na saída independe do índice de modulação.
- III. O valor eficaz da tensão de fase, na saída, será de 106,06V.
- IV. A tensão na saída será constante se a tensão do barramento CC for constante.

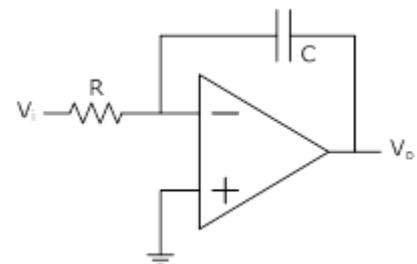
Das sentenças acima, está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s)

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

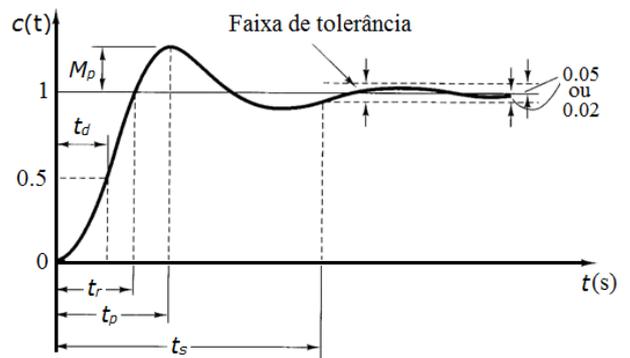
**13.** O circuito ao lado utiliza um amplificador operacional ideal e o sinal de entrada é constante e ligado no instante de tempo  $t = 0$  segundos.

Das alternativas abaixo, a que apresenta corretamente a equação na saída é

- a)  $V_o = -\frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C} \cdot V_i \cdot t$
- b)  $V_o = -\frac{1}{R \cdot C} \cdot V_i \cdot t$
- c)  $V_o = \frac{1}{R \cdot C} \int V_i \cdot dt$
- d)  $V_o = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C} \int V_i \cdot dt$



**14.** A figura ao lado apresenta a especificação das características das repostas transitórias de um sistema de controle submetido a uma entrada em degrau unitário.



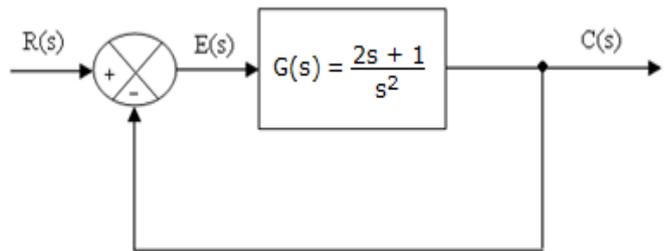
Sobre a especificação das características das repostas transitórias apresentadas na figura acima, considere as seguintes afirmativas.

- I.  $M_p$  é o valor máximo de pico da curva de resposta, medido a partir da unidade.
- II.  $t_p$  é o tempo requerido para que a resposta passe de 10% a 90% do valor final.
- III.  $t_s$  é o tempo de acomodação necessário para que a curva de resposta alcance valores em uma faixa (usualmente de 2% ou 5%) em torno do valor final, aí permanecendo indefinidamente.

Estão corretas as afirmativas

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

**15.** Considere o sistema de controle em malha fechada apresentado na figura abaixo.



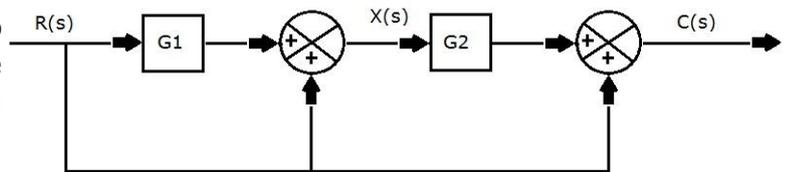
Com base no diagrama, a resposta do sistema a uma entrada em degrau unitário é

- a)  $\frac{2s+1}{s(s^2+2s+1)}$
- b)  $\frac{s+1}{s(s^2+2s+1)}$
- c)  $\frac{2s+1}{s^2+2s+1}$
- d)  $\frac{s+1}{s^2+2s+1}$

**16.** Assinale a alternativa correta sobre Funções de Transferência em um sistema de controle.

- a) A função de transferência de um sistema é um modelo matemático que constitui um método operacional para expressar a equação diferencial que relaciona a Transformada de Laplace da saída à Transformada de Fourier da entrada.
- b) A função de transferência não é uma propriedade inerente ao sistema, e depende da magnitude e da natureza da função de entrada ou de excitação.
- c) A função de transferência inclui as unidades necessárias para relacionar a entrada e a saída, entretanto, não fornece nenhuma informação relativa à estrutura física do sistema.
- d) Se a função de transferência de um sistema for conhecida, a saída ou a resposta poderá ser estudada somente para um tipo de entrada, visando ao entendimento da natureza do sistema.

17. Considerando o diagrama de blocos ao lado, qual é a resposta correta, que apresenta a função de transferência que relaciona  $C(s)$  e  $R(s)$ ?



- a)  $\frac{C(s)}{R(s)} = G1G2 + G2 + 1$
- b)  $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{G1G2}{G1}$
- c)  $\frac{C(s)}{R(s)} = G1 + 2G2$
- d)  $\frac{C(s)}{R(s)} = G1G2 + \frac{G2}{G1+1}$

18. O cobre e o alumínio são os materiais mais utilizados na fabricação dos condutores elétricos. Considerando a Norma NBR 5410, em relação a esses condutores, é correto afirmar que

- a) o uso de condutores de alumínio é indicado para locais de alta densidade de ocupação e com condições de fuga difíceis.
- b) em instalações elétricas industriais, a seção nominal dos condutores de alumínio deve ter, no mínimo, 16 mm<sup>2</sup>.
- c) os condutores de cobre são recomendados para linhas de transmissão e distribuição, devido a sua melhor relação condutividade/peso, quando comparado aos condutores de alumínio.
- d) em locais de alta salinidade, tais como em regiões litorâneas, os condutores de alumínio são recomendáveis.

19. Sobre os dispositivos de manobra, proteção, comando e seccionamento para instalações elétricas, é correto afirmar que

- a) para os dispositivos DR, quanto maior o valor da corrente diferencial-residual nominal de atuação, maior a sensibilidade.
- b) os disjuntores são dispositivos de proteção e de manobra, recomendados pela norma NBR 5410 para proteção elétrica de um circuito em casos de surtos de tensão provocados por tempestades.
- c) o seccionador é um dispositivo de manobra de operação não manual (eletromagnética), sendo capaz de estabelecer, conduzir e interromper correntes em condições normais do circuito.
- d) a atuação dos fusíveis, do tipo diazed, obedece às características de tempo X corrente, que são definidas como sendo a curva média de fusão X corrente que caracteriza o tempo médio correspondente à fusão do elemento sensível.

**20.** Sobre as instalações de baixa tensão (BT), considere as seguintes afirmativas:

- I. Podem ser alimentadas diretamente por uma rede de distribuição de energia elétrica de baixa tensão, por meio de um ramal de ligação.
- II. Podem ser alimentadas através de uma rede de distribuição de alta tensão (AT), por meio de uma subestação ou transformador exclusivo, de propriedade da concessionária.
- III. Podem ser alimentadas através de uma rede de distribuição de alta tensão, por meio de uma subestação de propriedade do consumidor.

Estão corretas as afirmativas

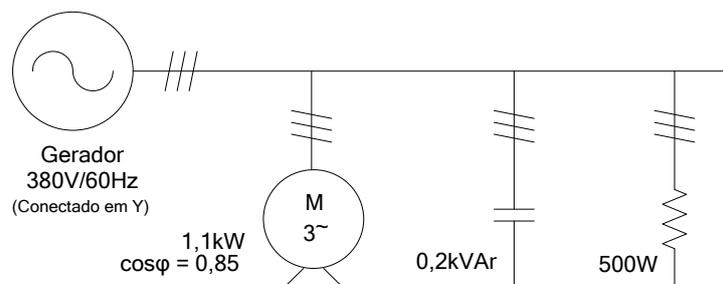
- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) I, II e III.

**21.** Um transformador trifásico de 13,8kV/380V, 60Hz, conectado em triângulo no primário e em estrela no secundário, alimenta duas cargas trifásicas equilibradas, sendo uma um motor de indução trifásico com rendimento de 85%,  $\cos\phi = 0,87$  e potência de 1,5CV, e outra, um motor de indução com rendimento de 90%,  $\cos\phi = 0,85$  e potência de 1,5kW. Considere o transformador ideal.

A alternativa que indica os valores corretos para a potência ativa total e a corrente de linha, respectivamente, ambas no primário do transformador, é

- a) 2,6kW; 0,14A.
- b) 2,9kW; 0,083A.
- c) 2,9kW; 0,14A.
- d) 2,6kW; 0,083A.

**22.** Observe o diagrama abaixo.



Dado o diagrama unifilar acima, referente a um circuito trifásico, cujas cargas são equilibradas, a alternativa que apresenta corretamente os valores para a potência ativa total, potência reativa total e fator de potência, respectivamente, é

- a) 1,6kW, 1,05kVAr, 0,85
- b) 2,5kW, 0,2kVAr, 0,85
- c) 1,1kW, 1,25kVAr, 0,85
- d) 1,6kW, 0,85kVAr, 0,88

**23.** Uma chave estrela-triângulo automática é utilizada na partida de um motor de indução trifásico (MIT). Com base nessa informação, qual é a única alternativa correta?

- a) Para essa partida, deverá haver a disponibilidade dos seis terminais das três bobinas do MIT, sendo a tensão fase-fase da rede igual à tensão nominal estrela do motor.
- b) A comutação estrela-triângulo deve ocorrer quando o eixo do motor alcançar ao menos cinquenta por cento de sua velocidade nominal.
- c) A corrente de partida solicitada da rede e o respectivo conjugado motor são reduzidos a um terço do valor correspondente à ligação direta do motor em triângulo.
- d) A partida estrela-triângulo poderá ser empregada para qualquer tipo de MIT de seis terminais, independentemente das características da carga a ser acionada.

**24.** Os motores de passo são dispositivos eletromecânicos que convertem pulsos elétricos em movimentos mecânicos que geram variações angulares discretas. O rotor ou eixo de um motor de passo é rotacionado em pequenos incrementos angulares, denominados de passos, quando pulsos elétricos são aplicados em uma determinada sequência nos terminais do motor.

Sobre os motores de passo, considere as seguintes afirmações:

- I. A velocidade em que o rotor gira é dada pela frequência de pulsos recebidos e o tamanho do ângulo rotacionado é diretamente relacionado com o número de pulsos aplicados.
- II. O ponto forte de um motor de passo não é a sua força (torque), tão pouco sua capacidade de desenvolver altas velocidades, ao contrário da maioria dos outros motores elétricos, mas sim a possibilidade de controlar seus movimentos de forma precisa.
- III. Motores de passo podem ser usados em aplicações onde é necessário controlar vários fatores, tais como: ângulo de rotação, velocidade, posição e sincronismo.
- IV. Por suas características, o motor de passo é amplamente usado em impressoras, scanners, robôs, câmeras de vídeo, brinquedos, automação industrial, entre outros dispositivos eletrônicos que requerem precisão.
- V. O motor de passo possui baixo desempenho em altas velocidades. Sua aceleração, ou seja, o aumento das rotações do rotor, é obtida pela variação no tempo entre o acionamento de uma bobina e a seguinte. Entretanto, é necessário um rápido chaveamento de um solenóide energizado para outro, de forma que tal velocidade seja mantida, o que muitas vezes é complexo e pouco eficiente.

Estão corretas as afirmativas

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

**25.** Em relação às chaves de partida direta, é correto afirmar:

- a) A partida direta deve ser utilizada apenas em motores de alta potência, de modo a limitar as perturbações originadas pelo pico de corrente.
- b) São vantagens das chaves de partida direta: possibilitar um conjugado de partida baixo, uma partida rápida e o baixo custo.
- c) A corrente de partida é diretamente proporcional à tensão de alimentação e diminui à medida que a velocidade aumenta.
- d) Por causa das vantagens inerentes às chaves de partida direta, todo o sistema de acionamento, composto de dispositivos e cabos, podem ser subdimensionados, reduzindo os custos do sistema.

**26.** Um motor de indução de 4 polos e 60 Hz tem um escorregamento com carga nominal de 5%. Qual é a rotação do motor com carga nominal?

- a) 1850 rpm.
- b) 1710 rpm.
- c) 3600 rpm.
- d) 1700 rpm.

**27.** Observe a placa de identificação de motores elétricos.

  NBR.7094		 PNCEE REND.% = 92.5% cos φ = 0.87		00022
~ 3 250S/M 11/01 AY53872				
MOTOR INDUCAO - GAJOLA INDUCT. MOTOR-SQUIRREL CAGE Hz 60 CAT N FS SE 1.00				
kW(HP-cv) 75(100) RPM min 1775				
ISOL. F Δ 180 K I <sub>p</sub> /I <sub>n</sub> 8.8 IP55 ALT m				
220/380/440 V 245/142/123 A				
REG DUTY S1 MAX ANB				
 6314-C3 POLYREX EM-ESSO 6314-C3 27 g 9789 h		462 kg		
		220 V  ΔΔ	380 V  YY	440 V  Δ
		Δ ONLY START SOMENTE PARTIDA		

Na placa de identificação de motores elétricos há informações que determinam as características nominais e de desempenho, conforme a NBR7094. A figura acima apresenta informações referentes a um motor elétrico trifásico. Qual é a corrente de partida deste motor, se este for alimentado com uma tensão de 380V?

- a) 1500 A.
- b) 1249,6 A.
- c) 1264,1 A.
- d) 1136,3 A.

**28.** No acionamento de um motor de indução trifásico com 6 terminais foi utilizada uma chave de partida estrela-triângulo.

A corrente de fase do motor em regime nominal será

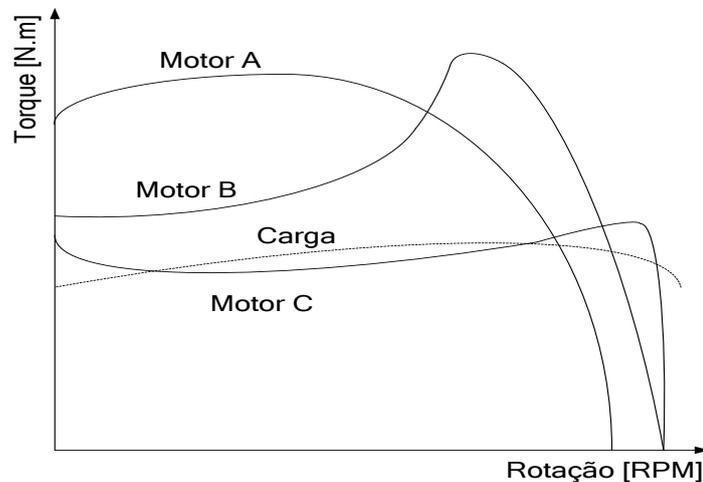
- a)  $I_n / \sqrt{3}$
- b)  $F_s / 3$
- c)  $I_n \times \sqrt{3}$
- d)  $(I_n \times F_s) / \sqrt{3}$

**29.** Um motor de indução trifásico de 380V/220V (Y/Δ), 60 Hz, 8 polos, conectado em Y, drena uma corrente de 2,5A por fase. Nessa situação, o fator de potência é 0,88, o motor aciona a carga sob rotação nominal de 1730 rpm e tem rendimento de 85%.

A alternativa que indica os valores corretos para a potência nominal do motor e o torque nominal, respectivamente, é

- a) 1,2kW; 6,6Nm.
- b) 0,4kW; 2,2Nm.
- c) 1,2kW; 0,7Nm.
- d) 0,4kW; 0,23Nm.

**30.** O gráfico abaixo representa a curva de torque versus rotação de três motores trifásicos de indução do tipo gaiola. Considerando a curva de torque versus rotação da carga e se esta for conectada individualmente no eixo de cada motor, qual é a alternativa que indica corretamente o motor que apresentará maior torque e o que terá maior rotação considerando a curva da carga, respectivamente?



- a) Motor A e Motor C.
- b) Motor B e Motor C.
- c) Motor A e Motor C.
- d) Motor A e Motor B.

**31.** Dispositivos reativos reagem às variações de corrente, e seu valor ôhmico muda conforme a frequência da corrente nele aplicada. O dispositivo com capacidade de armazenar cargas elétricas é chamado capacitor ou condensador.

Em relação aos capacitores, são feitas as afirmativas abaixo.

- I. Quando o capacitor está totalmente descarregado, para a fonte, o capacitor é visto como um curto-circuito.
- II. Quando o capacitor está totalmente carregado, para a fonte, o capacitor é visto como um curto-circuito.
- III. Quando o capacitor está totalmente carregado, para a fonte, o capacitor é visto como um circuito aberto.
- IV. Quando o capacitor está totalmente descarregado, para a fonte, o capacitor é visto como um circuito aberto.
- V. A capacitância de um capacitor de placas paralelas depende apenas da distância entre as placas e do material dielétrico, caracterizado pela sua permissividade absoluta.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

**32.** Considerando os conceitos básicos de magnetismo e eletromagnetismo, determine se as afirmações são verdadeiras ou falsas.

- ( ) Em um material diamagnético,  $\mu_r$  é maior que 1.
- ( ) Retentividade é a densidade do fluxo residual após o campo magnético chegar a zero.
- ( ) Permeabilidade é a capacidade de um material magnético em concentrar o fluxo magnético.
- ( ) O fluxo magnético é o conjunto de todas as linhas de campo magnético que emergem do polo sul do ímã.

A sequência correta, de cima para baixo, é

- a) V-F-V-F
- b) F-F-V-V
- c) F-V-F-V
- d) F-V-V-F

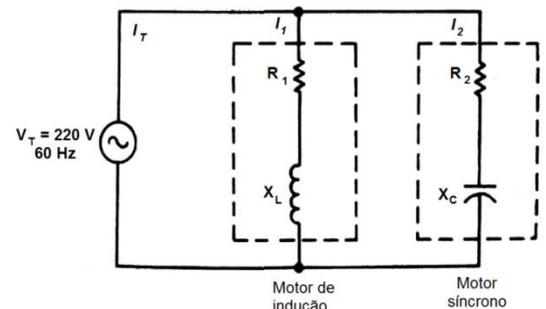
**33.** Considerando os conceitos básicos de eletrostática e eletrodinâmica, determine se as afirmações são verdadeiras ou falsas.

- ( ) A soma das diferenças de potencial de todas as cargas é conhecida como força eletromotriz.
- ( ) O deslocamento dos elétrons em um condutor é chamado de diferença de potencial.
- ( ) Quando dois corpos de polaridades opostas são colocados próximos um do outro, o campo eletrostático se concentra na região compreendida entre eles.
- ( ) A quantidade de carga elétrica de um corpo é determinada pela diferença entre o número de prótons e o número de elétrons que o corpo contém.

A sequência correta, de cima para baixo, é

- a) V - F - V - V.
- b) F - V - V - F.
- c) V - F - F - F.
- d) F - F - F - V.

**34.** Uma fonte de tensão de 220V / 60 Hz alimenta um motor de indução, o qual possui um circuito RL equivalente com as seguintes características:  $R_1 = 3,872 \Omega$  e  $L = 7,69 \text{ mH}$ . O mesmo está ligado em paralelo com um motor síncrono, o qual possui um circuito RC equivalente com os seguintes valores:  $R_2 = 6,734 \Omega$  e  $C = 386 \mu\text{F}$ .

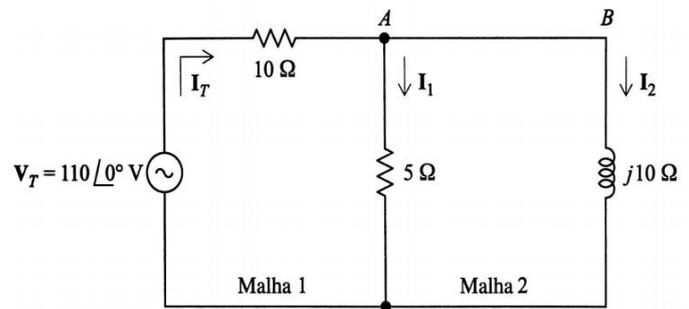


A alternativa correta que apresenta, respectivamente, o valor aproximado da corrente total  $I_T$ , da impedância total  $Z_T$  e da potência aparente  $S$  consumida pelo circuito é

- a)  $I_T = 13,4 \text{ A}$ ;  $Z_T = 16,4 \Omega$  e  $S = 2950 \text{ VA}$ .
- b)  $I_T = 26,8 \text{ A}$ ;  $Z_T = 8,2 \Omega$  e  $S = 5900 \text{ VA}$ .
- c)  $I_T = 53,6 \text{ A}$ ;  $Z_T = 4,1 \Omega$  e  $S = 11800 \text{ VA}$ .
- d)  $I_T = 80,4 \text{ A}$ ;  $Z_T = 2,7 \Omega$  e  $S = 17700 \text{ VA}$ .

**35.** No circuito série-paralelo da figura ao lado, o valor da impedância total  $Z_T$  e das correntes  $I_1$  e  $I_2$  são, respectivamente,

- $Z_T = 14,14 \angle 8,13^\circ \Omega$ ;  $I_1 = 6,96 \angle 8,13^\circ \text{ A}$  e  $I_2 = 3,48 \angle 71,6^\circ \text{ A}$
- $Z_T = 14,14 \angle 8,13^\circ \Omega$ ;  $I_1 = 6,96 \angle 18,4^\circ \text{ A}$  e  $I_2 = 3,48 \angle -71,6^\circ \text{ A}$
- $Z_T = 7,78 \angle 8,13^\circ \Omega$ ;  $I_1 = 6,96 \angle 8,13^\circ \text{ A}$  e  $I_2 = 3,48 \angle 71,6^\circ \text{ A}$
- $Z_T = 7,78 \angle 8,13^\circ \Omega$ ;  $I_1 = 6,96 \angle 18,4^\circ \text{ A}$  e  $I_2 = 3,48 \angle -71,6^\circ \text{ A}$



**36.** O método mais eficiente de correção de fator de potência para a redução do efeito Joule em toda a instalação, bem como para a geração de energia reativa, apenas quando necessário, é

- correção na entrada de alta tensão.
- correção na entrada de baixa tensão.
- correção mista.
- correção localizada.

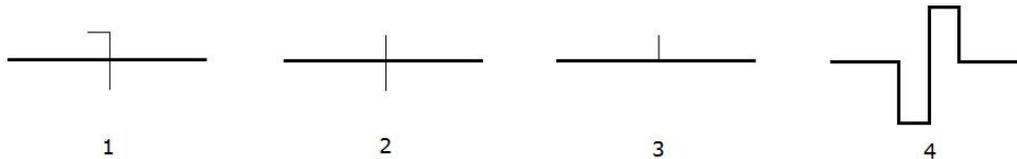
**37.** Quanto ao princípio de funcionamento das chaves de partida suave (soft-starters), é correto afirmar que

- alterando o ângulo de disparo dos tiristores, que compõem o circuito de potência do equipamento, é possível variar o valor da tensão média aplicada ao motor.
- a soft-starter controla a tensão da rede por meio de um circuito de potência composto por três SCRs, ligados a cada fase da rede.
- o circuito RC, ligado em paralelo com as chaves de potência, tem a função de proteger os tiristores contra a variação excessiva de tensão aplicada sobre eles (dv/dt).
- os transformadores de corrente presente no circuito de potência do equipamento fazem a correção da corrente de saída para que os parâmetros pré-definidos sejam mantidos.

**38.** Sobre Graus de proteção dos invólucros de equipamentos elétricos, é correto afirmar que,

- segundo as Normas IEC e ABNT, são indicados pelas letras "IP" e, em seguida, por quatro algarismos que definem, respectivamente, proteção contra penetração de líquidos, proteção do equipamento contra penetração de corpos sólidos estranhos, corrente de trabalho e proteção contra impactos.
- segundo as Normas IEC e ABNT, são indicados pelas letras "IP" e, em seguida, por dois algarismos que definem, respectivamente, proteção do equipamento contra penetração de corpos sólidos estranhos (inclusive o contato de pessoas com partes sob tensão ou em movimento) e proteção contra penetração de líquidos.
- segundo as Normas IEC e ABNT, são indicados pelas letras "GP" e, em seguida, por dois algarismos e uma letra que definem, respectivamente, proteção contra penetração de líquidos, proteção do equipamento contra penetração de corpos sólidos estranhos (inclusive o contato de pessoas com partes sob tensão ou em movimento) e temperatura de trabalho.
- segundo as Normas IEC e ABNT, são indicados pelas letras "GP" e, em seguida, por dois algarismos que definem, respectivamente, proteção contra penetração de líquidos e proteção contra choques elétricos.

**39.** Analise a figura abaixo.



Considerando a simbologia gráfica para projetos de instalações elétricas definida pela ABNT, qual é a resposta que representa a sequência correta dos símbolos, de acordo com sua numeração?

- a) 1–Condutor neutro no duto; 2–Condutor fase no duto; 3–Condutor de retorno no duto; 4–Relé térmico.
- b) 1–Condutor fase no duto; 2–Condutor neutro no duto; 3–Condutor de retorno no duto; 4–Disjuntor térmico.
- c) 1–Condutor fase no duto; 2–Condutor neutro no duto; 3–Condutor de retorno no duto; 4–Disjuntor térmico.
- d) 1–Condutor de retorno no duto; 2–Condutor fase no duto; 3–Condutor neutro no duto; 4–Relé térmico.

**40.** Considerando a classificação de sistemas de aterramento definida na NBR-5410, qual é a resposta correta?

- a) No sistema TN-S, o condutor neutro e o condutor de proteção são distintos, e o aterramento é feito na origem do sistema, que é o secundário do transformador da subestação, interligando todas as massas da instalação.
- b) No sistema TN-C, o condutor neutro e o condutor de proteção são distintos, e o aterramento é feito na origem do sistema, que é o secundário do transformador da subestação, interligando todas as massas da instalação.
- c) No sistema TN-S, o condutor neutro e o condutor de proteção são combinados em um único condutor, e o aterramento é feito na origem do sistema, que é o secundário do transformador da subestação, interligando todas as massas da instalação.
- d) No sistema TT, o condutor neutro e o condutor de proteção são distintos, e o aterramento é feito na origem do sistema, que é o secundário do transformador da subestação, interligando todas as massas da instalação.