

- 01.** Um gerador síncrono trifásico está funcionando a vazio, com tensão e frequência nominal, em determinado momento conectamos nos terminais do gerador uma carga trifásica com fator de potência 0,3 indutivo. Neste momento é correto afirmar que, em relação à tensão e a frequência de saída do gerador,
- diminui a tensão e a frequência.
  - aumenta a tensão e diminui a frequência.
  - diminui a tensão e a frequência permanece constante.
  - aumenta a tensão e a frequência.
- 02.** É correto afirmar que alguns ensaios de tipo, executados somente no protótipo de uma série de transformadores de energia elétrica, são
- resistência ôhmica dos enrolamentos, relação de tensões e nível de ruído.
  - impulso, nível de ruído e tensão induzida.
  - resistência de isolamento, relação de tensões e polaridade.
  - fator de potência do isolamento, impulso e nível de ruído.
- 03.** Um motor de indução trifásico, com rotor do tipo gaiola de esquilo, parte a vazio. Respeitando seus valores nominais, é correto afirmar que, à medida que se aumenta gradativamente a carga aplicada ao seu eixo, até a plena carga, o ângulo do fator de potência do motor
- aumenta até atingir o torque máximo e, a partir daí, se continuar sendo aumentada a carga, o ângulo diminui.
  - permanece constante desde à vazio até a plena carga.
  - diminui à medida que se acrescenta mais carga.
  - aumenta à medida que se acrescenta mais carga.
- 04.** Considerando um motor de indução monofásico, cujo método de arranque é de fase auxiliar, analise as seguintes afirmativas:
- No motor de capacitor permanente, a baixa capacitância faz com que ele tenha baixo torque de partida.
  - Um motor monofásico, com capacitor permanente e de partida, tem bom torque de partida, bom rendimento e baixo fator de potência.
  - O motor de fase dividida não utiliza capacitor no enrolamento auxiliar.
- Estão corretas as afirmativas
- I e III apenas.
  - II e III apenas.
  - I e II apenas.
  - I, II e III.
- 05.** Um gerador síncrono trifásico alimenta uma carga trifásica resistiva pura, com tensão e frequência constantes. É correto afirmar que, à medida que se aumenta a corrente de excitação do campo principal da máquina síncrona, que alimenta a carga citada, a frequência do gerador síncrono:
- aumenta, pois há um aumento na velocidade.
  - diminui, pois há uma redução no ângulo de carga.
  - não se altera, permanece constante.
  - diminui, pois há uma redução na velocidade.
- 06.** Um gerador CC com excitação em derivação, 50 kW, 200 V, tem resistência de armadura de  $0,0\Omega$  e resistência de campo de  $40\Omega$ . Se o gerador opera à tensão nominal, a tensão induzida na armadura à meia-carga é
- 106,375 V.
  - 206,5 V.
  - 193,5 V.
  - 212,75 V.

- 07.** Um gerador síncrono está conectado em paralelo com um barramento infinito. É correto afirmar que à medida que aumentamos a excitação do campo do gerador, a tensão de saída e a potência fornecida pelo gerador, respectivamente
- permanece constante e o gerador fornece potência reativa capacitiva para rede.
  - aumenta e o gerador fornece potência ativa para a rede.
  - permanece constante e o gerador fornece potência reativa indutiva para rede.
  - aumenta e a potência permanece constante.
- 08.** Um motor CC com excitação em derivação, 220 V, desenvolve 20 HP no eixo a 1800 rpm. O conjugado devido ao atrito e a ventilação é 6% do conjugado do eixo. O conjugado total desenvolvido no eixo do motor é
- 83,9 N.m.
  - 74,4 N.m.
  - 8,29 N.m.
  - 497,3 N.m.
- 09.** Visando uma padronização, de acordo com o conjugado, corrente de partida e escorregamento, a NBR 7094 estabelece cinco categorias de motores trifásicos, que são:
- H, HY, D, N e NH
  - HD, H, D, ND e N
  - H, HY, D, N e NY
  - H, HY, DY, N e NH
- 10.** Um motor de indução de oito polos opera em regime permanente acionando uma carga cuja equação do torque (TC)  $\times$  velocidade (N) é dada por  $TC = k_2 N$ , onde  $k_2$  é uma constante. Se a curva torque (TM)  $\times$  velocidade (N) do motor nas proximidades da velocidade síncrona (NS) pode ser aproximada pela equação  $TM = k_1 (NS - N)$ , onde  $k_1$  é uma constante, o escorregamento do motor nessa situação é
- $k_2 / k_1$ .
  - $k_1 / (k_1 + k_2)$ .
  - $(k_1 + k_2) / k_1$ .
  - $k_2 / (k_1 + k_2)$ .
- 11.** Analise as seguintes afirmativas relacionadas a NBR 5410-2004:
- Os pontos de tomada de uso específico devem ser localizados no máximo a 1,5 m do ponto previsto para a localização do equipamento a ser alimentado.
  - O número de pontos de tomada são determinados somente em função do perímetro do cômodo ou dependência.
  - Em varandas, deve ser previsto pelo menos um ponto de tomada. Admiti-se que este ponto de tomada não seja instalado na própria varanda, mas próximo ao seu acesso, quando a varanda, por razões construtivas, não comportar o ponto de tomada, quando sua área for inferior a 2 m<sup>2</sup> ou, ainda, quando sua profundidade for inferior a 0,80 m.
- Estão corretas as afirmativas
- I e II apenas.
  - I e III apenas.
  - II e III apenas.
  - I, II e III.

**12. A NBR 5410-2004:**

- I. Aplica-se principalmente às instalações elétricas de edificações, qualquer que seja seu uso (residencial, comercial, público, industrial, de serviços, agropecuário, hortigranjeiro, etc.), incluindo as pré-fabricadas e iluminação pública.
- II. Aplica-se aos circuitos elétricos alimentados sob tensão nominal igual ou inferior a 1500 V em corrente alternada, com frequências inferiores a 400 Hz, ou a 1000 V em corrente contínua.
- III. Aplica-se a instalações em minas.

Estão **ERRADAS** as afirmativas

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

**13. Analise as seguintes afirmativas relacionadas a NBR 5413-1992:**

- I. Quando o peso dos fatores determinantes da iluminância adequada for igual a +1 deve ser usado o valor máximo (superior) recomendado nas tabelas de iluminância.
- II. Nesta norma é permitido elevar a iluminância em limitado campo de trabalho, através de iluminação suplementar.
- III. A iluminância no restante do ambiente não deve ser inferior a 1/10 da adotada para o campo de trabalho, mesmo que haja recomendação para valor menor.

Estão corretas as afirmativas

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

**14. Com relação ao cálculo luminotécnico através do método dos lumens, é correto afirmar:**

- I. É baseado na determinação do fluxo luminoso necessário para se obter um iluminamento médio.
- II. Utiliza o iluminamento médio requerido pelo ambiente a iluminar, a área do recinto, fator de depreciação do serviço da luminária e o fator de utilização do recinto.
- III. O fator de utilização do recinto é a relação entre o fluxo luminoso total emitido pelas lâmpadas e o fluxo luminoso que chega ao plano de trabalho.

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. Um motor elétrico trifásico, rotor em gaiola, ligado a uma tensão de linha de 220V, fator de potência 0,86, rendimento 0,83, relação  $I_p/I_n=7,9$ , corrente elétrica de partida de 85,5 A produz uma potência mecânica aproximada de**

- a) 3 CV.
- b) 4 CV.
- c) 5 CV.
- d) 2,3 CV.

16. De acordo com os seguintes dados, qual o número de luminárias adequado para iluminar um escritório de acordo com a NBR 5413/1992 e o método dos lumens?

- peso dos fatores determinantes da iluminância igual a zero;
- área igual a 50 m<sup>2</sup>;
- iluminâncias mínima, média e máxima igual a 500, 750 e 1000 lux, respectivamente;
- fator de depreciação de serviço das luminárias igual a 0,7;
- fator de utilização do recinto igual a 0,6;
- índice do local igual a 1,8.
- cada luminária (iluminação direta) tem 2 lâmpadas fluorescentes (3000 lúmens cada uma).

- a) 5
- b) 10
- c) 15
- d) 20

17. Quanto à potência mínima de iluminação e tomadas, segundo a NBR 5410/2004, para as seguintes dependências:

- cozinha: comprimento de 3,5 m e largura 3 m;
- banheiro: comprimento de 2 m e largura 1,5 m;
- quarto: comprimento de 5 m e largura 4 m.

É correto afirmar que a soma das potências dos 3 ambientes é

- a) 720 VA de iluminação e 3500 VA de tomadas.
- b) 540 VA de iluminação e 2900 VA de tomadas.
- c) 600 VA de iluminação e 1220 VA de tomadas.
- d) 660 VA de iluminação e 2700 VA de tomadas.

18. Quanto à seleção e a instalação de linhas elétricas (NBR 5410-2004) é correto afirmar que:

- I. As prescrições apresentadas são aplicáveis, em particular, aos condutores vivos (fases e neutro, no caso de circuitos em corrente alternada).
- II. A capacidades de condução de corrente de condutores deve ser corrigidas, se for o caso, pelos fatores de correção para temperaturas ambientes diferentes de 25°C e fator de correção de agrupamento.
- III. A seção dos condutores de fase, em circuitos de corrente alternada, e dos condutores vivos, em circuitos de corrente contínua, não deve ser inferior a 1,5 mm<sup>2</sup> (cobre) para circuitos de iluminação e 2,5 mm<sup>2</sup> (cobre) para circuitos de força.

Estão corretas as afirmativas

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

19. Analise as seguintes afirmativas relacionadas à partida de um motor elétrico trifásico, rotor em gaiola.

- I. Uma chave de partida estrela série-paralelo permite ligar uma tensão de linha de 220 V a um motor elétrico com seguintes tensões de placa: 220/380/440/760 V.
- II. Para ligarmos um motor de 6 terminais, tensão de bobina de 220 V, através de uma chave de partida estrela-triângulo, é necessário uma rede com tensão de linha de 220 V.
- III. Motores com 12 terminais permitem ligações através de chaves compensadoras, estrela-triângulo e estrela série-paralelo.

Estão corretas as afirmativas

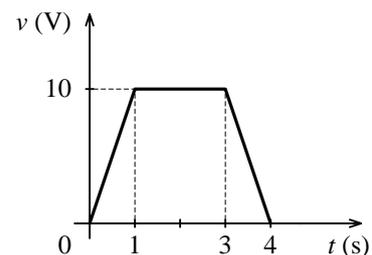
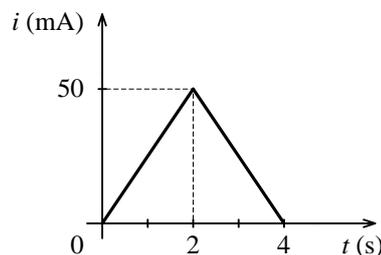
- a) I e II apenas.
- b) I e III apenas.
- c) II e III apenas.
- d) I, II e III.

20. As seguintes afirmativas são relacionadas ao Regulamento de Instalações consumidoras (RIC BT – junho 2008).
- O limite de queda de tensão entre o painel de medidores (disjuntor geral) até o ramal de baixa tensão é de 2%.
  - Em um prédio de múltiplas unidades consumidoras (apartamentos) a demanda total do prédio é calculada em função do fator de diversidade de carga (número de apartamentos), da demanda dos apartamentos em função da área e da demanda total do serviço.
  - Para residências deve ser prevista uma carga mínima de  $30 \text{ W/m}^2$  para iluminação e tomadas.

Estão corretas as afirmativas

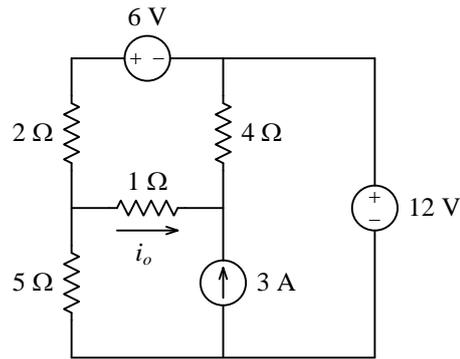
- I e II apenas.
  - I e III apenas.
  - II e III apenas.
  - I, II e III.
21. Sabendo que o pressostato tem descompressor mecânico, é correto afirmar que, a vantagem de usarmos descompressor elétrico nos compressores que operam com pistão é,
- que somente em compressores de pequeno porte, o motor não religará se o depósito estiver carregado, ou seja, quase na pressão regulada para desligar normal quando ocorre desligamento, devido uma falta involuntária de energia, com um rápido retorno de energia elétrica.
  - qualquer tipo de compressor sempre ligará com o cabeçote descomprimido.
  - compressores tracionados com motor de grande porte, não necessitam.
  - compressores de grande porte requerem uma automação sofisticada, muitos até são refrigerados com água, neste caso justifica-se a necessidade do descompressor do cabeçote.
22. Em uma linha pressurizada de ar comprimido ou fluido hidráulico, de que forma podemos acompanhar o funcionamento de um sistema protegido por filtro, sabendo assim a hora da limpeza ou até troca do filtro, automaticamente?
- Usando pressostato de retaguarda, analisando a pressão a montante do filtro.
  - Utilizar sistema de By Pass do Filtro.
  - Usando pressostato de retaguarda, analisando a pressão a jusante do filtro.
  - Utilizar pressostato diferencial.
23. A regulação de velocidade do avanço de um cilindro de dupla ação trabalhando com grandes volumes de carga é realizada através da válvula de vazão
- bidirecional regulando a entrada do ar no cilindro.
  - bidirecional regulando a saída do ar no cilindro.
  - unidirecional regulando a entrada do ar no cilindro.
  - unidirecional regulando a saída do ar no cilindro.
24. Que elemento devemos utilizar para abortar a operação de uma máquina que opere com cilindro de dupla ação com comando 5/2 vias acionada por ar piloto ou acréscimo de pressão e retorno por mola?
- Elemento de sinal 3/2 vias NF para ativar uma contra pressão ao acionamento da válvula direcional ou elemento de comando.
  - Elemento de sinal 3/2 vias NF para ativar o corte do sinal da pressão de acionamento.
  - Elemento de sinal 3/2 vias NA para ativar uma contra pressão.
  - Elemento de sinal 3/2 vias NA para ativar o corte do sinal da pressão de acionamento.
25. É correto afirmar que os componentes utilizados para manter o ar pressurizado, limpo, seco e controlado, em um reservatório ou acumulador de ar comprimido industrial, são:
- filtro, válvula reguladora automática de pressão, manômetro e lubrificador.
  - válvula manual total aberta para atingir a pressão quase ideal, acionar e quando chegar a pressão ideal, fechar a manual e ativar a válvula automática, evitando assim o desgaste desnecessário da válvula controladora automática, filtro e lubrificador.
  - pressostato p/ controlar a pressão, termostato p/ controlar a temperatura ideal.
  - regulador automático de pressão, filtro, válvula de segurança e purgador.

26. Considere o caso de abertura ou fechamento de uma comporta ou de uma válvula esférica de um circuito eletro hidráulico. Para que consigamos parar tais elementos no meio do curso, a válvula mais indicada sem o bloqueio da pressão da bomba é
- válvula de quatro direções e três posições.
  - válvula de centro fechado.
  - válvula de centro em tandem.
  - válvula de cinco vias e duas posições.
27. No Controlador Lógico Programável “CLP”, digital com programação Ladder, devemos colocar na programação um contato contrário ao que seria em uma montagem sem CLP, ou seja, através de relé eletromecânico, quando
- todos sinais de entrada estão em nível baixo.
  - sinais de entrada são emitidos por botões que acionam contatos NA e sensores eletrônicos.
  - sinais de entrada diferem das saídas em nível de tensão.
  - sinais de entrada são emitidos por botões que acionam contatos NF.
28. Para trabalhar com saídas de níveis diferentes de tensão e tipos como CC ou CA, no mesmo CLP, ou seja, mesma máquina, o tipo de Controlador Lógico Programável indicado é
- saída a transistor.
  - saída a contato seco.
  - saída a SCR.
  - saída a Triac.
29. O tipo de válvula direcional de comando e o tipo de elemento auxiliar para operar um cilindro de simples ação que avança com ar e retorna por mola e também controla sua velocidade de avanço é
- 5/2 vias NF com regulador na entrada do ar.
  - 3/2 vias NF com regulador na saída do ar.
  - 5/2 vias NF com regulador na saída do ar.
  - 3/2 vias NF com regulador na entrada do ar.
30. Os módulos E/S analógicos fazem a conversão A/D e D/A para tratamento pelo CLP. Para tal seria necessário que a entrada seja
- relé ou também conhecido por contato seco.
  - transdutor de pressão.
  - medidores analógicos e registradores gráficos.
  - fim de curso tipo rolete escamoteável ou sensor atuando sobre relé instantâneo em paralelo com relé de tempo para corte do sinal já que, sensores são bidirecionais.
31. As figuras ao lado mostram a corrente e a tensão em um dispositivo. A energia total absorvida pelo dispositivo durante o período de  $0 < t < 4$  s vale:
- 691,7 mJ.
  - 716,9 mJ.
  - 916,7 mJ.
  - 761,9 mJ.



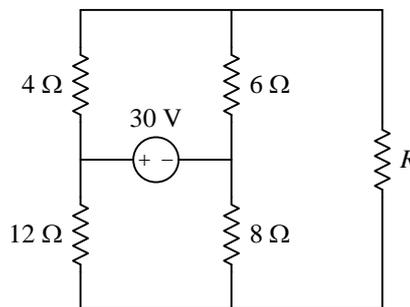
32. No circuito ao lado, a corrente  $i_o$  vale:

- a) 3,173 A.
- b) - 1,733 A.
- c) 1,733 A.
- d) - 3,173 A.



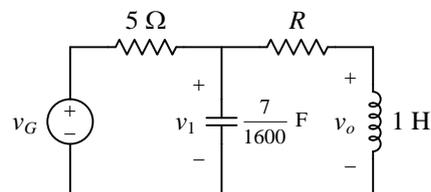
33. No circuito ao lado, o valor do resistor  $R$  que dissipa a máxima potência e esse valor de potência são, respectivamente:

- a) 7,2  $\Omega$  e 1,25 W.
- b) 6,2  $\Omega$  e 1,25 W.
- c) 5,2  $\Omega$  e 1,75 W.
- d) 4,2  $\Omega$  e 2,25 W.



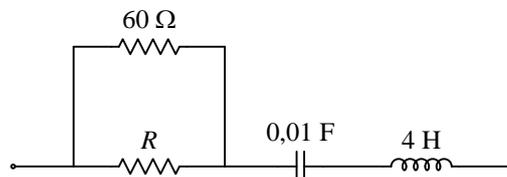
34. Sabendo que  $v_G(t) = 53 \cos(40t)$  V e  $v_1(t) = [32 \cos(40t) + 24 \sin(40t)]$  V no circuito ao lado, a tensão  $v_o(t)$  e o resistor  $R$  valem, respectivamente:

- a)  $v_o(t) = 32 \cos(40t)$  V e 30  $\Omega$ .
- b)  $v_o(t) = 30 \cos(40t)$  V e 32  $\Omega$ .
- c)  $v_o(t) = 32 \sin(40t)$  V e 30  $\Omega$ .
- d)  $v_o(t) = 30 \sin(40t)$  V e 32  $\Omega$ .



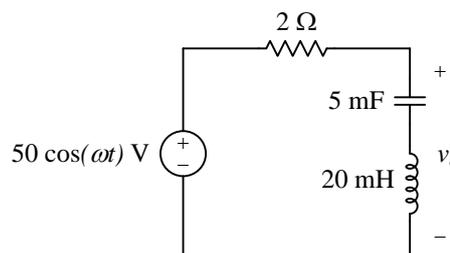
35. Para o circuito ao lado, o valor de  $R$  necessário, para uma resposta com amortecimento crítico, é

- a) 100  $\Omega$ .
- b) 150  $\Omega$ .
- c) 120  $\Omega$ .
- d) 140  $\Omega$ .



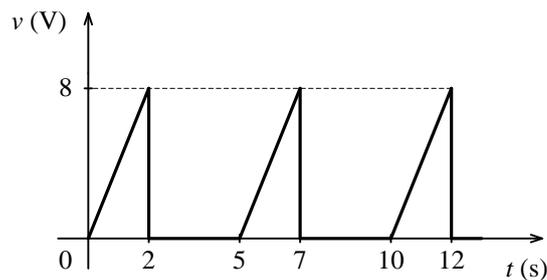
36. O valor da frequência angular  $\omega$  que resultará em uma resposta forçada  $v_o$  igual a zero no circuito ao lado é

- a) 150 rad/s.
- b) 100 rad/s.
- c) 200 rad/s.
- d) 225 rad/s.



37. A potência média absorvida por um resistor de  $2 \Omega$  quando a tensão  $v(t)$  representada na figura ao lado, é aplicada aos seus terminais, vale

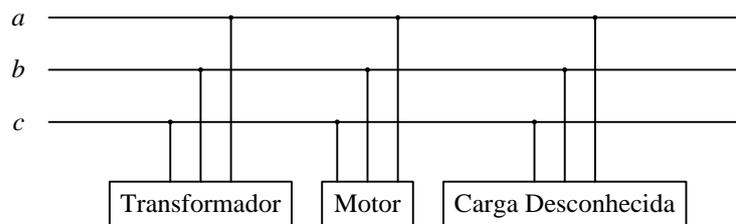
- a) 2,467 W.
- b) 6,427 W.
- c) 4,267 W.
- d) 7,246 W.



38. Um motor de indução monofásico de 40 kW, com um fator de potência de  $0,76ind$ , é alimentado por uma fonte de tensão sinusoidal de 120 Vrms, 60 Hz. O valor de capacitância necessário para elevar o fator de potência do motor para  $0,9ind$  é

- a) 2,733 mF.
- b) 7,323 mF.
- c) 3,237 mF.
- d) 3,723 mF.

39. Três cargas trifásicas equilibradas são conectadas a uma rede de distribuição, como mostrado na figura abaixo.



As cargas possuem as seguintes especificações:

Transformador: 12 kVA com fator de potência de  $0,6ind$

Motor: 16 kVA com fator de potência de  $0,8ind$

Quando todos os equipamentos estão funcionando simultaneamente e a plena carga, com a tensão de linha da rede de distribuição igual a 220 Vrms, a corrente de linha solicitada pelas cargas igual a 120 Arms e o fator de potência das cargas combinadas igual a  $0,95ind$ . Nessas condições, a potência aparente e o fator de potência da carga desconhecida valem, respectivamente:

- a) 41,95 kVA e  $0,8797ind$ .
- b) 23,95 kVA e  $0,9787ind$ .
- c) 23,95 kVA e  $0,9787cap$ .
- d) 41,95 kVA e  $0,8797cap$ .

40. O método dos dois wattímetros para medição de potência ativa trifásica fornece  $P_1 = 1.200 \text{ W}$  e  $P_2 = - 400 \text{ W}$  para um motor trifásico alimentado por uma linha de 240 Vrms de tensão de linha. Considere que o motor é conectado em Y e que consome uma corrente de linha de 6 Arms. O fator de potência do motor e a sua impedância por fase valem, respectivamente:

- a)  $0,3208ind$  e  $(7,41 + j21,87) \Omega$ .
- b)  $0,8203ind$  e  $(7,41 - j21,87) \Omega$ .
- c)  $0,8203ind$  e  $(7,41 + j21,87) \Omega$ .
- d)  $0,3208ind$  e  $(7,41 - j21,87) \Omega$ .