


CIDADE DE LIVRAMENTO
INSTRUÇÕES GERAIS

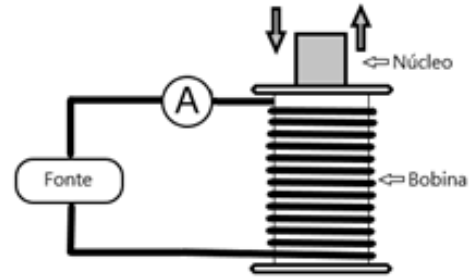
- 1 - Este caderno de prova é constituído por 40 (quarenta) questões objetivas.
- 2 - A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.
- 3 - Para cada questão, são apresentadas 04 (quatro) alternativas (a – b – c – d).
APENAS UMA delas responde de maneira correta ao enunciado.
- 4 - Após conferir os 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. Considerando os efeitos da indutância, observe o circuito ao lado onde é representada uma bobina com núcleo móvel de material ferromagnético, conforme indicado. De acordo com o tipo de fonte de alimentação e com a presença ou não do núcleo, a corrente indicada no amperímetro pode sofrer alterações.



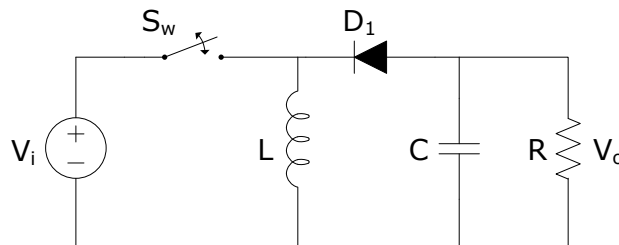
Nesse sentido, faz-se as seguintes afirmações:

- I. Para uma fonte de corrente contínua, a remoção do núcleo não interfere nas indicações do amperímetro.
- II. Para uma fonte corrente alternada, com a remoção do núcleo, a indicação do amperímetro será máxima.
- III. Para uma fonte corrente alternada, a indutância do circuito será reduzida com a presença do núcleo dentro da bobina e a indicação do amperímetro será máxima.

Estão corretas as afirmativas

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

2. O conversor cc-cc não isolado, mostrado na figura abaixo, apresenta tensão de entrada $V_i = 24V$.



Sabendo que o conversor opera com ciclo de trabalho D igual a 0,6 e considerando os componentes ideais, a tensão de saída V_o será

- a) 40 V.
- b) 36 V.
- c) 60 V.
- d) 14,4 V.

3. A uma carga monofásica constituída de três ramos em paralelo com uma indutância de 10 mH, uma capacitância de 1000 uF e uma resistência de 10 Ω , aplica-se uma tensão de 100 V de valor eficaz e frequência de 60 Hz.

Circularão nesses elementos, respectivamente, as correntes

- a) 26,54 A; 37,68 A; e 10 A.
- b) 0,63 A; 0,16 A; e 10 A.
- c) 18,76 A; 26,64 A; e 7,07 A.
- d) 36,25 A; 42,5 A; e 10 A.

4. Os sistemas fotovoltaicos transformam irradiação solar em eletricidade podendo ter algumas configurações de ligação para cada tipo de sistema adotado.

Dependendo da aplicação, os

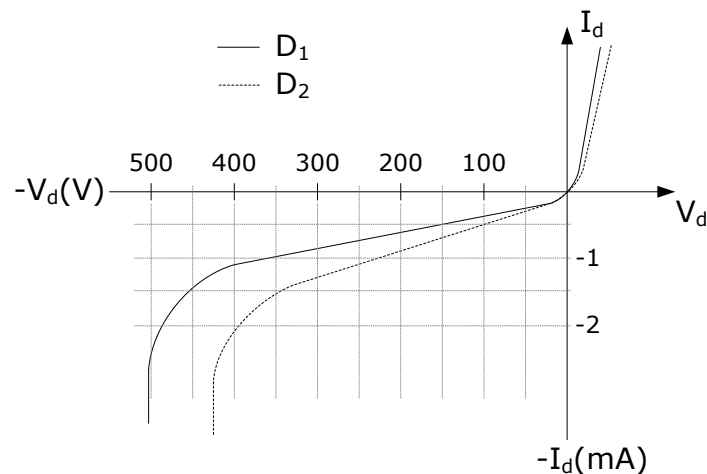
- sistemas isolados utilizam obrigatoriamente o armazenamento de energia em baterias, estando esse sistema ligado diretamente à rede elétrica.
- painéis fotovoltaicos apresentam eficiência de conversão de energia que pode ser superior a 80%.
- módulos fotovoltaicos podem ser ligados em série ou em paralelo dependendo do projeto e dos equipamentos disponíveis.
- sistemas fotovoltaicos *on-grid* não têm sua energia produzida ligada à rede elétrica.

5. A Lei de Ohm, enunciada no século passado, estabelece uma relação entre a tensão elétrica e a intensidade de corrente elétrica de um circuito, em função da resistência elétrica oferecida.

Nos circuitos elétricos alimentados por corrente alternada, a referida Lei deve ser reescrita considerando a

- resistência total, designada por impedância, sendo o valor calculado com o auxílio do Teorema de Pitágoras.
- corrente elétrica limitada apenas pelo valor ôhmico da resistência elétrica.
- impedância, que independe da frequência da tensão aplicada ao circuito.
- indutância, a capacitância e a resistência elétrica como elementos dependentes da tensão aplicada.

6. A figura abaixo mostra a característica V_d - I_d dos diodos D_1 e D_2 .



Considerando um conversor Buck, que utiliza uma chave com queda de tensão nula em condução, em que a fonte de alimentação do conversor é de 250 V e que o diodo do conversor é formado pelos diodos D_1 e D_2 conectados em série, no momento em que a chave é acionada, a corrente reversa nos diodos D_1 e D_2 , respectivamente, terá valor mais próximo a

- 0,7 mA e 1,2 mA.
- 0,0 mA e 0,0 mA.
- 0,25 mA e 0,7 mA.
- 0,5 mA e 0,5 mA.

- 7.** Uma instalação elétrica trifásica com tensão de linha de 380 V supre de energia dois equipamentos: um motor elétrico trifásico de 7,5 CV, 380 V, $\cos\phi = 0,8$, rendimento de 85% e um forno elétrico trifásico de aquecimento resistivo de 3 kW, 380 V.

A corrente elétrica na linha de alimentação e o fator de potência resultante, para a situação de operação a plena carga dos equipamentos, considerando-se $1CV=736W$, são, respectivamente,

- a) 25,72 A e 0,95
- b) 16,23 A e 0,89
- c) 32,25 A e 0,85
- d) 10,82 A e 0,98

- 8.** Um indutor, quando alimentado por uma fonte de corrente contínua, apresenta uma corrente elétrica com um transitório no momento de sua energização.

Esse transitório é caracterizado por uma corrente elétrica

- a) crescente, que atinge o valor máximo em certo tempo.
- b) decrescente, que atinge o valor máximo negativo em certo tempo.
- c) crescente, que atinge o valor máximo instantaneamente.
- d) decrescente, oscilando entre o valor máximo negativo e o máximo positivo.

- 9.** Ao se tratar de geração hídrica, as turbinas hidráulicas são dispositivos indispensáveis que captam a energia cinética da água, permitindo que se aproveite essa energia em algum sistema de conversão de energia elétrica.

Nesse contexto, ressalta-se que a turbina

- a) Francis é radial de reação, de montagem horizontal ou vertical, sendo pouco suscetível à cavitação.
- b) Pelton é caracterizada por usar injetores que impulsionam água sobre pás acopladas à roda motriz.
- c) Michel-Banki é do tipo axial, caracterizada pela forma de sifão, sendo empregada em baixas quedas ou a fio d'água e, portanto, sendo seu impacto sobre o meio ambiente praticamente desprezível.
- d) Kaplan é também chamada de impulsão radial, apresentando a possibilidade de divisão do rotor em células de forma a poder operar com um ou dois terços de sua capacidade.

- 10.** As partidas indiretas para motores de indução trifásicos são utilizadas para reduzir a corrente de partida e o estresse mecânico, principalmente quando o motor aciona cargas com elevada inércia.

Nesse contexto, é característica da partida estrela-triângulo a redução da corrente de partida para

- a) $1/3$ da corrente nominal.
- b) $1/\sqrt{3}$ da corrente nominal.
- c) $1/3$ da corrente para partida direta.
- d) $1/\sqrt{3}$ da corrente para partida direta.

11. Circuitos mutuamente acoplados ocorrem quando o fluxo magnético, ou parte dele, produzido por um circuito se concatena com um segundo circuito.

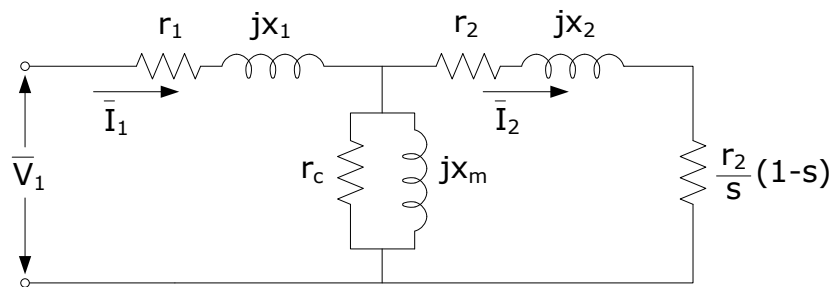
Sobre esse fato, considere as seguintes afirmações:

- I. O coeficiente de indução mútua é designado por M , e o seu valor é definido em função da forma e da posição relativa dos dois circuitos, entre outras.
- II. A indução mútua que ocorre entre os circuitos é dada por uma relação entre um fluxo magnético e a corrente elétrica, sendo medida em Henry (H).
- III. O fator L é chamado de indutância ou coeficiente de autoindução, sendo função de elementos geométricos do circuito e da permeabilidade do meio.

Estão corretas as afirmativas

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

12. O circuito equivalente exato, por fase, de uma máquina de indução trifásica com rotor tipo gaiola é mostrado abaixo. Através desse circuito e uma vez conhecidos os valores das suas variáveis, podem-se quantificar as potências envolvidas no circuito do rotor.



Quanto à potência desenvolvida pelo motor, a expressão que fornece este resultado é

- a) $\bar{I}_2^2 \cdot \left[r_2 + \frac{r_2}{s} (1-s) \right]$
- b) $\bar{I}_2^2 \cdot \frac{r_2}{s}$
- c) $\bar{I}_2^2 \cdot \frac{r_2}{s} (1-s)$
- d) $\bar{I}_2^2 \cdot r_2$

13. Sistemas trifásicos de geração e consumo de energia elétrica são muito utilizados por apresentarem vantagens em relação aos monofásicos.

Considerando essas e outras características, são feitas as seguintes afirmações:

- I. As cargas trifásicas podem ser desequilibradas, caso em que as correntes e tensões de linha são determinadas pela diferença fasorial entre as respectivas correntes e tensões de fase.
- II. Numa instalação elétrica trifásica balanceada com carga em Y, equilibrada, havendo um curto-circuito em uma impedância, a corrente elétrica aumenta por $\sqrt{3}$ nas demais impedâncias do circuito.
- III. As cargas equilibradas em estrela apresentam uma corrente elétrica no fio neutro nula, porém manter a sua conexão serve para preservar a relação entre as tensões de linha e fase, em caso de ocorrer um desequilíbrio.

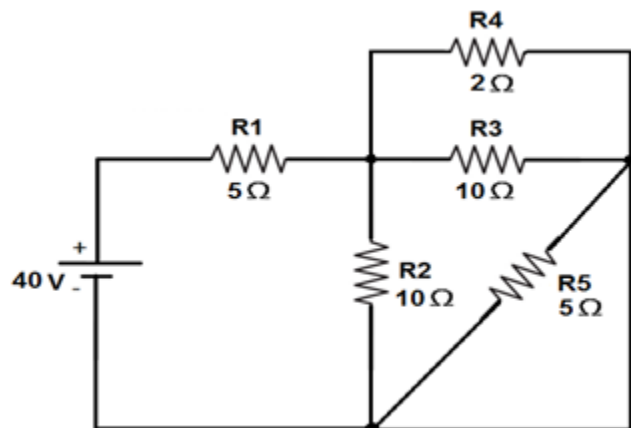
Estão corretas as afirmativas.

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

14. Analise o circuito ao lado.

O valor da corrente elétrica que passa no resistor R3 é de

- a) 5,35 A.
- b) 3,92 A.
- c) 0,88 A.
- d) 1,11 A.



15. Uma instalação elétrica consiste num conjunto de dispositivos que, coordenados entre si, cumprem a função de levar energia elétrica com qualidade aos pontos de consumo. Nesse sentido, o dimensionamento de condutores elétricos assume relevante importância, destacando-se que

- I. a limitação da corrente elétrica, transitória e de regime permanente, pelo efeito Joule produzido é uma importante condição para a seleção de condutores e de sua proteção.
- II. os fatores de correção da capacidade de condução de corrente se resumem em: fator de correção da temperatura ambiente ou do solo e da resistividade térmica do solo.
- III. a queda de tensão nos terminais dos equipamentos de utilização (circuitos terminais) deve ser considerada e, em nenhum caso, pode ser superior a 5%.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s)

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

16. Linhas de transmissão de energia elétrica se fazem necessárias para o transporte de grandes volumes de energia entre geração e consumo a longas distâncias. Geralmente o transporte de energia se dá em corrente alternada e em alta tensão.

Nesse contexto, é correto afirmar:

- a) Devem ser projetadas para operar numa potência nominal próxima da sua potência natural (W/fase) definida por: V^2/Z_0 (sendo V a tensão de fase e Z_0 , a impedância característica).
- b) A impedância característica (de surto) de uma linha é equacionada por: $Z_0 = \sqrt{L \cdot C}$, sendo L e C, indutância e capacitância equivalente, respectivamente, por unidade de comprimento.
- c) Para uma operação satisfatória, deve haver um desequilíbrio entre as potências reativas em atraso (indutiva) e em avanço (capacitiva).
- d) As perdas na linha e a queda de tensão são mínimas quando a linha operar numa potência inferior à potência natural (potência característica da linha).

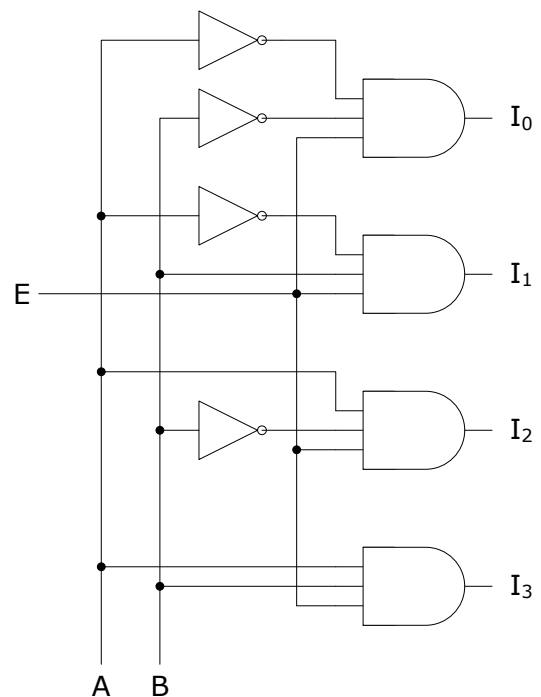
17. Considerando a área de operação segura (SOA) de um Mosfet, para especificar corretamente este dispositivo aplicado a um conversor cc-cc, devem-se observar os valores de projeto para a

- a) corrente de dreno I_D de operação, a resistência em condução R_{DSon} e a frequência de chaveamento do conversor.
- b) resistência em condução R_{DSonr} , a tensão de ruptura V_{DS} e a frequência de chaveamento do conversor.
- c) resistência em condução R_{DSonr} , a tensão de ruptura V_{DS} e o seu tempo máximo em condução no conversor.
- d) corrente de dreno I_D de operação, a resistência em condução R_{DSon} e o seu tempo máximo em condução no conversor.

18. Um circuito combinacional é projetado para realizar uma tarefa específica, recebendo muitas vezes um nome específico pela função que desempenha.

O circuito combinacional representado na figura ao lado se refere a um

- a) somador completo.
- b) demultiplexador.
- c) decodificador.
- d) multiplexador.



19. As redes de distribuição de energia elétrica ocorrem no perímetro urbano ou rural, próximas do consumo. Têm sua origem em uma subestação abaixadora, podendo ser aéreas ou subterrâneas.

Quanto as suas características, são feitas as seguintes afirmações:

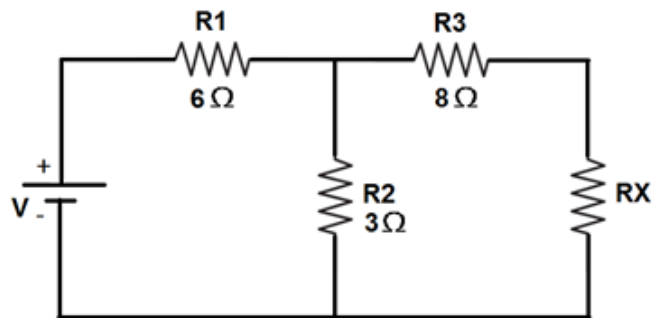
- I. São denominadas de primária e secundária, diferindo no nível da tensão empregada e na quantidade de condutores.
- II. Os transformadores de distribuição, posicionados no centro de carga ou muito próximos deste, rebaixam o nível de tensão para a baixa tensão.
- III. A distribuição secundária disponibiliza baixa tensão a quatro condutores, a partir do secundário do transformador de distribuição, na conexão estrela com o ponto comum aterrado.

Estão corretas as afirmativas

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

20. Analise o circuito ao lado.

Para que ocorra a máxima transferência de potência no circuito, o valor do resistor **R_X** deve ser



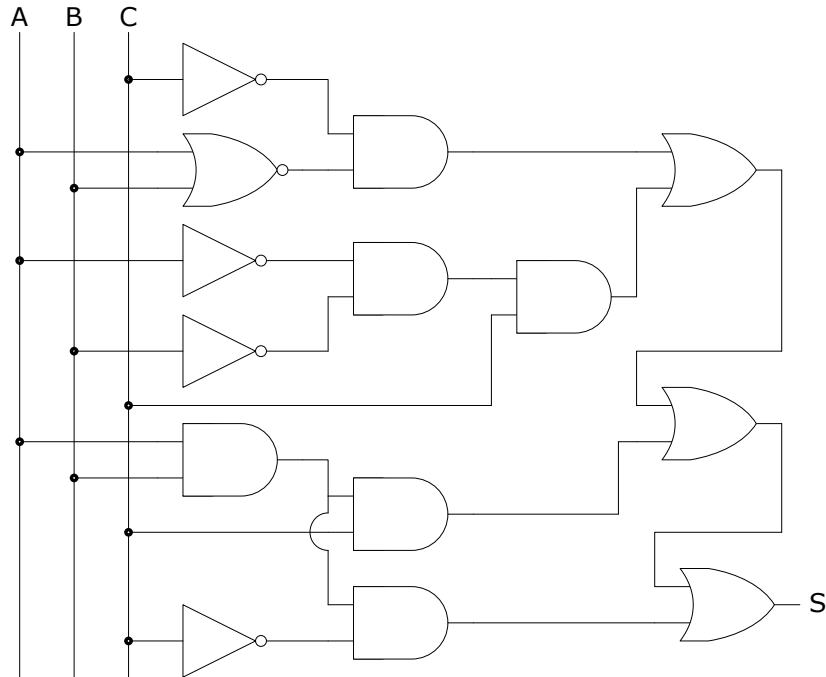
- a) 1 Ω.
- b) 10 Ω.
- c) 5 Ω.
- d) 18 Ω.

21. A planta baixa é o desenho de uma construção, feito a partir de um corte horizontal a uma altura referenciada da base. Contém a representação de detalhes arquitetônicos de ambientes e pavimentos feitos a partir de elementos de desenho.

Para a representação de elementos invisíveis, fora do plano de corte, e a indicação de eixos de simetria ou linhas que indicam planos de corte, utilizam-se dois tipos de traços distintos, que são, respectivamente:

- a) traço interrompido e traço ponto.
- b) traço contínuo e traço ponto.
- c) traço ponto e traço interrompido.
- d) traço contínuo e traço interrompido.

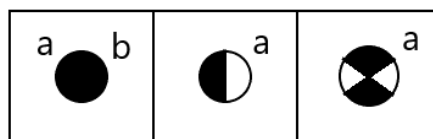
22.O circuito lógico abaixo apresenta três variáveis de entrada e uma variável de saída.



Considerando as possíveis simplificações algébricas, baseadas na Álgebra de Boole, para fornecer a mesma resposta na saída S, o circuito pode ser substituído por uma porta

- a) EX-NOR.
- b) EX-OR.
- c) NAND.
- d) NOR.

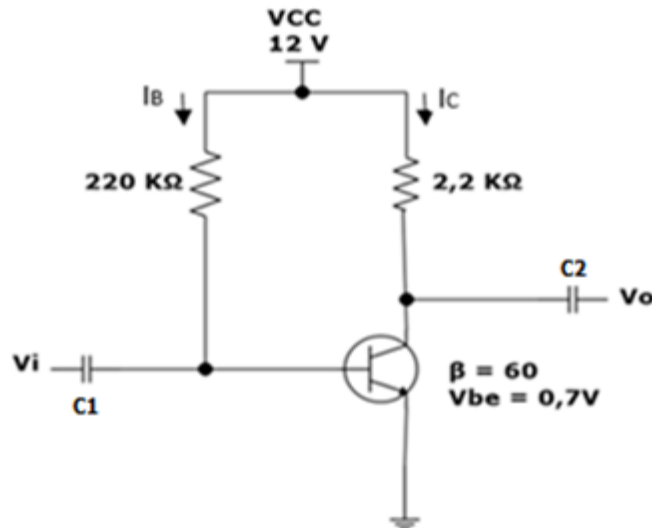
23.Uma instalação elétrica é um conjunto de equipamentos elétricos e não elétricos que, coordenados entre si, objetivam levar energia elétrica com qualidade e segurança aos pontos de utilização. Para sua execução, constitui-se sobre uma planta arquitetônica o posicionamento desses elementos, fazendo-se uso de simbologia padronizada, conforme representada na figura abaixo.



Tendo por base a figura, os símbolos referem-se, respectivamente, a

- a) interruptor paralelo de duas seções, interruptor paralelo e interruptor simples bipolar.
- b) interruptor bipolar de duas seções, interruptor intermediário e interruptor paralelo.
- c) interruptor paralelo de duas seções, interruptor intermediário e interruptor paralelo bipolar.
- d) interruptor intermediário de duas seções, interruptor paralelo e interruptor simples bipolar.

24. Observe o circuito abaixo.



De acordo com a polarização fixa do transistor, os valores corretos das correntes I_B e I_C são, respectivamente:

- a) $I_B = 51,3 \text{ mA}$ e $I_C = 3,078 \text{ } \mu\text{A}$.
- b) $I_B = 51,3 \text{ } \mu\text{A}$ e $I_C = 3,078 \text{ mA}$.
- c) $I_B = 5,13 \text{ } \mu\text{A}$ e $I_C = 5,45 \text{ mA}$.
- d) $I_B = 3,18 \text{ } \mu\text{A}$ e $I_C = 6,90 \text{ mA}$.

25. As turbinas eólicas podem ser de velocidade fixa ou de velocidade variável.

Considerando duas turbinas idênticas conectadas à rede elétrica, submetidas ao mesmo regime de vento e à mesma densidade do ar, uma empregando a tecnologia com velocidade variável e a outra empregando a tecnologia com velocidade fixa, é possível

- a) limitar a rotação, para manter a turbina de velocidade fixa no ponto de máxima potência, para regimes de vento até o valor nominal de projeto da turbina.
- b) aumentar o ângulo de ataque das pás, para manter a turbina de velocidade fixa no ponto de máxima potência, para regimes de vento até o valor nominal de projeto da turbina.
- c) controlar a velocidade angular do rotor, para manter a turbina de velocidade variável no ponto de máxima potência, para regimes de vento até o valor nominal de projeto da turbina.
- d) manter o coeficiente de potência de uma turbina de velocidade variável no valor máximo para regimes de vento acima do valor nominal de projeto da turbina.

26. A característica mecânica de um motor de indução trifásico com rotor do tipo gaiola de esquilo, representada por sua curva de torque (em N.m ou em p.u.) versus rotação síncrona (em porcentagem), fornece informações importantes sobre o ponto de operação do motor.

Na teoria, conhecendo as curvas de torque versus rotação síncrona do motor e da carga que está acoplada ao motor, sabendo ainda o número de polos do motor e a sua frequência de trabalho, é possível determinar, no ponto de operação, os valores de

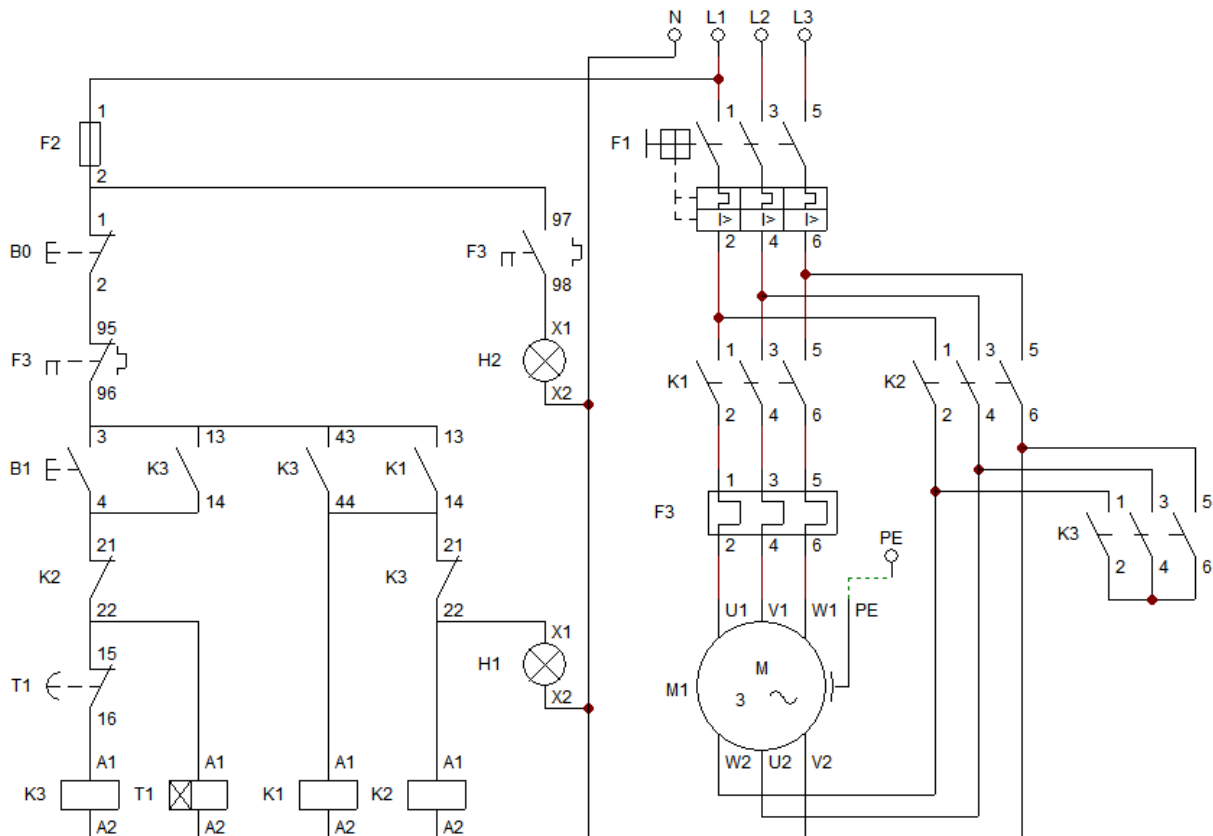
- a) potência no eixo, rotação e corrente de partida.
- b) torque, rotação e corrente de partida.
- c) Potência no eixo, escorregamento e corrente de partida.
- d) torque, potência no eixo e escorregamento.

27. Em conversores digitais analógicos (D/A), cada entrada digital contribui com uma quantidade diferente para a saída analógica. Dessa forma, um conversor D/A de 10 bits gera uma tensão de saída de 5 mV para uma entrada digital de 0000000001_2 .

O valor da saída para uma entrada 0100001011_2 será

- a) 0,020 V.
- b) 1,335 V.
- c) 0,500 V.
- d) 1,005 V.

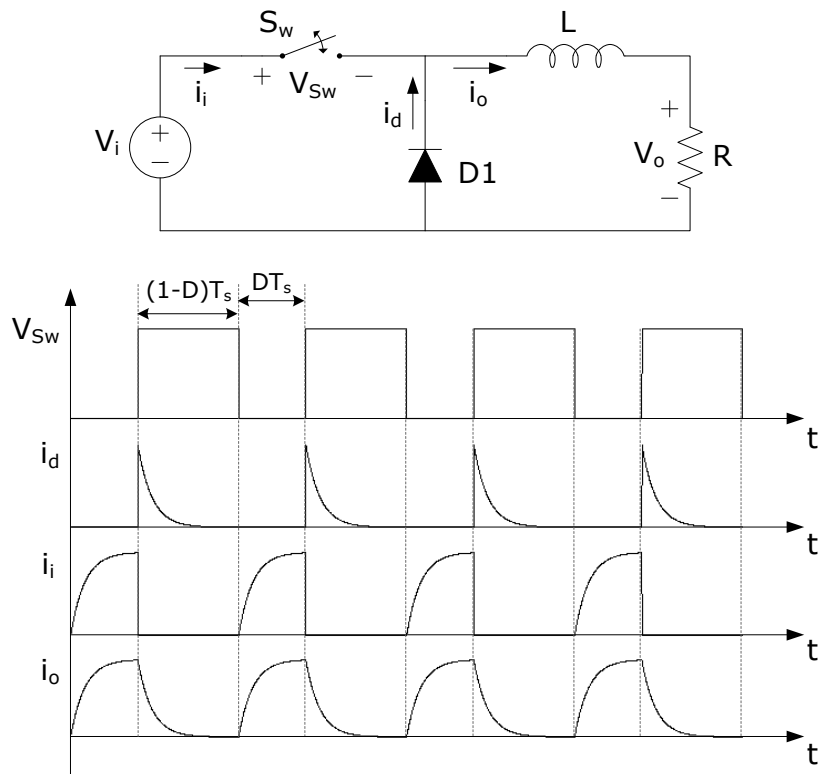
28. O circuito de comando e força representado na figura abaixo realiza a partida estrela-triângulo de um motor de indução trifásico de seis terminais.



Considerando os seguintes componentes e sua ação no circuito, a função de F3, K2 (21-22) e K3 (21-22), K1 (13-14) e H1 é, respectivamente,

- a) desarmar o disjuntor F1, intertravamento, selo e indicar partida iniciada.
- b) intervir no comando desligando o motor, desligar o temporizador, desligar K2 e indicar operação normal.
- c) desarmar o disjuntor F1, intertravamento, selo e indicar operação normal.
- d) intervir no comando desligando o motor, intertravamento, selo e indicar operação normal.

29. Na figura abaixo, é mostrado o circuito de um conversor Buck, indicando algumas variáveis de interesse. Para fins de análise, considera-se a chave S_w e o diodo D1 componentes ideais.



Considerando a frequência de chaveamento F_s e que $F_s = 1/T_s$, os gráficos de V_{Sw} , I_d , i_i e i_o em relação ao tempo, vistos acima, descrevem a situação em que o conversor opera em modo de condução

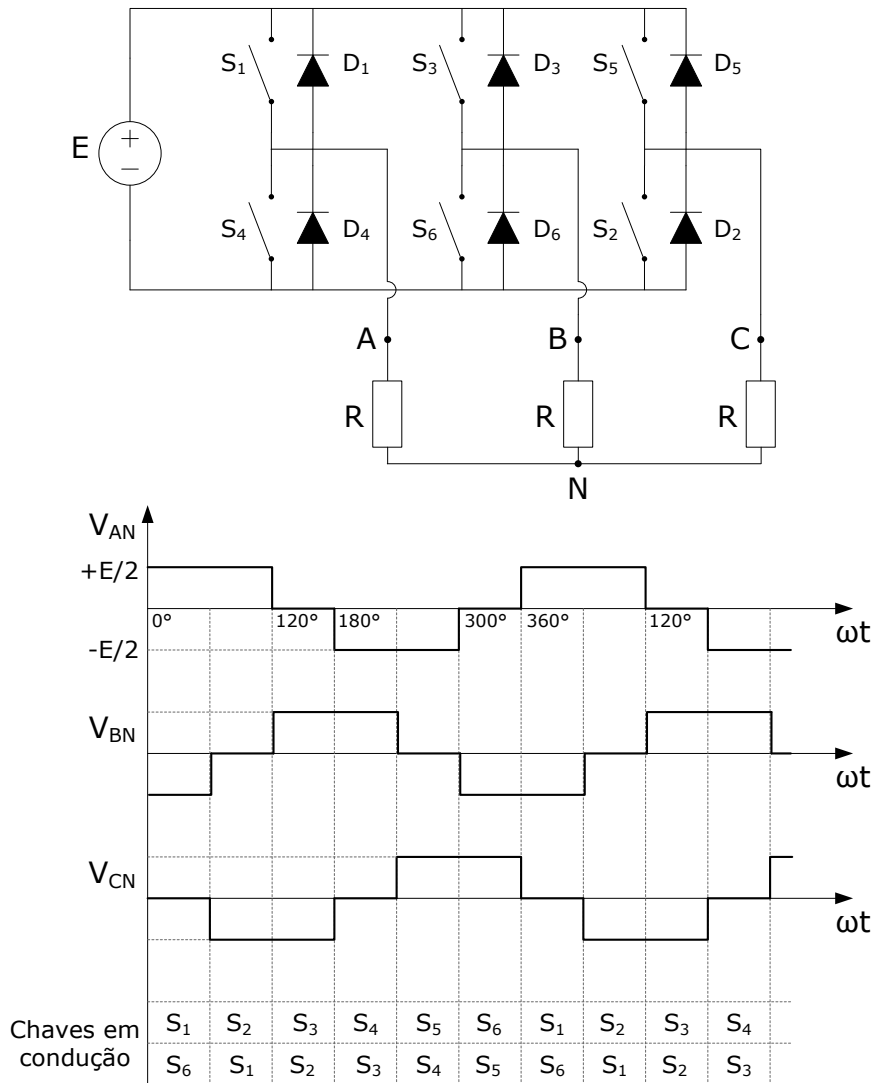
- a) descontínua e $T_s > L/R$.
- b) contínua e $T_s \ll L/R$.
- c) contínua e $T_s > L/R$.
- d) descontínua e $T_s \ll L/R$.

30. Um circuito retificador trifásico não controlado de 3 pulsos, utilizando diodos ideais, está ligado a uma rede com tensão de linha igual a 110 V. O retificador alimenta uma resistência de 11 Ω .

Nessas condições, a corrente média na carga será de

- a) 14,14 A.
- b) 8,16 A.
- c) 6,75 A.
- d) 9,55 A.

31. O conversor cc-ca trifásico mostrado na figura abaixo, juntamente com o gráfico da tensão entre os pontos A e N, B e N e C e N, opera com chaveamento a seis pulsos por período, com o modo de condução por 120°.



Considerando que as três resistências de carga têm o mesmo valor e que estão conectadas em estrela, o valor RMS da tensão V_{AB} será

- a) $\frac{E}{\sqrt{2}}$
- b) $\frac{E}{\sqrt{6}}$
- c) $\frac{E}{\sqrt{3}}$
- d) $\frac{E}{3}$

32. Existem aproximações numéricas que descrevem a característica de operação de uma turbina eólica, através de equações, e que fornecem também a potência mecânica desenvolvida pelo rotor.

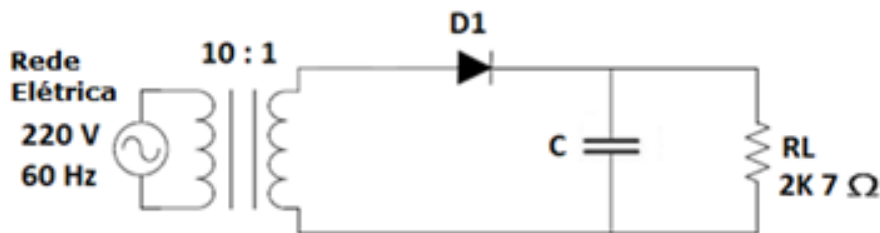
Quanto às variáveis relacionadas a essas equações, considere as seguintes afirmativas:

- I. A potência mecânica desenvolvida pela turbina é proporcional ao cubo da velocidade do vento.
- II. O coeficiente de potência da turbina depende da velocidade tangencial do rotor em relação à velocidade do vento.
- III. A potência mecânica desenvolvida pela turbina apresenta vários pontos de máxima potência, um para cada velocidade do vento.
- IV. O coeficiente de potência da turbina diminui com o aumento do ângulo de passo das pás da turbina e considerando a velocidade do vento constante.

Estão corretas as afirmativas

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

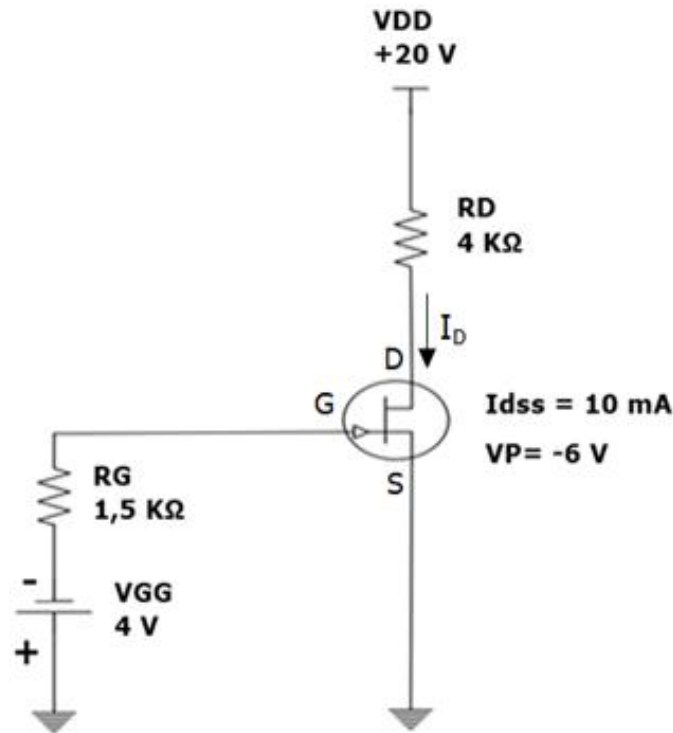
33. O circuito retificador de meia onda com filtro capacitivo, representado na figura abaixo, utiliza um diodo ideal.



O valor da capacitância do capacitor C, que resulta na ondulação da tensão na carga com valor pico a pico de 2 V, é de

- a) 96 μF .
- b) 67,9 μF .
- c) 93,33 μF .
- d) 83,33 μF .

34. Analise o circuito apresentado abaixo.



De acordo com o circuito acima, utilizando transistor de efeito de campo, FET, a tensão dreno-fonte do circuito de saída (V_{DS}) e a corrente de dreno (I_D) têm seus valores, respectivamente, de

- a) 18,3 V e 3,33 mA.
- b) 15,6 V e 1,11 mA.
- c) 14,6 V e 2,13 mA.
- d) 16 V e 10 mA.

35. No projeto de coletores solares planos, existem vários tipos de materiais que podem ser utilizados, tendo maior ou menor eficiência na conversão da energia solar em calor.

Quanto aos tipos de matérias disponíveis para o corpo negro de um coletor plano, é indicado usar um material de

- a) alta absorvância e alta emitância.
- b) baixa absorvância e alta emitância.
- c) alta absorvância e baixa emitância.
- d) baixa absorvância e baixa emitância.

36. Na tecnologia de turbina eólica de velocidade variável, quando é empregado um gerador assíncrono, com rotor tipo gaiola de esquilo, o conversor de potência utilizado como interface entre o gerador e a rede elétrica deve realizar o controle

- a) da corrente injetada na rede elétrica e o controle de sincronismo com a rede elétrica para qualquer rotação da turbina.
- b) de sincronismo com a rede elétrica e o controle do torque do gerador para manter a rotação da turbina fixa para qualquer regime de vento.
- c) da potência reativa do gerador para manter a potência ativa constante para qualquer regime de vento.
- d) de sincronismo com a rede elétrica e o controle da potência reativa do gerador para manter a rotação da turbina fixa para qualquer regime de vento.

37. Nos últimos anos no Brasil, percebe-se um aumento nas instalações de sistemas fotovoltaicos para a geração de energia elétrica em residências, comércio e indústrias.

Sobre esses tipos de sistemas, em relação ao projeto de instalação, manutenção e inspeção, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Fatores que podem influenciar na localização dos arranjos fotovoltaicos, tais como prédios, árvores, cercas e outros objetos que apresentam potencial sombreamento, devem ser evitados.
- II. Para maximizar a captação de energia ao longo do ano, duas condições importantes devem ser consideradas: a orientação e a inclinação dos painéis solares.
- III. Todo sistema fotovoltaico, após sua instalação em determinado lugar, não necessita de inspeções regulares e manutenções periódicas, pois o sistema se mantém eficiente durante toda sua vida útil.
- IV. Para avaliar o desempenho de um painel fotovoltaico, recomenda-se medir a sua tensão de circuito aberto e a sua corrente de curto-circuito e compará-las com os dados do fabricante.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

38. Os microcontroladores são componentes eletrônicos que podem ser programados e utilizados em controle de processos lógicos. Internamente, os diversos circuitos que formam o microcontrolador são interligados para fazer o seu funcionamento. Isso é chamado de arquitetura.

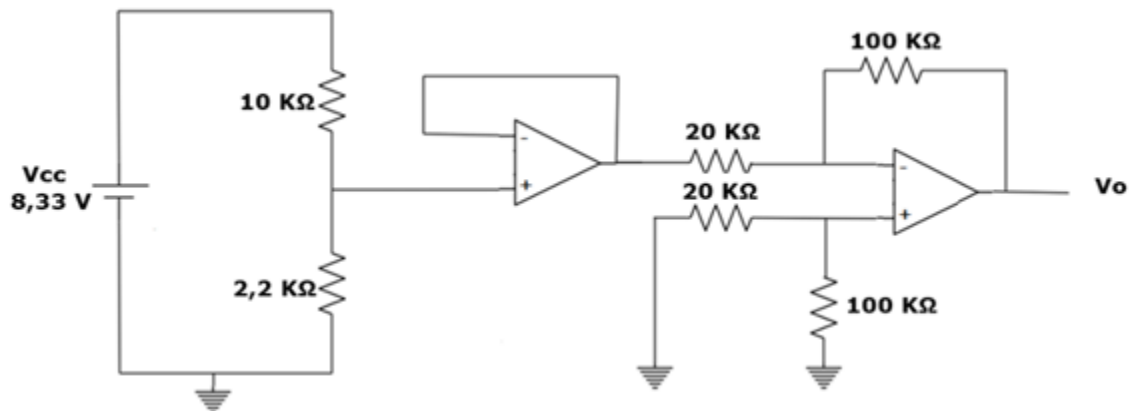
Sobre a arquitetura dos microcontroladores PIC são feitas as seguintes afirmações:

- I. Possuem arquitetura Harvard com dois barramentos internos, um para dados de 8 bits e outro para instruções que pode ser de 12, 14 ou 16 bits.
- II. Possuem arquitetura Harvard com somente um barramento interno (geralmente de 8 bits) para dados e instruções.
- III. São controladores que utilizam um conjunto complexo de instruções CISC.
- IV. São controladores que utilizam conjunto de instruções reduzidas RISC.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

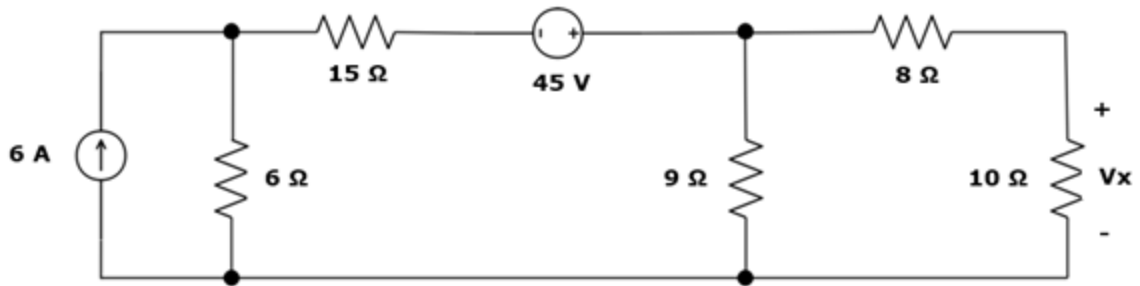
39. Analise o circuito a seguir.



No circuito esquematizado acima, utilizando amplificadores operacionais de ganho constante, o valor da tensão da saída V_o será

- a) 7,5 V.
- b) -1,0 V.
- c) 1,5 V.
- d) -7,5 V.

40. Analise o circuito a seguir.



O valor da tensão elétrica V_x indicada no circuito é de

- a) 9,9 V.
- b) 4,4 V.
- c) 5,5 V.
- d) 8,1 V.