

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Os sistemas elétricos estão sujeitos a sobretensões de origem externa e interna, cuja ocorrência pode ser evitada com a instalação adequada de para-raios na rede elétrica. No que se refere a esse assunto, julgue os itens a seguir.

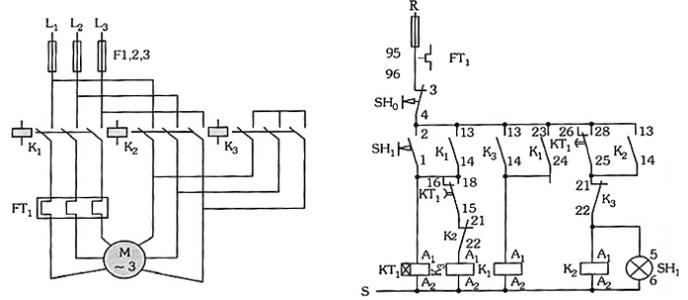
- 51 A tensão residual de um para-raios consiste no valor de crista da tensão que surge entre os terminais do para-raios, durante a passagem da corrente de descarga.
- 52 As sobretensões de origem externa são causadas por chaveamento de disjuntores em subestações, enquanto as de origem interna, por descargas atmosféricas.
- 53 Em uma rede elétrica, os para-raios devem ser instalados adequadamente em uma subestação isolada a ar e em local próximo a cada transformador de corrente (TC), o que garante a proteção dos equipamentos da subestação contra eventuais correntes de fuga, típicas de TC, e contra correntes produzidas durante sobretensões externas ou internas.

Acerca de arranjos típicos de subestações, julgue os itens seguintes.

- 54 Em situações de emergência, as chaves de *bypass* em um arranjo de barra principal e transferência servem para conectar o barramento de transferência à terra, isolando-o do barramento principal.
- 55 Em subestações com nível de tensão de 13,8 kV, não é recomendado o uso de arranjos com configuração barra dupla com disjuntor e meio, devido, entre outros fatores, aos custos elevados desse tipo de arranjo para subestações dessa natureza.

Os relés de religamento atuam, durante faltas transitórias, para religar rapidamente circuitos desligados pelo sistema de proteção. Com relação ao relé de religamento (nomenclatura ASA 79) associado a um disjuntor, julgue os itens que se seguem.

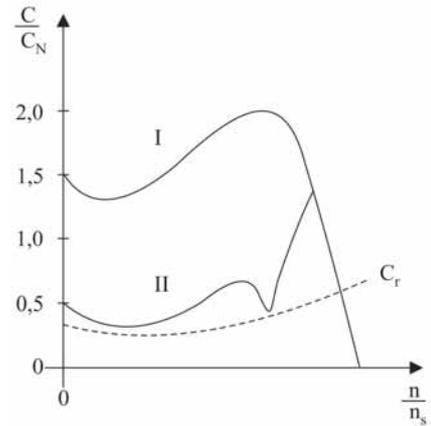
- 56 A ativação do dispositivo de fechamento do disjuntor por meio do relé de religamento é efetuada depois de decorrido intervalo de tempo ajustado, denominado de tempo morto.
- 57 O relé de religamento não deve atuar quando os contatos do disjuntor estiverem fechados.



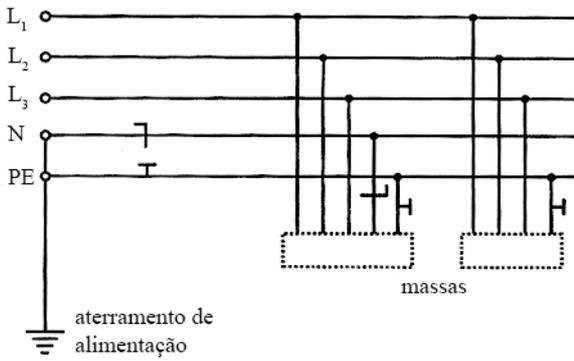
C. M. Franchi. **Acionamentos elétricos**. 2ª edição. São Paulo: Editora Érica, 2007, p. 160.

Com base na figura acima, que ilustra, respectivamente, diagramas de força e de comando de um motor de indução trifásico que foi dimensionado para ser acionado por meio de chave de partida estrela-triângulo, julgue os próximos itens, relativos a funcionamento de motores de indução.

- 58 Embora as conexões dos contactores no circuito de comando estejam em paralelo, a comutação física da ligação elétrica de estrela para triângulo é realizada instantaneamente, sem tempo de atraso no circuito de força.
- 59 Considere que, na figura abaixo, estejam ilustradas as características de conjugado *versus* velocidade do motor em duas situações, identificadas por I e II, e que C/C_N corresponda à relação entre conjugado e conjugado nominal, e n/n_s , à relação entre rotação e rotação nominal. Em face dessas informações, é correto afirmar que a característica representada na situação I é a que melhor ilustra a partida com chave estrela-triângulo e que a característica C_r corresponde ao conjugado de carga.



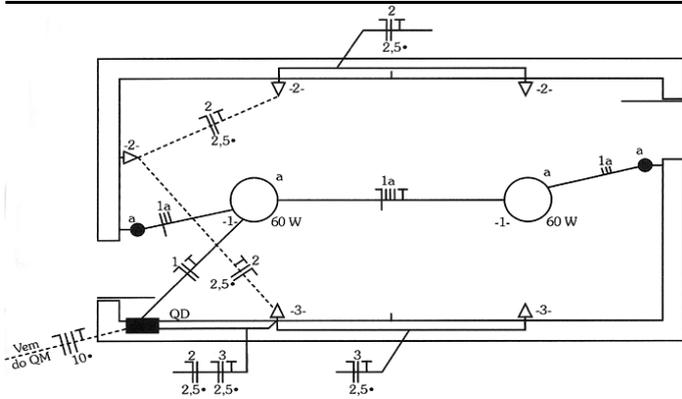
- 60 Se, no circuito de força, um dos fusíveis estiver queimado antes do acionamento do botão SH₁ pela primeira vez, quando esse botão for acionado, não será possível que o motor parta e alcance velocidade de regime permanente.
- 61 Caso um motor esteja em funcionamento normal e o fusível do circuito de comando queime, o circuito de comando será desenergizado e, conseqüentemente, o circuito de força, o que acarretará o desligamento do motor. Entretanto, caso a queima de fusível ocorra apenas no circuito de força, e o relé térmico permita sobrecarga momentânea, a queima desse fusível não provocará o desligamento imediato do motor.



G. Cavalin e S. Cervelin. **Instalações elétricas prediais**. 17ª edição. São Paulo: Editora Érica, 2007, p. 357.

Considerando a figura acima, que apresenta esquema de aterramento adotado em instalação elétrica predial, julgue o item a seguir.

- 62 Qualquer massa deverá ser obrigatoriamente conectada ao condutor de proteção.



G. Cavalin e S. Cervelin. **Instalações elétricas prediais**. São Paulo: Editora Érica, 17ª edição, 2007, p. 149.

A figura acima representa parte da planta baixa de uma instalação elétrica predial de baixa tensão dimensionada de acordo com as normas técnicas que regulamentam esse tipo de projeto. Com base nessas informações e na figura apresentada, julgue os itens que se seguem.

- 63 Nessa planta, há dois interruptores simples que são utilizados para comandar, de forma independente, cada ponto de luz: o do lado direito, que comanda o ponto de luz do lado direito, e o do lado esquerdo, que comanda o ponto de luz do lado esquerdo.
- 64 No circuito 2, os condutores atendem apenas às tomadas baixas. Nesse circuito, nem todos os eletrodutos são dispostos pelo piso e todos os condutores têm seção de 2,5 mm².

No que se refere aos critérios para a autorização de profissionais para atuar em serviços de eletricidade e à segurança em instalações elétricas e serviços com eletricidade, julgue os próximos itens.

- 65 Há impedimento de profissional realizar, individualmente, serviços em instalação elétrica de alta tensão energizada, conforme estabelecido em norma específica.
- 66 Entre os requisitos para habilitação de profissional para atuar em serviços de eletricidade incluem-se qualificação prévia para serviços com eletricidade e inscrição no competente registro de classe.

A respeito de fiscalização de obras públicas em que tanto o órgão contratante — da administração pública — quanto a empresa contratada realizam o serviço objeto do contrato firmado, conforme trâmites e procedimentos legais, julgue os itens seguintes.

- 67 Constitui irregularidade, por parte dos órgãos públicos competentes, a não realização de vistoria, no momento de recebimento da obra, para a emissão de habite-se.
- 68 Os fiscais desse tipo de obra devem ser exclusivamente servidores do órgão da administração pública responsável pela contratação.

A respeito de anotação de responsabilidade técnica (ART), utilizada como meio de registro pelo CREA, julgue o item abaixo.

- 69 Em regra, a ART deve ser registrada no CREA antes do início da atividade técnica. Contudo, caso a atividade técnica tenha sido iniciada sem o cumprimento desse requisito, a ART poderá ser registrada durante o período de sua execução.

RASCUNHO

No dia 4 de fevereiro de 2014 ocorreu o desligamento da interligação Norte-Sul, trecho de rede elétrica trifásica que permite fluxo de potência na interligação tanto no sentido norte quanto no sentido sul. Na ocasião, o fluxo de 5.000 MW era no sentido sul. De acordo com o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), o desligamento foi causado por curto-circuito monofásico, em uma linha, e bifásico, em uma segunda linha. Devido ao ocorrido, teve-se de desligar uma terceira linha da interligação, o que culminou na separação elétrica das regiões Norte e Nordeste com as demais regiões do país.

Com relação aos tipos de distúrbios mencionados no fragmento de texto acima e a análise de curto-circuito, julgue os itens subsequentes.

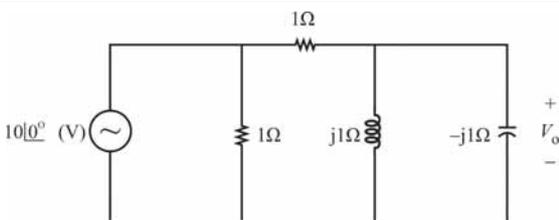
- 70 Na análise de faltas bifásicas, considera-se se o tipo de defeito envolve ou não a terra. Se a falta ocorrer apenas entre fases, não envolvendo a terra, a análise não requererá nenhuma informação acerca do circuito de sequência zero da rede elétrica.
- 71 Em sistemas de transmissão, como o da interligação Norte-Sul, curtos-circuitos do tipo monofásico têm menor probabilidade de ocorrer do que os do tipo trifásico.

Considere que uma carga trifásica equilibrada seja suprida por rede elétrica cujo sistema de tensão é equilibrado, simétrico e com tensão de linha igual a 100 V. Considere, ainda, que, durante determinado período do dia, a carga consuma 24 kW, com fator de potência igual a 0,8 indutivo. Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

- 72 Se a carga tiver ligação em estrela e puder ser representada por uma impedância série por fase, o módulo dessa impedância será superior a 0,20.
- 73 Se a carga for ligada em triângulo, o módulo da corrente de linha será igual a 100 A.
- 74 Caso, nessa instalação, o fator de potência seja elevado para 0,88, independentemente de ser indutivo ou capacitivo, a relação entre as potências aparentes, demandada na situação de pior fator de potência e na de melhor fator de potência, será igual a 1,1.

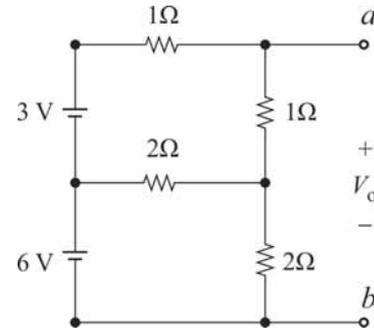
Julgue os próximos itens, relativos a componentes simétricos em sistemas trifásicos.

- 75 Componentes de sequência negativa e de sequência positiva têm, necessariamente, a mesma fase, independentemente da magnitude.
- 76 Em um sistema de tensão cujas componentes de fase são equilibradas e simétricas, as componentes de sequência zero e negativa são nulas.



Considerando o circuito acima, que está funcionando no domínio da frequência e cuja fonte de tensão senoidal foi ajustada para determinada frequência, julgue os itens subsequentes.

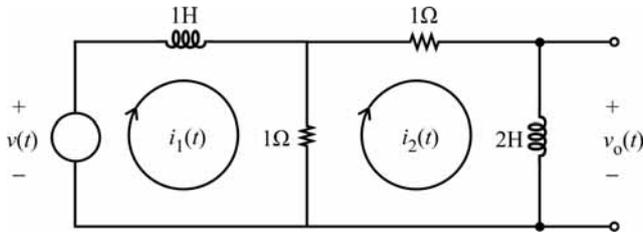
- 77 O valor da tensão V_o é igual a 8 V.
- 78 A fonte de tensão não gera potência reativa para o circuito, visto que a potência aparente gerada por ela é igual à ativa.



Considerando o circuito acima, em que os terminais a e b estão inicialmente em aberto, julgue os itens seguintes.

- 79 Se uma corrente fluir por um curto-circuito entre os terminais a e b , seu valor será igual a 10 A.
- 80 Caso um resistor de $1/3$ de ohm seja conectado entre os terminais a e b , seu consumo será maior que 15 W.
- 81 A tensão V_o é igual a 8 V.

RASCUNHO

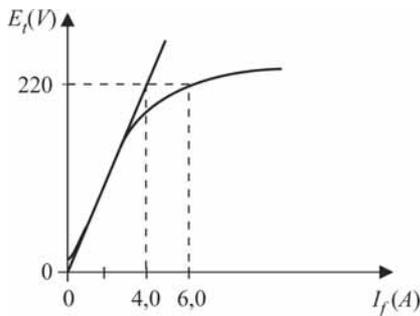


Com base no circuito acima, que é excitado por fonte de tensão $v(t)$ ligada no instante $t = 0$ e que possui as correntes de malhas $i_1(t)$ e $i_2(t)$, julgue os itens que se seguem, considerando que os indutores estejam inicialmente descarregados.

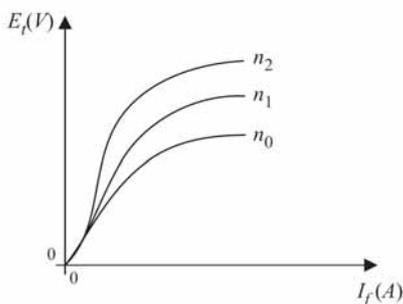
- 82 Esse circuito apresenta resposta transitória subamortecida.
- 83 Se a tensão $v(t)$ tiver a forma de um degrau, então, a tensão $v_o(t)$ será nula em regime permanente.

Julgue os itens de 84 a 86, relativos a máquinas CC e motor de indução trifásico.

- 84 Considere que um gerador CC dotado de circuito de campo em derivação tenha a característica de saturação a vazio, representada no gráfico abaixo, para uma dada velocidade de armadura. Considere, ainda, que I_f seja a corrente de campo e que E_t seja a tensão terminal na armadura. Em face dessa situação, é correto afirmar que o valor da resistência crítica de campo é igual a 50 ohms.



- 85 Considerando-se que as características hipotéticas de tensão a vazio ilustradas no gráfico abaixo tenham sido obtidas de um gerador CC com excitação independente para três velocidades diferentes — n_0 , n_1 e n_2 — e que I_f seja a corrente de campo e E_t , a tensão terminal de armadura a vazio, é correto afirmar que, dessas características, a maior velocidade é n_2 e a menor velocidade é n_0 .



- 86 Considere que as figuras abaixo representem a conexão das fases L1, L2 e L3 ao circuito de força de um motor de indução trifásico e que o esquema apresentado na figura II tenha sido obtido a partir do esquema mostrado na figura I, pela inversão apropriada de ligação das fases L1 e L2. Em face dessas informações e considerando-se que tenha sido realizada apenas essa alteração, é correto afirmar que esse é um procedimento apropriado para efetuar a inversão do sentido de rotação do motor.

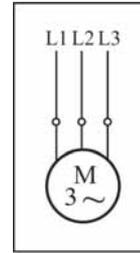


Figura I

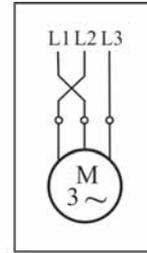
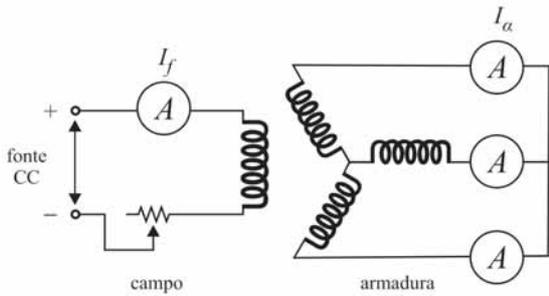


Figura II

RASCUNHO

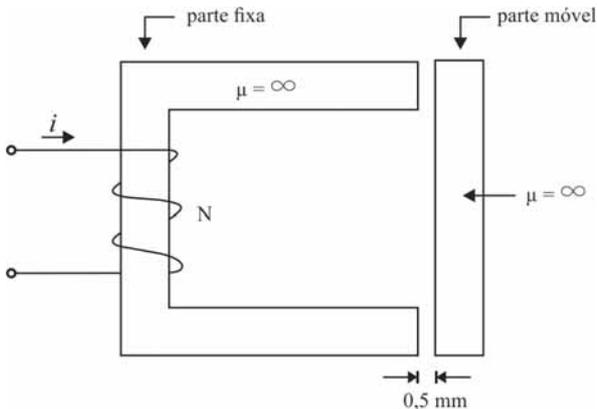
RASCUNHO



Na figura acima, são representados os circuitos de campo e de armadura de uma máquina síncrona cujo rotor gira à velocidade síncrona e cujos terminais de armadura estão curto-circuitados. No ensaio de curto-circuito, são realizadas medidas das correntes de campo I_f e das correntes de armadura (corrente na fase a designada por I_a). No circuito de campo, constam a fonte CC, um amperímetro de campo e um reostato, estando todos esses equipamentos conectados em série.

Considerando o conjunto de informações apresentado acima, julgue os próximos itens.

- 87 Nesse tipo de ensaio, calculam-se tanto a resistência de armadura quanto a reatância de dispersão do gerador, sendo, em geral, o valor desta muito menor que o daquela.
- 88 A reatância síncrona não saturada do gerador pode ser calculada com base nos dados desse ensaio caso também estejam disponíveis os dados de ensaio de circuito-aberto, mais especificamente os dados da linha do entreferro no gráfico relativo à tensão terminal a vazio *versus* corrente de campo.
- 89 Nesse tipo de ensaio, a finalidade do reostato de campo é atuar como um relé de autoexcitação do gerador, proporcionando o desligamento do gerador caso a corrente de campo fique abaixo de valor mínimo ajustado.



Um eletroímã com o formato ilustrado na figura acima foi construído com material ferromagnético cuja permeabilidade magnética é infinita. A área da seção reta do material ferromagnético e do entreferro é igual a 500 mm^2 bem como a bobina é excitada por corrente i senoidal com amplitude igual a 10 A e frequência igual a 60 Hz .

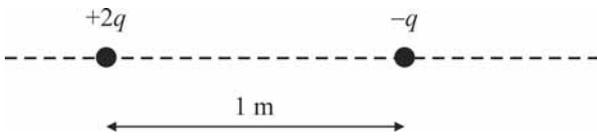
Com base na figura e nas informações apresentadas acima, julgue o item abaixo.

- 90 Se a área da seção do material magnético dobrar e o comprimento do entreferro aumentar 50%, a relutância do entreferro será reduzida em 25%.

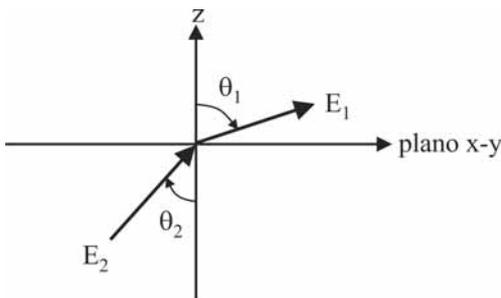
Com relação a campos eletrostático e magnetostático, julgue os itens subsecutivos.

RASCUNHO

- 91 A componente radial do campo eletrostático produzido por uma esfera uniformemente carregada é constante na região interna à esfera e varia inversamente ao quadrado da distância na região externa à esfera.
- 92 Para as duas cargas elétricas $+2q$ e $-q$, separadas por 1 m, mostradas na figura abaixo, o campo elétrico será nulo em um ponto sobre a linha reta que passa pelas duas cargas e que está localizado a uma distância maior de 2,20 m à direita da carga negativa.



- 93 Considere que a figura abaixo ilustre uma fronteira livre de cargas, representada pelo plano $x-y$, o qual separa dois meios dielétricos 1 e 2, cujas constantes dielétricas sejam iguais a 4 e 2, respectivamente. Considere, ainda, que E_1 e E_2 representem campos elétricos nos meios 1 e 2, respectivamente. Nessa situação, se as componentes espaciais do campo elétrico no meio 1 forem $E_1 = (1, 1, 1)$ V/m, então o ângulo θ_2 estará entre 30° e 45° .



No que se refere a ondas eletromagnéticas transversais (TEM) e a reflexão e refração de ondas planas, julgue o próximo item.

- 94 Considerem dois meios materiais, I e II, sem perdas, em que os valores da permissividade elétrica e da permeabilidade magnética do meio I sejam iguais ao dobro dos respectivos valores do meio II. Nesse caso, o índice de refração do meio I será igual ao dobro do índice de refração do meio II.

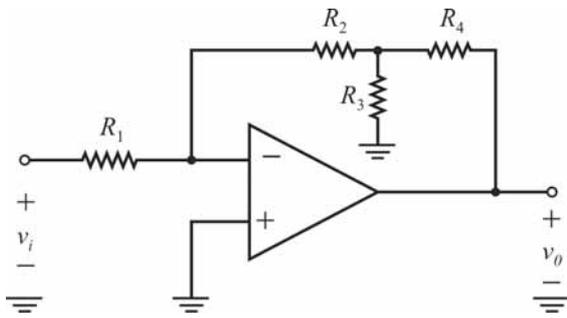


Figura I

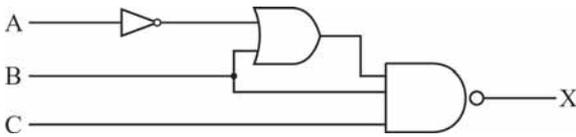
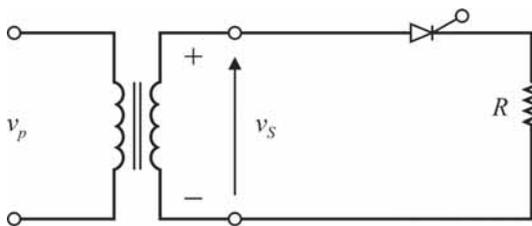


Figura II

Os circuitos mostrados nas figuras I e II acima serão utilizados no projeto de um amplificador de som. Para essa finalidade, o módulo do ganho de tensão do circuito da figura I deve ser superior a 10, e as portas lógicas no circuito da figura II devem ter elevado *fan-out*.

Com base nessas informações, julgue os itens subsequentes.

- 95 Entre os circuitos lógicos das famílias TTL e CMOS, os da família TTL são mais indicados para implementar o circuito da figura II, a fim de serem atendidos os requisitos do projeto.
- 96 A saída X do circuito da figura II independe do nível lógico da entrada A.
- 97 Se todos os resistores do circuito da figura I tiverem o mesmo valor de resistência, então uma das exigências do projeto não será atendida.
- 98 A resistência de entrada do circuito da figura I é infinita.
- 99 No circuito da figura I, a corrente que flui em R_4 independe do valor da resistência desse resistor.

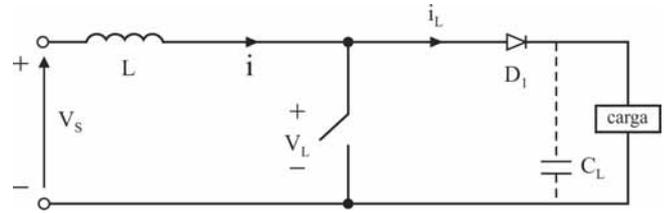


A figura acima representa um conversor CA-CC monofásico, que contém um transformador, um tiristor e uma resistência de carga R . No circuito, v_p é a tensão no primário do transformador de alimentação e v_s é a tensão no secundário.

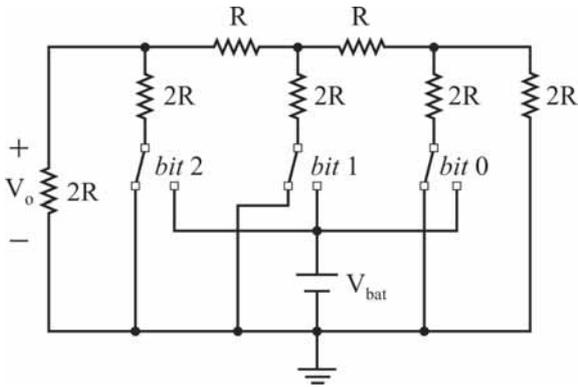
Tendo como referência essas informações, julgue os itens de 100 a 103.

- 100 Se o ângulo de disparo do tiristor for igual a 90° e a amplitude de v_s for 10 V, então o valor eficaz da tensão na carga será superior a 3 V.
- 101 O maior valor que a tensão média na carga pode assumir é superior a $1/3$ da amplitude de v_s .

- 102 Em um conversor CA-CA, o controle liga-desliga é utilizado em aplicações que apresentam alta inércia mecânica e elevada constante de tempo térmica. Nesse tipo de conversor, o fator de potência depende exclusivamente do ciclo de trabalho.
- 103 A figura abaixo representa um esquema de um *chopper* que opera na configuração *step-down*.

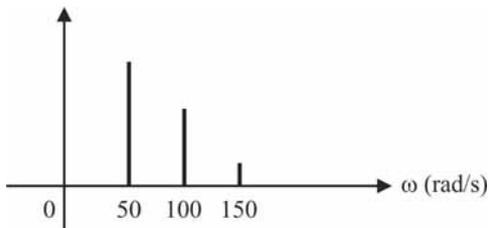


RASCUNHO



A figura acima ilustra um conversor digital-analógico com entrada de três bits, em que o bit 2 é o mais significativo, V_{bat} corresponde à tensão de uma bateria e V_o é a saída do conversor. Cada bit assume valor binário 0 se a chave correspondente estiver conectada à terra, ou valor binário 1 se a chave estiver conectada à bateria. Acerca desse conversor e das comunicações analógicas e digitais, julgue os itens a seguir.

- 104 A saída do conversor permanecerá inalterada se cada um dos resistores for substituído por outro cuja resistência tenha o dobro do valor original.
- 105 Se a entrada do conversor estiver ajustada para o maior número binário possível, então sua saída corresponderá à metade do valor da tensão da bateria.
- 106 Considerando-se que a figura abaixo ilustra o espectro de um sinal analógico, é correto afirmar que esse sinal pode ser completamente reconstruído a partir de suas amostras, se a amostragem for realizada a uma frequência de 40 Hz.



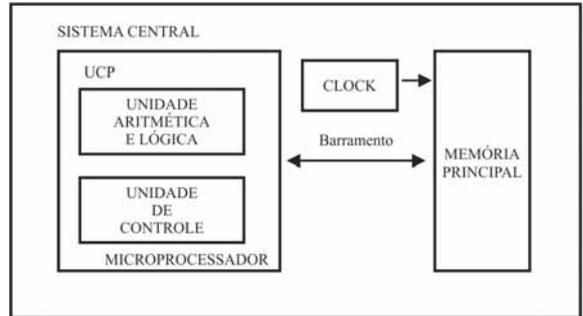
- 107 Em uma rede de comunicação, a comutação por pacotes apresenta um menor custo dos meios de transmissão físicos em comparação com a comutação por circuitos, visto que esta exige que as estações comunicantes possuam um caminho dedicado exclusivo.

A respeito dos componentes dos microcomputadores e de sistemas operacionais, julgue os itens de 108 a 111.

- 108 A memória EPROM é reprogramável por impulsos elétricos, e o uso da memória RAM restringe-se ao período em que o microcomputador está em funcionamento.

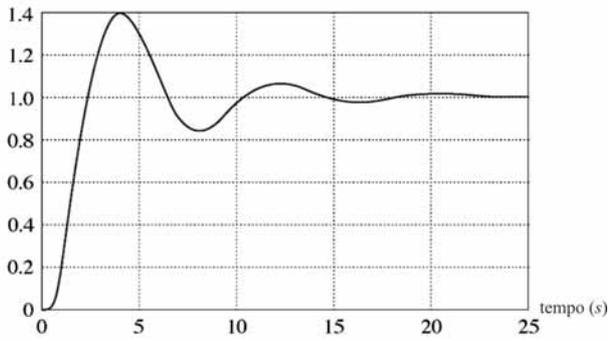
- 109 O software de um microcomputador é um conjunto de regras que deve ser seguido para se iniciar, manter e terminar uma comunicação, como, por exemplo, ao se verificar se uma impressora está ligada antes de se iniciar a transmissão de dados.

- 110 Parte da organização funcional de um microcomputador está ilustrada corretamente na figura seguinte.



- 111 Nos sistemas operacionais de tempo compartilhado, o tempo de processamento das aplicações em execução pode variar sem comprometer as aplicações, ao passo que, nos sistemas operacionais de tempo real, o tempo de processamento deve ser respeitado rigorosamente.

RASCUNHO



A figura acima ilustra o comportamento da saída de determinado sistema linear de segunda ordem, em resposta a uma entrada do tipo degrau. A função de transferência que representa esse sistema não possui zeros. Considerando essas informações, julgue os próximos itens.

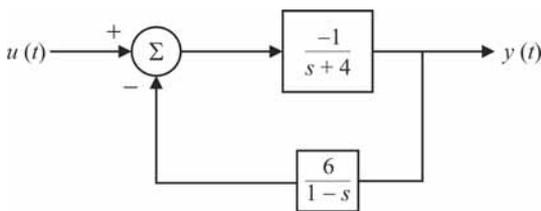
- 112 Para o referido sistema, em altas frequências, o diagrama de Bode de fase é constante, e o diagrama de Bode de magnitude apresenta inclinação de -40 dB/década.
- 113 Se o sistema em tela for conectado, por meio de realimentação negativa, a um controlador proporcional cujo ganho seja positivo, então a resposta ao impulso do sistema em malha fechada não apresentará oscilações.
- 114 O sistema em questão é de fase mínima, possui fator de amortecimento inferior a 1, e sua resposta ao impulso troca de sinal, pela primeira vez, entre 5 s e 10 s.

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = [2 \quad -3] \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

Considerando que a representação no espaço de estados de determinado sistema contínuo no tempo seja dada pelas relações acima, em que $u(t)$ é o sinal de entrada e $y(t)$, o sinal de saída, julgue os itens subsequentes.

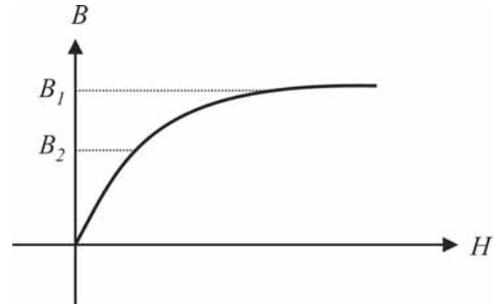
- 115 Em termos da relação entrada/saída, o referido sistema pode ser representado pelo diagrama de blocos a seguir, em que s representa a frequência complexa da transformada de Laplace.



- 116 Se o sinal de entrada $u(t)$ for um pulso retangular, seu espectro será uma função contínua para todas as frequências.
- 117 O sistema em questão é estável e controlável, porém não é observável.

No que concerne às características e propriedades dos materiais condutores, isolantes e magnéticos, julgue os seguintes itens.

- 118 Considerando-se a curva de magnetização de um material ilustrada na figura abaixo, em que B é o fluxo magnético e H , o campo magnético, é correto afirmar que a susceptibilidade magnética correspondente ao fluxo B_1 é menor que aquela correspondente ao fluxo B_2 .



- 119 Se o espaçamento entre as placas de um capacitor de placas planas e paralelas for reduzido à metade, então a capacitância não será alterada caso o meio dielétrico interplacas seja substituído por outro que tenha o dobro da constante dielétrica do original.
- 120 Diferentemente do que ocorre nos materiais paramagnéticos, o campo magnético dos materiais diamagnéticos é menos intenso no interior que no exterior.

RASCUNHO

PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, faça o que se pede, usando, caso deseje, o espaço para rascunho indicado no presente caderno. Em seguida, transcreva o texto para a **FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois **não será avaliado fragmento de texto escrito em local indevido**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado.
- Na folha de texto definitivo, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois não será avaliado texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.
- Ao domínio do conteúdo serão atribuídos até **20,00 pontos**, dos quais até **1,00 ponto** será atribuído ao quesito apresentação (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos) e estrutura textual (organização das ideias em texto estruturado).

O sociólogo italiano Domenico De Masi afirma em novo livro que, apesar da desigualdade social, o Brasil pode colaborar para a construção de um novo modelo social para o mundo. O patrimônio histórico e cultural do país é insubstituível, segundo o autor, conhecido principalmente pelo livro **O ócio criativo**. Segundo ele, "a História ensina que quando velhos modelos não satisfazem mais, mais cedo ou mais tarde floresce um novo".

O Globo, 26/1/2014, p. 49 (com adaptações).

Considerando que o fragmento de texto acima tem caráter unicamente motivador, redija um texto dissertativo acerca do seguinte tema.

O BRASIL E O DESAFIO DE CONSTRUÇÃO DE UM NOVO MODELO DE SOCIEDADE PARA O MUNDO

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:

- ▶ sinais de esgotamento do modelo vigente na sociedade contemporânea: crises econômicas e perda de referências; [valor: 6,50 pontos]
- ▶ fundamentos do modelo histórico-cultural brasileiro que poderiam orientar a sociedade global pós-industrial; [valor: 6,50 pontos]
- ▶ desigualdades a serem superadas pela sociedade brasileira. [valor: 6,00 pontos]

RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	



cespeUnB

Centro de Seleção e de Promoção de Eventos