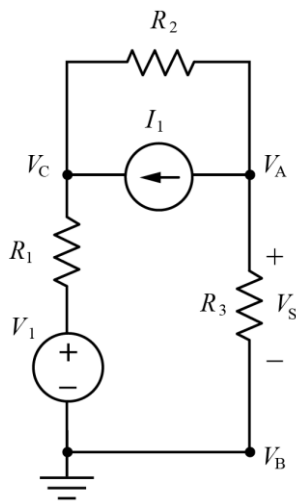


-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --



Considerando que, no circuito precedente, $V_1 = 20\text{ V}$, $I_1 = 2\text{ mA}$, $R_1 = R_2 = R_3 = 4\text{ k}\Omega$, julgue os itens a seguir.

- 51 As equações a seguir estão de acordo com a lei de Kirchhoff dos nós para os nós V_C e V_A , respectivamente.

$$\frac{V_C - V_1}{R_1} - I_1 + \frac{V_C - V_A}{R_2} = 0 \text{ (nó } V_C)$$

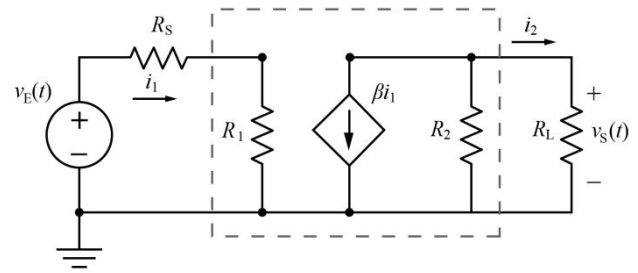
$$\frac{V_A - V_C}{R_2} + I_1 + \frac{V_A - 0}{R_3} = 0 \text{ (nó } V_A)$$

- 52 Caso o resistor R_3 seja retirado do circuito em questão, o modelo equivalente de Thévenin entre os terminais V_A e V_B desse novo circuito será dado por uma fonte de tensão fixa de 12 V em série com um resistor de $8\text{ k}\Omega$.
- 53 Considerando-se i_1 como a corrente na malha que contém a fonte de tensão e i_2 como a corrente que percorre R_2 , é correto afirmar, de acordo com a lei das malhas, que $i_2 = I_1 = 2\text{ mA}$ e $-V_1 + i_1 R_1 + (i_1 + i_2) R_2 + i_1 R_3 = 0$.

Em um circuito, um dos polos de uma fonte senoidal, com frequência de 50 Hz e amplitude de $200\angle 0^\circ\text{ V}_{\text{RMS}}$ está conectado a um resistor, R_1 , de $50\text{ }\Omega$, que, por sua vez, está conectado a um capacitor $C = 1/(5.000\pi)\text{ F}$. Esse capacitor está conectado a uma combinação em paralelo de um resistor de carga, $R_L = 100\text{ }\Omega$, e um indutor com indutância $L = 1/\pi\text{ H}$. Por fim, o outro terminal da referida combinação em paralelo está conectado ao outro polo da fonte senoidal.

Com base nas informações precedentes, julgue o item seguinte.

- 54 A tensão e a corrente fornecidas pela fonte senoidal estão defasadas 45° entre si.



No circuito representado na figura precedente, $v_E(t)$ corresponde à tensão de entrada, e a tensão de saída é representada por $v_S(t)$. A região destacada pela linha tracejada representa um quadripolo a ser analisado, em que $R_S = 1\text{ k}\Omega$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $R_1 = R_2 = 2\text{ k}\Omega$ e $\beta = 80$.

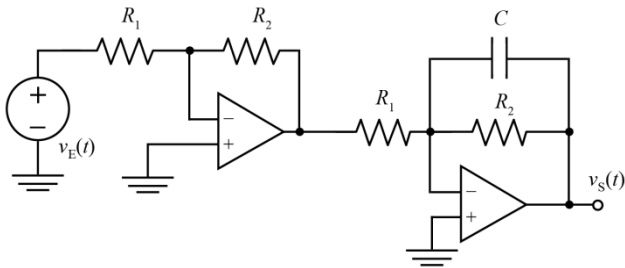
Em relação a esse circuito, julgue o item que se segue.

- 55 Os parâmetros híbridos h_{ie} , h_{re} , h_{fe} e h_{oe} do quadripolo mostrado valem, respectivamente, $2\text{ k}\Omega$, $1\text{ k}\Omega$, 80 e $1\text{ k}\Omega$.

Julgue o item subsecutivo, que se refere a um amplificador com um transistor TBJ embasado na configuração coletor comum.

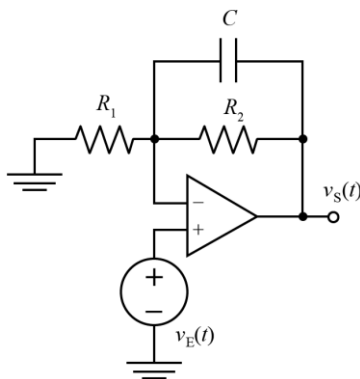
- 56 Esse amplificador apresenta ganho de tensão consideravelmente maior que 1 , sendo, por esse motivo, o mais indicado, entre as três configurações básicas de amplificador com um transistor TBJ, para aplicações que exigem amplificação de tensão.

Espaço livre



Considerando, no circuito precedente, que todos os componentes são ideais, que $v_E(t)$ é a entrada e $v_S(t)$ a saída do circuito, bem como $R_1 = 5 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, e $C = 1/(2\pi \times 10^6) \text{ F}$, julgue o item a seguir.

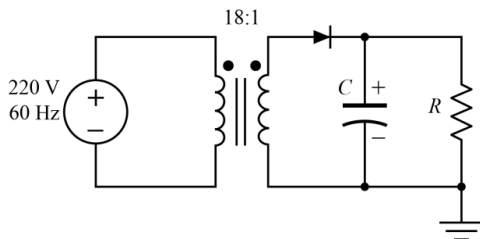
- 57 Se $v_E(t)$ for um degrau unitário, $v_S(t) = 4(1 - e^{-200\pi t})$.



Considerando que, no circuito precedente, todos os componentes são ideais e que $v_E(t)$ e $v_S(t)$ correspondem, respectivamente, à entrada e à saída do circuito, julgue o item seguinte.

- 58 A função de transferência do circuito em questão é dada pela expressão que se segue.

$$H(s) = 1 + \frac{R_2}{R_1} \frac{1}{1 + sCR_2}$$



Em relação ao diagrama esquemático do circuito precedente, em que $C = 220 \text{ }\mu\text{F}$ e $R = 1 \text{ k}\Omega$, julgue o seguinte item.

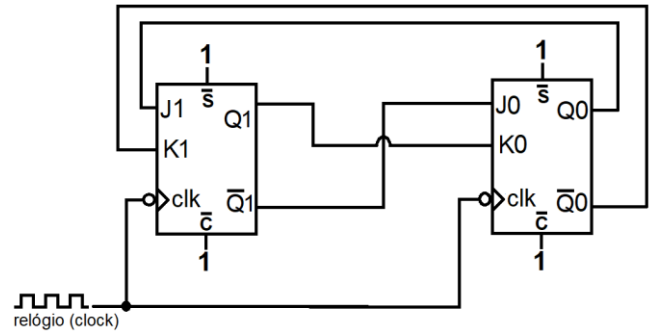
- 59 No circuito em apreço, a tensão média em R é maior que 18 V, e a tensão de *ripple* seria duas vezes maior se C fosse igual a $440\pi \text{ F}$.

Um circuito lógico combinacional tem três entradas — A , B e C —, sendo A o *bit* mais significativo do número binário sem sinal representado (0 a 7). A saída Y desse circuito deverá ser igual a 1 se, e somente se, o número binário da entrada convertido para número decimal pertencer ao conjunto $\{0, 1, 4\}$.

Considerando a situação hipotética precedente, julgue o item que se segue.

- 60 Uma forma mínima em soma de produtos, utilizando-se apenas portas AND, OR e NOT para a saída do circuito em questão, é dada pela expressão a seguir.

$$Y = \bar{A}\bar{B} + \bar{B}\bar{C}$$



Supondo que o circuito sequencial mostrado na figura precedente seja composto por dois *flip-flops* do tipo JK acionados pela borda de descida do *clock*, com as entradas assíncronas *preset* e *clear* mantidas inativas, tomando o estado na forma Q_1Q_0 , e considerando os estados estáveis imediatamente após cada borda de descida do *clock*, julgue o próximo item.

- 61 O ciclo de transição de estados do circuito pode ser representado por $00 \rightarrow 01 \rightarrow 11 \rightarrow 10 \rightarrow 00$ e esse ciclo correspondente à sequência do código de Gray de 2 *bits*.

No contexto de circuitos integrados digitais, as famílias lógicas TTL e CMOS apresentam diferentes características quanto a níveis lógicos, consumo de potência, impedância de entrada e margem de ruído. Considerando as características gerais dessas tecnologias, julgue o item seguinte.

- 62 A tecnologia TTL possui, em geral, maior margem de ruído (*noise margin*) que a tecnologia CMOS, sendo, sob esse critério, geralmente mais robusta que a CMOS em ambientes sujeitos a interferência eletromagnética.

Espaço livre

Um conversor CC-CC do tipo abaixador (*buck*), considerado ideal e sem perdas e operando em regime permanente no modo de condução contínua, é alimentado por uma tensão de entrada constante $V_{in} = 24 \text{ V}$, com razão cíclica (*duty cycle*) do interruptor principal $D = 25\%$.

Acerca da situação precedente, julgue o item a seguir.

63 A tensão média de saída desse conversor é de 8 V.

Um engenheiro necessita realizar uma conversão A/D de um sinal analógico cuja tensão varia entre 0 V e 5 V e quer garantir que o passo de quantização não seja superior a 5 mV.

A respeito da situação precedente, julgue o item subsequente.

64 O menor número de *bits* que o engenheiro deve usar para garantir a resolução desejada é de 8 *bits*.

Acerca dos conceitos relacionados a eletromagnetismo, julgue os itens que seguem.

65 A contribuição magnética da força de Lorentz depende do produto vetorial entre velocidade e campo magnético.

66 Para dielétricos, pode existir ângulo de Brewster quando o campo elétrico for paralelo ao plano de incidência, mas não quando a polarização for perpendicular.

67 Guias metálicos ocos são capazes de propagar ondas do tipo TEM.

68 Em uma onda plana polarizada, a direção de polarização é, por definição, a direção do campo elétrico.

69 Na magnetostática, o fluxo de $\vec{B}$ por uma superfície fechada corresponde à corrente elétrica encerrada.

70 Se as permissividades elétricas de dois meios diferentes forem iguais, então a componente normal de $\vec{E}$ deve ser necessariamente contínua.

Um sistema de monitoramento de uma turbina hidrelétrica foi projetado utilizando-se sensores analógicos cujos sinais possuem largura de banda igual a 10 kHz. Para a transmissão destes dados até a central de controle, os dados são digitalizados via PCM com taxa de amostragem igual a 25 kHz e quantização uniforme com 10 *bits* por amostra. A rede local utiliza uma matriz de comutação digital temporal para gerenciar canais simultâneos.

A partir das informações fornecidas na situação hipotética precedente, julgue os itens a seguir.

71 Se o sistema migrasse para uma comutação de pacotes, a eficiência no uso do canal seria reduzida caso os sensores apresentassem períodos de inatividade (rajadas), eliminando-se o desperdício de *slots* vazios do TDM.

72 A largura de banda mínima necessária para transmitir o sinal digitalizado de um sensor, sem compressão, é de 125 kHz.

73 Caso a frequência máxima do sinal analógico fosse alterada para 15 kHz, mantida a taxa de amostragem, ocorreria *aliasing* na transmissão.

74 Se a matriz de comutação fosse do tipo espacial analógica, o isolamento entre os canais (diafonia) seria superior ao isolamento obtido na comutação descrita na situação hipotética.

Acerca dos microcomputadores, seus componentes, sua organização e seus sistemas operacionais, julgue os itens que seguem.

75 Uma das desvantagens dos sistemas operacionais do tipo *microkernel* é que um erro em uma unidade periférica causa o travamento do computador.

76 Um microcomputador é composto de microprocessador, armazenamento e facilidade de entrada/saída, elementos que devem ser controlados por diferentes *chips*, dedicados cada um ao seu fim específico.

77 A unidade central de processamento (CPU) em um processador possui registradores para armazenar endereços ou dados de forma temporária.

78 A unidade lógica e aritmética (ULA) é o componente responsável por controlar a operação de toda a unidade central de processamento (CPU).

79 A memória SRAM é mais lenta e mais barata que a DRAM, por isso as duas são utilizadas de forma combinada em projetos computacionais.

80 Em uma arquitetura com conexão dedicada de alta velocidade entre CPU e controlador de memória, o tráfego CPU-memória não necessita passar pelo barramento PCI.

81 Na tradução de endereços em memória virtual paginada, o *hardware* consulta primeiro a tabela de páginas em memória principal e depois, caso não encontre o endereço, verifica a TLB (*buffer* de tradução antecipada).

Espaço livre

Um sistema de controle de velocidade de um motor, linearizado em torno de um ponto de operação, é modelado no tempo contínuo pela função de transferência em malha aberta a seguir.

$$G(s) = \frac{10}{(s+2)(s+5)}$$

Inicialmente emprega-se realimentação unitária com um controlador proporcional de ganho $K = 4$. Uma representação em variáveis de estado para o sistema é dada pelas expressões a seguir.

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -10 & -7 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = [10 \quad 0] x(t)$$

Para implementação digital, o sistema é amostrado com período igual a $T = 0,1$ s por retenção de ordem zero. Além disso, o sensor do sistema de controle está sujeito a um ruído senoidal de frequência igual a 8 Hz.

A partir dessa situação hipotética, julgue os itens a seguir.

- 82** O sistema apresentado é BIBO estável.
- 83** Para eliminar o *aliasing* da componente de 8 Hz, basta aplicar um filtro digital após a amostragem, mesmo sem filtro analógico antes do conversor A/D.
- 84** O ganho do sistema, em frequência nula, é unitário.
- 85** Alterando-se a matriz de saída para $C = [1 \quad 0]$, a função de transferência do sistema é alterada para $\frac{1}{(s+2)(s+5)}$.

Julgue os itens a seguir, relativos à teoria de controle.

- 86** O critério de estabilidade de Routh verifica a existência de raízes instáveis em uma equação polinomial sem a necessidade de resolução da equação.
- 87** A representação de um sistema linear por variáveis de estado é baseada na relação entrada-saída, ou seja, na função de transferência do sistema.

Em relação às técnicas de polarização em materiais dielétricos e a características dos materiais ferromagnéticos, julgue os itens seguintes.

- 88** Após a retirada do campo externo usado para polarizar um dielétrico polar, os dipolos permanentes retornam às suas posições iniciais.
- 89** A principal vantagem da polarização eletrônica é ser imune ao aumento da temperatura, porque o número de partículas por unidade de volume do material não diminui durante o processo.
- 90** Em materiais ferromagnéticos, à medida que o campo magnético externo aplicado aumenta, a densidade de fluxo tende a parar de aumentar, o que é interpretado como redução da sua permeabilidade magnética.

A respeito das topologias de subestações elétricas de alta tensão e das chaves seccionadoras utilizadas em subestações elétricas, julgue os itens a seguir.

- 91** Na configuração de barra dupla com disjuntor simples a cinco chaves, as duas barras operam normalmente energizadas.
- 92** Para a conexão de 6 circuitos em uma subestação com configuração convencional de barra dupla com disjuntor e meio, são necessários 9 disjuntores e 12 chaves seccionadoras.
- 93** A capacidade de curto-circuito das lâminas de aterramento deve ser menor que a da lâmina principal.

Julgue os próximos itens, acerca de para-raios a óxido metálico, de transformadores para instrumentos utilizados na estrutura dos sistemas de proteção de equipamentos elétricos e das funções de proteção implementadas nos relés microprocessados.

- 94** Em relés microprocessados, a saturação de transformadores de corrente é causada por curtos-circuitos internos severos e motiva a existência de dois ajustes de declividade na proteção diferencial percentual de barras.
- 95** Em relés microprocessados, os religadores, ao atuarem em casos de curtos-circuitos, utilizam normalmente a função de proteção de sobrecorrente de fase com dois ajustes de tempo.
- 96** A especificação de tensão nominal refere-se à tensão eficaz que pode ser aplicada de forma contínua nos terminais dos para-raios a óxido metálico sem afetar sua capacidade de descarga.
- 97** Os transformadores de corrente tipo bucha são caracterizados por terem muitas espiras no lado secundário.
- 98** A máxima potência aparente que se pode conectar no secundário de um transformador de potencial é definida pela classe de isolamento do material utilizado em sua fabricação.
- 99** Em relés microprocessados, a função de proteção de distância é comumente bloqueada diante de oscilações de potência estáveis.

À luz dos princípios de conversão de energia e máquinas elétricas, julgue os itens subsequentes.

- 100** Em um motor de indução, a frequência das tensões e correntes induzidas no rotor é ligeiramente maior que a frequência de excitação elétrica do estator.
- 101** No ensaio de curto-circuito de um transformador com dois enrolamentos, pode-se obter a impedância equivalente série, normalmente referida ao lado de alta tensão.
- 102** Em um motor de corrente contínua com campo constante, o conjugado produzido varia de forma proporcional à corrente de armadura.
- 103** Em uma máquina elétrica, a tensão instantânea induzida em uma bobina depende da frequência, em radianos elétricos por segundo, e do enlace de fluxo instantâneo ao longo do entreferro.
- 104** Em uma máquina síncrona que opere como gerador síncrono, o conjugado induzido tem o mesmo sentido que o do movimento de seu eixo.

Espaço livre

Julgue os próximos itens, relativos a circuitos trifásicos e sistemas de energia elétrica.

- 105** Considerando-se um gerador trifásico (fases *a*, *b* e *c*) em ligação estrela, com neutro aterrado e em vazio, é correto afirmar que, se houver uma falta (curto-circuito) entre a fase *b* e o terra, com corrente de valor eficaz *I*, o valor eficaz das componentes de sequência zero de corrente será igual a $I/3$.
- 106** De forma geral, para uma carga trifásica desequilibrada, ligada em estrela e alimentada a quatro fios, a potência ativa total da carga pode ser medida com o uso de dois wattímetros.
- 107** Em uma carga trifásica ligada na configuração estrela, as tensões de fase são iguais às tensões de linha.
- 108** Em uma rede elétrica cuja tensão de base tenha valor de 100 V e a potência aparente de base tenha valor de 5 kVA, uma corrente de valor 10 A será representada por 0,2 pu.

Julgue os itens seguintes, relativos a instalações elétricas em baixa tensão.

- 109** Nos serviços de instalações elétricas, as medidas de proteção coletivas devem ser priorizadas em relação às de proteção individual.
- 110** Em um motor de indução síncrono, a velocidade de rotação do eixo do rotor é diretamente proporcional à frequência da rede elétrica e inversamente proporcional ao número de pares de polos do motor.
- 111** O desarme por sobrecarga em um disjuntor causa-lhe um desgaste menor do que o desarme por curto-circuito.
- 112** Em motores de indução, a partida direta é indicada para equipamentos que exigem baixo torque de partida e em motores de alta potência.
- 113** No motor de indução, o rotor normalmente recebe a tensão elétrica da rede, e as correntes que circulam pelo estator são induzidas eletromagneticamente.

Após a execução de uma obra de reforma pactuada a preço unitário, o representante de uma empresa contratada por determinado órgão público solicitou a emissão do termo de recebimento provisório dos serviços. Contudo, o engenheiro responsável pela fiscalização mais recente identificou as seguintes pendências, que foram apresentadas à empresa:

- I necessidade de troca de um disjuntor por motivo de subdimensionamento;
- II erros no projeto *as-built* de instalações elétricas;
- III falha de um motor que estava funcionando corretamente durante teste realizado em fiscalização anterior.

Em relação à pendência I, a empresa ofereceu, à própria conta, a substituição do disjuntor por um de maior capacidade, que não constava da planilha da contratação, para que o pagamento pudesse ser efetivado o mais rapidamente possível. No que se refere à pendência II, o representante da empresa argumentou que as instalações foram executadas corretamente e só restaram pendentes correções pontuais no projeto, que seriam realizadas após o recebimento do valor pactuado, o que não impediria a emissão do termo de recebimento provisório. Por fim, quanto à pendência III, o representante solicitou que o problema fosse tratado como garantia de obra, sem obstar o recebimento do valor relativo ao contrato celebrado.

Com base na situação hipotética apresentada, julgue os itens a seguir, no que se refere à fiscalização de obras e serviços de instalações elétricas.

- 114** Como o motor mencionado na pendência III já havia sido testado e o problema foi constatado posteriormente ao teste, esse problema isoladamente não é impeditivo para o recebimento do valor pactuado, devendo ser tratado como garantia de obra.

- 115** Ainda que o projeto *as-built*, mencionado na pendência II, reflita a situação após a conclusão dos serviços, ele é fator impeditivo para o recebimento do valor pactuado pela obra, caso ainda haja pendências a serem resolvidas pela contratada.

- 116** Para que o disjuntor mencionado na pendência I possa ser trocado, é necessária a inclusão de um termo aditivo ao contrato, com a finalidade de ajustar a planilha da obra, acrescentando-se à planilha item referente ao novo equipamento e retirando dela o item referente ao anteriormente utilizado, o que impede o recebimento provisório do valor relativo à obra.

Com base no disposto nas legislações profissionais do sistema CONFEA-CREA, julgue os itens que se seguem.

- 117** O servidor público no exercício técnico de engenharia deve emitir uma ART de cargo e função, à qual as ART específicas de obras e serviços de engenharia estarão vinculadas.
- 118** Os valores das taxas a serem pagas para anuidades e registros de ART são definidos localmente, em cada CREA.
- 119** O servidor público em cargo de engenheiro prescinde do pagamento da anuidade do respectivo conselho de classe para o exercício de atividades técnicas no órgão público em que esteja lotado.
- 120** Um engenheiro registrado no CREA-DF pode emitir uma ART para obra em Alagoas sem solicitar o visto profissional no CREA-AL, visto que o registro principal do profissional é válido em todo território nacional.

Espaço livre