

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**RASCUNHO**

Considere as seguintes informações: a expressão $G = \frac{\sigma A}{l}$ é utilizada para definir determinada propriedade elétrica de um condutor, em que A é a área da seção reta do condutor e l , o seu comprimento. A partir dessas informações e sabendo que σ é uma constante típica de cada material condutor, julgue os itens seguintes.

- 51 A variável σ corresponde à propriedade que o condutor tem de resistir à passagem do fluxo de corrente elétrica.
- 52 O valor de G corresponde à resistência elétrica do condutor.

Acerca de transformador ideal, julgue o próximo item.

- 53 Em um transformador ideal em que a tensão no secundário é igual a três vezes a tensão no primário, é correto afirmar que a corrente no primário é três vezes a corrente no secundário.

Considere que aos terminais de um circuito elétrico seja ligada uma fonte de tensão de valor 220 V CC. Por esses terminais, a cada 5 segundos, fluem 10 coulombs correspondentes a uma carga elétrica. A partir dessas informações, julgue os itens a seguir.

- 54 Supondo que esse circuito fique ligado diariamente durante apenas 15 minutos e que $1 \text{ kW} \times \text{h}$ custe R\$ 0,40, ao final de 30 dias de uso o custo total a ser pago pela energia elétrica consumida pelo circuito será maior que R\$ 10,00.
- 55 É correto afirmar que o circuito opera consumindo potência elétrica maior que a 400 W.

Considere que um motor elétrico desenvolva potência média no eixo igual a 50 kW para elevar uma carga de 200 kg. Suponha que a aceleração da gravidade seja igual a $10 \text{ m} \times \text{s}^{-2}$. A partir dessas informações, julgue os itens que se seguem.

- 56 Na descida da carga de determinada altura, se a velocidade for constante, o motor deverá utilizar mais energia que a utilizada para elevar a carga à mesma altura, uma vez que, no procedimento de descida, é necessário acionar determinado freio.
- 57 Quando acionada, a velocidade média da carga é igual a 25 m/s.

Acerca de força eletromotriz em um solenoide, julgue o item abaixo.

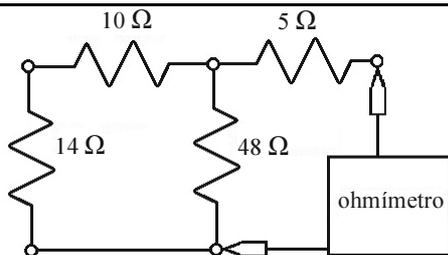
- 58 Suponha um solenoide cuja bobina tem N espiras, dispostas em duas camadas, que é alimentada por corrente contínua provida por circuito. Se essa corrente no circuito que alimenta a bobina for reduzida à metade, sendo este valor mantido por longo período de tempo, então é correto afirmar que a tensão induzida na bobina será reduzida a um valor constante, diferente de zero e igual à metade do valor da tensão induzida na bobina anterior à variação de corrente.

Com relação à caracterização da corrente elétrica em circuitos elétricos CA, julgue o próximo item.

- 59 A corrente que circula em um circuito puramente capacitivo apresenta fase 90° adiantada em relação à tensão de alimentação CA que o alimenta.

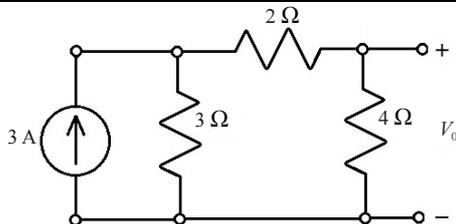
Considerando a escolha de um motor capaz de acionar um portão de 50 kg que rola sobre um trilho horizontal no qual o atrito é desprezível e a aceleração de gravidade local é $10 \text{ m} \times \text{S}^{-2}$ a uma velocidade de 0,5 m/s, e que 1 HP é igual a 745,7 W, julgue os itens subsequentes.

- 60 Durante o acionamento do portão, parte da energia elétrica fornecida pelo motor para o movimento do portão será transformada em energia potencial.
- 61 Para acionar o portão, o motor deve ter no mínimo 0,5 HP.



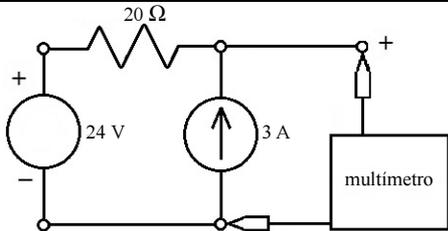
O circuito mostrado na figura acima é constituído por uma rede resistiva, na qual está conectado um ohmímetro ideal, cuja finalidade é medir a resistência equivalente entre os terminais da rede resistiva. Com relação a esse circuito, supostamente ideal, julgue o próximo item.

- 62 A resistência equivalente do circuito que deve ser indicada pelo ohmímetro é igual a 21Ω .



Considerando a rede resistiva ideal mostrada na figura acima, julgue os seguintes itens.

- 63 A diferença de potencial V_0 é igual a 6 V.
- 64 A corrente que flui através do resistor de 3Ω é igual a 1 A.



No circuito ideal mostrado acima, existe uma fonte de tensão e uma fonte de corrente, ambas em corrente contínua, com valores conforme indicado na figura. Com a finalidade de medir a tensão entre os terminais da fonte de corrente, é conectado um multímetro, devidamente ajustado. Considerando essas informações, julgue os itens a seguir.

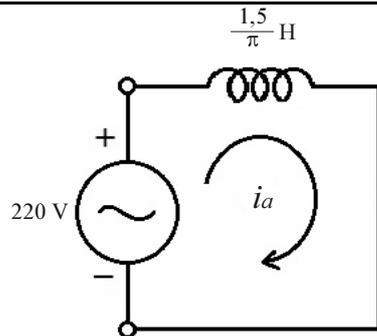
- 65 A potência suprida pela fonte de tensão ao restante do circuito é igual a 60 W.
- 66 O multímetro deve registrar uma leitura de 84 V.

RASCUNHO

Acerca de instrumentos de medição, julgue os próximos itens.

RASCUNHO

- 67 Os galvanômetros, utilizados no passado para medir corrente por meio da variação do campo magnético induzido pelo fluxo de carga, entraram em desuso devido à falta de precisão de suas medidas, principalmente para baixas correntes, sendo eles substituídos por modernos multímetros, os quais têm, entre outras, a função de amperímetro.
- 68 O ohmímetro é um instrumento inadequado para registrar o fluxo de corrente elétrica por um elemento de circuito.

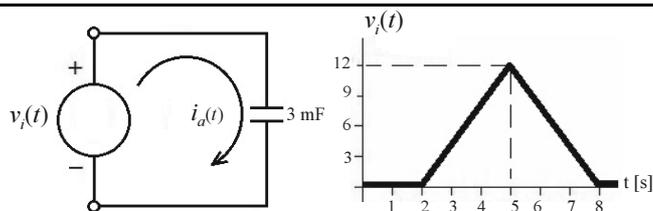


Considerando que o circuito ideal acima é alimentado por fonte de tensão senoidal, cujo valor da tensão eficaz é igual a 220 V e frequência de 60 Hz, julgue o item que se segue.

- 69 O valor eficaz da corrente i_a que circula através do indutor é inferior a 1,25 A.

Acerca da função do diodo Zener, julgue o item a seguir.

- 70 O diodo Zener é o elemento de circuito mais adequado para uso em circuitos de regulação de potência.

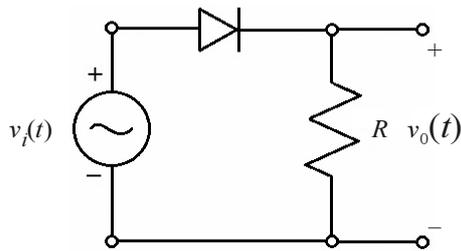


Considere o circuito ideal ilustrado acima, em que o comportamento da fonte de tensão $v_i(t)$, em volts, em função do tempo é apresentado no gráfico. O circuito é ligado no instante $t = 0$, mas somente apresenta variação de tensão a partir do instante $t = 2$ s. Com base nessas informações, julgue o item subsequente.

- 71 É correto afirmar que a corrente elétrica no circuito atinge 12 mA em $t = 3$ s.

Julgue o item abaixo, a respeito de capacitores.

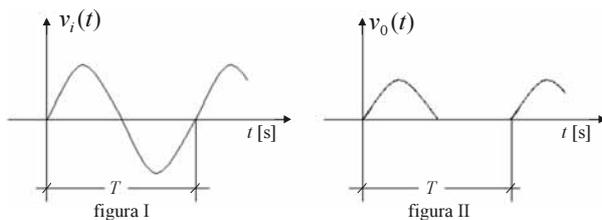
- 72 Capacitores são constituídos por materiais dielétricos com alta capacidade de condução, propriedade que aumenta com o aumento da carga a que são submetidos.



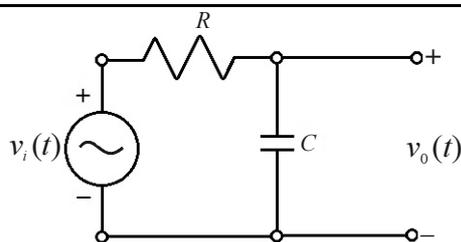
RASCUNHO

A figura acima mostra um circuito elétrico ideal, o qual é alimentado por uma fonte senoidal, com forma de onda $v_i(t)$, cujo valor eficaz é igual a 220 V. A fonte de tensão é conectada a um diodo ideal que, por sua vez, também está conectado em série com um resistor de resistência R . A partir dessas informações, julgue os próximos itens.

- 73 Se o gráfico da tensão de alimentação, para um período T , tem a forma de $v_i(t)$ conforme descrito na figura I abaixo, é correto afirmar que o gráfico da tensão de saída, $v_o(t)$, tem a forma mostrada na figura II.



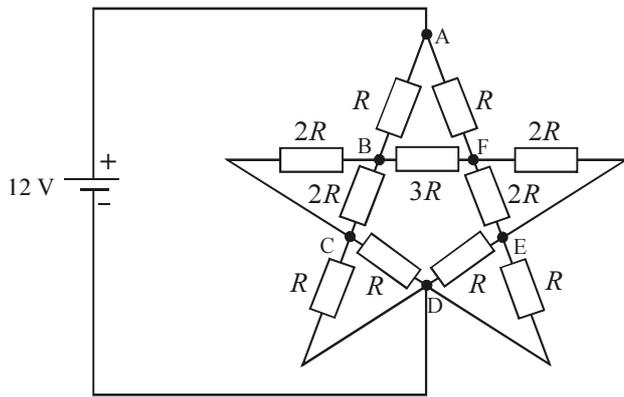
- 74 O circuito mostra um retificador de onda completa de corrente, ou seja, a cada semiciclo da forma de onda da tensão de entrada, a corrente no resistor assume valores sempre diferentes de zero.



Considerando que o circuito ideal acima seja alimentado por uma fonte senoidal, cuja frequência angular é igual a ω , julgue os itens subsequentes.

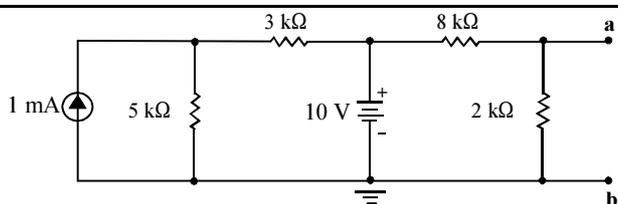
- 75 A tensão de entrada $v_i(t)$ está atrasada $\pi/2$ rad em relação à tensão de saída $v_o(t)$.
- 76 No circuito, a impedância do capacitor é inversamente proporcional à frequência angular ω da fonte de tensão.

RASCUNHO



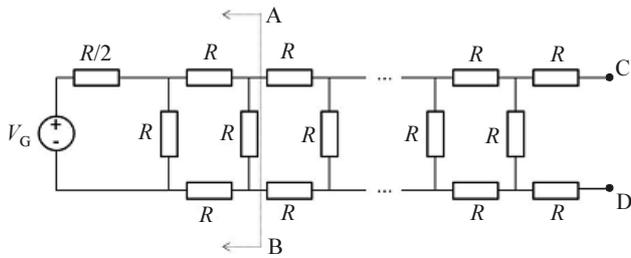
Considerando que uma bateria de 12 V alimente as resistências de carga R , $2R$ e $3R$ ligadas na forma de um pentagrama, conforme mostrado na figura acima, julgue os itens que se seguem, sabendo que os elementos do circuito são ideais.

- 77 Conectando-se as pontas de prova preta e vermelha de um multímetro, respectivamente, aos pontos C e B do pentagrama, a diferença de potencial que deve ser lida é inferior a 3,2 V.
- 78 A resistência equivalente vista nos terminais da bateria é igual a $1,25 R$.
- 79 Assumindo $R = 100 \Omega$, a potência total dissipada pelas resistências do pentagrama é maior que 800 mW.



Acerca do circuito ideal ilustrado na figura acima, constituído de uma fonte de corrente contínua, uma bateria e resistores, julgue os próximos itens.

- 80 Conectando-se uma bateria de 18 V aos terminais **a** e **b** do circuito, com o polo positivo ligado ao terminal **a**, a resistência de entrada vista pela bateria será maior que $3 \text{ k}\Omega$.
- 81 As potências supridas pela fonte de corrente e pela bateria são, respectivamente, menores que 7 mW e 15 mW.
- 82 O máximo fornecimento de potência a uma resistência de carga, quando conectada aos terminais **a** e **b**, ocorre quando o valor dessa resistência for igual a $1,6 \text{ k}\Omega$.
- 83 Caso seja conectado aos terminais **a** e **b** do circuito, um amperímetro ideal detectará corrente de 1,25 mA.



Considerando que uma rede ideal arbitrariamente extensa de células elementares seja alimentada por uma fonte de tensão V_G em série com uma resistência de valor $R/2$, conforme esquema acima, julgue os itens seguintes.

- 84 Uma fonte de corrente de intensidade $\frac{10 V_G}{9R}$ em paralelo com uma resistência de $\frac{3R}{10}$ é eletricamente equivalente à rede elétrica representada pelo circuito à esquerda do segmento A–B, quando esta estiver desconectada da rede elétrica do lado direito do segmento A-B.
- 85 Caso a rede elétrica à direita do segmento A-B fosse substituída por uma carga de resistência R , a razão entre a potência suprida pela fonte de tensão e a potência dissipada por essa carga seria igual a 1,7.
- 86 O circuito equivalente de Thévenin, visto à esquerda do segmento A–B, sem a rede do lado direito desse segmento ligada, é obtido por meio da associação em série de uma fonte de tensão de valor $V_G/3$ e uma resistência de valor igual a $\frac{3R}{10}$.
- 87 A resistência que deve ser conectada aos terminais do circuito (pontos C e D), para que a resistência total vista pela fonte de tensão seja independente do número de células elementares corresponde a $R(\sqrt{3} - 1)$.

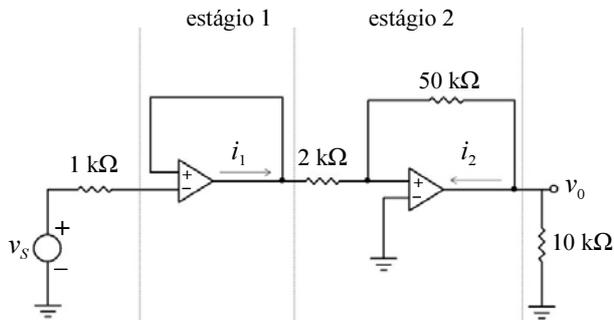
Com relação às funções lógicas utilizadas em circuitos digitais e à assistência técnica de equipamentos eletrônicos, julgue os itens subsecutivos.

- 88 Com base na tabela dos níveis de tensão em volts, mostrada abaixo, de um circuito lógico de duas entradas, é correto afirmar que o circuito desempenha a função de uma porta lógica NOU.

entradas (A, B) [V]	saída [V]
(0, 0)	5
(0, 5)	0
(5, 0)	0
(5, 5)	0

- 89 A inspeção regular do aterramento é procedimento recomendável para manutenção preventiva dos equipamentos eletrônicos de um laboratório. Além de choque elétrico ao usuário, alguns problemas relacionados com o mau aterramento podem ser assim identificados: travamento constante de computadores; interferências e ondulações nas imagens de monitores de vídeo; queima de circuitos integrados e placas eletrônicas supostamente novos e funcionais; e resposta super-rápida dos sistemas de proteção, como fusíveis e disjuntores.
- 90 A função lógica $Z = \bar{A}\bar{B}C + ABC + \bar{A}BC$, em que A , B e C são variáveis lógicas, ou seja, assumem valores 0 ou 1, e \bar{A} , \bar{B} e \bar{C} são os seus complementos lógicos, pode ser implementada utilizando-se duas portas lógicas: uma OU e a outra E.
- 91 Em determinadas situações, equipamentos eletrônicos complexos, exibindo mau funcionamento ou completamente danificados, podem ser reparados com simplicidade. De forma geral, um procedimento simples, seguro e eficaz de manutenção corretiva é sempre substituir o suposto componente defeituoso do equipamento em manutenção por outro componente confiável do mesmo tipo.

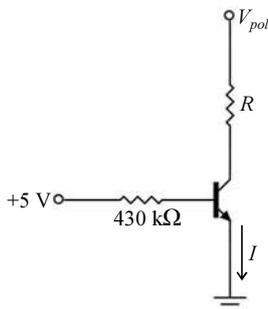
RASCUNHO



RASCUNHO

Suponha que uma tensão senoidal v_s , com $2 V_{\text{RMS}}$ de amplitude e 30° de fase, seja aplicada à entrada de um amplificador de dois estágios, conforme esquematizado no circuito da figura acima, na qual não estão mostradas as fontes DC de alimentação dos amplificadores operacionais. Com base nesse esquema e assumindo que os resistores, a fonte de tensão e os amplificadores operacionais sejam ideais, julgue os itens subsequentes.

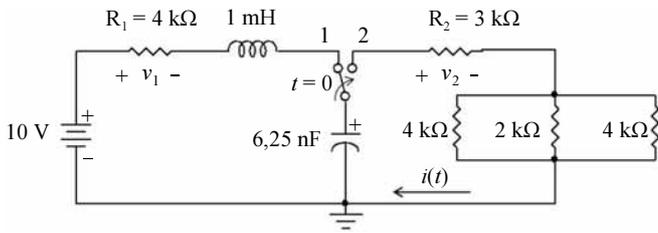
- 92 As amplitudes das correntes i_1 e i_2 são, respectivamente, $1 \text{ mA}_{\text{RMS}}$ e $4 \text{ mA}_{\text{RMS}}$.
- 93 A potência total suprida pelas fontes DC de alimentação dos amplificadores operacionais é inferior a 300 mW .
- 94 Modificando o circuito, mediante a remoção do estágio 1 e da conexão série dos resistores de $1 \text{ k}\Omega$ e $2 \text{ k}\Omega$, mostrados na figura, a magnitude do ganho de tensão do circuito modificado passa a ser $\frac{2}{3}$ da magnitude do ganho de tensão do circuito original.
- 95 A tensão v_o na saída do circuito amplificador deve apresentar $50 V_{\text{RMS}}$ de amplitude e 210° de fase.



O circuito ilustrado na figura acima apresenta, além de um transistor bipolar de junção (TBJ), as fontes necessárias para a sua polarização. De acordo com o fabricante do transistor, o parâmetro β — ganho de corrente de emissor comum — pode assumir qualquer valor entre 100 e 170. Considerando que a diferença de potencial entre a tensão de base e a tensão de emissor do TBJ seja igual a $0,7 \text{ V}$ quando o transistor está polarizado no modo ativo, julgue os itens subsequentes.

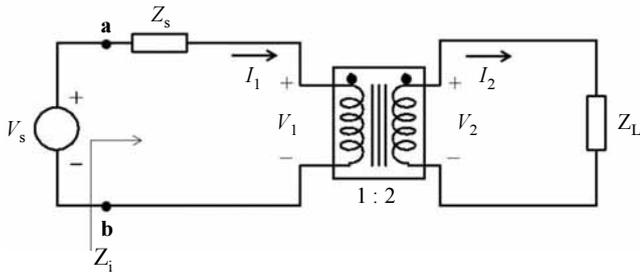
- 96 Para que o TBJ opere no modo ativo com V_{pol} fixado em 12 V , o valor de R deve ser superior a $9 \text{ k}\Omega$.
- 97 Assumindo-se que $R = 3 \text{ k}\Omega$, $V_{\text{pol}} = 10 \text{ V}$ e $\beta = 150$, lê-se uma tensão negativa igual a $3,3 \text{ V}$ quando as pontas de prova vermelha e preta de um voltímetro são conectadas, respectivamente, ao terminal da base e ao do coletor do TBJ.
- 98 Assumindo-se que $R = 4 \text{ k}\Omega$ e $\beta = 100$, se o valor da fonte V_{pol} for inferior a 24 V , a dissipação de potência do TBJ será inferior a 20 mW .
- 99 Enquanto o TBJ estiver polarizado no modo ativo, o valor da corrente I deve estar compreendido entre $1,4 \text{ mA}$ e $2,1 \text{ mA}$.

RASCUNHO



Considere que o circuito mostrado na figura acima se encontre operando em regime permanente. Nessa situação, a chave foi ligada na posição 1. Subitamente, no instante de referência $t = 0$, a chave é deslocada para a posição 2. Tendo como base essas informações, julgue os itens que se seguem.

- 100 Transcorridos 25 ns após o chaveamento do circuito para a posição 2, a intensidade da corrente i é superior a 1,25 mA.
- 101 Antes do deslocamento da chave para a posição 2, a tensão v_1 sobre a resistência R_1 era nula.
- 102 Imediatamente após o deslocamento da chave para a posição 2, a tensão v_2 sobre a resistência R_2 é igual a 7,5 V.



Um transformador ideal, com razão de espiras do primário para o secundário de 1:2, é alimentado, em seu primário, por um gerador senoidal V_s de amplitude $10 V_{RMS}$ e fase 30° , em série com uma impedância Z_s de amplitude $10\sqrt{2} \Omega$ e fase 45° . O secundário do transformador é conectado a uma impedância de carga de amplitude $40\sqrt{2} \Omega$ e fase 315° . Com base nessas informações e no esquema desse circuito, fornecido acima, julgue os itens subsequentes.

- 103 A potência reativa requerida pelo transformador ideal é superior a 1 var.
- 104 A impedância Z_i vista pelo gerador senoidal, à direita dos pontos **a** e **b**, é puramente resistiva, cujo valor é igual a 20Ω .
- 105 A tensão V_1 no primário do transformador apresenta amplitude de $5\sqrt{2} V_{RMS}$ e fase 75° .
- 106 A corrente I_2 que flui pelo secundário do transformador tem amplitude igual a $250 mA_{RMS}$ e fase 30° .
- 107 A potência média dissipada pela carga conectada ao secundário do transformador é inferior a 3 W.

Acerca das características de instrumentos utilizados em medições elétricas, julgue os itens a seguir.

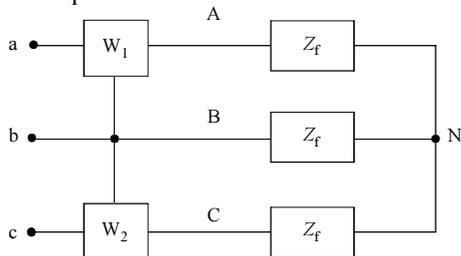
RASCUNHO

- 108** Alguns osciloscópios possuem impedância de entrada ajustável em 50Ω ou $1 \text{ M}\Omega$. Quando se realiza monitoramento de sinal na saída de um dispositivo eletrônico com forte limitação de corrente, a impedância de entrada desse tipo de osciloscópio deve ser preferencialmente fixada em 50Ω .
- 109** Considere que a tensão cujo valor exato é $V_p = 1,3 \text{ V}$ tenha sido aplicada à entrada de um voltímetro que foi ajustado na escala de 2 V . Assumindo-se que esse instrumento seja especificado com a exatidão — acurácia — de $\pm (25 \text{ ppm da leitura} + 5 \text{ ppm da escala})$, em que ppm significa partes por milhão, o erro associado à medição da tensão V_p é igual a $\pm 42,5 \times 10^{-6} \text{ V}$.
- 110** Sabendo-se que a resolução do mostrador digital de um amperímetro depende do número total de contagens que podem ser visualizadas, sendo definida como a razão entre a menor e a maior contagem, então a resolução de um amperímetro de mostrador digital do tipo três dígitos e meio é de $0,05\%$.
- 111** Contrariamente a um amperímetro convencional — com duas pontas de prova —, o uso de um amperímetro alicate para medição de corrente elétrica não requer a abertura do circuito sob medição para conexão série do instrumento medidor. Todavia, o uso de amperímetros alicates é restrito a medições em circuitos que funcionam em corrente alternada.
- 112** Da mesma forma que a conexão equivocada de um amperímetro em paralelo com um trecho de circuito sob medição pode danificar o circuito e o próprio amperímetro, a conexão em série de um voltímetro necessariamente irá causar danos ao circuito e ao próprio instrumento de medição.
- 113** O acoplamento de um sinal elétrico à entrada de um osciloscópio pode ser do tipo DC (*DC coupling*) ou AC (*AC coupling*). Optando-se pelo acoplamento DC, apenas a componente DC do sinal é visualizada no osciloscópio. O acoplamento AC, no entanto, permite a visualização completa do sinal, exibindo suas componentes AC e DC.

Com relação às características de um sistema elétrico trifásico, julgue os próximos itens.

RASCUNHO

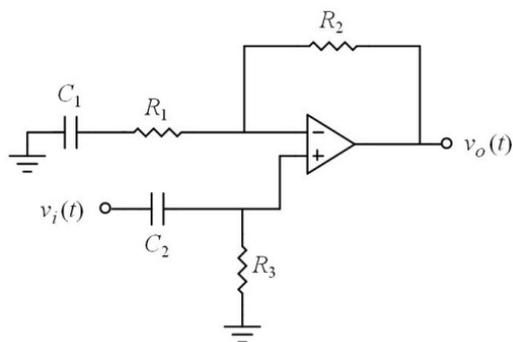
- 114 Dois wattímetros W_1 e W_2 são inseridos em uma rede trifásica equilibrada, conforme a figura a seguir. Admitindo-se que a impedância Z_f possua amplitude de 20Ω e fase 60° e que a tensão de fase na carga seja de 220 V , a soma das potências médias lidas pelos wattímetros é inferior a 2.500 W .



- 115 Diferentemente da potência instantânea pulsante de um sistema elétrico monofásico, a potência instantânea de qualquer sistema trifásico é constante.
- 116 Em um sistema trifásico no qual há tensões e correntes equilibradas, com fases a , b e c , as correntes nas fases b e c têm valores idênticos à corrente na fase a , exceto por um deslocamento de fase que, em módulo, é igual a 120° . A mesma constatação aplica-se à tensão. Em um sistema de sequência positiva, assumindo a fase a como referência, conveniona-se ter as grandezas das fases b e c 120° atrasada e adiantada, respectivamente, em relação à grandeza da fase a .

Julgue os itens a seguir, acerca de conceitos básicos utilizados em tecnologia industrial.

- 117 O ganho de um circuito de amplificação com realimentação negativa, implementado somente com elementos resistivos e com um amplificador operacional típico com compensação interna (como o modelo 741 da Signetics), tende a cair à medida que a frequência de operação aumenta.
- 118 Na digitalização sem distorção de um sinal senoidal de frequência igual a 25 MHz com um conversor analógico-digital de canal simples, a taxa de conversão mínima do conversor deve ser de 50×10^6 amostras/s.
- 119 Considere que um circuito amplificador não inversor com acoplamento AC deva ser construído com um amplificador operacional real, conforme ilustrado abaixo. Nessa situação, uma solução satisfatória de projeto seria escolher o valor da resistência R_3 igual ao da R_2 .



- 120 Ferramentas computacionais têm contribuído para o constante desenvolvimento da tecnologia industrial. Nesse contexto, CAD (*computer-aided design*) refere-se a uma ferramenta computacional completa que possibilita o projeto e a manufatura de sistemas complexos do ponto de vista estrutural.