

01. As lâmpadas incandescentes L1, L2 e L3 do circuito abaixo têm respectivamente 100 W, 60 W e 40 W de potência para uma tensão nominal de 220 V_{EF}.

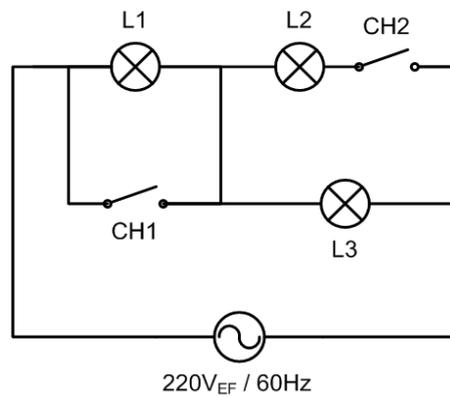


Figura 1

De acordo com o circuito, analise as seguintes afirmativas:

- I. Com as chaves CH1 e CH2 fechadas, a lâmpada L2 terá mais brilho que a lâmpada L3.
- II. Com as chaves CH1 e CH2 abertas, a lâmpada L1 terá mais brilho que a lâmpada L3.
- III. Com a chave CH1 aberta e com a chave CH2 fechada, a lâmpada L3 terá menor brilho que as demais.

Estão corretas as afirmativas

- a) I e II apenas.
 - b) II e III apenas.
 - c) I e III apenas.
 - d) I, II e III.
02. Uma lâmpada incandescente de 200 W/220 V_{EF} é ligada em uma rede de 220 V_{EF} através de dois condutores muito longos em que a reatância pode ser desprezada. Devido a queda de tensão nos condutores, a potência efetivamente dissipada na lâmpada é de 190 W. Nessa situação, a potência dissipada nos condutores é de:
- a) 10,00 W
 - b) 4,94 W
 - c) 2,53 W
 - d) 12,10 W

03. Observe o circuito abaixo.

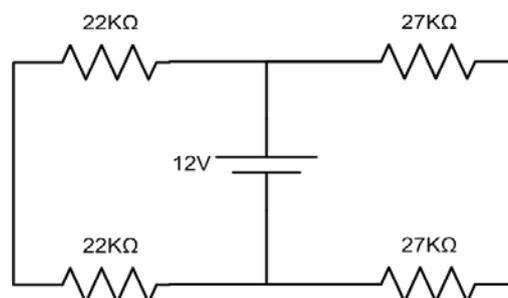


Figura 2

O valor correto da corrente elétrica fornecida pela fonte ao circuito é de

- a) 1,980 mA
- b) 0,562 mA
- c) 0,500 A
- d) 0,495 mA

04. Em uma bateria, com parâmetros internos desconhecidos, foram realizados dois procedimentos para levantar a sua resistência interna:

Procedimento 1: sem nenhuma carga na bateria, com o auxílio de um voltímetro ideal, mediu-se uma tensão de 12,5 V entre os terminais da bateria.

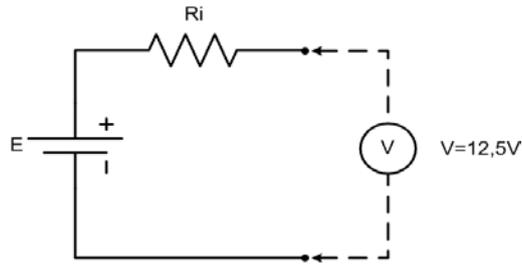


Figura 3

Procedimento 2: sem retirar o voltímetro ideal, conectou-se um resistor de $10\ \Omega$ aos terminais da bateria, então a tensão medida foi de 11,9 V.

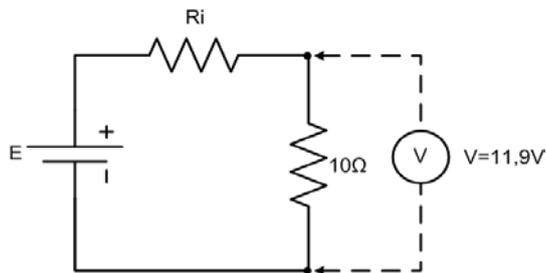


Figura 4

Baseado nas informações fornecidas, a alternativa que corresponde ao valor correto da resistência interna (R_i) da bateria é

- a) $0,092\ \Omega$
- b) $0,504\ \Omega$
- c) $0,600\ \Omega$
- d) $1,250\ \Omega$

05. Observe o circuito abaixo.

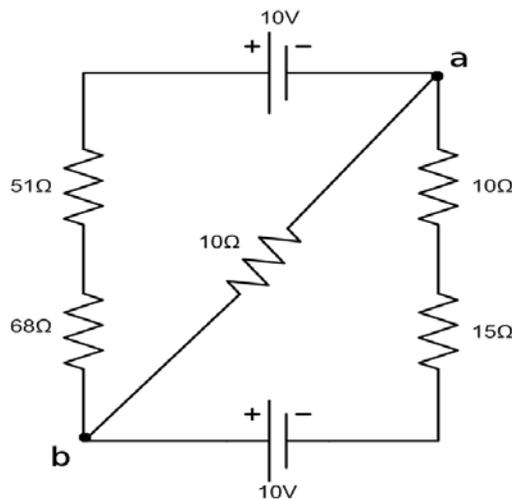


Figura 5

A alternativa que apresenta o valor correto da tensão V_{ab} , entre pontos a e b do circuito é de

- a) $-3,260\ V$
- b) $0\ V$
- c) $2,130\ V$
- d) $0,972\ V$

06. Um chuveiro de 7200 W e 220 V_{EF} permanece ligado, em média, por 24 minutos diários nos meses de inverno em tensão nominal. O seu consumo mensal de energia elétrica, considerando os meses de 30 dias será de

- a) 60,2 kWh
- b) 42,2 kWh
- c) 78,6 kWh
- d) 86,4 kWh

07. Dois circuitos RLC, um em série e outro em paralelo, são alimentados através da mesma fonte de tensão alternada senoidal. Se a reatância indutiva for maior que a capacitiva e os dois circuitos forem construídos com componentes idênticos, em relação a esses circuitos, está correta a afirmativa

- a) O circuito RLC série terá fator de potência em atraso.
- b) O circuito RLC série irá absorver maior corrente elétrica da fonte que o RLC paralelo.
- c) A potência ativa será menor no circuito RLC paralelo do que no série.
- d) A impedância será igual nos dois circuitos.

08. Um determinado circuito trifásico ligado em estrela tem, respectivamente, as seguintes correntes de linha:

$$\begin{aligned} I_a &= 10 \text{ A}_{EF} \text{ e } \theta_a = 0^\circ \\ I_b &= 10 \text{ A}_{EF} \text{ e } \theta_b = -120^\circ \\ I_c &= 10 \text{ A}_{EF} \text{ e } \theta_c = 100^\circ \end{aligned}$$

Sabendo que todos os ângulos estão sendo dados em relação a uma mesma referência, pode-se afirmar que o valor da corrente que circula no condutor neutro desse circuito é de

- a) $I_n = 0 \text{ A}_{EF}$ e $\theta = 0^\circ$
- b) $I_n = 5,34 \text{ A}_{EF}$ e $\theta = 110^\circ$
- c) $I_n = 3,47 \text{ A}_{EF}$ e $\theta = 20^\circ$
- d) $I_n = 5,34 \text{ A}_{EF}$ e $\theta = -30,7^\circ$

09. Uma carga trifásica equilibrada ligada em estrela tem uma impedância, por fase, composta por uma resistência de $7,5\Omega$ em série com uma reatância indutiva de Ω . Essa carga é alimentada por uma rede elétrica trifásica equilibrada com 220 V eficazes de tensão de linha. É correto afirmar que o valor da potência aparente e do fator de potência da carga são respectivamente

- a) 5,99 kVA e 0,928 em atraso.
- b) 3,46 kVA e 0,930 em atraso.
- c) 10,00 kVA e 0,876 em avanço.
- d) 6,00 kVA e 0,400 em atraso.

10. Analise as seguintes afirmações:

- I. Quanto maior a constante dielétrica do material existente entre as placas de um capacitor, maior é a sua capacitância.
- II. Capacitores associados em série possuem a mesma quantidade de carga armazenada.
- III. Quanto maior for a frequência da corrente elétrica em um indutor, maior será a queda de tensão entre seus terminais.

Estão corretas as afirmativas

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

11. Analise as afirmações sobre instalações elétricas:

- I. A seletividade entre dispositivos de proteção deve ser obtida comparando-se suas características de funcionamento e verificando-se que, para qualquer corrente de falta, o tempo de atuação do dispositivo mais distante da fonte seja superior ao do mais perto.
- II. Os dispositivos de seccionamento devem ser projetados e instalados de modo a impedir qualquer restabelecimento inadvertido.
- III. Os dispositivos de proteção contra quedas e faltas de tensão podem ser retardados se o funcionamento do equipamento protegido puder admitir, sem inconvenientes, uma falta ou queda de curta duração.

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. Analise as afirmações sobre dispositivos utilizados em instalações elétricas.

- I. Quando um dispositivo DR for incorporado ou associado a um dispositivo de proteção contra sobrecorrentes, as características do conjunto de dispositivos devem satisfazer as prescrições da “proteção contra sobrecorrentes de sobrecarga” e “proteção contra correntes de curto-circuito”.
- II. Quando dois ou mais dispositivos de proteção forem colocados em série e quando a segurança ou as necessidades de utilização o justifiquem, suas características de funcionamento devem ser escolhidas de forma a somente seccionar parte da instalação onde ocorreu a falta.
- III. O terminal de entrada dos limitadores de sobretensões deve ser ligado a um condutor vivo da instalação no ponto desejado, sempre a montante dos dispositivos de seccionamento.

Estão corretas as afirmativas

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

13. Analise as seguintes afirmações quanto às lâmpadas elétricas.

- I. A lâmpada fluorescente é uma lâmpada que utiliza a descarga elétrica através de um gás para produzir energia luminosa.
- II. A lâmpada a Vapor de Mercúrio exige um reator cujas finalidades são fornecer a tensão necessária na partida e limitar a corrente normal de operação.
- III. As lâmpadas a Vapor Metálico apresentam alta eficiência, baixo índice de reprodução de cor, baixa depreciação, vida longa e alta confiabilidade.

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. Segundo o RIC-BT das concessionárias gaúchas, afirma-se:

- I. Os dispositivos de proteção à corrente diferencial-residual (DR) são utilizados para detectar fugas de correntes que possam existir em circuitos elétricos, desligando imediatamente a alimentação destes.
- II. Numa residência particular, o circuito alimentador é formado pelos condutores e acessórios, compreendidos entre o ponto de entrega e a medição.
- III. Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) é o dispositivo utilizado para limitar as sobretensões transitórias e escoar os surtos de corrente originários de descargas atmosféricas em redes de energia.

Estão corretas as afirmativas

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

15. Com relação aos dispositivos de proteção das instalações elétricas residenciais, afirma-se:
- Os disjuntores termomagnéticos oferecem proteção aos condutores do circuito, desligando-se automaticamente quando da ocorrência de uma sobrecorrente provocada por um curto-circuito ou sobrecarga.
 - O disjuntor diferencial-residual (DR) interrompe o condutor fase e o condutor neutro do circuito monofásico a ser protegido.
 - O circuito magnético dos disjuntores diferenciais-residuais deve envolver todos os condutores vivos do circuito, inclusive o condutor de proteção.

Estão corretas as afirmativas

- I e III apenas.
 - II e III apenas.
 - I e II apenas.
 - I, II e III.
16. O esquema de aterramento, definido pela NBR 5410/2004, onde um ponto da alimentação, em geral o neutro, é diretamente aterrado e as massas dos equipamentos elétricos são ligadas a esse ponto por um condutor de proteção é designado pela simbologia:
- TT
 - IT
 - TN
 - NT

17. Considere que:

- I_B é a corrente de projeto de um circuito elétrico;
- I_Z é a capacidade de condução de corrente dos condutores nas condições previstas para a sua instalação;
- I_N é a corrente nominal do dispositivo de proteção (ou a corrente de ajuste para dispositivos ajustáveis) e
- I_2 é a corrente convencional de atuação (para disjuntores) ou a corrente convencional de fusão (para fusíveis).

Para que a proteção dos condutores contra sobrecargas fique assegurada, as características de atuação do seu dispositivo de proteção devem ser tais que:

- $I_N \leq I_B \leq I_Z$ e $I_2 \leq I_B$
 - $I_B \leq I_N \leq I_Z$ e $I_2 \leq 1,45I_Z$
 - $I_Z \leq I_N \leq I_B$ e $I_2 \leq 1,45I_N$
 - $I_B \leq I_Z \leq I_N$ e $I_2 \leq I_Z$
18. A integral de joule (I^2t) de um condutor de cobre/XLPE, 70 mm^2 , é de $100.200 \times 10^3 \text{ A}^2\text{s}$. Supondo um aquecimento adiabático, uma corrente de curto simétrica de 5000 A será suportada no limite, sem dano à isolação, por um tempo aproximado de:
- 8,0 s
 - 2,0 s
 - 1,0 s
 - 4,0 s

19. A NBR-5410/2004 estabelece os limites de queda de tensão percentuais em qualquer ponto da instalação em relação a quatro possíveis origens da instalação de BT abaixo listados:
- Os terminais secundários do transformador de MT/BT, no caso do transformador pertencer à unidade consumidora.
 - Os terminais secundários do transformador de MT/BT da concessionária quando o ponto de entrega for ali localizado.
 - O ponto de entrega, nos demais casos de ponto de entrega com fornecimento em tensão secundária de distribuição.
 - IOs terminais de saída do gerador, no caso de gerador próprio.

Os limites de queda de tensão, em relação a tensão nominal, calculados a partir das origens acima são respectivamente:

- 7%, 7%, 5% e 7%
- 5%, 7%, 5% e 5%
- 5%, 5%, 7% e 7%
- 7%, 7%, 7% e 5%

20. A NBR 5410/2004, entre outras limitações, estabelece que a bitola do condutor neutro num circuito trifásico só poderá ser inferior a bitola dos condutores fase se forem atendidas algumas restrições.

- Os condutores de fase tenham uma seção superior a 25 mm^2 .
- O circuito seja presumivelmente equilibrado, em serviço normal.
- A corrente das fases contiver uma taxa de 3ª harmônica e múltiplos entre 15% e 33%.

As condições impostas pela norma à redução do condutor neutro, entre as assertivas acima, são:

- I e III apenas
- II e III apenas
- I, II e III
- I e II apenas

21. Um motor trifásico de doze cabos cujas tensões terminais sejam 220/380/440/(760)V, ao ser alimentado por uma linha trifásica de 440 V, deve ser conectado em regime permanente em

- Triângulo-série.
- Estrela-paralelo.
- Triângulo-paralelo.
- Estrela-série.

22. A categoria de utilização de contatores referente a manobra de motores com rotor em curto-circuito em regime normal é

- AC1.
- AC2.
- AC4.
- AC3.

23. Considere I_N a corrente nominal de linha de um motor trifásico na ligação triângulo. Desconsiderando, neste momento, o fusível máximo exigido por cada contator, numa chave estrela-triângulo os dimensionamentos do contator principal (C_1), do contator do triângulo (C_2) e do contator da estrela (C_3) são respectivamente para:

- $\frac{I_N}{\sqrt{3}}$; $\frac{I_N}{\sqrt{3}}$ e $\frac{I_N}{3}$
- $\frac{I_N}{\sqrt{3}}$; $\frac{I_N}{3}$ e $\frac{I_N}{\sqrt{3}}$
- $\frac{I_N}{3}$; $\frac{I_N}{3}$ e $\frac{I_N}{\sqrt{3}}$
- I_N ; I_N e $\frac{I_N}{\sqrt{3}}$

24. A chave compensadora, quando comparada à chave estrela-triângulo, apresenta as seguintes vantagens:

- I. Não tem limitação de número de manobras por hora.
- II. Não tem restrição quanto ao número de cabos do motor e quanto ao tipo de conexão em regime permanente.
- III. Na passagem de tensão reduzida para tensão plena o segundo pico de corrente é bem reduzido porque o motor não é desligado da rede, uma vez que o autotransformador se comporta como uma reatância em série.

Das assertivas acima são verdadeiras:

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

25. Uma máquina CC de excitação independente, 25 kW e 125 V, opera com velocidade constante de 3000 rpm e uma corrente de campo constante tal que a tensão de armadura em circuito aberto seja de 125 V. Sabendo que a tensão de terminal é 128V e a resistência de armadura é 0,02Ω, é correto afirmar que a corrente de armadura, a potência de entrada na armadura e a potência eletromagnética são respectivamente:

- a) 150 A, 18,75 kW e 19,20 kW
- b) 150 A, 19,20 kW e 18,75 kW
- c) 106 A, 13,03 kW e 12,50 kW
- d) 106 A, 12,50 kW e 13,03 kW

26. A placa de um motor de indução de 6 pólos, 460 V, 50 cv e 60 Hz indica que sua velocidade com carga nominal é 1109 rpm. Supondo que o motor esteja operando com a carga nominal, é correto afirmar que o escorregamento percentual e a frequência das correntes do rotor são respectivamente:

- a) 8,21 % e 4,92 Hz.
- b) 9,82 % e 5,90 Hz.
- c) 8,21 % e 4,11 Hz.
- d) 7,58 % e 4,55 Hz.

27. Em relação aos sistemas de ventilação utilizados pelos motores de indução, afirma-se:

- I. O motor aberto é aquele em que o ar circula livremente no interior da máquina retirando calor das partes aquecidas.
- II. O motor totalmente fechado é aquele que não há troca entre o meio refrigerante interno ao motor e o exterior, fazendo com que o motor possa ser considerado estanque.
- III. O motor com ventilação forçada é aquele cuja ventilação é feita por motores acionados independentemente que forcem a entrada do meio refrigerante para o interior do motor.

Estão corretas as afirmativas

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

28. Quanto ao regime de funcionamento dos motores elétricos, afirma-se que:

- I. No Regime S1, quando o motor é desligado, só retorna à operação quando todas as suas partes componentes estão em equilíbrio com o meio exterior.
- II. O Regime S5 é caracterizado por uma seqüência de ciclos semelhantes, em que cada ciclo consiste de um intervalo de partida bastante longo, capaz de elevar significativamente a temperatura do motor, um período de ciclo a carga constante, seguido de um período de frenagem elétrica e finalmente um período de repouso o suficiente para que o motor atinja o seu equilíbrio.
- III. O Regime de tempo limitado (S2) é aquele em que o motor é acionado à carga constante por um dado intervalo de tempo, inferior ao necessário para alcançar o equilíbrio térmico, seguindo-se um período de tempo em repouso o suficiente para permitir ao motor atingir a temperatura do meio refrigerante.

Estão corretas as afirmativas

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

29. A velocidade de um motor de indução trifásico, de categoria N, alimentado através de uma rede de 380 / 220 V – 60 Hz, à plena carga, é de 1675 rpm. É certo afirmar que seu escorregamento percentual é de

- a) a. 7,46 %
- b) b. 0,69 %
- c) c. 6,94 %
- d) d. 0,74 %

30. Dentre os procedimentos necessários para considerar as instalações elétricas, desenergizadas, liberadas para trabalho tem-se:

- I. Instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos.
- II. Impedimento de reenergização.
- III. Instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

Estão corretas as afirmativas

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

31. Observe o circuito abaixo.

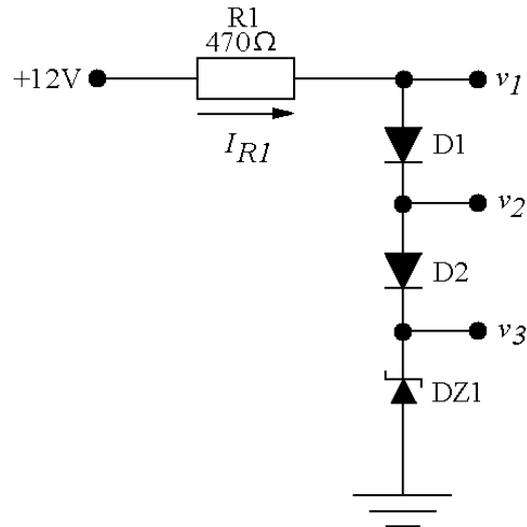
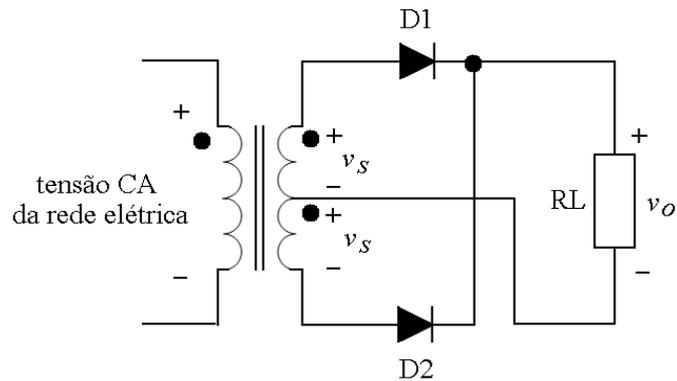


Figura 6

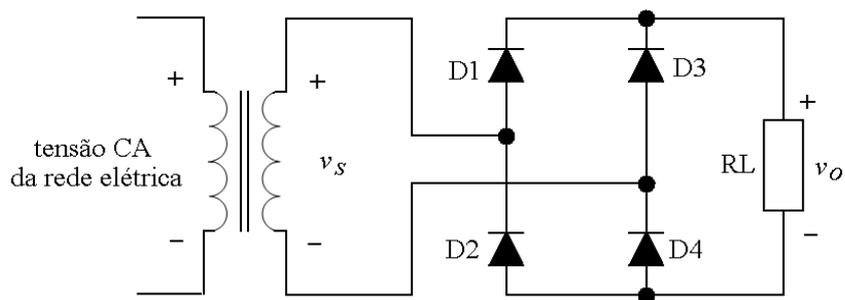
Considerando o modelo de diodos com queda de tensão constante, que a tensão direta de condução dos diodos é de 0,7 V e que a tensão de trabalho V_Z do zener é de 6,0 V, os valores de v_1 , v_2 , v_3 e I_{R1} são respectivamente

- a) 7,4 V, 6,7 V, 6,0 V e 9,79 mA
- b) 6,0 V, 6,0 V, 6,0 V e 12,8 mA
- c) 12,0 V, 12,0 V, 12,0 V e 0 A
- d) 12,0 V, 11,3 V, 10,6 V e 0 A

32. Observe os circuitos abaixo.



CIRCUITO A



CIRCUITO B

Figura 7

Considerando os circuitos retificadores A e B, nos quais os valores de v_s e R_L são idênticos, analise as afirmações abaixo.

- I. Comparando os circuitos retificadores representados, são vantagens do retificador em ponte com relação ao outro retificador o fato de não exigir um transformador com tomada central e o valor da tensão de pico inversa nos diodos ser menor.
- II. São desvantagens do retificador em ponte com relação ao outro circuito retificador, o fato de utilizar mais diodos e o valor da tensão de saída sofrer uma redução maior, devido a queda de tensão nos diodos.
- III. Em ambos os circuitos retificadores a frequência da tensão de saída v_o será o dobro da frequência da tensão CA da rede elétrica.

Estão corretas as afirmativas

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

33. Observe o circuito abaixo.

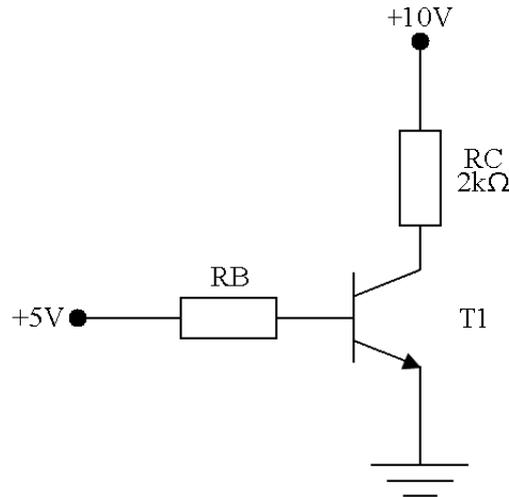


Figura 8

O valor da resistência de R_B que resulta na saturação do transistor, considerando $V_{CEsat} = 0,2\text{ V}$, $V_{BE} = 0,7\text{ V}$ e β de saturação igual a 5 é

- a) 43,9 kΩ
- b) 4,39 kΩ
- c) 439 Ω
- d) 50 kΩ

34. Observe o circuito abaixo.

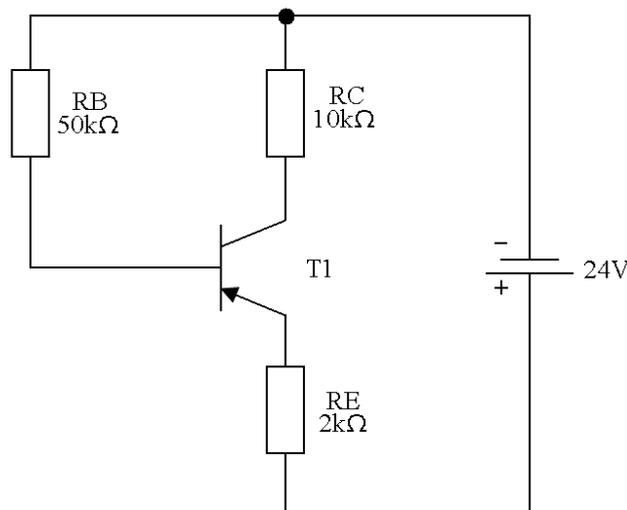


Figura 9

Considerando que o circuito opera na região ativa e que os valores de β e V_{EB} são respectivamente 100 e 0,7 V, os valores das correntes do transistor são

- a) $I_B = 92,5\ \mu\text{A}$, $I_C = 9,25\ \text{mA}$ e $I_E = 9,34\ \text{mA}$
- b) $I_B = 46,15\ \mu\text{A}$, $I_C = 4,62\ \text{mA}$ e $I_E = 4,66\ \text{mA}$
- c) $I_B = 185\ \mu\text{A}$, $I_C = 18,5\ \text{mA}$ e $I_E = 18,6\ \text{mA}$
- d) $I_B = 369\ \mu\text{A}$, $I_C = 36,9\ \text{mA}$ e $I_E = 37,3\ \text{mA}$

35. Observe o circuito abaixo.

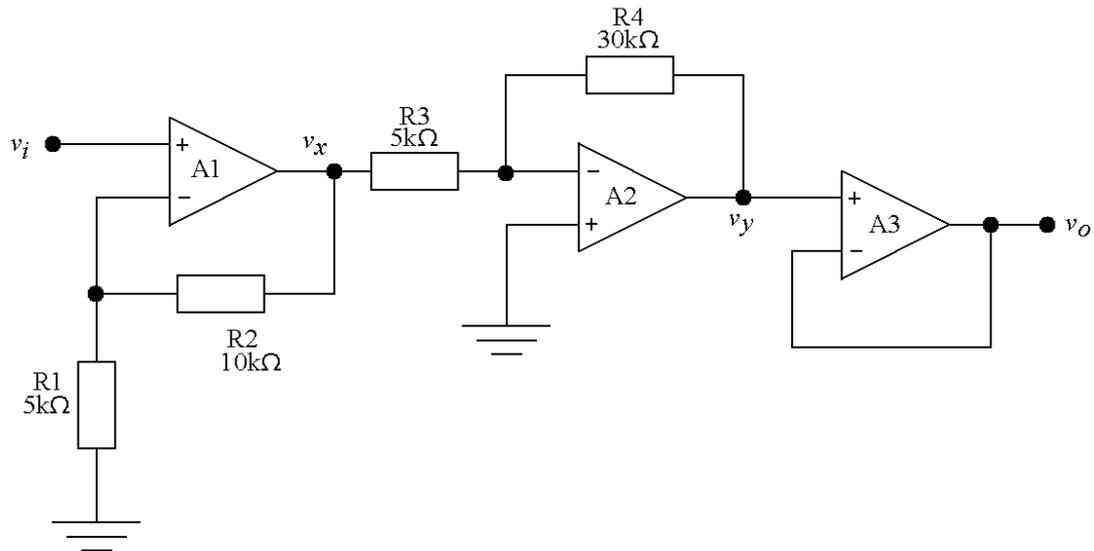


Figura 10

A tensão de saída, considerando os amplificadores operacionais ideais, é dada por

- a) $v_o = 14v_i$
- b) $v_o = 18v_i$
- c) $v_o = -18v_i$
- d) $v_o = -14v_i$

36. Observe o circuito abaixo.

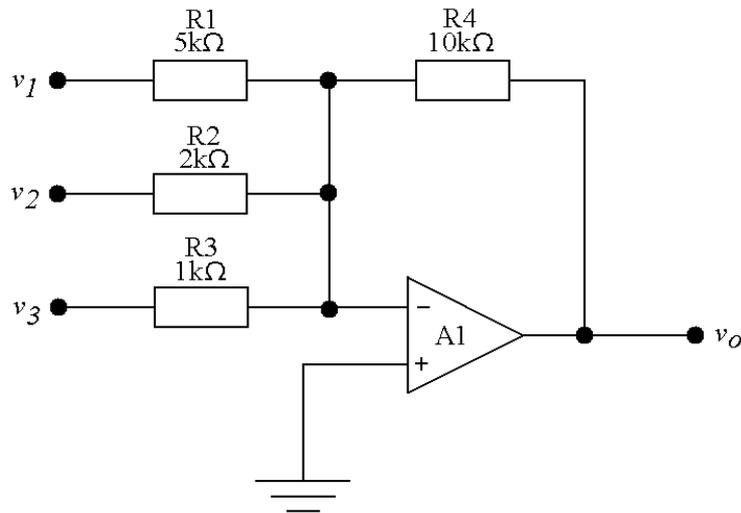


Figura 11

A tensão de saída, considerando o amplificador operacional ideal, é dada por

- a) $v_o = 2v_1 + 5v_2 + 10v_3$
- b) $v_o = 3v_1 + 6v_2 + 11v_3$
- c) $v_o = -2v_1 - 5v_2 - 10v_3$
- d) $v_o = -3v_1 - 6v_2 - 11v_3$

37. Sobre Retificadores Controlados de Silício, analise as afirmações abaixo.

- I. Se o valor da corrente que circula entre os terminais anodo e catodo de um SCR em condução é reduzida de forma a ser menor que o valor da corrente de manutenção I_H , o SCR passa do estado de condução para a região de bloqueio, sob condições fixas.
- II. O LASCR é um SCR ativado por luz, no qual o controle da condução pode ser feito através do terminal de gatilho ou pela incidência de luz sobre o dispositivo.
- III. Aplicando-se um potencial de tensão positivo no terminal do anodo em relação ao catodo e um pulso de tensão positivo com amplitude suficiente para o disparo ao terminal de gatilho, o SCR entra em condução direta.

Estão corretas as afirmativas

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

38. Observe o mapa de Karnaugh abaixo.

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	0	0	1	0
$\bar{A}B$	1	1	1	1
AB	1	1	0	0
$A\bar{B}$	0	0	0	0

Figura 12

A expressão booleana com o menor número de operações lógicas que pode ser obtida a partir do mapa de Karnaugh é

- a) $\bar{A}\bar{B} + B\bar{C} + \bar{A}CD$
- b) $\bar{A}\bar{B}\bar{C} + AB\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}CD$
- c) $\bar{A}\bar{B} + \bar{A}BC$
- d) $\bar{A}\bar{B} + \bar{A}CD$

39. Observe a forma de onda abaixo.

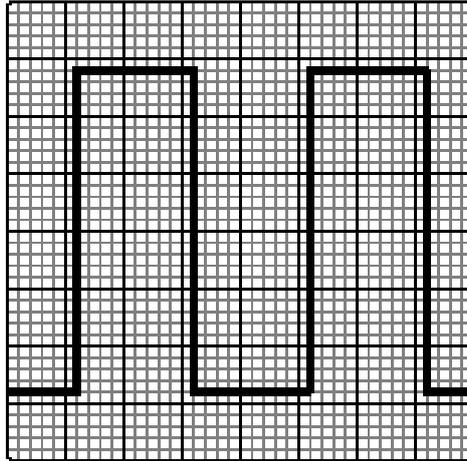


Figura 13

Considerando a forma de onda apresentada, a qual foi obtida através de um osciloscópio analógico de tubo de raios catódicos, cuja escala vertical foi ajustada em 1V/cm e a escala horizontal foi ajustada em 1ms/cm, a amplitude de pico a pico e a frequência do sinal são respectivamente

- a) 28 V_{pp} e 1250 Hz
- b) 28 V_{pp} e 250 Hz
- c) 5,6 V_{pp} e 1250 Hz
- d) 5,6 V_{pp} e 250 Hz

40. Sobre instrumentos de medição elétrica, analise as afirmações abaixo.

- I. A medição do fator de potência em um circuito de corrente alternada monofásico pode ser realizada de forma direta, através de um instrumento de medição denominado fasímetro, ou de forma indireta, através de três instrumentos: um voltímetro, um amperímetro e um wattímetro.
- II. A medição de potência em corrente contínua, considerando tensão e carga constantes, pode ser realizada de forma direta, através de um wattímetro, ou de forma indireta, através de dois instrumentos: um voltímetro e um amperímetro.
- III. A medição de potência em corrente alternada trifásica pode utilizar diferentes esquemas de conexão, dependendo da ligação do circuito, trifilar ou tetrafilar, estrela ou triângulo, com carga uniforme ou não uniforme.

Estão corretas as afirmativas

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