

CIDADE DE SANTANA DO LIVRAMENTO  
**INSTRUÇÕES GERAIS**

- 1 - Este caderno de prova é constituído por 40 (quarenta) questões objetivas.
- 2 - A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.
- 3 - Para cada questão, são apresentadas 04 (quatro) alternativas (a – b – c – d).  
**APENAS UMA delas** responde de maneira correta ao enunciado.
- 4 - Após conferir os dados, contidos no campo Identificação do Candidato no Cartão de Resposta, assine no espaço indicado.
- 5 - Marque, com caneta esferográfica azul ou preta de ponta grossa, conforme exemplo abaixo, no Cartão de Resposta – único documento válido para correção eletrônica.  

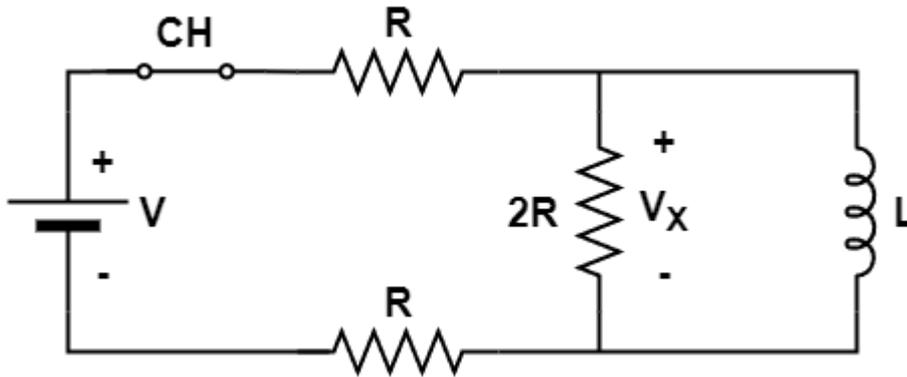
a         c     d
- 6 - Em hipótese alguma, haverá substituição do Cartão de Resposta.
- 7 - Não deixe nenhuma questão sem resposta.
- 8 - O preenchimento do Cartão de Resposta deverá ser feito dentro do tempo previsto para esta prova, ou seja, 04 (quatro) horas.
- 9 - Serão anuladas as questões que tiverem mais de uma alternativa marcada, emendas e/ou rasuras.
- 10 - O candidato só poderá retirar-se da sala de prova após transcorrida 01 (uma) hora do seu início.

***BOA PROVA!***



1. O circuito abaixo encontra-se em regime permanente com a chave CH fechada. Após a abertura da chave CH, qual será o valor máximo da tensão no ponto  $V_x$ ?

Figura 01



Fonte: O autor

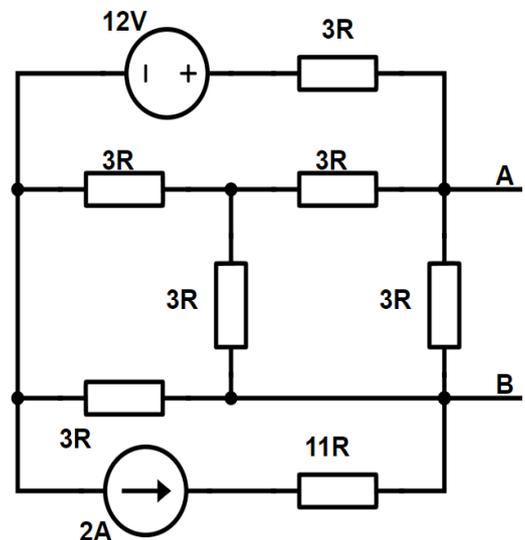
- a)  $\frac{V}{2}$
- b)  $\frac{-V}{2}$
- c)  $V$
- d)  $-V$

2. Uma das técnicas utilizadas para resolver circuitos elétricos é a análise dos circuitos equivalentes de Norton e Thévenin.

Para o circuito apresentado, qual o valor do resistor equivalente de Norton ( $R_N$ ) entre os pontos A e B?

- a)  $R$
- b)  $3R$
- c)  $\frac{3R}{2}$
- d)  $\frac{12R}{7}$

Figura 02



Fonte: O autor

**3.** Um aquecedor elétrico com potência nominal de 5000W e tensão de operação de 220V foi conectado a uma rede elétrica de 127V. Considerando essa situação, qual será o valor aproximado da corrente fornecida ao equipamento?

- a) 39,4A.
- b) 22,7A.
- c) 13,1A.
- d) 11,4A.

**4.** Um sistema fotovoltaico de 3 kWp foi conectado à rede elétrica e projetado para garantir autonomia em caso de falha da rede. O cliente possui uma carga média de 2 kW e deseja uma autonomia mínima de 8 horas.

Considerando que o sistema utiliza uma bateria com tensão de 48V, qual é a capacidade mínima da bateria necessária para garantir o tempo de autonomia solicitado?

- a) 250 Ah.
- b) 334 Ah.
- c) 415 Ah.
- d) 500 Ah.

**5.** Os motores de corrente contínua (CC) e corrente alternada (CA) possuem características distintas. Entre eles, o motor universal se destaca por operar tanto com corrente contínua quanto com alternada, sendo utilizado em aplicações como ferramentas portáteis e eletrodomésticos.

Qual a configuração correta do motor universal?

- a) Motor CC de excitação independente.
- b) Motor CC de excitação composto.
- c) Motor CC de excitação paralelo (*Shunt*).
- d) Motor CC de excitação série.

**6.** Uma fábrica utiliza um motor elétrico trifásico com fator de potência de 0,7 indutivo. Após a instalação de bancos de capacitores para correção do fator de potência, ele foi elevado para 0,95 indutivo.

Com base nesse cenário, qual das seguintes afirmações é verdadeira?

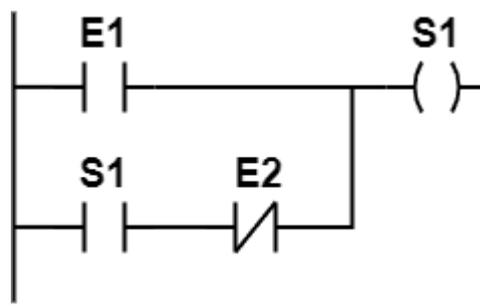
- a) A correção do fator de potência reduziu a potência reativa, o que resultou na diminuição da corrente total consumida pela fábrica.
- b) A correção do fator de potência aumentou a potência ativa da fábrica, elevando a eficiência do sistema.
- c) A instalação dos capacitores não alterou a corrente total consumida pela fábrica, já que a potência ativa não foi modificada.
- d) O aumento do fator de potência reduziu a potência aparente, mas causou um aumento na potência reativa fornecida ao motor.

7. O Brasil possui um vasto potencial hidrelétrico, sendo uma importante fonte de energia no país. Diante da crescente demanda por energia e dos desafios relacionados à sustentabilidade ambiental, alternativas têm sido buscadas para atender às necessidades energéticas com menor impacto socioambiental.

Uma das vantagens do uso de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) é que

- têm impacto ambiental significativamente menor em comparação às grandes hidrelétricas.
  - geram energia elétrica apenas durante a noite.
  - são capazes de regular o nível dos rios independentemente da estação do ano.
  - são instaladas apenas em rios de grande caudal.
8. Observe o diagrama *ladder* abaixo.

Figura 3



Fonte: O autor

Sabendo que E1 e E2 são entradas e que S1 é uma saída do controlador lógico programável (CLP), que inicialmente está desligada, afirma-se que, logo após o CLP ser energizado,

- S1 somente se mantém ativada enquanto E1 estiver ativa.
  - se E1 e E2 forem ativadas ao mesmo tempo, S1 será desligada.
  - quando E2 for ativada e desativada na sequência, S1 será ativada e se manterá ativa até que E1 seja ativada.
  - quando E1 for ativada e desativada na sequência, S1 será ativada e se manterá ativa até que E2 seja ativada.
9. Um microcontrolador é equipado com diferentes tipos de memória para armazenar dados e programas. Com base nas características de cada tipo de memória, qual das seguintes afirmações é **INCORRETA**?
- A memória RAM (SRAM ou DRAM) é volátil e perde seus dados quando o microcontrolador é desligado.
  - A memória *Flash* é não volátil e mantém seus dados mesmo após o desligamento do microcontrolador.
  - A memória EEPROM é volátil e deve ser periodicamente atualizada para manter a consistência dos dados armazenados.
  - A memória ROM é não volátil e contém os dados de configuração do microcontrolador.

10. Observe a tabela verdade abaixo:

A	B	C	D	S
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Considerando A, B, C e D como entradas e S como a saída, a expressão booleana simplificada com a menor quantidade de operações lógicas que satisfaz a tabela é:

- a)  $S = C.D + \overline{B}.\overline{D}$
- b)  $S = C.D + \overline{B}.\overline{C}.\overline{D}$
- c)  $S = C.D + A.\overline{B}.\overline{D} + \overline{B}.\overline{C}.\overline{D}$
- d)  $S = C.D + A.\overline{B}.\overline{D} + \overline{B}.\overline{D}$

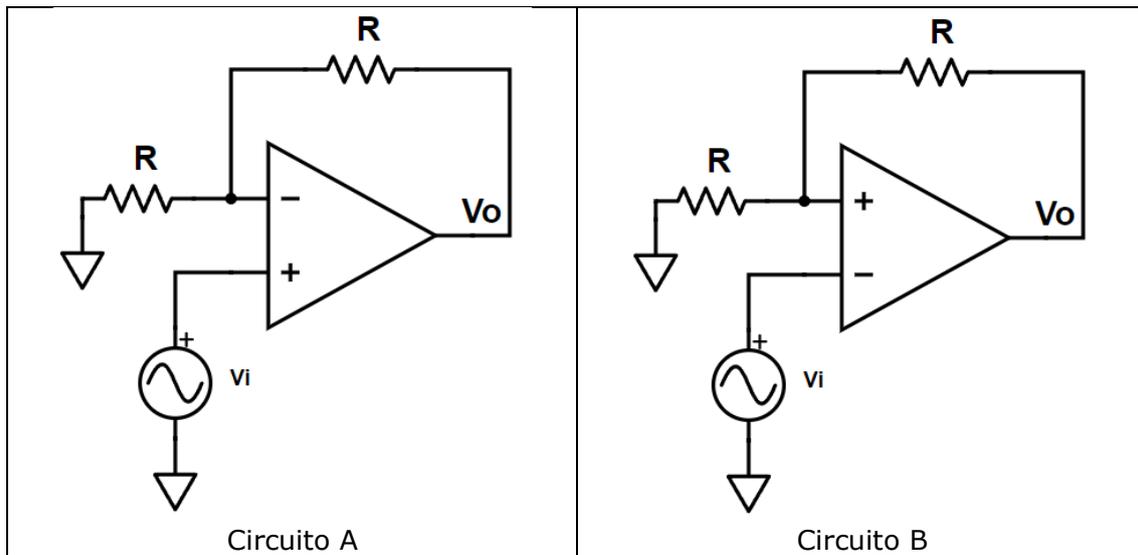
11. Um sistema de conversão analógico-digital (ADC) possui uma resolução de 8 bits e utiliza uma comunicação serial RS-232 configurada com 115.200 bps, 1 bit de início, sem paridade e 1 bit de fim.

Considerando essa configuração, qual é a maior taxa possível de amostragem por segundo?

- a) 9.600 amostras.
- b) 11.520 amostras.
- c) 14.400 amostras.
- d) 57.600 amostras.

12. A seguir, são apresentadas duas configurações típicas de amplificadores operacionais em circuitos elétricos.

Figura 4



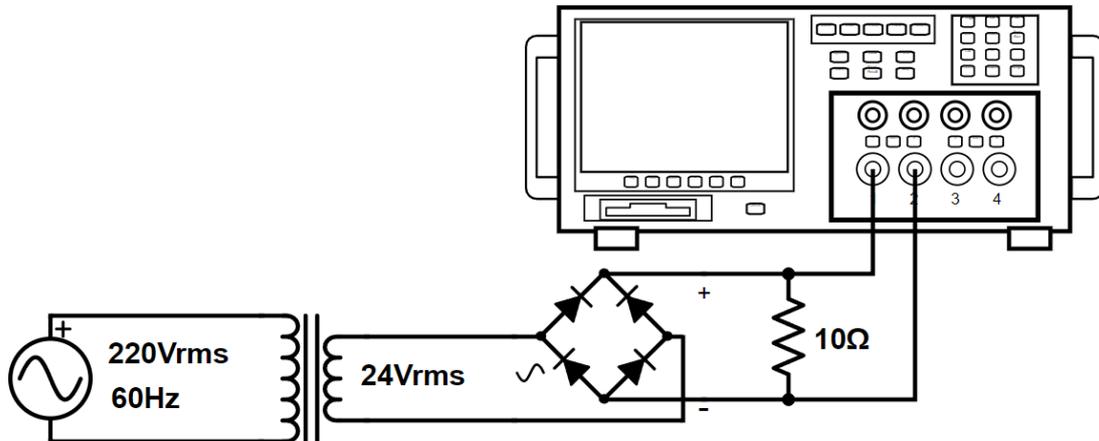
Fonte: O autor

As configurações dos circuitos A e B, respectivamente, são conhecidas como:

- a) Amplificador não-inversor e *Schmitt trigger*
- b) Amplificador não-inversor e amplificador inversor.
- c) *Schmitt trigger* e amplificador inversor.
- d) Amplificador inversor e amplificador não-inversor.

13. Para o circuito abaixo, considere a fonte e o transformador ideais e a queda de tensão nos diodos de 0,7V.

Figura 5



Fonte: O autor

Uma medição foi realizada sobre o resistor utilizando um osciloscópio.

A alternativa que apresenta corretamente os valores da tensão de pico e da frequência do sinal medido, respectivamente, é:

- a) 33,94V e 120Hz.
- b) 33,24V e 60Hz.
- c) 32,54V e 120Hz.
- d) 31,14V e 60Hz.

14. Considere o circuito ao lado, no qual o diodo possui as seguintes especificações técnicas:

$$V_F = 1,1V \quad V_{RRM} = 90V$$

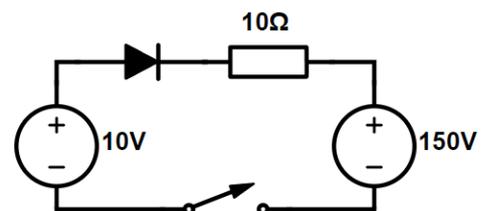
$$I_F = 1A \quad I_{FSM} = 10A$$

$$P_D = 500mW$$

Após a chave fechar, é correto afirmar que o diodo

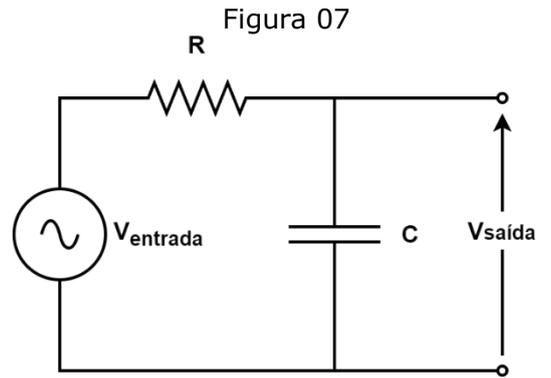
- a) entrará em condução e não será danificado.
- b) entrará em condução e será danificado.
- c) não entrará em condução e não será danificado.
- d) não entrará em condução e será danificado.

Figura 06



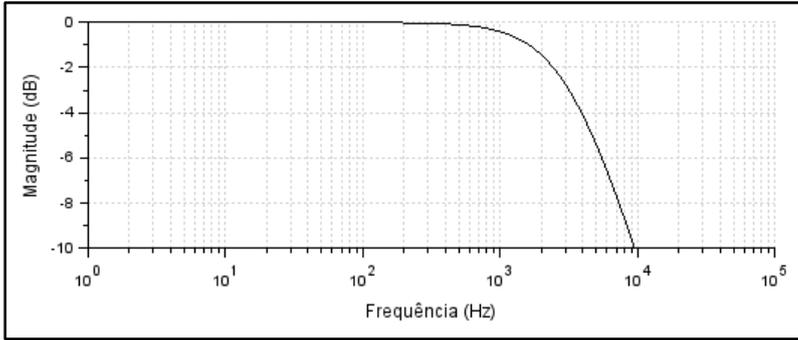
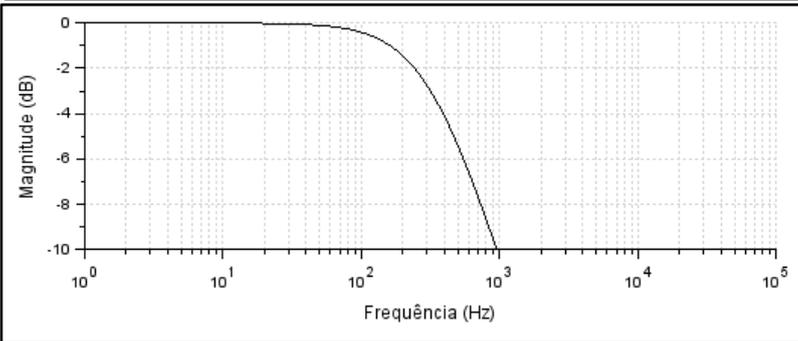
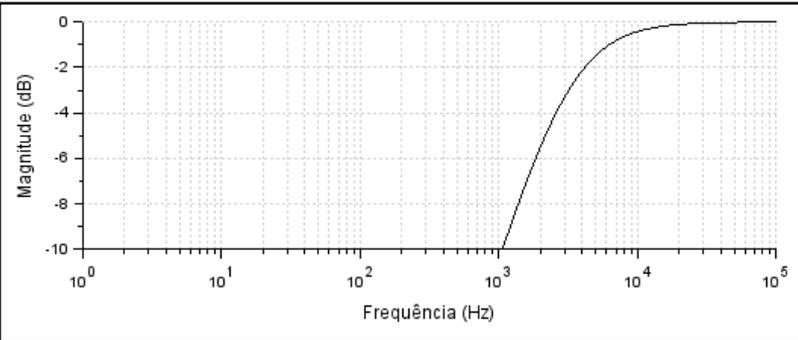
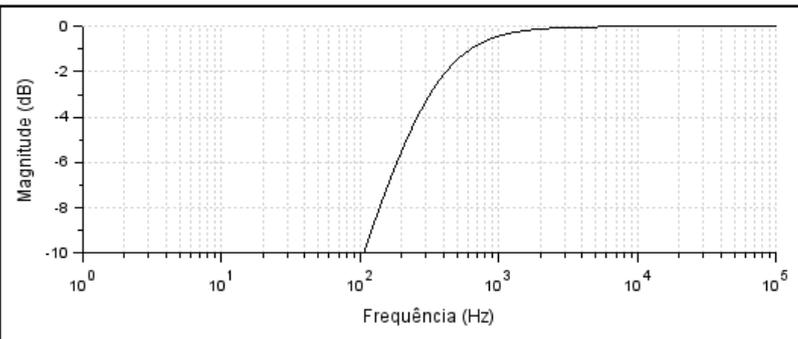
Fonte: O autor

15. Um filtro passivo composto por elementos discretos pode ser utilizado para atenuar sinais de baixas ou altas frequências. Considere o circuito RC ao lado, onde se sabe que:  $R=5k\Omega$  e  $C=10nF$ .



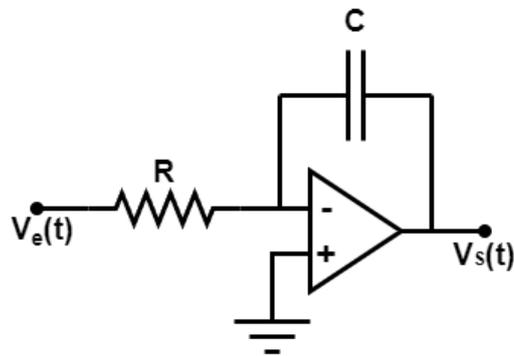
Com base nesses dados, qual diagrama de magnitude de Bode representa corretamente a resposta em frequência desse circuito?

Fonte: O autor

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 

**16.**O circuito ao lado faz parte de um sistema de controle proporcional integral derivativo (PID) analógico.

Figura 8



Fonte: O autor

Após analisar o circuito, é correto afirmar que se trata de um

- a) amplificador proporcional.
- b) integrador.
- c) diferenciador.
- d) somador.

**17.**O controle ON-OFF é um dos tipos mais simples de controle, amplamente utilizado em sistemas industriais e residenciais.

Em relação ao intervalo diferencial, também conhecido como histerese, nesse tipo de controle, afirma-se que

- a) é um efeito adverso do controlador, que frequentemente causa instabilidade no sistema e deve ser evitado.
- b) é observado somente em sistemas com grande tempo morto.
- c) é um intervalo no qual o sinal de erro deve variar para que ocorra a comutação da saída.
- d) é um ajuste no controlador que visa mitigar o erro em regime permanente.



20. Uma função de transferência dada por  $\frac{3s^2+18s+24}{s^3+5s^2+3s+1}$  possui dois:

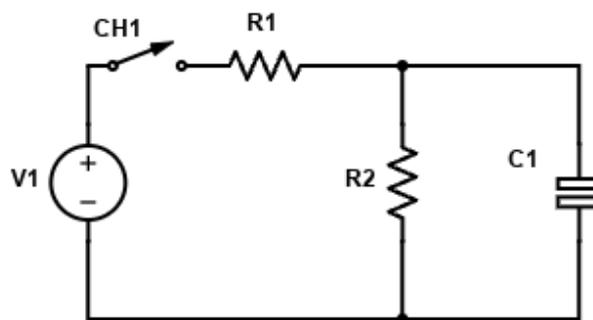
- a) polos: -12 e -6.
- b) zeros: -12 e -6.
- c) polos: -2 e -4.
- d) zeros: -2 e -4.

21. Um fio condutor de cobre é percorrido por uma corrente elétrica devido a uma tensão de 500 V existente entre seus extremos. A corrente circula durante 15 segundos, e o trabalho realizado vale 30 J. Nessa situação, o valor da corrente que percorreu o condutor foi de

- a) 4 mA.
- b) 4,5 mA.
- c) 40 mA.
- d) 15 mA.

22. Em relação ao circuito ao lado, considere o capacitor inicialmente descarregado,  $R_1 = 10k$  ohms,  $R_2 = 10k$  ohms,  $C_1 = 20 \mu F$  e  $V_1 = 10$  V.

Figura 10



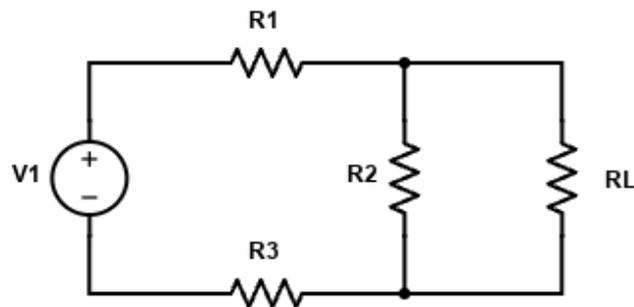
Fonte: O autor

A constante de tempo do circuito e a tensão no capacitor C1, decorridos 0,5 segundos do fechamento da chave CH<sub>1</sub>, são, respectivamente:

- a) 0,2 segundos e 5 V.
- b) 0,2 segundos e 10 V.
- c) 0,1 segundos e 5 V.
- d) 0,1 segundos e 10 V.

23. Em relação ao circuito ao lado, considere:  $R_1 = 2$  ohms,  $R_2 = 4$  ohms,  $R_3 = 2$  ohms e  $V_1 = 12$  V.

Figura 11



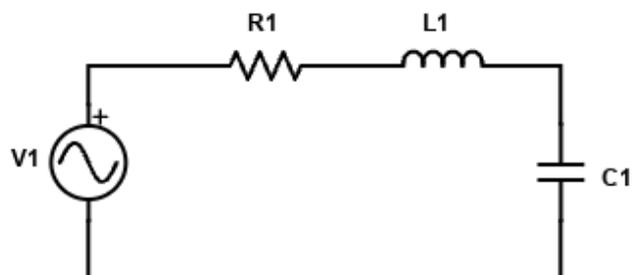
Fonte: O autor

É correto afirmar que, quando ocorrer a máxima transferência de potência para o resistor  $R_L$ , o valor de  $R_L$  e a potência dissipada por ele serão, respectivamente:

- a) 0,5 ohms e 12 W.
- b) 8 ohms e 8,5 W.
- c) 4 ohms e 5 W.
- d) 2 ohms e 4,5 W.

24. Em relação ao circuito ao lado, considere:  $R_1 = 100$  ohms,  $L_1 = 0,1$  H,  $C_1 = 100$   $\mu$ F e  $V_1 = 200$  Volts<sub>RMS</sub>/60Hz.

Figura 12



Fonte: O autor

É correto afirmar que a frequência de ressonância do circuito e a tensão eficaz no capacitor são, respectivamente:

- a) 60 Hz e 15 V.
- b) 50,3 Hz e 52,7 V.
- c) 20,4 Hz e 20,1 V.
- d) 15 kHz e 18,5 V.

**25.** Um projeto de fonte de alimentação CC com  $V_{out} = 12V/500mA$  possui as seguintes características: transformador de entrada 220V / 15V 1A 60Hz, circuito retificador de onda completa ( $V_D = 0,7V$  cada diodo), ripple de 10%, filtro capacitivo  $C=4.700\mu F/16V$  e circuito regulador de tensão na saída LM7812.

Sobre esse circuito, é correto afirmar que

- a) o transformador está subdimensionado.
- b) o número máximo de diodos é igual a 2.
- c) a tensão na entrada no regulador é menor que o necessário.
- d) o capacitor está subdimensionado.

**26.** Considere uma instalação elétrica industrial de 220 Volts/60Hz, na qual estão ligados três motores monofásicos com as seguintes características:

Motor A (1 kW,  $\cos \phi$  0,8 indutivo);

Motor B (0,5 kW,  $\cos \phi$  0,75 indutivo);

Motor C (1,5 kW,  $\cos \phi$  0,8 indutivo).

O valor de capacitância adequado para corrigir o fator de potência para 0,9 é aproximadamente

- a) 48  $\mu F$ .
- b) 27  $\mu F$ .
- c) 100  $\mu F$ .
- d) 75  $\mu F$ .

**27.** De acordo com a Norma Brasileira 5410 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 5410), a instalação do Dispositivo DR é obrigatória em determinados circuitos.

Com relação ao Dispositivo DR, analise as afirmativas abaixo, indicando nos parênteses, V, para as verdadeiras, e F, para as falsas.

- ( ) É utilizado para proteção contra choques.
- ( ) É obrigatório em circuitos de áreas molhadas ou úmidas.
- ( ) Confere proteção contra curto-circuito.
- ( ) Protege a instalação contra sobrecargas de tensão.
- ( ) Confere proteção contra incêndio ocasionado por fuga de corrente.

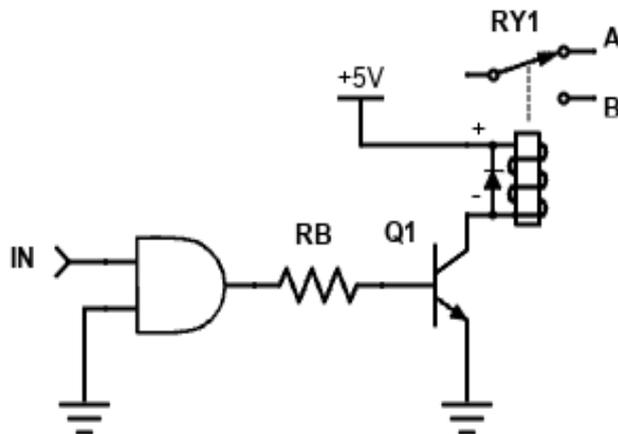
A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) V – F – F – V – F.
- b) V – V – F – F – V.
- c) V – V – V – F – F.
- d) F – V – F – V – F.

**28.** No circuito ao lado, o transistor Q1 opera como uma chave eletrônica e é ativado por uma porta lógica TTL.

Considere:  $V_{CE_{sat}} = 0,3V$ ,  $\beta_{sat} = 20$ ,  $I_{c_{sat}} = 100\text{ mA}$ ,  $V_{BE_{sat}} = 0,7\text{ V}$ .

Figura 13



Fonte: O autor

Com base nessas afirmações, é correto afirmar:

- Quando  $V_{in} = 5V$ , o relé chaveará da posição A para B.
- A corrente no resistor  $R_B$  será de  $5mA$ , quando  $V_{in} = 5V$ .
- Quando  $V_{in} = 0V$ ,  $Q_1$  entrará na zona de saturação.
- A bobina do relé não será acionada.

**29.** Quando comparado a um transistor bipolar, o transistor de efeito de campo (FET):

- Possui maior imunidade a ruído.
- Apresenta maior estabilidade térmica.
- É controlado por corrente.
- Possui uma camada a mais de material semiconductor.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- I, II e IV.
- I e II.
- II e III.
- I, III e IV.

**30.** Dentre os tiristores, os TRIACs são amplamente aplicados em circuitos eletrônicos.

Considerando as características dos TRIACs, analise as afirmativas a seguir:

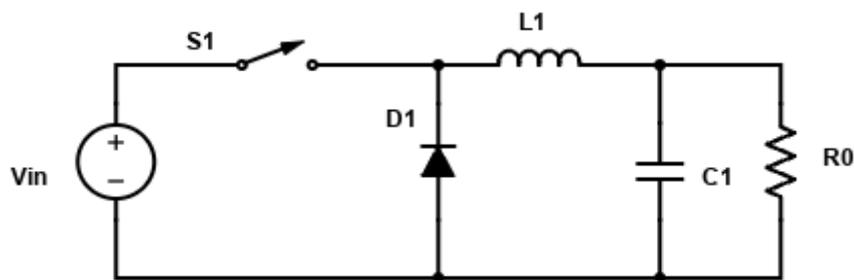
- I. São dispositivos de estado sólido que podem ser usados apenas em circuitos de corrente contínua (DC).
- II. Podem ser disparados em ângulos que variam entre 0 e  $2\pi$  rad.
- III. Podem ser disparados apenas no primeiro e no quarto quadrante.
- IV. São dispositivos semicondutores bidirecionais usados para controlar a potência em circuitos de corrente alternada (AC).

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

**31.** Analise o circuito abaixo, considerando como tensão de saída a queda de tensão no resistor  $R_0$ .

Figura 14



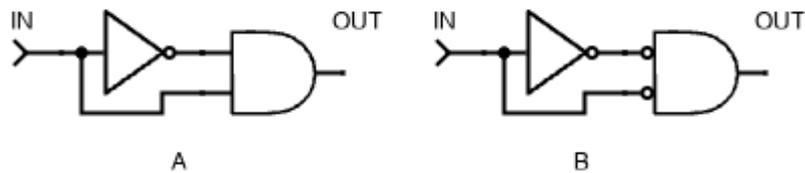
Fonte: O autor

De qual tipo de conversor se trata este circuito?

- a) CC-CC isolado, com topologia boost, em modo de condução contínua.
- b) CC-CA, elevador de tensão, em modo de condução contínua.
- c) CC-CC não isolado, com topologia buck, rebaixador de tensão.
- d) CC-CC, topologia buck-boost, elevador de tensão.

32. Considere os circuitos digitais abaixo.

Figura 15



Fonte: O Autor

É correto afirmar que

- a) as saídas permanecem em nível lógico baixo, independentemente da variação do sinal IN.
- b) A e B são circuitos detectores de transição, de subida e descida, respectivamente.
- c) os circuitos digitais representam as funções OR e NOR, construídas a partir de portas universais.
- d) os circuitos digitais são osciladores digitais que geram sinais PWM.

33. Considere a expressão booleana abaixo:

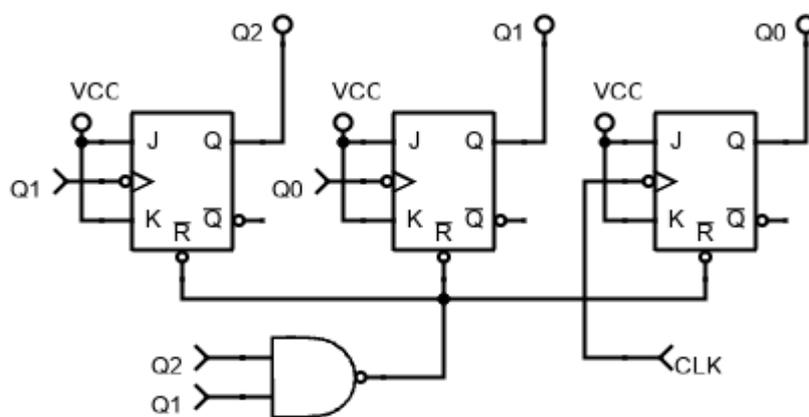
$$S = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C + \overline{A} \cdot B \cdot C + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot B \cdot C + A B \overline{C}$$

A expressão simplificada, com o menor número de portas, corresponde à alternativa

- a)  $S = B + C$
- b)  $S = B + C\overline{A}$
- c)  $S = \overline{A}B + C$
- d)  $S = \overline{A} + C$

34. Analise o circuito abaixo:

Figura 16



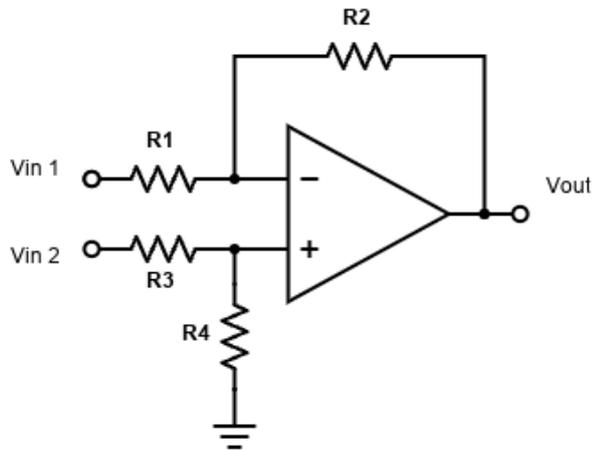
Fonte: O autor

É correto afirmar que o circuito sequencial acima

- a) é um contador síncrono, módulo 7.
- b) é um contador assíncrono, decrescente.
- c) realiza a contagem de 0 a 5.
- d) realiza a seqüência (0-3-5-7-0-3-5...).

**35.** Em relação ao circuito ao lado, considere alimentação simétrica de  $\pm 12V$ ,  $R_1 = 1k\ \text{ohms}$ ,  $R_2 = 10k\ \text{ohms}$ ,  $R_3 = 1k\ \text{ohms}$ ,  $R_4 = 10k\ \text{ohms}$ ,  $V_{in1} = 10mV$  e  $V_{in2} = 15mV$ .

Figura 17



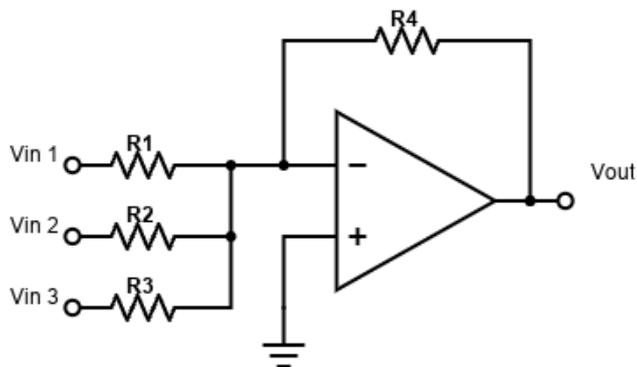
Fonte: O autor

A tensão  $V_{out}$  para o circuito é de

- a) 5 mV.
- b) -5 mV.
- c) -50 mV.
- d) 50 mV.

**36.** Em relação ao circuito ao lado, considere alimentação simétrica de  $\pm 18V$ ,  $R_1 = 1k\ \text{ohms}$ ,  $R_2 = 1k\ \text{ohms}$ ,  $R_3 = 1k\ \text{ohms}$ ,  $R_4 = 5k\ \text{ohms}$ ,  $V_{in1} = 5\ \text{mV}$ ,  $V_{in2} = 7\ \text{mV}$  e  $V_{in3} = 8\ \text{mV}$ .

Figura 18



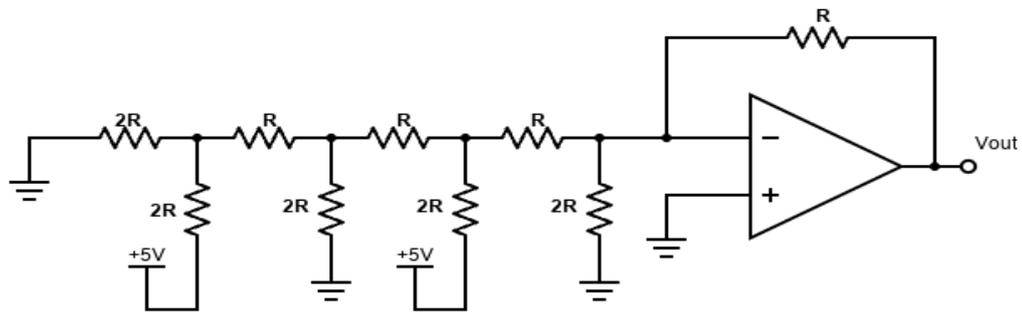
Fonte: O autor

A tensão  $V_{out}$  para o circuito é de

- a) -100 mV.
- b) 20 mV.
- c) -20 mV.
- d) 100 mV.

37. O circuito abaixo representa um conversor DA de 4bits.

Figura 19



Fonte: O autor

O valor da tensão  $V_{out}$  do circuito é de

- a) 2,53 V.
- b) -1,56 V.
- c) -5,69 V.
- d) 1,98 V.

38. Analise a função abaixo:

$$F(s) = \frac{2s^2 + 6s + 24}{(s + 2)(s^2 + 16)}$$

A transformada inversa de Laplace da função acima é

- a)  $f(t) = t + 16\cos t + 16\sin t$ .
- b)  $f(t) = 2t + \cos 16t + \sin 16t$ .
- c)  $f(t) = 2e^{-t} + \sinh 16t$ .
- d)  $f(t) = e^{-2t} + \cos 4t + \sin 4t$ .

39. Considere o sinal periódico abaixo:

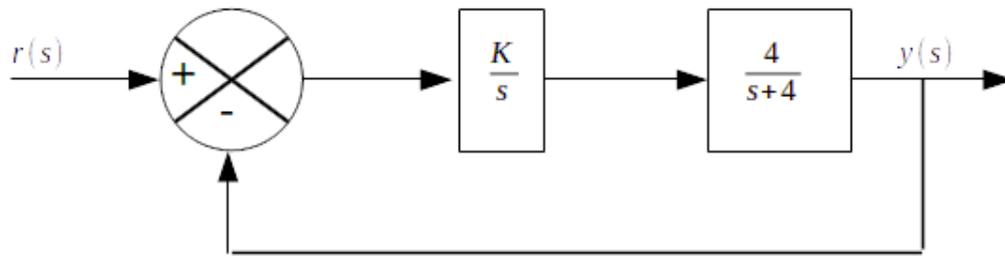
$$f(x) = \begin{cases} -x & -2 \leq x \leq 0 \\ x & 0 \leq x \leq 2 \end{cases} \quad f(x + 4) = f(x)$$

Ao realizar a análise deste sinal, através das séries de Fourier, conclui-se que a função

- a) é par,  $T=2$ ,  $a_0=1$  e  $b_m=2$ .
- b) é ímpar,  $T=4$ ,  $a_0=2$  e  $a_m=0$ .
- c) é par,  $T=4$ ,  $a_0=2$  e  $b_m=0$ .
- d) é ímpar,  $T=2$ ,  $a_0=1$  e  $a_m=2$ .

40. Considere o sistema de controle abaixo:

Figura 20



Fonte: O autor

Com relação ao LGR do sistema, analise as afirmativas a seguir:

- I. Os polos estão localizados em  $(0,0)$  e  $(4,0)$ .
- II. Para  $k=1$ , os polos se localizam em  $(-2,0)$ .
- III. Para  $k>1$ , a saída do sistema apresenta polos complexos
- IV. Para  $k>2$ , o sistema em malha fechada é instável.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

**FOLHA DE RASCUNHO**

---

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20