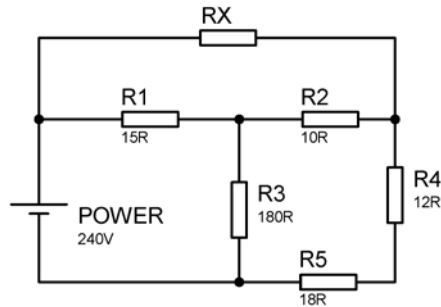


CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS

31) Considere o circuito resistivo abaixo.



O valor de RX e a corrente total da fonte para que por R3 flua uma corrente de 1A são

- a) 18Ω e 4A.
- b) 18Ω e 5A.
- c) 45Ω e 5A.
- d) 45Ω e 6A.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Sabendo que em R3 temos 1A, teremos uma queda de tensão de 180 V, pois $180\Omega \times 1A = 180V$, logo sobre R1 temos a diferença entre a tensão sobre R3 e a tensão da fonte, logo:

$VR1 = 240 - 180V = 60V$, portanto $IR1 = VR1/R1 = 60V/15 = 4A$, sendo que passam 4A por R1, e temos 1A em R3, logo $IR2 = 4A - 1A = 3A$, que produz uma queda de tensão de 30V sobre R2, pois:

$VR2 = IR2 \times R2 = 10 \times 30 = 30V$, logo a tensão sobre RX é igual a 90V.

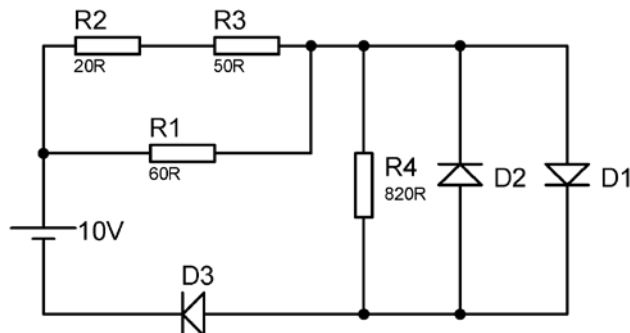
$VR3 = 180V$ e $VR2 = 30V$, logo sobre R4 e R5 temos: 150V, o que nos permite calcular a corrente sobre eles:

$150V/R4 + R5 = 5A$, adicionado a 1A que passa por R3 encontramos $IT = 6A$.

Logo: $IT - IR1 = 6 - 4 = 2A$, que é a corrente que circula por Rx, logo: $RX = 90V/2A = 45\Omega$.

Fonte: IRWIN, J. David. **Análise de Circuitos em Engenharia**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

32) De acordo com o circuito apresentado pela figura abaixo, a corrente que circula por R4 é definida como (Considere a barreira de potencial dos diodos igual a 0,7V.)



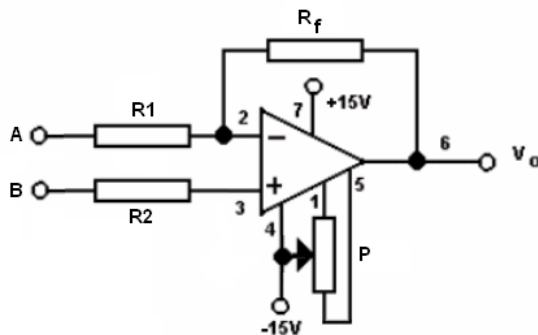
- a) 0A.
- b) 12,19mA.
- c) 853,65uA.**
- d) 266,25mA.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

A corrente sobre o resistor de 820Ω é dada pela tensão do diodo D1 que, ao conduzir permanece em 0,7V, logo: $IR4 = 0,7V/820 = 853,66\mu A$.

Fonte: MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**. 7.ed. São Paulo: Makron Books, 2011. v. 1 e 2.

33) O amplificador operacional é um circuito integrado bastante utilizado em circuitos eletrônicos devido aos inúmeros circuitos que ele pode implementar. Em aplicações que exigem maior precisão, se faz necessário o ajuste de *offset*.



Analisando o circuito da figura acima sobre o ajuste de *offset*, assinale a alternativa correta.

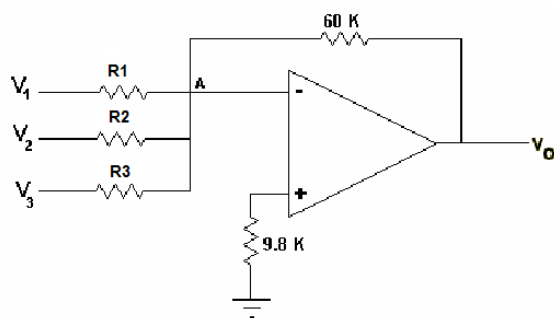
- a) Tornando as entradas A e B abertas e ajustando P até que a saída V_o seja igual a zero volt.
- b) Conectando as entradas A e B ao terra e ajustando P até que a saída V_o seja igual a zero volt.**
- c) Conectando as entradas A e B ao $-V_{cc}$ e ajustando P até que a saída V_o seja igual a zero volt.
- d) Conectando as entradas A e B ao $+V_{cc}$ e ajustando P até que a saída V_o seja igual a zero volt.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

A saída de um amplificador operacional ideal é nula quando suas entradas estão em curto circuito. Nos amplificadores reais, devido principalmente a um casamento imperfeito dos dispositivos de entrada, normalmente diferencial, a saída do amplificador operacional pode ser diferente de zero quando ambas entradas estão no potencial zero. Significa dizer que há uma tensão C.C. equivalente, na entrada, chamada de tensão de "offset". O valor da tensão de "offset" nos amplificadores comerciais está situada na faixa de 1 a 100 mV. Os componentes comerciais possuem entradas para ajuste da tensão de "offset".

Fonte: PERTENCE JR., Antonio. **Eletrônica Analógica: amplificadores operacionais e filtros ativos**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

34)



Dado o circuito composto pelo AOP, determine os valores de R1, R2 e R3 que satisfaçam à seguinte equação:

$$V_o = -(4V_1 + V_2 + 0,1V_3)$$

- a) 4K Ω , 1K Ω e 100 Ω .
- b) 15K Ω , 60K Ω e 600K Ω .**
- c) 1,5K Ω , 6,0K Ω e 6000K Ω .
- d) 150K Ω , 240K Ω e 720K Ω .

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

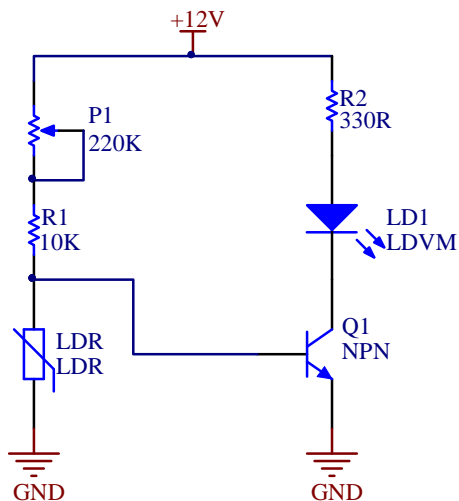
$$R_f/R_1 = 4, \text{ logo, temos: } 60K/4 = 15K\Omega.$$

$$R_f/R_2 = 1, \text{ logo, temos: } 60K/1 = 60K\Omega.$$

$$R_f/R_3 = 0,1, \text{ logo, temos } 60K/0,1 = 600K\Omega.$$

Fonte: PERTENCE JR., Antonio. **Eletrônica Analógica: amplificadores operacionais e filtros ativos**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

35) O LDR (*Light Dependent Resistor*) é um dispositivo muito comum em sensores eletrônicos. O circuito da imagem é uma aplicação típica deste componente passivo.



Sobre o funcionamento do circuito é correto afirmar que

- I. através de P1 é possível forçar a saturação do TBJ NPN.
- II. o LED só irá acender caso não exista luz incidente sobre o LDR.
- III. o LED só irá acender caso exista luz incidente sobre o LDR.
- IV. o LED irá acender apenas se R1 for retirado do circuito.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Ajustando P1, ajusta-se o ponto de operação do circuito forçando assim o corte o saturação do TBJ. Nesta configuração, O LDR aumenta a resistência no escuro, onde através do ajuste de P1, faz-se a saturação do TBJ, acionando o LED.

Fonte: MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**. 7.ed. São Paulo: Makron Books, 2011. v. 1 e 2.

36) A NR10, no que tange ao Memorial Descritivo do Projeto, **não** contempla

- a) descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica.
- b) recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações.
- c) o princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, destinado à segurança das pessoas.
- d) **indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (verde – “L”, ligado; vermelho – “D”, desligado).**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

A indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos devem ser :
(Verde – “D”, desligado e Vermelho - “L”, ligado).

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NR 10: segurança em instalações e serviços em eletricidade**. Rio de Janeiro, 1978 alterações em 1983 e 2004.

37) De acordo com o circuito lógico combinacional representado pela figura, a tabela verdade que representa a saída S é



a)

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

b)

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

c)

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

d)

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Realizando a análise da função lógica XOR, obtemos a seguinte expressão booleana:

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

Onde obtemos a tabela verdade, representada na alternativa C.

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

Uma definição também é válida para esta função lógica, a saída é 1 se o número de entradas 1 é ímpar e 0 nos demais casos. Essa definição se aplica para qualquer número de entradas.

Fonte: CAPUANO, Francisco Gabriel; IDOETA, Ivan Valeije. **Elementos de Eletrônica Digital**. 40. ed. São Paulo: Érica, 2008.

38) Sobre a NR5419, uma referência obrigatória para projeto e instalação de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas SPDA, analise as afirmativas abaixo.

- I. Os elementos de fixação do SPDA devem ser de cobre, bronze ou aço inoxidável.
- II. Emendas são permitidas apenas em condutores de descida.
- III. Hastes verticais ou inclinadas são tipos de eletrodos que podem ser utilizados para aterramento.
- IV. Quaisquer elementos condutores expostos, isto é, que do ponto de vista físico possam ser atingidos pelos raios, devem ser isolados do SPDA.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

- I.** Os elementos de fixação do SPDA devem ser de cobre, bronze ou aço inoxidável.
A.1.4 Elementos de fixação Os elementos de fixação do SPDA devem ser de cobre, bronze ou aço inoxidável. Condutores verticais devem ser fixados a intervalos máximos de 2 m, e condutores horizontais a intervalos máximos de 0,6 m. Portanto afirmativa verdadeira.
- II.** Emendas são permitidas apenas em condutores de descida.
5.1.2.4.2 Não são admitidas emendas nos cabos utilizados como condutores de descida, exceto na interligação entre o condutor de descida e o condutor do aterramento, onde deverá ser utilizado um conector de medição (conforme 5.1.2.6). Portanto afirmativa Falsa.
- III.** Hastes verticais ou inclinadas são tipos de eletrodos que podem ser utilizados para aterramento.
5.1.3.2.1 Os seguintes tipos de eletrodo de aterramento podem ser utilizados:
 - a) aterramento natural pelas fundações, em geral as armaduras de aço das fundações;
 - b) condutores em anel;
 - c) hastes verticais ou inclinadas;
 - d) condutores horizontais radiais; *Afirmativa verdadeira.*
- IV.** Quaisquer elementos condutores expostos, isto é, que do ponto de vista físico possam ser atingidos pelos raios, devem ser isolados do SPDA.
5.1.1.4 Captores naturais 5.1.1.4.1 Quaisquer elementos condutores expostos, isto é, que do ponto de vista físico possam ser atingidos pelos raios, devem ser considerados como parte do SPDA. Portanto afirmativa Falsa.

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5419: proteção de estruturas contra descargas atmosféricas**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

39) Um sistema microprocessado possui um *firmware* que realiza a soma de dois valores, 77_{16} e 1010100_2 . O resultado é transferido a um *port* do microcontrolador de 8 *bits*, denominado PORT3. A divisão deste *port* é demonstrada na figura abaixo.

P3.7	P3.6	P3.5	P3.4	P3.3	P3.2	P3.1	P3.0
------	------	------	------	------	------	------	------

Os níveis lógicos presentes no PORT3, após soma, são:

- a)

1	1	0	0	1	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---
- b)

1	0	0	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---
- c)

1	1	0	0	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---
- d)

1	1	0	1	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Faz-se necessária a conversão de hexadecimal e binário dos valores para decimal tornando mais fácil a realização da operação matemática:

Logo, $77 = 119$ e $1010100 = 84$

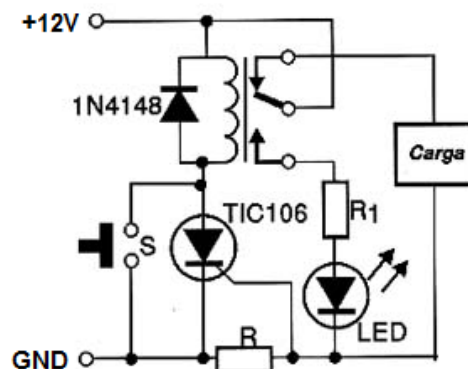
$PORT3 = 84 + 119 = 203$, convertendo, temos:

1	1	0	0	1	0	1	1
128	64	0	0	8	0	2	1

Começando do P3.0 LSB, (menos significativo), ao MSB P3.7 (mais significativo)

Fonte: CAPUANO, Francisco Gabriel; IDOETA, Ivan Valeije. **Elementos de Eletrônica Digital**. 40. ed. São Paulo: Érica, 2008.

40) Os circuitos de proteção CROWBAR são aplicados em soluções em que há uma intensidade de corrente já dimensionada, desta forma resguardando todo o circuito contra uma possível sobrecarga.



Considere-se que, ao circular uma corrente de 2A pela carga, o LED ($V_{LED} = 1.8V$) deve acender sinalizando a sobrecarga, por onde também circula uma corrente de 30mA. V_{GK} é de 2V e o valor de R é

- a) 1Ω
- b) 60Ω
- c) 100Ω
- d) 333Ω

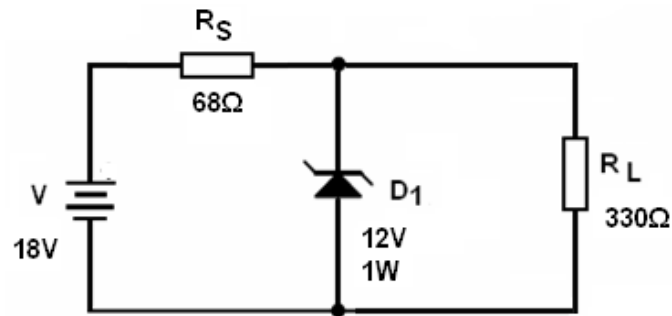
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Para determinar o valor de R é necessário saber que V_{GK} é a tensão de disparo do SCR; no circuito é determinada pela tensão de 2V, logo : $R = V/I = 2/2 = 1\Omega$.

Fontes:

- ALMEIDA, José Antunes de. **Dispositivos Semicondutores: Tiristores**. 12. ed. Editora Érica, 2011.
- SEDRA, Adel. S.; SMITH, Kenneth C. **Microeletrônica**. 5. ed. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2007.

41) No circuito da figura, o diodo zener mantém uma tensão fixa sobre a carga R_L de 330Ω .



Em relação ao circuito é **incorreto** afirmar que

- a) I_Z no circuito é igual a $51,87\text{mA}$.
- b) a potência dissipada pelo zener é de 700mW .
- c) a potência dissipada por R_S é igual a 529mW .
- d) se R_L for retirado do circuito, o zener será danificado.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Pois $I_Z = 51,87\text{mA}$, como a tensão Zener é de 12V , temos : $P = V \times I = 12 \times 51,87\text{mA} = 622\text{mW}$.

Fonte: MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**. 7.ed. São Paulo: Makron Books, 2011. v. 1 e 2.

42) DRAMs são tipos de memórias dinâmicas que utilizam como meio de armazenamento de *bits* um pequeno capacitor, ao invés de *LATCHES*; a grande vantagem é o aumento da capacidade de armazenamento. Entretanto, como o capacitor não suporta o armazenamento por um grande espaço de tempo, é necessário um processo de *refresh*. Sobre uma memória DRAM de $2048 \times 2048 - 16\text{ms}$ de *refresh* é **incorreto** afirmar que

- a) realizando o processo de leitura, os dados são recarregados automaticamente.
- b) sendo o *refresh* distribuído, os dados devem ser recarregados em linhas a cada $7,8\mu\text{s}$.
- c) no modo *refresh* distribuído, os dados devem ser recarregados em cada coluna a cada 16ms .
- d) sendo o *refresh* rajada, os dados de todas as linhas são recarregados em um período total de 16ms .

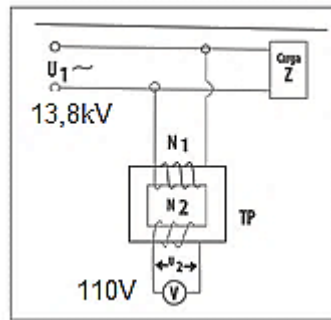
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

No modo distribuído o *refresh* (recarregar) de dados deve acontecer em função da quantidade de linhas da memória, que neste caso é de 2048 linhas; portanto, o tempo de cada *bit* a ser inserido é dado por $16\text{ms}/2048 = 7,8\mu\text{s}$.

Fontes:

- CAPUANO, Francisco Gabriel; IDOETA, Ivan Valeije. **Elementos de Eletrônica Digital**. 40. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- SEDRA, Adel. S.; SMITH, Kenneth C. **Microeletrônica**. 5. ed. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2007.

43) De acordo com o circuito representado pela figura, a ligação de um transformador de potencial TP é ilustrada.



Assinale a alternativa correta sobre as características de funcionamento e instalação de um TP.

- a) A Relação nominal de Potencial RTP do circuito é igual a 88,97.
- b) A Relação nominal de Potencial RTP do circuito é igual a 125,45.
- c) A tensão secundária dos Transformadores de Potencial para medidores de energia é padronizada pela NBR6855 da ABNT em 115V para ligações entre fase e fase.
- d) A tensão secundária dos Transformadores de Potencial para medidores de energia é padronizada pela NBR6855 da ABNT em 127V para ligações entre fase e neutro.

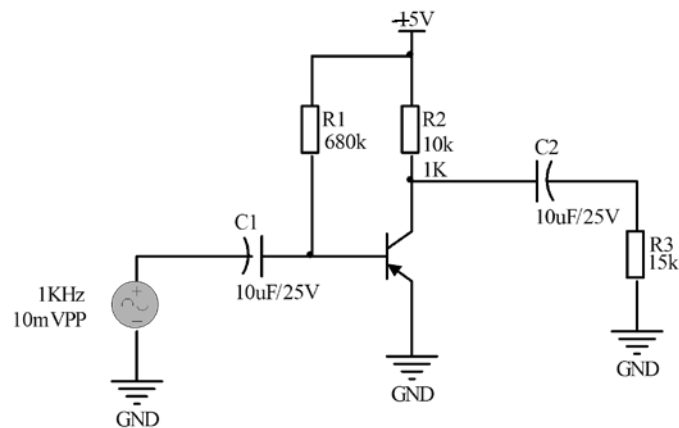
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

A tensão secundária dos Transformadores de Potencial utilizados para medição de energia é padronizada pela norma NBR 6855 da ABNT em 115 V para as ligações entre fase e fase e, aproximadamente, 115 V para as ligações entre fase e terra.

Fontes:

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6855/2009.
- COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações Elétricas**. 4.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- IRWIN, J. David. **Análise de Circuitos em Engenharia**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

44) O circuito representado pela figura é um amplificador de sinal. Sabe-se que a resistência da junção base emissor é de 40Ω $\beta=100$ e a tensão entre base e emissor igual a 0,7V.



O valor da tensão sobre R3 é

- a) -15V
- b) 10mVpp.
- c) -10mVpp.
- d) -1,5mVpp.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

$A_v = R_o/r_e$, logo temos :

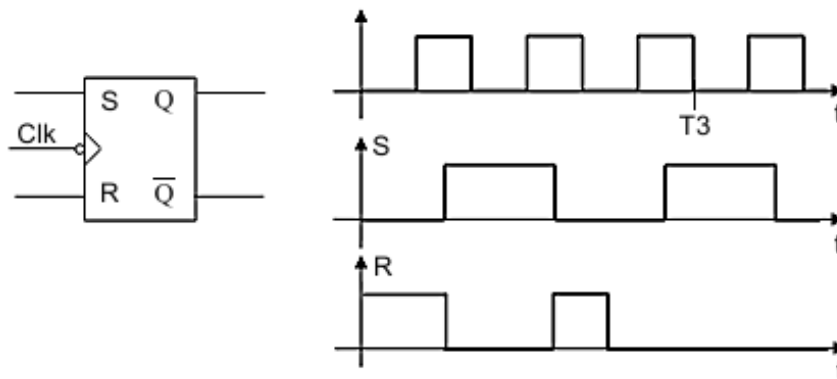
$$R_o = R_2//R_3 = 6K\Omega.$$

$$A_v = 6K\Omega/40\Omega = 150.$$

$$V_{R3} = A_v \times V_i = 150 \times 10mV_{pp} = -1,5mV_{pp}.$$

Fonte: MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**. 7.ed. São Paulo: Makron Books, 2011. v. 1 e 2.

45) No circuito apresentado na figura, no instante T3, o valor de Q e \bar{Q} é igual a



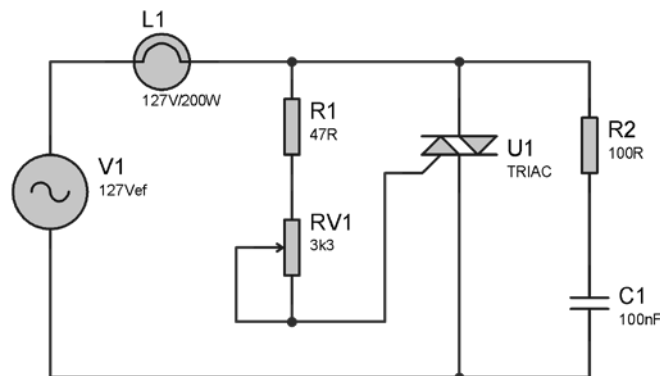
- a) $Q=0$ e $\bar{Q}=0$
- b) $Q=0$ e $\bar{Q}=1$
- c) $Q=1$ e $\bar{Q}=0$
- d) $Q=1$ e $\bar{Q}=1$

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Quando existe a transição de clock e $S=1$ e $R=0$, temos uma função de Set, logo : $S = 1$, e $R = 0$.

Fonte: CAPUANO, Francisco Gabriel; IDOETA, Ivan Valeije. **Elementos de Eletrônica Digital**. 40. ed. São Paulo: Érica, 2008.

46) O circuito representado abaixo é um controlador de fase, muito aplicado em circuitos para controle de potência.



O circuito está ajustado através de RV1 /R1 para um ângulo de disparo de $\alpha=30^\circ$, e a tensão eficaz neste instante de disparo é igual a 125,2Vef. O valor da potência dissipada pela lâmpada L1 e a tensão média são

- a) $P_L = 200W$ e $V_m = 0V$
- b) $P_L = 194,37W$ e $V_m = 0V$
- c) $P_L = 200W$ e $V_m = 53,20V$
- d) $P_L = 194,37W$ e $V_m = 52,5V$

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

A tensão média será igual a zero, pois o ângulo de disparo é igual nos dois semiciclos utilizando o TRIAC; portanto, a forma de onda da tensão na carga é simétrica, logo o valor médio é nulo. Para encontrar a potência dissipada pela lâmpada, é necessário determinar o valor da sua resistência, logo:

$$R = V^2 / P = 127^2 / 200 = 80,645\Omega.$$

$$\text{Agora } PL = V^2/R = 125,2^2 / 80,645 = 194,37W.$$

Fonte: ALMEIDA, José Antunes de. **Dispositivos Semicondutores: Tiristores**. 12. ed. Editora Érica, 2011.

47) Um medidor de bobina móvel possui uma resistência de 25Ω e requer uma corrente de fundo de escala de 10mA . O valor da resistência *shunt* necessário para ampliar a faixa de medição de 0 a 100mA é

- a) 50Ω
- b) $2,55\Omega$
- c) **$2,77\Omega$**
- d) $12,5\Omega$

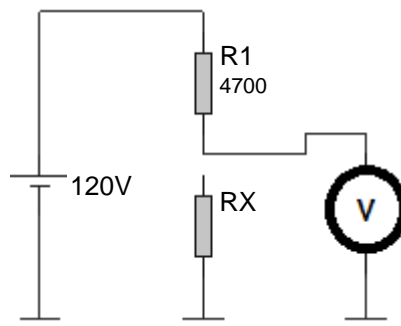
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Sendo I_M = Corrente deflexa de fundo de escala.
 I_T = Leitura máxima da faixa de corrente.
 R_M = Resistência do medidor.
 I_M = Corrente do desvio do fundo de escala

$$\text{Resistor Shunt} = I_M \times R_M / I_T - I_M = 10\text{mA} \times 25\Omega / 100\text{mA} - 10\text{mA} = 250 / 90 = 2,77\Omega$$

Fonte: IRWIN, J. David. **Análise de Circuitos em Engenharia**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

48) Um circuito série, conforme é demonstrado no circuito da figura, realiza a medição de tensão.



Sabe-se que sem a conexão de R_X o valor medido pelo multímetro é de 110V . Ao conectar R_X , o valor de tensão no voltímetro cai para 95V . Qual é o valor aproximado de R_X ?

- a) 8900Ω
- b) **13600Ω**
- c) 17890Ω
- d) 44811Ω

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

A tensão sobre o resistor de 4700Ω sem a conexão de R_X é igual a $120\text{V} - 110\text{V} = 10\text{V}$.

A resistência do voltímetro é dada por: $110\text{V} / (10\text{V} / 4700) = 51700\Omega$.

Quando R_X é inserido, a corrente total é $95\text{V} / 51700 = 1.838\mu\text{A}$

A diferença de tensão é de $120 - 95 = 25\text{V}$, logo : a resistência total é $25\text{V} / 1.838\mu\text{A} = 13601\Omega$

$$R_x = R_T - 4700 = 13601 - 4700 = 8900\Omega.$$

Fonte: IRWIN, J. David. **Análise de Circuitos em Engenharia**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

49) Uma máquina elétrica resistiva, responsável para selamento de sacos plásticos, fica ligada por 8 horas/dia em um período de 30 dias, dissipando uma potência de 5600W energizada em uma rede de 127V. A distância do Quadro de Distribuição de Circuitos é de 200 metros e a queda máxima de tensão admissível é de 4%, utilizando de condutores de 25mm² que possuem uma resistência de 0,193Ω/km. A perda de energia elétrica (kWh) nos cabos desta máquina durante os 30 dias é

- a) 3.009kW
- b) 9.007kW
- c) 13.44kW
- d) 18.008Kw

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

A corrente é do sistema é dada por: $P/V = 5600/127 = 44.09A$

A relação de resistência do condutor é dada por 0,193/km, logo a 200 metros temos uma resistência total de :

$$\begin{aligned} 1000 - 0,193 \\ 200 - x, \end{aligned}$$

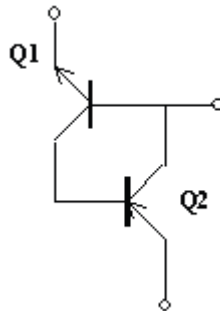
$$200 \times 0,193 / 1000 = 0,0386\Omega.$$

$$T = 30 \times 8 = 240$$

$$E = R \cdot I^2 \cdot T, \text{ onde : } E = 0,0386 \cdot 44.09^2 \cdot 240 = 18.008kW.$$

Fonte: COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações Elétricas**. 4.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

50) Analise o circuito representado pela figura.



O circuito representado acima é análogo de qual componente eletrônico?

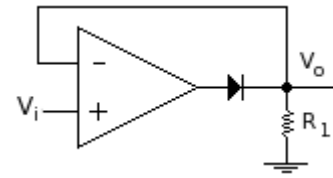
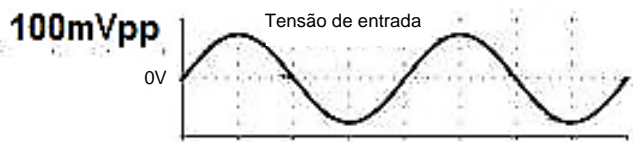
- a) SCR.
- b) SUS.
- c) DIAC.
- d) TRIAC.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

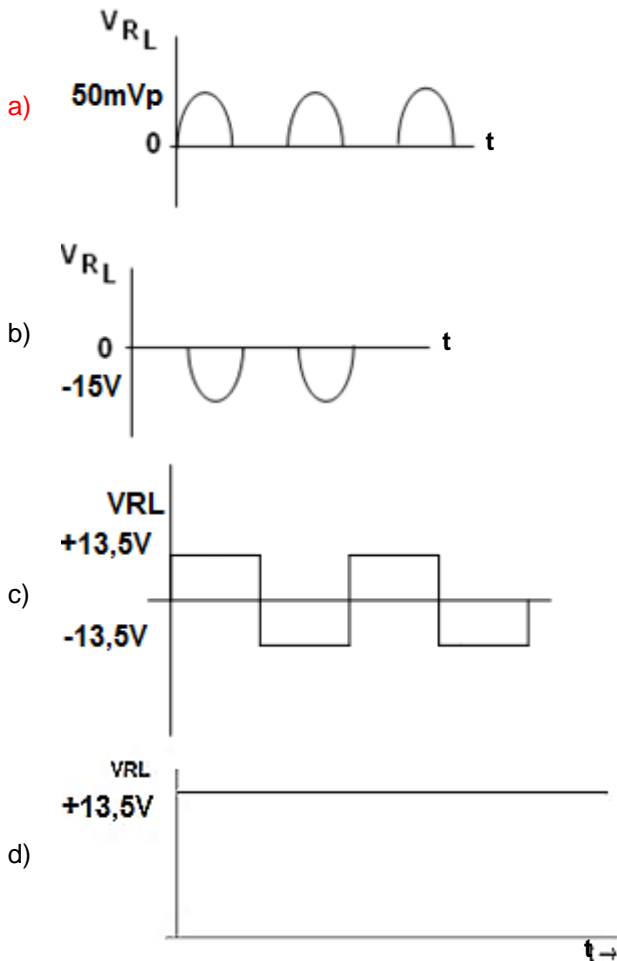
A estrutura de um SCR dividido em junções se dá por: PNP + NPN, ou seja, um TBJ PNP + Um TBJ NPN.

Fonte: ALMEIDA, José Antunes de. **Dispositivos Semicondutores: Tiristores**. 12. ed. Editora Érica, 2011.

51) Sendo o circuito representado pela figura, considere o AOP energizado com fonte simétrica de +15V, -15V.



O sinal de saída é

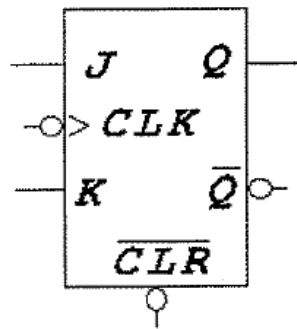


JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Trata-se de um retificador de precisão conhecido também como superdiodo; a forma de onda sobre a carga RL será um a de um retificador de meia onda. Não há ganho AV no circuito; desta forma, a tensão mantém-se com a mesma amplitude cortando apenas o pico de tensão negativa.

Fonte: PERTENCE JR., Antonio. **Eletrônica Analógica: amplificadores operacionais e filtros ativos**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

52) Observe o diagrama esquemático do Flip-Flop do tipo JK apresentado pela figura abaixo.



Com base na análise do componente apresentado, qual o procedimento que deve ser realizado para transformar um Flip-Flop JK em um Flip-Flop tipo D?

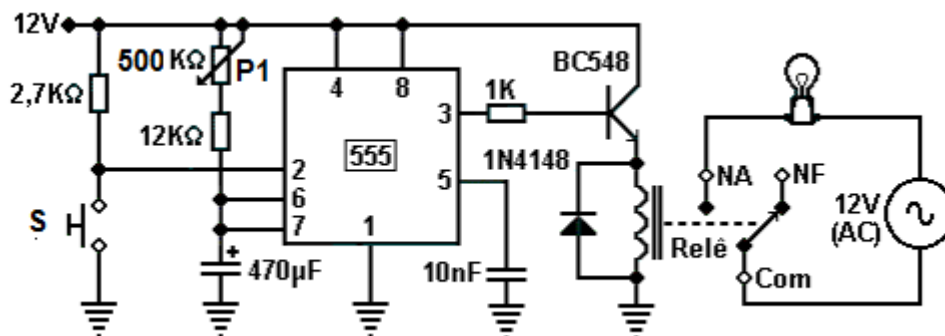
- a) Curto circuitar os pinos J e K.
- b) Colocar a entrada J em nível lógico zero.
- c) Colocar a entrada K em nível lógico zero.
- d) Conectar entre J e K uma função lógica NOT.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Ao conectar entre J e K uma função not o FF terá função de um FF tipo D.

Fonte: CAPUANO, Francisco Gabriel; IDOETA, Ivan Valeije. **Elementos de Eletrônica Digital**. 40. ed. São Paulo: Érica, 2008.

53) A principal aplicação do circuito integrado 555 é na construção de circuitos temporizadores. A figura abaixo representa uma aplicação típica deste integrado.



Qual é o valor de P1 para que na saída tenha VCC por 2,5 minutos após pressionar S?

- a) 100KΩ
- b) 250KΩ
- c) 290.13KΩ
- d) 218.130KΩ

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

$$2,5\text{ minutos} = 150 \text{ segundos}$$

$$T = 1,1 \cdot R \cdot C = 150 = 1,1 \cdot R \cdot 470\mu\text{F}$$

$$150 = 517\mu\text{F} \cdot R, R = 150/517\mu\text{F} = 230.10\text{K}$$

$$P = 230.10\text{K} - 12000 = 218.130\text{K}$$

Fonte: PERTENCE JR., Antonio. **Eletrônica Analógica: amplificadores operacionais e filtros ativos**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

54) Registradores são áreas de acesso de microprocessadores que podem armazenar informações e dados. Alguns registradores tratam de funções especiais, no que tange aos periféricos. São registradores de função especial, **exceto**:

- a) Flag.
- b) Acumulador.
- c) **Unidade de controle.**
- d) Contador de programa.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Registradores: corresponde a uma memória local rápida do microprocessador, destinada ao armazenamento de dados e instruções. Um registrador pode ser:

De propósito geral: utilizado, por exemplo, para as operações de movimentação de dados e operações lógicas e aritméticas.

Especiais: são registradores com funções específicas para determinados fins. São exemplos de registradores especiais:

O acumulador: é o principal registrador dentro de um processador, participando da maioria das operações lógicas e aritméticas, sendo em geral fonte de um dos operandos, e destino dos resultados das operações, além de participar das operações de entrada e saída de dados.

O registrador de Flags: armazena os indicadores de estado do processador (1 bit cada estado), como a ocorrência de um estouro numa operação aritmética, ou a ocorrência de um resultado nulo, dentre outros.

O contador do programa: ("Program Counter" - PC): é um registrador que armazena o endereço de memória do início da próxima instrução a ser executada. Após a leitura de um byte de uma instrução, o contador do programa é incrementado, apontando para o seu próximo *byte* (se houver). Ao final da instrução, o contador do programa sempre armazena o endereço da próxima instrução a ser executada. O valor do contador do programa pode mudar de forma não sequencial quando alguma instrução de desvio ou chamada de sub-rotina é executada, sendo um novo endereço carregado neste registrador.

O ponteiro da pilha: ("Stack Pointer" - SP) armazena o endereço da última posição ocupada da pilha (topo da pilha). A pilha é uma estrutura do tipo LIFO ("Last In First Out"), sendo utilizada para armazenamento temporário de dados, como o endereço de retorno de uma sub-rotina ou o salvamento de registradores do microprocessador. Em muitos microprocessadores, quando um dado é inserido na pilha, o Stack Pointer é decrementado, ocorrendo o inverso quando um dado é retirado.

Fonte: TAUB, Herbert. **Circuitos Digitais e Microprocessadores**. 2. ed. Porto Alegre: Mc Graw Hill, 1984.

55) Controladores PID são sistemas de fácil implementação e baixo custo, portanto são muito comuns a aplicações em processos produtivos na indústria. Sobre sistemas de controle PID, assinale a alternativa **incorreta**.

- a) **Um aumento excessivo da ação integral em um controlador tornará o sistema mais estável.**
- b) A ação derivativa possui como função melhorar o comportamento transitório do sistema em malha fechada.
- c) O aumento do ganho proporcional de um controlador atua diretamente na velocidade de resposta do sistema.
- d) O limiar da estabilidade em um controlador proporcional ocorre quando o sistema apresenta uma oscilação sustentada.

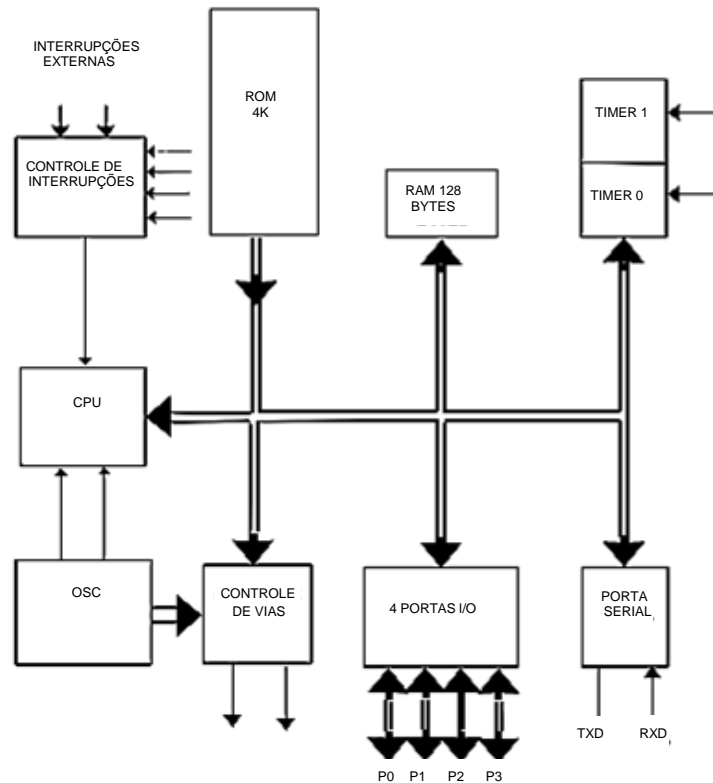
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

A ação integral é, geralmente, associada à ação proporcional. Como no caso da ação proporcional um aumento excessivo da ação integral (diminuição de T_i) aumenta a instabilidade.

Fontes:

- NATALE, Ferdinando. **Automação Industrial**. 10. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Érica Ltda, 2011.
- OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de Controle Moderno**. 5.ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2011.

56) A figura representa o digrama em bloco de um microprocessador. Nela estão apresentadas a estrutura básica, bem como a divisão das PORTAS P0, P1, P2 e P3 cada uma delas contendo 8 bits.



O seguinte trecho de um código fonte está sendo executado em um sistema microprocessado.

```
MOV P0, #35H
```

```
XLR P0, # 0FFH
```

Qual o valor que a saída da PORTA P0 assumirá em sua saída?

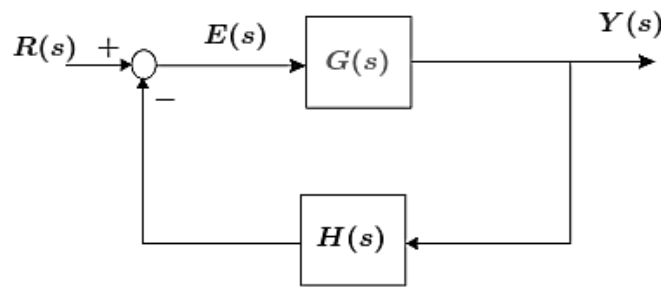
- a) 35H
- b) FFH
- c) 10101010b
- d) 11001010b

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

A porta P0 irá receber o resultado da XOR entre 35 e FF ambos valores em HEXADECIMAL, onde teremos como resultado para a PORTA de P0 a P7, CA em hexadecimal e em binário como forma correta de apresentação nos pinos de I-O, 11001010.

Fonte: TAUB, Herbert. **Circuitos Digitais e Microprocessadores**. 2. ed. Porto Alegre: Mc Graw Hill, 1984.

57) O sistema representado pela figura abaixo é um controle em malha fechada.



$$G_{mf} = \frac{Y(s)}{R(s)}$$

Qual é a função de transferência deste sistema?

- a) $\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{G(s)}{G(s)H(s)}$
- b) $\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{G(s)}{1 + G(s)H(s)}$
- c) $\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{G(s)}{1 - G(s)H(s)}$
- d) $\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{G(s)}{G(s)(1+H(s))}$

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

$$Y(s) = G(s)E(s)$$

$$E(s) = R(s) - H(s)Y(s)$$

$$Y(s) + G(s)[R(s) - H(s)Y(s)]$$

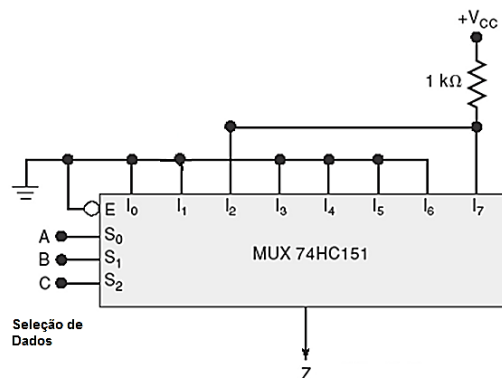
$$Y(s) = G(s)H(s)Y(s) = G(s)R(s)$$

$$Y(s)[1 + G(s)H(s)] = G(s)R(s)$$

$$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{G(s)}{1 + G(s)H(s)}$$

Fonte: OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de Controle Moderno**. 5.ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2011.

58) O circuito representado pela figura é um MUX, de 8 canais.



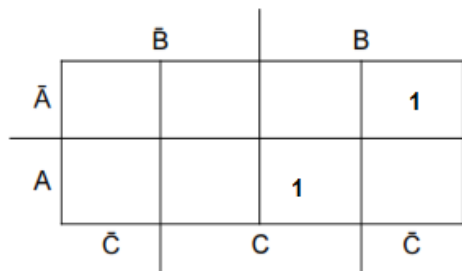
A expressão da saída Z é

- a) $Z = \overline{ABC} + ABC.$
- b) $Z = \overline{ABC} + ABC.$
- c) $Z = ABC + \overline{ABC}.$
- d) $Z = ABC + \overline{ABC}.$

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Simplificando o circuito, obtém-se:

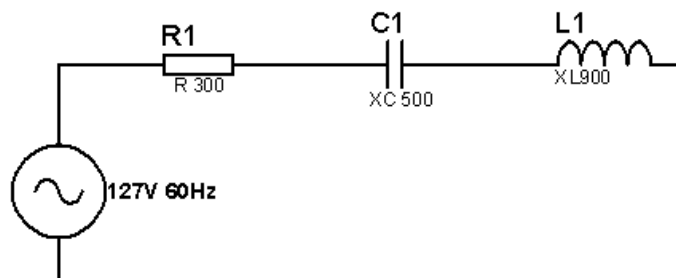


Logo, $Z = \bar{A}B\bar{C} + ABC$.

Fontes:

- CAPUANO, Francisco Gabriel; IDOETA, Ivan Valeije. **Elementos de Eletrônica Digital**. 40. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- TAUB, Herbert. **Circuitos Digitais e Microprocessadores**. 2. ed. Porto Alegre: Mc Graw Hill, 1984.
- TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. **Sistemas Digitais: princípios e aplicações**. 10. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 2007.

59) Dado o circuito RLC representado pela figura abaixo, determine a tensão sobre o indutor.
(Considere as reatâncias conforme o circuito: $R = 300$, $X_C = 500$, $X_L = 900$.)



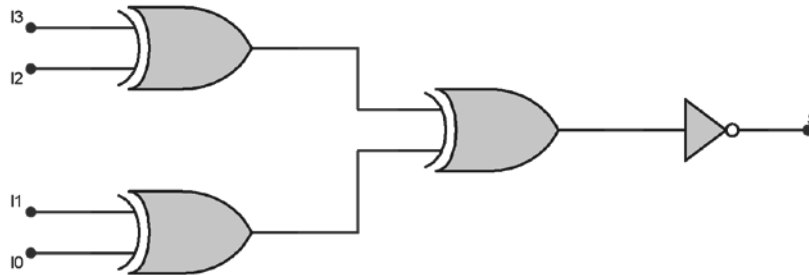
- a) 25V.
- b) 75V.
- c) 127V.
- d) 228,6V.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

$ZT = \sqrt{R^2 + (XL - XC)^2}$, onde temos : $\sqrt{300^2 + (900 - 400)^2} = 500\Omega$, logo $IT = VT/ZT = 127/500 = 254\text{mA}$. Portanto $VL = IT \times XL = 228,6\text{V}$.

Fonte: IRWIN, J. David. **Análise de Circuitos em Engenharia**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

60) Qual o circuito lógico combinacional representado através da figura abaixo?



- a) Subtrator.
- b) Multiplexador.
- c) Meio somador.
- d) Gerador de paridade.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Analisando a tabela verdade, pode-se verificar que a saída S é igual a 1 para entradas (I0 a I3) que formam um número par e 0 para as entradas (I0 a I3) que formam um número ímpar.

Fonte: CAPUANO, Francisco Gabriel; IDOETA, Ivan Valeije. **Elementos de Eletrônica Digital**. 40. ed. São Paulo: Érica, 2008.