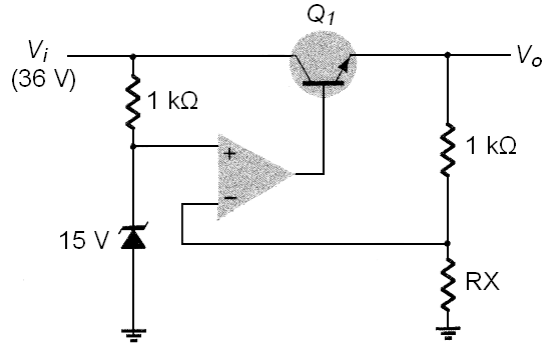


## CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS

**31)** Considerando o circuito apresentado pela figura, o valor de RX para que se obtenha na saída  $V_o$  uma tensão igual a 25 V é de

- a) 1 k $\Omega$ .
- b) 1 k5.**
- c) 1 k8.
- d) 2 k.



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

A tensão de saída do circuito apresentado dá-se pela equação:  $V_o = (1 + R1/R2).V_z$ , onde tem-se:  $V_o = (1 + 1000/1500).15V = 25V$ .

O diodo zener serve como tensão de referência que é comparada com a tensão realimentada pelo divisor resistivo. Caso a tensão de saída seja diminuída, a diferença de tensão da entrada inversora é acrescida através do ganho, fazendo com que a tensão de saída fique constante.

Fonte: PERTENCE JR., Antonio. Eletrônica Analógica – Amplificadores operacionais e filtros ativos. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

**32)** A tensão de *offset* é indesejável para algumas aplicações com amplificadores operacionais, pois pode interferir diretamente em um circuito para medição de uma grandeza (pressão, temperatura etc.). Sobre a tensão de *offset*, assinale a alternativa correta.

- a) Não é passível de correção.
- b) É resultante de um desbalanceamento interno do AMP-OP.**
- c) Apresenta máxima tensão de saída por tempo do AMP-OP.
- d) É a ultrapassagem da tensão de saída durante a resposta transitória do AMP-OP.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

A tensão de *offset* dos amplificadores operacionais é resultante de um desbalanceamento interno, que resulta em uma tensão na saída indesejável, mesmo quando as entradas são aterradas. Os amplificadores operacionais permitem ajuste através de pinos específicos.

Fonte: PERTENCE JR., Antonio. Eletrônica Analógica – Amplificadores operacionais e filtros ativos. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

**33)** Associe as colunas, relacionando os tipos de diodos apresentados através das simbologias, às respectivas características. A seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

Tipos de diodos

Características

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

- ( ) diodo otimizado para operar na região de ruptura.
- ( ) exibe um fenômeno conhecido como resistência negativa.
- ( ) utilizado em circuitos retificadores e chaveadores rápidos.
- ( ) em altas frequências age como se fosse uma capacitância variável.

- a) 1 – 2 – 4 – 3
- b) 4 – 1 – 3 – 2
- c) 2 – 3 – 1 – 4**
- d) 3 – 4 – 2 – 1

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

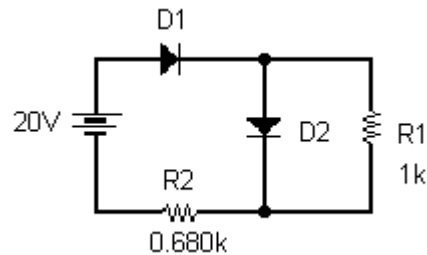
Analisando os tipos de diodos apresentados, infere-se, respectivamente, que:

- é utilizado em circuitos retificadores e chaveadores rápidos. O diodo *Schottky* possui características de construção que possibilita que entre em corte mais rápido que um diodo comum. Devido a essa característica é amplamente utilizado em circuitos chaveadores;
- é otimizado para operar na região de ruptura. O diodo que possui essas características é denominado zener;
- exibe um fenômeno conhecido como resistência negativa. Através do aumento da tensão direta produz-se uma diminuição na corrente elétrica. Esse diodo é muito aplicado em circuitos osciladores;
- em altas frequências age como se fosse uma capacitância variável. Denomina-se varactor, varicap, epicap ou diodo de sintonia. A ideia básica de funcionamento caracteriza-se pela capacitância controlada por tensão reversa, quanto maior a frequência do sinal aplicado a ele, tem-se o efeito de um capacitor variável.

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

34) Considerando a primeira aproximação aplicada aos diodos do circuito, conforme mostra a figura, a corrente total será igual a

- a) 26.35 mA.
- b) 27.35 mA.
- c) 28.36 mA.
- d) 29.41 mA.



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

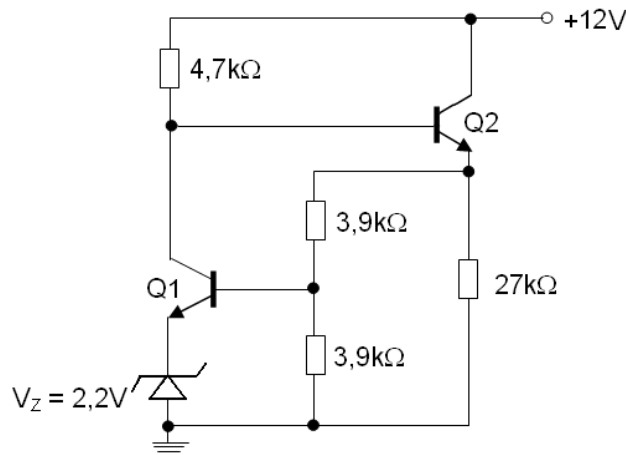
Considerando-se a primeira aproximação, o diodo é uma chave fechada sem barreira de potencial ou resistência de corpo. Quando o diodo é polarizado diretamente, o resistor de 1k é anulado.

Matematicamente tem-se:  $20/680R = 29.41 \text{ mA}$ .

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

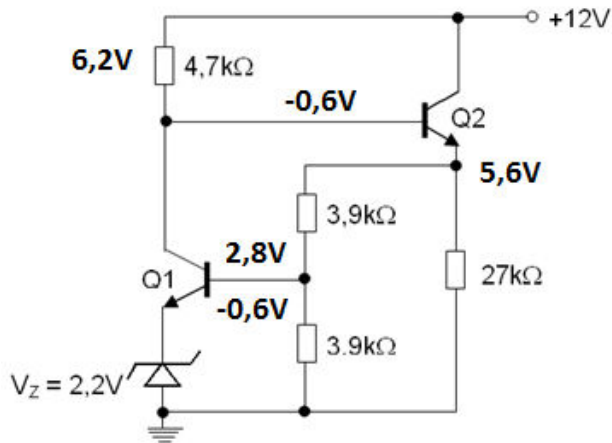
35) Sabe-se que o valor da tensão  $V_{BE}$  de todos os transistores apresentados no circuito é igual a 0,6V. Sendo assim, o valor da tensão  $V_{CE}$  do transistor Q1 é igual a

- a) 2,2 V.
- b) 2,8 V.
- c) 3,0 V.
- d) 4,0 V.



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

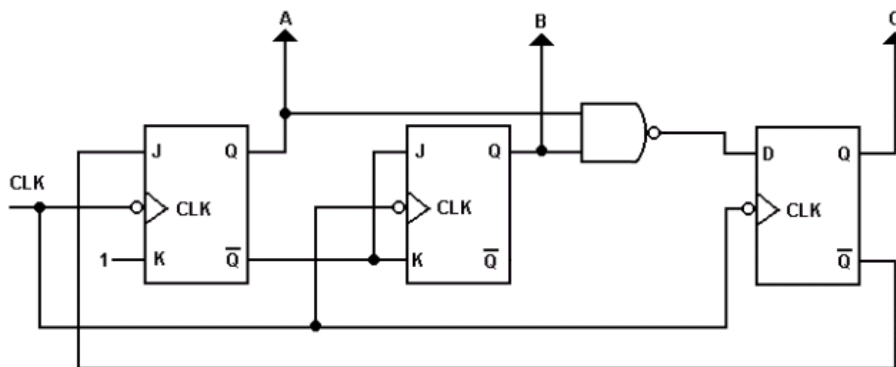
Calculando o valor da tensão  $V_{CE}$  do transmissor Q1, conforme figura abaixo, tem-se:



$$V_{CE} = 6,2V - 2,2V = 4V$$

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

36) A figura abaixo ilustra um contador síncrono de três bits. Inicialmente, o nível lógico das três saídas do circuito, bits A, B e C, são iguais a zero. Após aplicação de três pulsos de clock, o sinal presente nas saídas do contador, na sequência ABC, será



- a) 010.
- b) 101.
- c) 110.
- d) 111.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

No primeiro momento todas as saídas do circuito apresentado são iguais a zero.

Após o primeiro pulso de clock, todas as saídas serão iguais a 1, pois:

$Q_a = 0$  comuta para  $Q_a = 1$

$\overline{Q_a} = 1$  força  $Q_b = 1$

A entrada do FF tipo D, no estado anterior era 1, obtido pela saída da NAND que tinha 0 e 0. Logo, a saída será 1 em  $Q_c$ .

Após o segundo pulso de clock, tem-se as seguintes saídas:  $Q_a = 0$ ,  $Q_b = 1$  e  $Q_c = 0$ , pois, no estado anterior, o resultado das entradas da porta NAND era 1 e 1, colocando 0 na saída, e, ao receber o pulso de clock, fará com que a saída do FF tipo D receba 0 e, com isso, as saídas  $Q_a$  e  $Q_b$  irão comutar de estado, logo forma-se a sequência binária 0 1 0.

No terceiro pulso de clock teremos na saída  $Q_a = 1$ ,  $Q_b = 0$ ,  $Q_c = 1$

$Q_a$  irá comutar passando de 0 para 1.

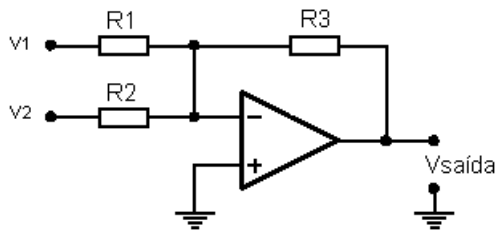
$Q_b$  irá comutar passando de 1 para 0, no estado anterior a entrada do FF tipo D, nível lógico 1 que irá para a saída, tornando a saída  $Q_c = 1$ .

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

37) Analisando a figura abaixo, é correto afirmar que o valor do resistor R3, aproximadamente, será de

Considere:

- V1 = 3,75V
- V2 = - 1,25V
- R1 = 12kΩ
- R2 = 5,6kΩ
- Vsaída = - 7V



- a) 46,5kΩ.
- b) 78,4kΩ.**
- c) 92,5kΩ.
- d) 107,4kΩ.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Calculando o valor do resistor R3, tem-se:

$$-7 = \frac{3,75}{12000} + \frac{-1,25}{5600} = -7 = 0,0000895 = -7/0,0000895 = 78212, \text{ aproximadamente } 78K4.$$

Fonte: PERTENCE JR., Antonio. Eletrônica Analógica – Amplificadores operacionais e filtros ativos. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

38) Na equação  $4F_{16} - 32_8 + 26_8 - 1010111_2$  considere  $n_b$ . Sendo n o número e b a sua base, o resultado da equação é

- a)  $46F_{16}$ .
- b)  $496_{16}$ .
- c)  $2157_8$ .
- d)  $2160_8$ .**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

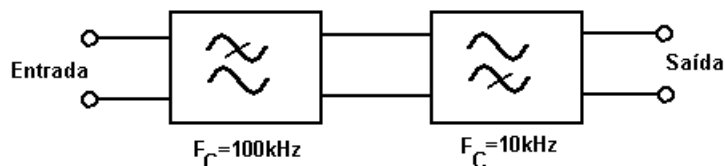
Transformando a equação, tem-se:  $1271 - 26 - 22 - 87 = 1136$

Convertendo para octal, tem-se 2160, pois

512 ( $8^3$ )	64 ( $8^2$ )	8 ( $8^1$ )	1 ( $8^0$ )
0	6	1	2

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

39) Filtro de frequência é um circuito onde a amplitude do sinal de saída depende da frequência do sinal de entrada. Os filtros de frequência podem ser associados, de diversas formas, para criar outros filtros. Na figura, dois filtros foram associados em cascata.



Na entrada são aplicados sinais, cujas frequências variam de 10 Hz a 1 MHz. É correto afirmar que a saída apresentará sinais com frequências

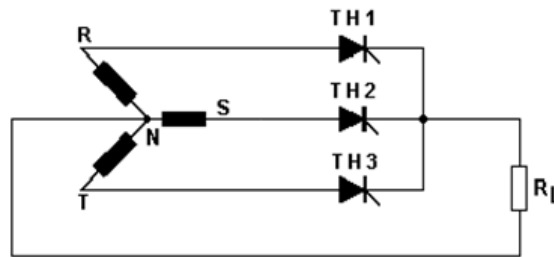
- a) abaixo de 10 kHz, apenas.
- b) abaixo de 100 kHz, apenas.
- c) abaixo de 10 kHz e acima de 100 kHz.
- d) compreendidas entre 10 kHz e 100 kHz.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Os filtros associados são, respectivamente, um Passa Baixa e um Passa Alta. O primeiro atenua frequências acima da frequência de corte, no caso de 100 KHz, e o segundo atenua o sinal abaixo da frequência de corte 10KHz.

Fonte: PERTENCE JR., Antonio. Eletrônica Analógica – Amplificadores operacionais e filtros ativos. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

40) A figura abaixo representa um circuito retificador trifásico controlado de meia onda. A tensão de fase é de 127 V<sub>ef</sub>, com frequência igual a 60 Hz, e o ângulo de disparo dos tiristores é de 30°.



Com base nesses dados, o valor da tensão contínua na carga R<sub>L</sub> é, aproximadamente, igual a

- a) 100 V.
- b) 128 V.
- c) 160 V.
- d) 220 V.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

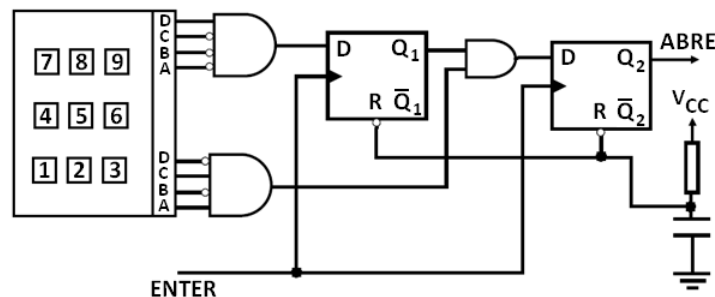
Calculando o valor da tensão contínua na carga R<sub>L</sub>, tem-se:

$$V_M = \frac{3\sqrt{3} \times V_P}{2\pi} \times \cos \theta = \frac{5.19 \times 179}{6.28} \times \cos 30 = 128.1 \text{ V.}$$

$$V_P = 127 \times \sqrt{2} = 179 \text{ V.}$$

Fonte: ALMEIDA, José Antunes de. Dispositivos Semicondutores – Tiristores. 12ª ed. São Paulo: Editora Érica, 2011.

41) O circuito representado tem como função o acionamento de uma fechadura pela sequência de senhas digitadas a partir do teclado.



A fechadura é aberta quando Q<sub>2</sub> é igual a 1. Para isso ocorrer, deve-se digitar o primeiro número, que é convertido em BCD, dar um pulso de *clock* na entrada ENTER e repetir o processo para o segundo número. O *bit* D é o mais significativo (MSB) e o *bit* A o menos significativo (LSB). A sequência de dígitos que deve ser digitada para abrir a fechadura é

- a) 5 e 8.
- b) 8 e 5.
- c) 7 e 1.
- d) 1 e 7.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Sendo o *Bit* mais significativo o da letra D, tem-se:

D(8)	C(4)	B(2)	A (1)
1	0	0	0

O que irá ativar a saída Q do primeiro FF, tipo D.

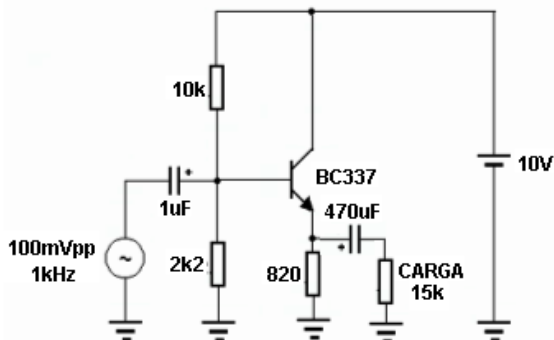
D(8)	C(4)	B(2)	A (1)
0	1	0	1

O que irá ativar a saída da porta AND, tornando a saída em nível lógico 1, acionando a fechadura.

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

42) Para o amplificador da figura abaixo, o valor de tensão c.a. que deverá ser medido sobre a carga (saída) é

- a) 10 V<sub>PP</sub>.
- b) 1,83 V<sub>PP</sub>.
- c) 100m V<sub>PP</sub>.
- d) 470m V<sub>PP</sub>.

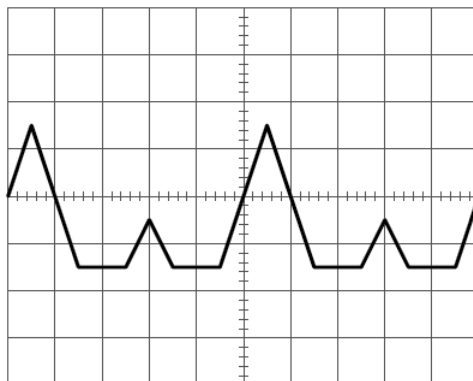


JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Um amplificador transistorizado seguidor de emissor possui ganho, aproximadamente, igual a 1, visto que quase toda a tensão ca aplicada à base aparece no emissor.

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

43) Com um osciloscópio ligado a um determinado ponto de teste de um circuito foi obtida a forma de onda do sinal, conforme a figura. As escalas do osciloscópio estavam ajustadas para 5V/DIV e 20µs/DIV.

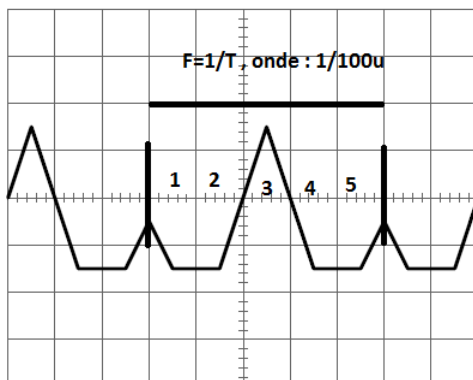


Com base nestes dados, é correto afirmar que o valor da frequência do sinal é

- a) 1 MHz.
- b) 10 kHz.
- c) 10 MHz.
- d) 100 kHz.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Calculando o valor da frequência do sinal, tem-se:



$$F = 1/T = 1/5 \cdot 20 \text{ us} = 1/100 \text{ us} = 10 \text{ KHz}$$

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

44) Entende-se FANOUT ou fator de carregamento como a capacidade máxima de entradas lógicas que uma saída pode acionar sem perda de sinal. Considerando as informações contidas na tabela, assinale a alternativa que melhor determina o FANOUT para sinais em nível lógico alto.

a) 10.

b) 40.

c) 100.

d) 400.

Parâmetro	Valores Máximos	Unidade
$I_{OL}$	16	mA
$I_{IL}$	1,6	mA
$I_{OH}$	400	$\mu\text{A}$
$I_{IH}$	40	$\mu\text{A}$

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Para determinar o FANOUT, observa-se nos 2 níveis – alto e baixo – que estes serão coincidentes, conforme resolução abaixo:

$$\text{FANOUT}(0) = I_{OL}/I_{IL} = 10$$

$$\text{FANOUT}(1) = I_{OH}/I_{IH} = 10$$

Portanto, o FANOUT será igual a 10.

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

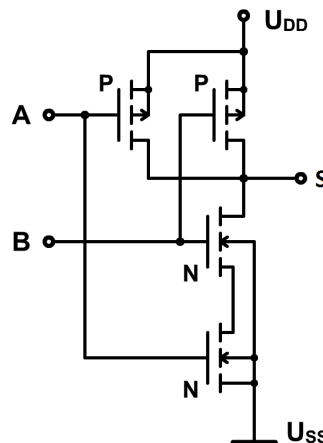
45) De acordo com a configuração para circuitos lógicos CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*) apresentada, assinale a alternativa que define corretamente a sua função lógica.

a) OR.

b) AND.

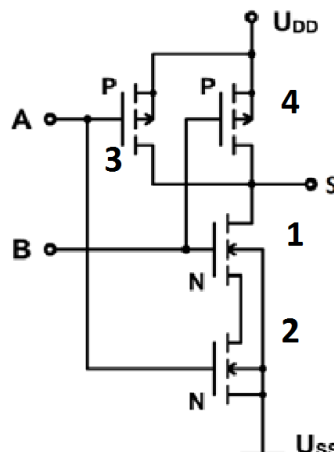
c) NOR.

d) NAND.



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

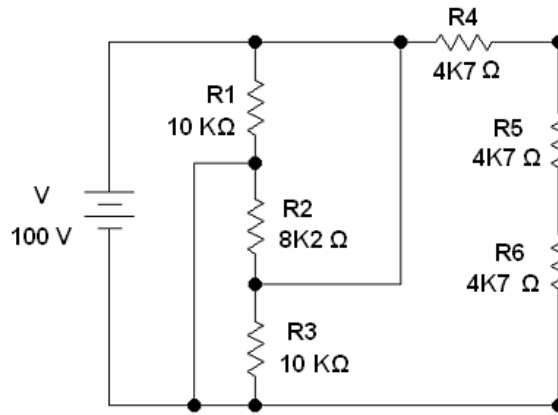
A função lógica associada ao circuito denomina-se NAND. Observa-se que quando pelo menos uma das entradas estiverem em nível lógico 0, os MosFETs 1 ou 2 estarão em corte e os Mosfets 3 ou 4 em condução, tornando a saída igual a 1. Quando ambas as entradas estiverem em nível lógico 1, o processo inverso irá ocorrer, onde os Mosfets 3 e 4 estarão em corte, garantindo o nível lógico 0 na saída.



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

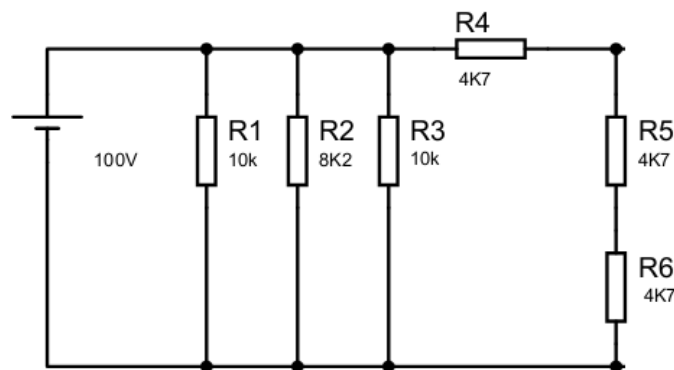
46) Analisando o circuito proposto, é correto afirmar que a sua condutância é

- a) 74  $\mu\text{S}$ .
- b) 198  $\mu\text{S}$ .
- c) 222  $\mu\text{S}$ .
- d) 392  $\mu\text{S}$ .



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

A condutância, sendo o inverso da resistência sua unidade, é dada em *Siemens* (S). No circuito apresentado deve-se reduzi-la e realizar a regra de paralelismo entre as resistências, onde tem-se:

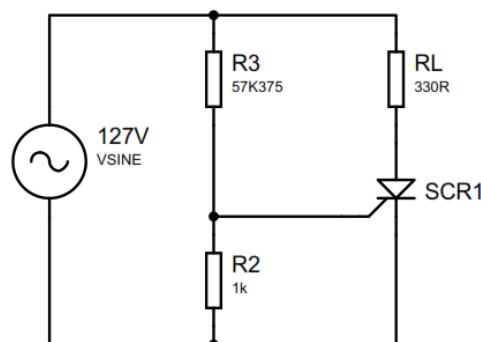


A resistência total é igual a 2545  $\Omega$ . Sendo a condutância o inverso da resistência, tem-se:  $1/R = 1/2545 = 392 \mu\text{S}$ .

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

47) O circuito abaixo é uma aplicação de SCR em tensão alternada, com um ângulo de disparo de  $15^\circ$ . O valor da corrente média na carga é, aproximadamente, igual a

- a) 112.4 mA.
- b) 170.2 mA.
- c) 224.8 mA.
- d) 340.7 mA.



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

De acordo com as informações apresentadas, o ângulo de disparo é de  $15^\circ$ , logo:

$$V_P = V_{ef} \cdot \sqrt{2} = 127 \cdot 1,41 = 179,07$$

Para calcular a tensão média, aplica-se a seguinte equação:

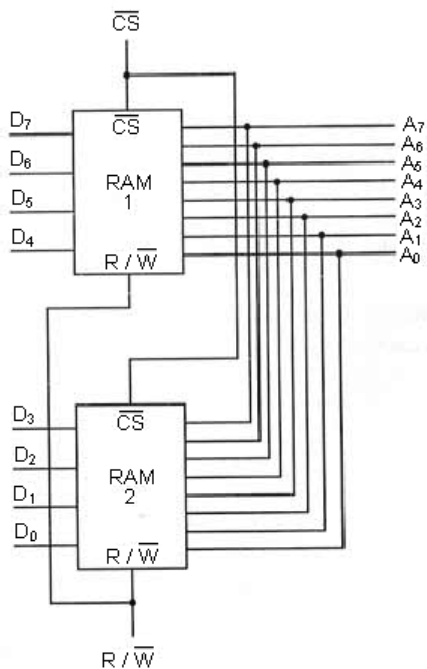
$$V_m = V_p \cdot (1 + \cos\alpha) / 2\pi = V_m = 28,58 \cdot (1 + \cos\alpha) = 56,18 \text{ V}$$

$$\text{Logo, } I_m = V_m / R_L = 56,18 / 330 = 170,24 \text{ mA.}$$

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



48) O circuito abaixo representa uma forma de expansão para memórias RAM. O endereço de localidade inicial, localidade final e a sua capacidade são, respectivamente,



- a)  $14_{16}$ ,  $F_{16}$  e 2048 bits.
- b)  $F_{16}$ ,  $FF_{16}$  e 1024 bits.
- c)  $AA_{16}$ ,  $F_{16}$  e 1024 bits.
- d)  $00_{16}$ ,  $FF_{16}$  e 2048 bits.

**JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)**

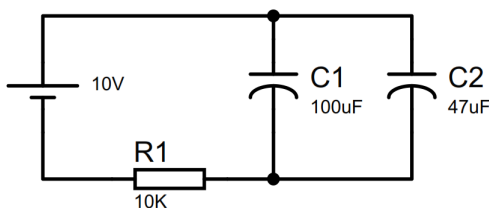
Considerando a expansão de uma memória, observa-se que há 2 memórias RAM de 256 x 4 conectadas. Ao conectar mais um bloco idêntico de forma a expandir, passa-se a ter 256 x 8, logo, a capacidade será aumentada para  $256 \times 8 = 2048$ .

Para 256 localidades precisa-se de 8 bits, que são representados pelo número 256, equivalente à  $FF_{16}$ . Portanto, o endereço inicial será 00 e o final FF.

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

49) Analisando o circuito abaixo, a constante de tempo e a tensão através dos capacitores, após 500 ms do início de carga são, respectivamente,

- a) 1,47 s e 2,89 V.
- b) 1,47 s e 5,87 V.
- c) 319,7 ms e 2,89 V.
- d) 319,7 ms e 5,87 V.



**JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)**

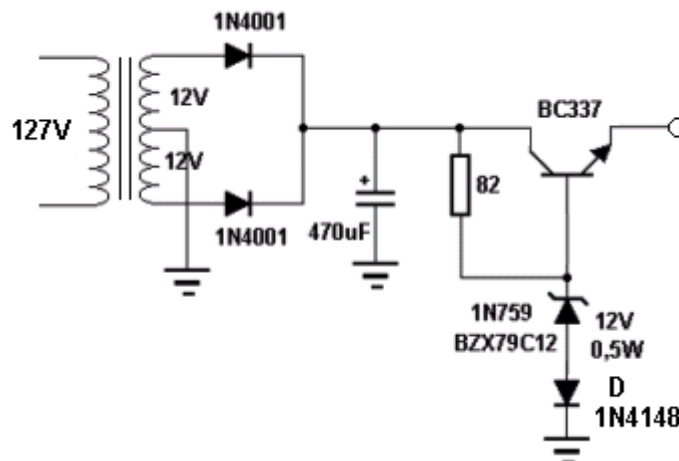
Primeiramente, deve-se encontrar a capacitância total. O caso apresentado tem 2 capacitores em paralelo, onde a soma desses é igual:  $147 \mu\text{F}$ .

A constante de tempo é dada por:  $T = RC = 10000 \times 147 e^{-6} = 1,47 \text{ s}$

A tensão de carga no instante 500 ms é dada por:  $V_c = V(1 - e^{-t/RC}) = 10(1 - e^{-500 \exp^{-3/1,47}}) = 2,89 \text{ V}$ .

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

50) Sobre o circuito abaixo, é correto afirmar que a função do diodo 1N4148 é



- a) proteger o diodo Zener contra sobretensões.
- b) proteger o diodo Zener contra sobrecorrentes.
- c) compensar a queda de tensão nos diodos retificadores.
- d) compensar a queda de tensão entre a junção base-emissor do transistor.

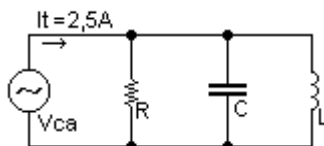
**JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)**

O diodo 1N4148 irá aumentar em 0,7 a tensão do Zener. Portanto, tem-se 12,7 V e, por consequentemente, ao passar pelo transistor, não há o efeito  $V_{BE} = 0,7$ , mantendo  $V_o = V_Z$ .

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

51) A corrente total no circuito abaixo é de 2,5A. Analise o circuito e assinale a alternativa correta.

Considere:  
 $V_{ca} = 125V$  60Hz  
 $R = 50\Omega$   
 $X_C = 25\Omega$   
 $X_L = 25\Omega$



- a) O circuito formado pelo capacitor e indutor está em ressonância série, então sua impedância é infinita.
- b) O circuito formado pelo capacitor e indutor está em ressonância paralela, então sua impedância é infinita.
- c) Existe corrente circulando apenas pelo resistor, pois o capacitor e o indutor não funcionam em corrente alternada.
- d) O circuito formado pelo capacitor e indutor está em ressonância série, então sua impedância é zero, desconsiderando, assim, o seu valor.

**JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)**

A corrente  $I_L$ , igual à  $I_C$ , está atrasada em relação à tensão aplicada  $V_T$ , enquanto  $I_C$  está adiantada. Como  $I_L$  e  $I_C$  são iguais e estão defasadas, a soma vetorial é zero. Logo,  $I_T$  é igual a 0 e, para o circuito em ressonância, a impedância é infinita.

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

52) De acordo com a NBR5410, aplicável a instalações elétricas de baixa tensão, assinale a alternativa que define o esquema TN-C-S.

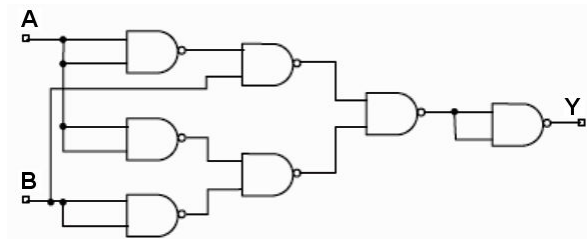
- a) O condutor neutro e o condutor de proteção são distintos.
- b) Os condutos fechados só devem conter condutores de uma única instalação.
- c) As funções de neutro e de proteção são combinadas em um único condutor em uma parte da instalação.
- d) As funções de neutro e de proteção são combinadas em um único condutor ao longo de toda a instalação.

**JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)**

O esquema TN-C-S possui as funções de neutro e de proteção combinadas em um único condutor em uma parte da instalação.

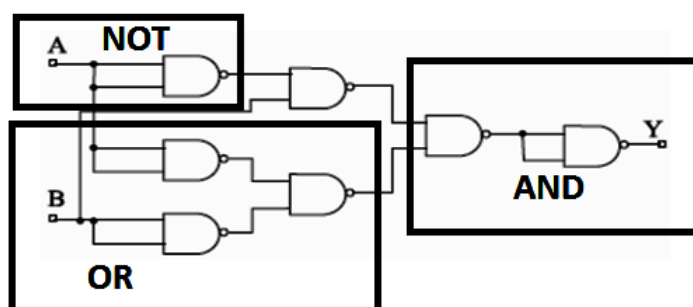
53) A figura abaixo apresenta um circuito formado por portas lógicas. Para este circuito, a expressão lógica de saída correta é

- a)  $Y = A$ .
- b)  $Y = \bar{B}$ .
- c)  $Y = A\bar{B}$ .
- d)  $Y = A + \bar{B}$ .



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Separando o circuito em blocos, tem-se:



Aplicando De Morgan:  $\overline{\bar{A} \cdot B} = A + \bar{B}$

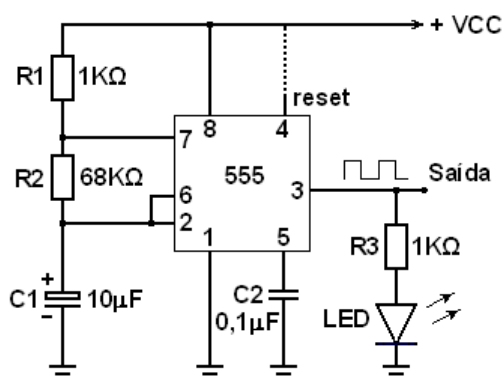
Logo:  $(A + \bar{B}) \cdot (A + \bar{B})$

Aplicando distributiva:  $A \cdot A + A\bar{B} + AB + \bar{B}B$ , logo:  $A + A\bar{B} + AB + 0$

Evidenciando a variável A, tem-se:  $A(1 + \bar{B} + B) = A \cdot 1 = A$

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

54) O circuito representado abaixo é muito comum em circuitos temporizadores, osciladores, entre outras aplicações, graças à versatilidade do integrado LM555 ou simplesmente 555.



Diante do exposto, é correto afirmar que o circuito é um

- a) monoestável, com frequência de saída de 1,31 Hz e tempo de saída em Alto (TON = 759s).
- b) multivibrador astável, com frequência de saída de 1 Hz e tempo de saída em Alto (TON = 0.47s).
- c) multivibrador astável, com frequência de saída de 10 Hz e tempo de saída em nível lógico Baixo (TOFF = 0.47s).
- d) multivibrador monoestável, com frequência de saída de 1 Hz e tempo de saída em nível lógico Alto (TOFF = 0.47s).

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

A configuração apresentada pelo circuito denomina-se multivibrador astável.

$$\text{Frequência: } F = \frac{1,44}{(R1 + 2R2)C} = 1.051\text{Hz.}$$

$$\text{Ton} = 0.693(R1 + R2) \cdot C1 = 0.47\text{s.}$$

Fonte: PERTENCE JR., Antonio. Eletrônica Analógica – Amplificadores operacionais e filtros ativos. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

55) Acerca dos tipos de barramento de um computador e das conexões entre dispositivos, assinale a afirmativa correta.

- a) O slot PCI permite a conexão de placas de som, vídeo e modem na placa mãe.
- b) O barramento firewire ou IEEE 1394 permite a conexão de até 127 dispositivos.
- c) Praticamente, todos os barramentos do micro (ISA, PCI e AGP), antes do PCI express, utilizavam comunicação paralela e trabalhavam em modo full-duplex.
- d) O PCI express é um barramento serial trabalhando em modo half-duplex. Os dados são transmitidos nesse barramento através de dois pares de fios chamados pista.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

O barramento PCI, lançado pela Intel em junho de 1992, é um barramento dedicado a circuitos de expansão, como placas de som, vídeo e modems.

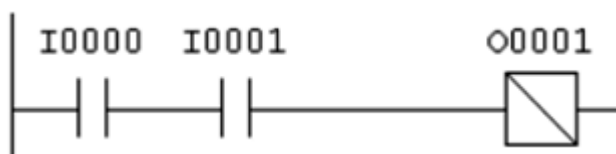
As alternativas B, C e D estão incorretas, respectivamente, pois:

- este tipo de barramento permite a conexão de apenas 63 dispositivos simultaneamente;
- o modo full-duplex é um tipo de comunicação serial a 2 fios;
- os fios de comunicação são denominados linhas.

Fonte: TANEMBAUM, Andrews S. Organização Estruturada de Computadores. 5ª ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2007.

56) O diagrama de contatos Ladder é uma técnica adotada para descrever uma função lógica, utilizando contatos e relés. O diagrama apresentado está associado à função lógica denominada

- a) OR.
- b) AND.
- c) NOR.
- d) NAND.



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Na função lógica AND, apenas se I000 e I0001 estiverem fechadas, tem-se S igual a 1.

I1	I2	Q1
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Fonte: NATALE, Ferdinando. Automação Industrial. 10ª ed. revisada, atualizada e ampliada. São Paulo: Editora Érica, 2011.

57) Os dispositivos de proteção e manobra são componentes que, inseridos nos circuitos elétricos, servem para proteger, ligar e desligar cargas (motores ou outros atuadores elétricos), interrompendo a circulação de corrente quando ocorre alguma anomalia. De acordo com o dispositivo, associe as colunas, relacionando os tipos de fusível às respectivas características. A seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

Tipos de fusível

Características

- (1) SILIZED ( ) possuem tamanho reduzido e são aplicados na proteção de curto-circuito em instalações típicas residenciais, comerciais e industriais.
- (2) SITOR ( ) utilizados na proteção de curto-circuito de semicondutores, estão adaptados às curvas de carga dos tiristores e diodos de potência, permitindo, na sua instalação, manuseio sem riscos de toque acidental.
- (3) H-H ( ) atendem às Normas IEC-60282, VDE-0670 e DIN-43625. São excelentes limitadores de corrente.
- (4) NEOZED ( ) são ultrarrápidos, apropriados para uso em instalações industriais para a proteção de equipamentos eletrônicos de potência dotados de semicondutores, tais como tiristores, GTO's, diodos e IGBT's.

- a) 3 – 2 – 1 – 4
- b) 1 – 4 – 3 – 2
- c) 2 – 3 – 4 – 1
- d) 4 – 1 – 3 – 2

**JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)**

Relacionando os tipos de fusíveis às respectivas características, tem-se:

- SILIZED – utilizados na proteção de curto-circuito de semicondutores, estão adaptados às curvas de carga dos tiristores e diodos de potência, permitindo, quando da sua instalação, seu manuseio sem riscos de toque acidental;
- SITOR – são ultrarrápidos, apropriados para uso em instalações industriais para a proteção de equipamentos eletrônicos de potência dotados de semicondutores, tais como tiristores, GTO's, diodos e IGBT's;
- H-H – atendem às Normas IEC-60282, VDE-0670 e DIN-43625, sendo, ainda, excelentes limitadores de corrente;
- NEOZED – possuem tamanho reduzido e são aplicados na proteção de curto-circuito em instalações típicas residenciais, comerciais e industriais.

**Fontes:**

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Rio de Janeiro: ABNT, 1978 (alterações em 1983 e 2004).
- COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações Elétricas. 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

**58) PLDs (*Programmable Logic Devices*)** são circuitos integrados, cujas conexões internas podem ser programadas pelo usuário de modo a realizar diferentes projetos de circuitos lógicos. Relacione os dispositivos às suas características. A seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

Dispositivos

Características

- |          |   |
|----------|---|
| (1) FPGA | ( ) utiliza SRAM ou anti-fuse como chave.                           |
| (2) PLA  | ( ) consiste de um plano AND fixo e um plano OR programável.        |
| (3) PAL  | ( ) consiste de um plano AND programável e um plano OR programável. |
| (4) PROM | ( ) consiste de um plano AND programável e um plano OR fixo.        |

- a) 1 – 4 – 2 – 3
- b) 4 – 2 – 3 – 1
- c) 3 – 4 – 1 – 2
- d) 2 – 1 – 3 – 4

**JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)**

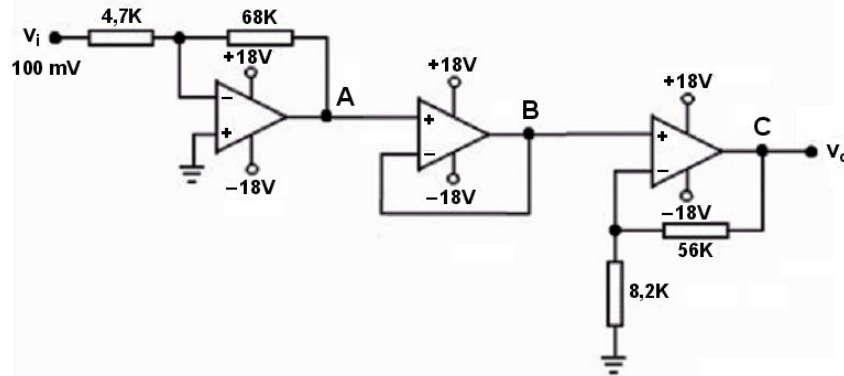
Relacionando os dispositivos às respectivas características, tem-se:

- FPGA – utiliza SRAM ou anti-fuse como chave;
- PLA – consiste de um plano AND programável e um plano OR programável;
- PAL – consiste de um plano AND programável e um plano OR fixo;
- PROM – consiste de um plano AND fixo e um plano OR programável.

**Fontes:**

- MORENO, Jaime H.; LANG, Tomás; ERCEGOVAC, Milos D. Introdução aos Sistemas Digitais. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- TAUB, Herbert. Circuitos Digitais e Microprocessadores. 2ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1984.

59) A figura abaixo representa um circuito composto de amplificadores operacionais ligados em cascata. Considerando um  $V_i = 100 \text{ mV}$ , os valores aproximados da tensão em VA, VB e VC são, respectivamente,



- a)  $-1,54 \text{ V}$ ;  $+1,54 \text{ V}$  e  $9,83 \text{ V}$ .
- b)  $+1,54 \text{ V}$ ;  $-2,54 \text{ V}$  e  $11,27 \text{ V}$ .
- c)  $+1,44 \text{ V}$ ;  $-1,44 \text{ V}$  e  $-9,83 \text{ V}$ .
- d)  $-1,44 \text{ V}$ ;  $-1,44 \text{ V}$  e  $-11,27 \text{ V}$ .

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Analisando o circuito apresentado, tem-se que:

- o primeiro estágio é composto por um amplificador inversor:  $-r_f/r = 68000/4700 = -14,46 \times 100 \text{ mV} = -1,44 \text{ V}$ ;
- o segundo estágio tem um *buffer*, onde o ganho é unitário, portanto:  $B = -1,44 \text{ V}$ ;
- o terceiro estágio tem um amplificador na configuração não inversor:  $1 + r_f/r = 7,82 \times (-1,44) = -11,27 \text{ V}$ .

Fonte: PERTENCE JR., Antonio. Eletrônica Analógica – Amplificadores operacionais e filtros ativos. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

60) Segundo a NBR5419, um SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas) projetado e instalado não pode assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, de pessoas e bens. Entretanto, a aplicação desta norma reduz, significativamente, os riscos de danos devidos às descargas atmosféricas. São características de um SPDA, **exceto**:

- a) nos eletrodos radiais, o ângulo entre dois condutores adjacentes não deve ser inferior a  $60^\circ$ .
- b) os eletrodos em forma de placas ou pequenas grades devem ser evitados, por razões de corrosão.
- c) o número de conexões nos condutores do SPDA deve ser o maior possível, para garantir um maior índice de proteção.
- d) para um SPDA isolado, a distância entre o subsistema captor e as instalações metálicas do volume a proteger deve ser maior que 2 m.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

O número de conexões nos condutores do SPDA deve ser reduzido ao mínimo. As conexões devem ser asseguradas por meio de soldagem exotérmica, oxiacetilênica ou elétrica, conectores de pressão ou de compressão, rebites ou parafusos.

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5.410 – Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.