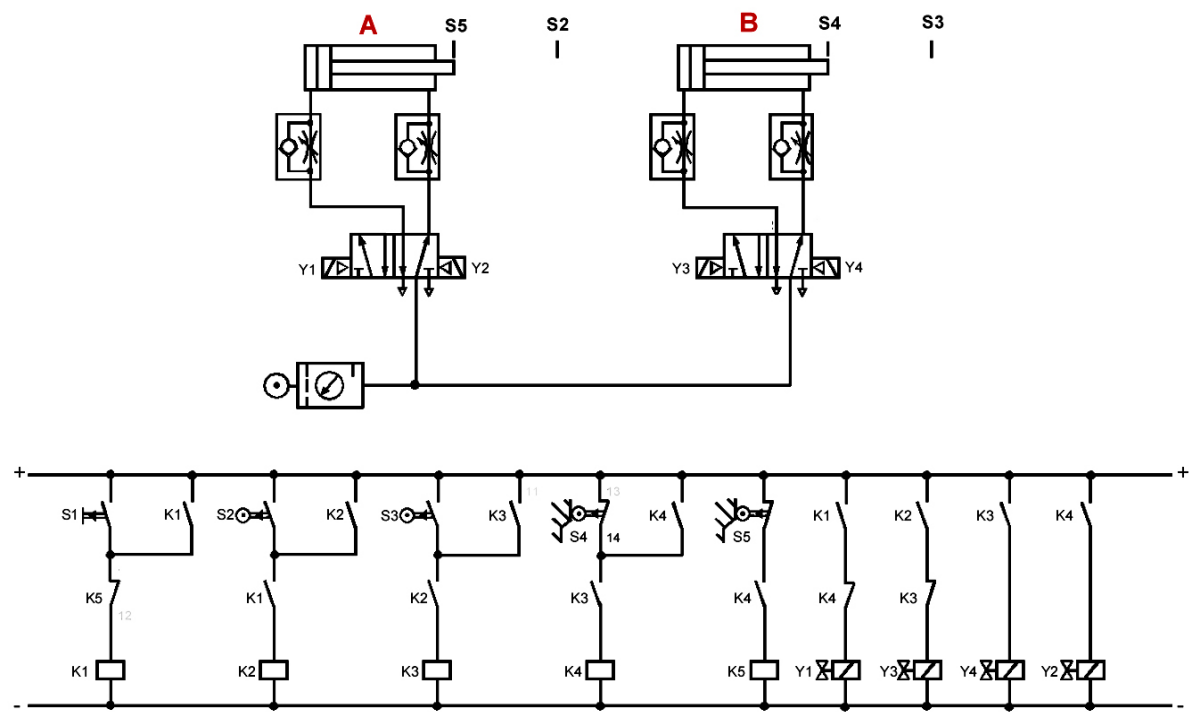


1. Um cilindro pneumático alimentado com uma pressão média de 6 bar, com êmbolo de 3" de diâmetro, haste com diâmetro de 3/4" e curso de 250mm, está submetido, durante o avanço, a uma carga total de 150N.

Considerando que, em condições normais de funcionamento, o cilindro realiza 5 (cinco) ciclos por minuto, qual será a vazão consumida?

- a) 0,55 l/min.
- b) 5,35 l/min.
- c) 5,7 l/min.
- d) 11,05 l/min.

Observe o esquema abaixo.



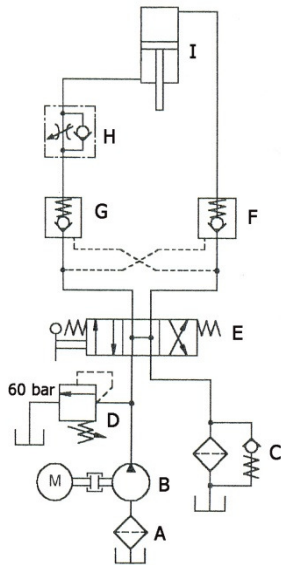
2. Sobre o esquema, são lançadas as afirmativas:

- I. O circuito foi desenvolvido pelo método intuitivo.
- II. A seqüência de funcionamento é A+B+A-B-
- III. O cilindro B não recua porque K2 permanece acionado.
- IV. Ao final do ciclo K5 desenergiza todo o circuito.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

Observe o circuito abaixo.



3. Sobre esse circuito, são lançadas as afirmativas:

- I. A válvula D é uma válvula de alívio, a qual estabelece que a máxima pressão do sistema seja de 60 bar, independente da carga do cilindro I.
- II. Para que o cilindro I se movimente, é necessário remover do circuito as válvulas de retenção F e G.
- III. A válvula reguladora de vazão H controla a velocidade de avanço do cilindro I.

Estão corretas as afirmativas

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

4. Sobre o protocolo PROFIBUS, são lançadas as afirmativas:

- I. O padrão RS 485 é a tecnologia de transmissão mais freqüentemente utilizada. Um cabo trançado de cobre blindado com um único par condutor é o suficiente para implantar esse meio físico.
- II. O protocolo de acesso ao barramento inclui o procedimento de passagem do token, que é utilizado pelas estações ativas da rede (mestres) para definir quem terá o direito de comunicar e o procedimento mestre-escravo, que é utilizado por estações ativas para se comunicarem com as estações passivas (escravos).
- III. Os arquivos GSD fornecem a descrição das características de um dispositivo em formato padronizado. Esses arquivos são preparados pelo fabricante do dispositivo e suas informações são utilizadas no momento da configuração da rede.

Estão corretas as afirmativas

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

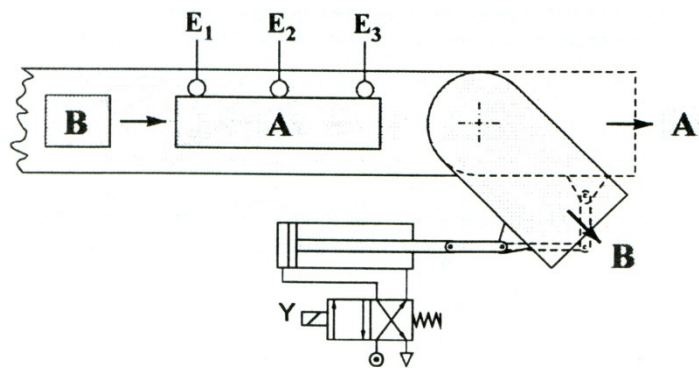
5. Sobre controladores lógicos programáveis (CLP), são lançadas as afirmativas:

- I. Cada ponto de entrada ou saída de um módulo discreto corresponde a um bit em um determinado endereço no mapa de entradas e saídas (tabela de dados).
- II. Se um módulo de entradas analógicos configurado para operar na faixa de 0 a 10V tiver resolução de 12 bits, a sua resolução será de 2,44mV.
- III. A parte 3 da norma IEC 61131 define quatro linguagens de programação: ladder (LD), texto estruturado (ST), diagramas de bloco de função (FDB) e diagrama funcional seqüencial (SFC).

Estão corretas as afirmativas

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

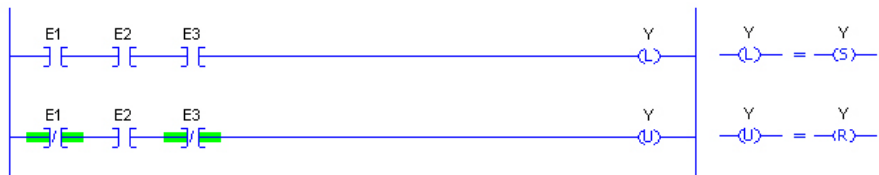
Observe a figura abaixo.



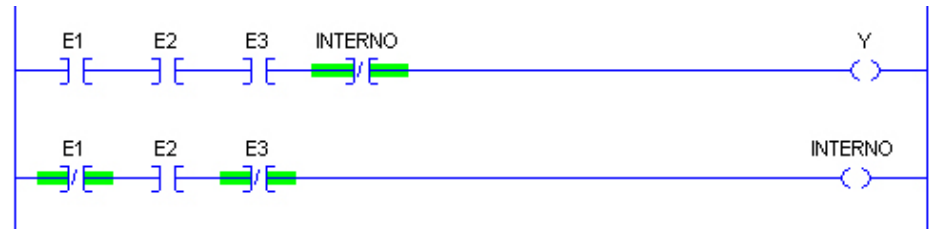
6. Numa esteira são movimentadas peças longas (A) e peças curtas (B) numa seqüência aleatória. Quando a peça for longa haverá um instante que serão acionados simultaneamente os sensores E1, E2 e E3. Quando a peça for curta haverá um instante que será acionado apenas o sensor E2. Quando uma peça longa for detectada, o solenóide Y deve ser acionado, ocasionando o avanço do cilindro.

Analise os programas a seguir, construídos em linguagem *ladder*:

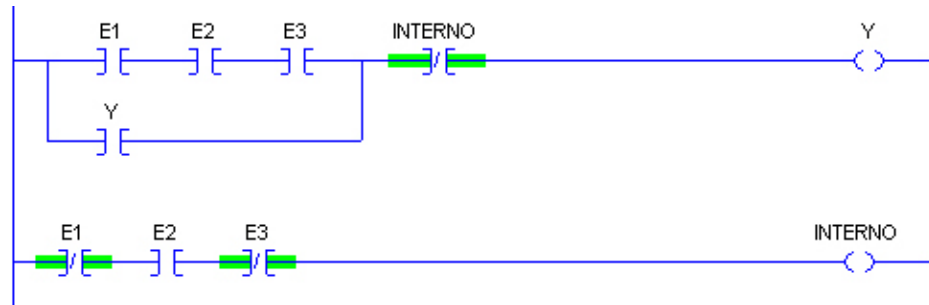
I -



II -



III -



Considerando INTERNO um registro ou saída interna do CLP, atendem a especificação os programas

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

Observe as figuras 1 e 2 abaixo.

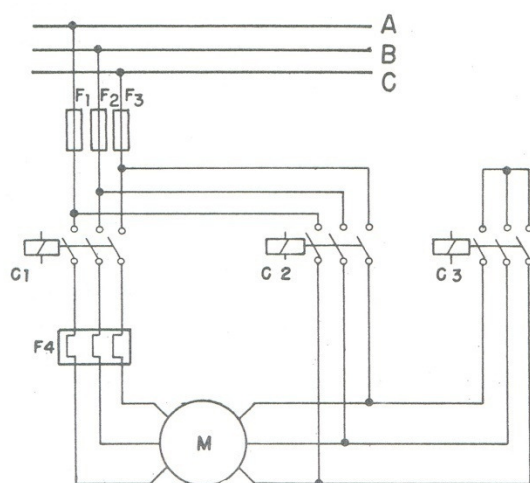


Figura 1 – Chave de partida A

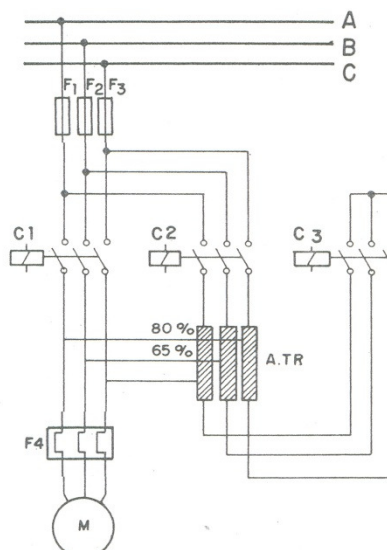


Figura 2 – Chave de partida B

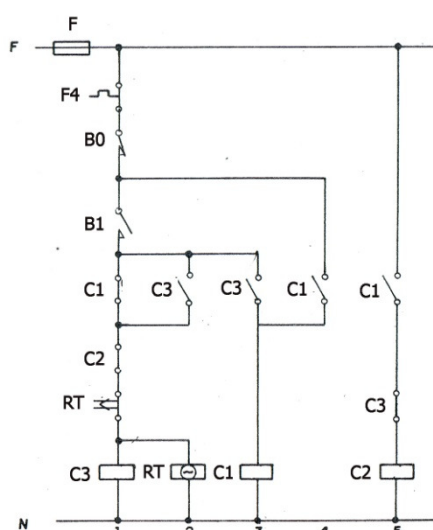
7. Sobre chaves de partida, são lançadas as afirmativas:

- I. A figura 1 representa o circuito de principal (de potência) de uma chave estrela- triângulo.
- II. A figura 2 representa o circuito de principal (de potência) de uma chave compensadora.
- III. A figura 2 representa o circuito de principal (de potência) de uma chave série-paralelo.
- IV. A figura 1 representa o circuito de principal (de potência) de uma chave reversora.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

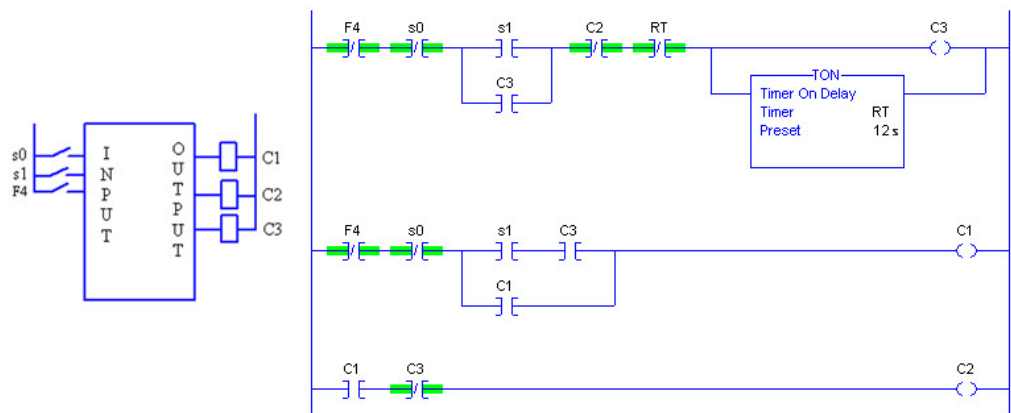
Observe o diagrama a seguir.



8. Este diagrama corresponde ao diagrama de comando de uma chave de partida

- a) série-paralelo.
- b) reversora temporizada.
- c) compensadora.
- d) estrela-triângulo.

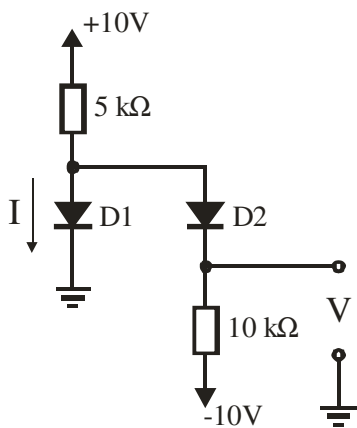
Observe a figura a seguir.



9. O programa apresentado nesta figura, desenvolvido em linguagem *ladder*, corresponde ao programa de uma chave de partida

- a) compensadora.
- b) estrela-triângulo.
- c) série-paralelo.
- d) reversora temporizada.

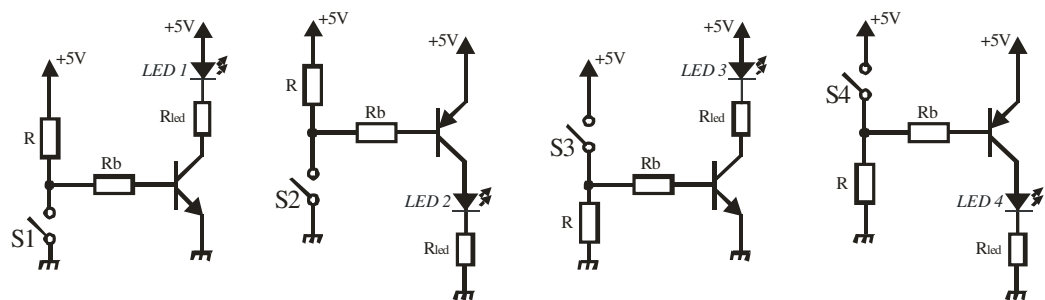
10. Observe o circuito abaixo.



Supondo que os diodos sejam ideais, o valor da corrente *I* e da tensão *V* são, respectivamente,

- |            |   |       |
|------------|---|-------|
| a) 0 A     | e | -10 V |
| b) 1 mA    | e | 0 V   |
| c) 1,33 mA | e | 3 V   |
| d) 2 mA    | e | 0 V   |

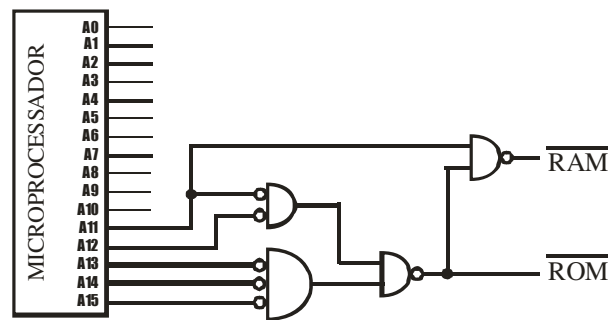
11. Observe os circuitos abaixo.



Para que todos os LEDs possam ligar, é necessário que as chaves estejam da seguinte maneira:

- a) S1 aberta, S2 fechada, S3 fechada e S4 aberta.
- b) S1 fechada, S2 aberta, S3 aberta e S4 fechada.
- c) S1 aberta, S2 aberta, S3 fechada e S4 fechada.
- d) S1 fechada, S2 fechada, S3 aberta e S4 aberta.

Observe o circuito abaixo para responder às questões 12 e 13.



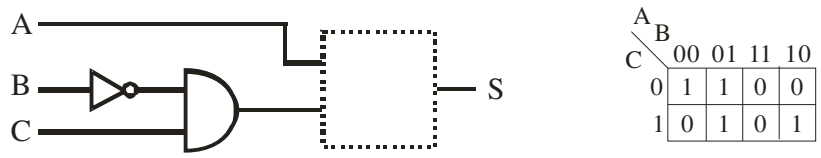
12. Sendo os sinais A<sub>0</sub>-A<sub>15</sub> as saídas de endereços do microprocessador, as faixas de endereços que ativam os sinais  $\overline{\text{ROM}}$  e  $\overline{\text{RAM}}$  são, respectivamente,

- a) 0000H – 7FFFH e 8000H – FFFFH.
- b) 0000H – 07FFFH e 0800H – FFFFH.
- c) 0000H – 007FFFH e 0800H – 07FFFH.
- d) 0800H – FFFFH e 0000H – 07FFFH.

13. Simplificando o circuito, que ativa o sinal  $\overline{\text{ROM}}$ , obtém-se:

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

14. Observe o circuito abaixo e o Mapa de Karnaugh.



A porta lógica que completa o circuito digital é

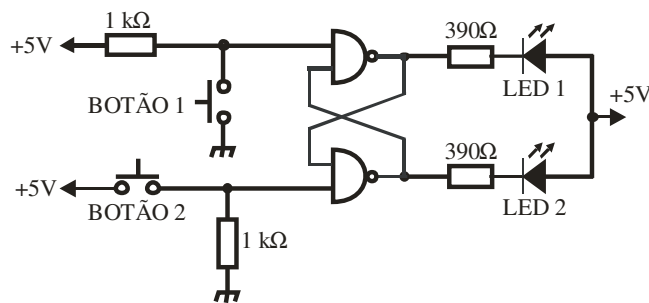
- a) AND.
- b) OR.
- c) EX-OR.
- d) EX-NOR.

15. Um dado microprocessador possui 20 pinos de endereços ( $A_0$ - $A_{19}$ ).

Quantos algarismos hexadecimais são necessários para representar qualquer endereço fornecido por esse microprocessador?

- a) 20
- b) 10
- c) 4
- d) 5

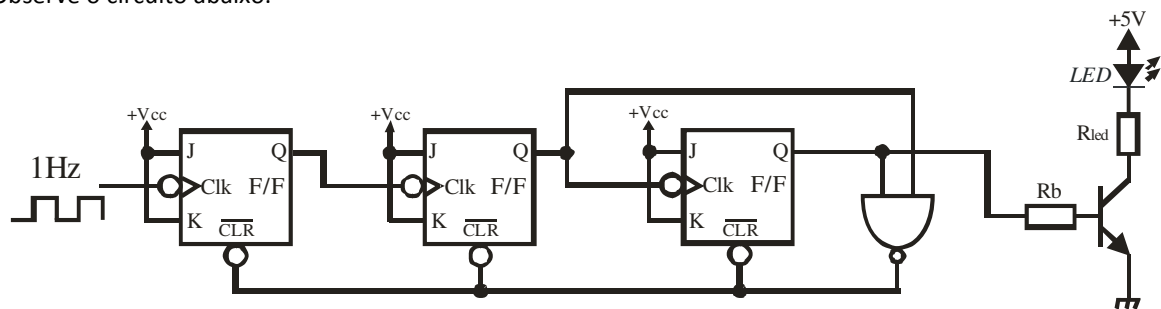
16. Observe o circuito abaixo.



Se os dois botões forem pressionados simultaneamente,

- a) o LED 1 liga e o LED 2 liga.
- b) o LED 1 desliga e o LED 2 desliga.
- c) o LED 1 liga e o LED 2 desliga.
- d) o LED 1 desliga e o LED 2 liga.

17. Observe o circuito abaixo.

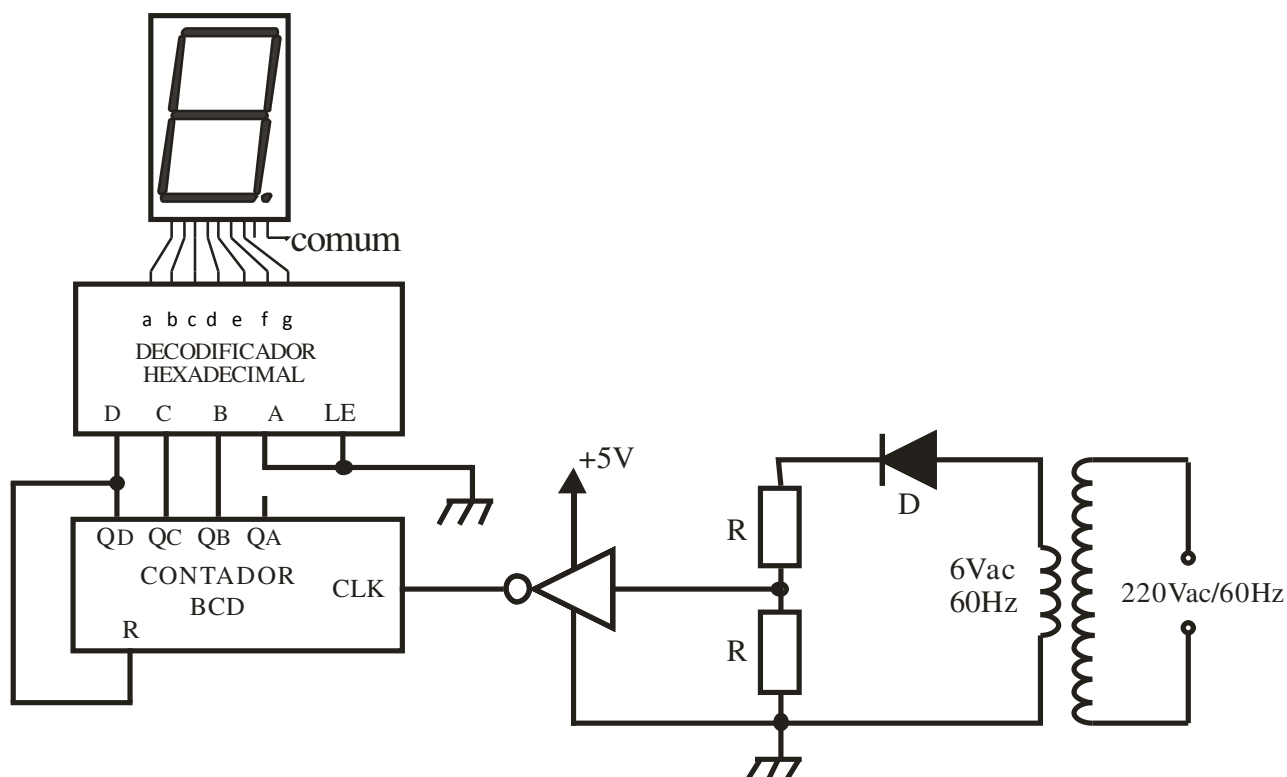


O LED fica piscando da seguinte forma:

- a) 4 segundos desligado e 2 segundos ligado.
- b) 2 segundos desligado e 4 segundos ligado.
- c) 2 segundos desligado e 3 segundos ligado.
- d) 4 segundos desligado e 3 segundos ligado.



18. Observe o circuito abaixo.



Os números aparecem no display na seguinte seqüência:

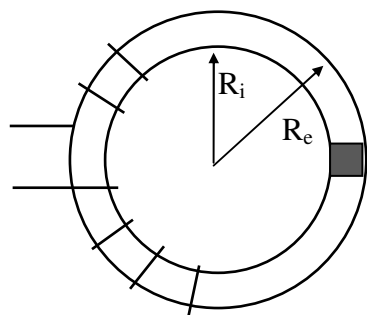
- a) 0, 2, 4, 6 e 8.  
b) 0, 2, 4 e 6.  
c) 2, 4, 6 e 8.  
d) 2, 4 e 6.

19. Um conversor digital analógico de 8 bits gera uma tensão de saída de 2,0 V para um código de entrada de 01100100.

Qual será o valor de  $V_{OUT}$  para um código de entrada de 10110100?

- a) 0 V  
b) 1,11 V  
c) 3,6 V  
d) 4,8 V

20. Observe a figura e a tabela abaixo



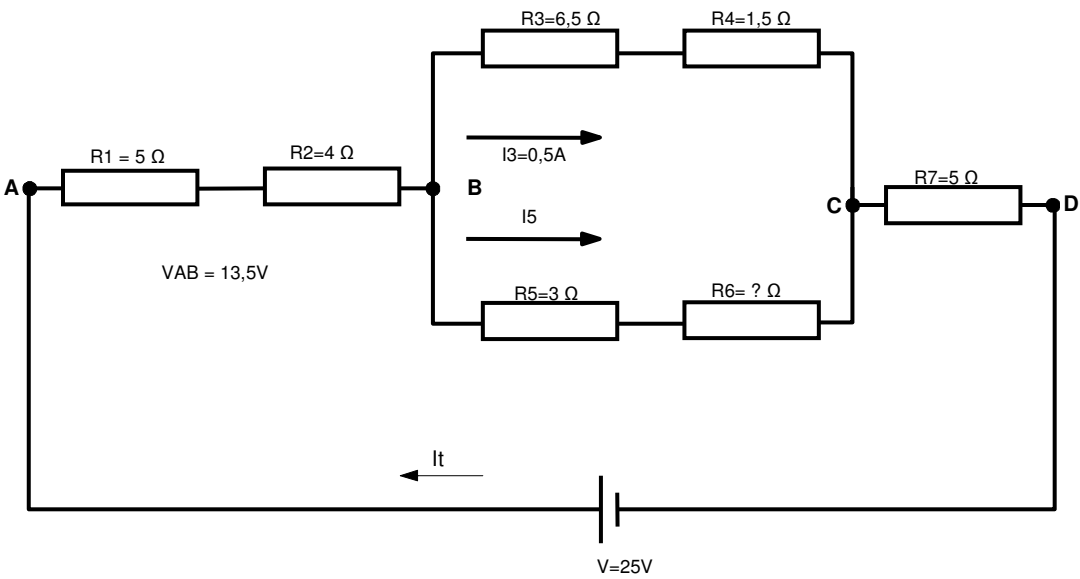
Característica B x H – Ferro Forjado e Aço Fundido																	
B(T)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
H (Ae/m)	0	70	90	100	120	140	170	220	270	320	400	500	620	850	1200	2000	3500

Sendo o toróide de secção transversal quadrada com 2350 espiras, raio interno de 9 cm e externo de 14 cm e núcleo de **Ferro Forjado e Aço fundido**.

Qual deve ser a indução e o fluxo para uma corrente de 0,25 A no ponto médio do núcleo?

- a) B= 1,334 Tesla e 459 μWb
- b) B= 1,384 Tesla e 692 μWb
- c) B= 1,311 Tesla e 340 μWb
- d) B= 1,415 Tesla e 150 μWb

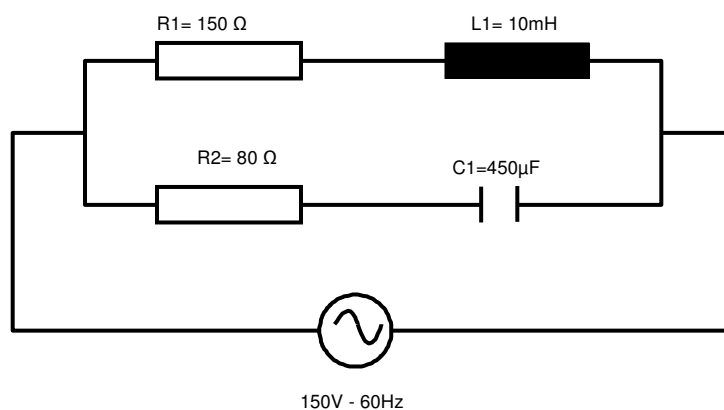
21. Observe o circuito abaixo.



Os valores do resistor R6 e da corrente I5 valem, respectivamente,

- a) 1,75 Ω e 1,5A
- b) 2,0 Ω e 2,0A
- c) 1 Ω e 1A
- d) 1,5 Ω e 1,5A

22. Em uma associação em paralelo de três resistores iguais, é instalado um amperímetro com o objetivo de medir a corrente total do circuito. Se um dos resistores da associação for desconectado do circuito, é correto afirmar que:
- a) A corrente total do circuito diminuirá.
  - b) A corrente total do circuito aumentará.
  - c) A corrente total do circuito não variará.
  - d) A queda de tensão em cada um dos resistores aumentará.
23. Um circuito RLC, alimentado em corrente alternada está ressonante quando a corrente:
- a) Tem o seu menor valor possível e o fator de potência é unitário.
  - b) Está atrasada da tensão e tem o seu menor valor possível.
  - c) Está adiantada da tensão e tem o seu maior valor possível.
  - d) Tem o seu maior valor possível e o fator de potência é unitário.
24. Em uma instalação elétrica se obteve com o Wattímetro 6 kW e com o Varímetro 8 kVar. O que significa e qual será o valor do fator de potência dessa instalação?
- a) O fator de potência é o co-seno do ângulo de defasagem entre a corrente e a tensão, e para esta instalação o fator de potência será de 0,6.
  - b) O fator de potência é o co-seno do ângulo de defasagem entre a potência ativa e a reativa, e para esta instalação o fator de potência será de 1.
  - c) O fator de potência é o seno do ângulo de defasagem entre a corrente e a tensão, e para esta instalação o fator de potência será de 0,75.
  - d) O fator de potência é o co-seno do ângulo de defasagem entre a corrente e a potência ativa, e para esta instalação o fator de potência será de 0,3.
25. Observe o circuito RLC paralelo na figura abaixo



As correntes parciais para uma frequência de 60Hz valem, respectivamente:

- a) 2,52 A e 0,55 A.
- b) 1,00 A e 1,87 A.
- c) 1,70 A e 3,11 A.
- d) 3,11 A e 4,11 A.

26. Uma indústria é alimentada com uma rede trifásica de 13.800V/60 Hz. Ela trabalha em média 8 horas por dia e 26 dias por mês. Após analisar o consumo de energia, obteve-se os dados da tabela abaixo.

Mês / Ano	Energia Ativa kWh	Energia Reativa kVArh	Demanda Máxima kW	Demanda Ativa média (período de operação) kW	Demanda Reativa média (período de operação) kVAr	cos φ medio (período de operação)
set/07	19800	22750	125	95,192	109,375	0,657
out/07	20350	23055	132	97,837	110,841	0,662
nov/07	19045	23500	150	91,563	112,981	0,630
dez/07	18750	24.025	161	90,144	115,505	0,615
jan/08	19100	22.900	122	91,827	110,096	0,641
fev/08	16910	21900	125	81,298	105,288	0,611
mar/08	17450	23150	135	83,894	111,298	0,602
abr/08	19100	22900	115	91,827	110,096	0,641
mai/08	15950	23845	127	76,683	114,639	0,556
jun/08	18000	23500	148	86,538	112,981	0,608
jul/08	20890	22935	151	100,433	110,264	0,673
ago/08	20250	22000	158	97,356	105,769	0,677
Totais / Ano	225595	276460	1649	1084,591	1329,135	7,572
Médias/ Ano	18799, 583	23038, 333	137, 417	90, 383	110, 761	0,631

Os capacitores trifásicos que corrigem o fator de potência para 0,92 indutivo, no pior caso, valem, respectivamente,

- a) 168,32 kVAr, 380 V e 60 Hz
- b) 187,69 kVAr, 380 V e 60 Hz
- c) 137,82 kVAr, 380 V e 60 Hz
- d) 100,64 kVAr, 380 V e 60 Hz

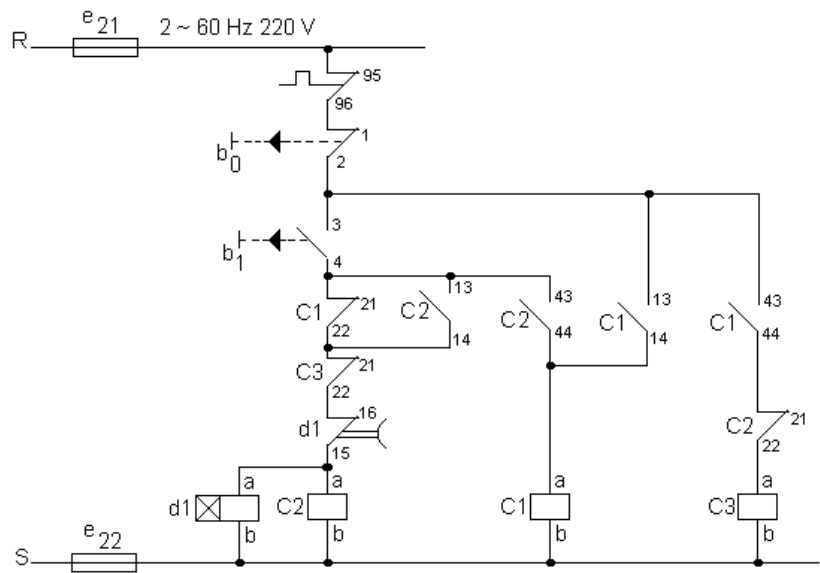
27. No que se refere às chaves de partida dos motores trifásicos, que características **NÃO** pertencem à chave estrela triângulo?

- a) Destina-se a máquinas de grande porte, que partem com aproximadamente metade da carga nominal, tais como: calandras, britadores e compressores.
- b) Aplica-se especificamente em ligação de motores com dupla tensão nominal e que disponham de seis terminais acessíveis.
- c) Ficam reduzidos a 1/3 de seus valores nominais, durante a partida, o conjugado e a corrente de partida.
- d) Apresenta custo reduzido e não existe limitação do número de manobras/hora.

28. Conforme as características de conjugado em relação à velocidade e corrente de partida, os motores de indução trifásicos com rotor de gaiola são classificados em categorias, cada uma adequada a um tipo de carga. De acordo com a norma NBR 7094, quais características são pertencentes a categoria N:

- a) Apresenta conjugado de partida alto, corrente de partida normal, baixo escorregamento. Usados para cargas que exigem maior conjugado de partida, como peneiras, transportadores carregadores, cargas de alta inércia, britadores, etc.
- b) Apresenta conjugado de partida alto, corrente de partida normal, alto escorregamento (+ de 5%). Usados em prensas excêntricas e máquinas semelhantes, onde a carga apresenta picos periódicos. Usados também em elevadores e cargas que necessitam de conjugado de partida muito alto e corrente de partida limitada.
- c) Apresenta conjugado de partida normal, corrente de partida normal, baixo escorregamento. Constituem a maioria dos motores encontrados no mercado e prestam-se ao acionamento de cargas normais, como: bombas, máquinas operatrizes e ventiladores etc.
- d) Nenhuma das características apresentadas nas alternativas “a”, “b” e “c” referem-se aos motores de indução trifásicos com rotor de gaiola pertencentes a categoria N.

29. Observe a figura abaixo, sabendo-se que d1 é um temporizador e que o tempo ajustado é de 20 segundos.



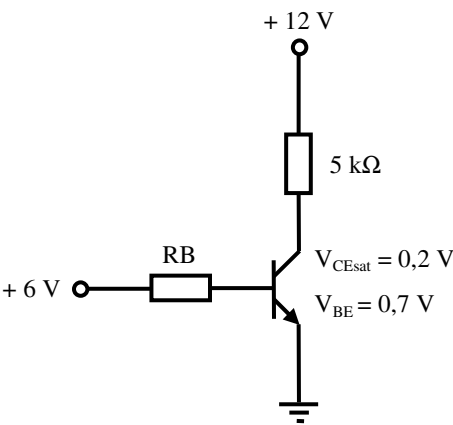
Quais dispositivos serão energizados no instante em que for pressionado o botão de comando  $b_1$ ?

- a)  $d_1$  e C2
- b)  $d_1$ , C2 e C1
- c)  $d_1$ , C1 e C3
- d) C2 e C3

30. Os dispositivos responsáveis pela proteção de uma determinada instalação elétrica industrial são:

- a) Contator, motor e fusível.
- b) Fusível, disjuntor e fim de curso.
- c) Relé térmico de sobrecarga, fusível e contator.
- d) Relé térmico de sobrecarga, fusível e disjuntor.

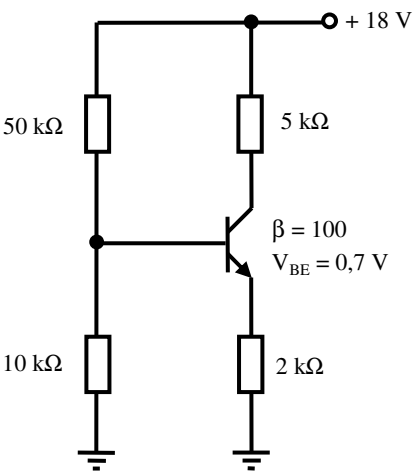
31. Observe o circuito abaixo.



O valor de  $R_B$  que resulta na saturação com um  $\beta$  de saturação igual a 20 é, aproximadamente,

- a)  $112\ \Omega$ .
- b)  $2245\ \Omega$ .
- c)  $2542\ \Omega$ .
- d)  $44915\ \Omega$ .

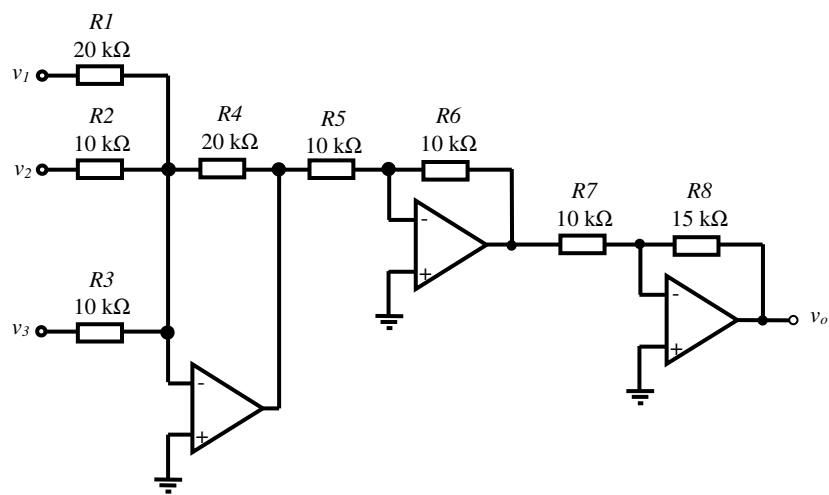
32. Observe o circuito abaixo.



Assumindo a operação no modo ativo, os valores das correntes do circuito são

- |    |                              |                            |   |                                |
|----|------------------------------|----------------------------|---|--------------------------------|
| a) | $I_E \cong 1,10\text{ mA}$ , | $I_C \cong 1,09\text{ mA}$ | e | $I_B \cong 0,0109\text{ mA}$ . |
| b) | $I_E \cong 3,50\text{ mA}$ , | $I_C \cong 3,46\text{ mA}$ | e | $I_B \cong 0,0357\text{ mA}$ . |
| c) | $I_E \cong 5,28\text{ mA}$ , | $I_C \cong 5,23\text{ mA}$ | e | $I_B \cong 0,0523\text{ mA}$ . |
| d) | $I_E \cong 8,31\text{ mA}$ , | $I_C \cong 2,97\text{ mA}$ | e | $I_B \cong 8,23\text{ mA}$ .   |

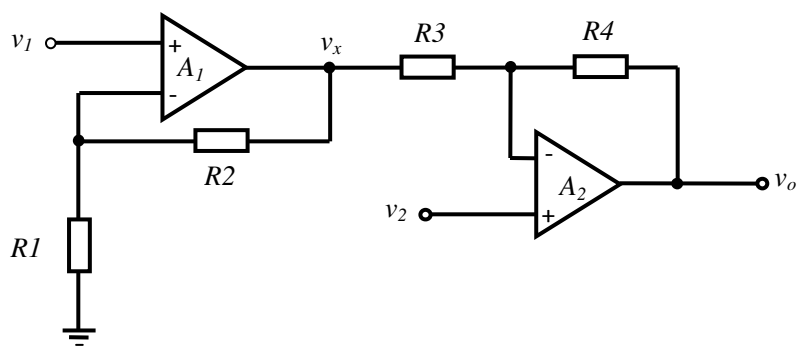
33. Observe o circuito abaixo.



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

- a)  $v_o = v_1 + 3v_2 + 1,5v_3$
- b)  $v_o = 1,5v_1 + 3v_2 + 3v_3$
- c)  $v_o = -\frac{2}{3}v_1 - \frac{1}{5}v_2 - \frac{1}{5}v_3$
- d)  $v_o = -1,5v_1 - 3v_2 - 3v_3$

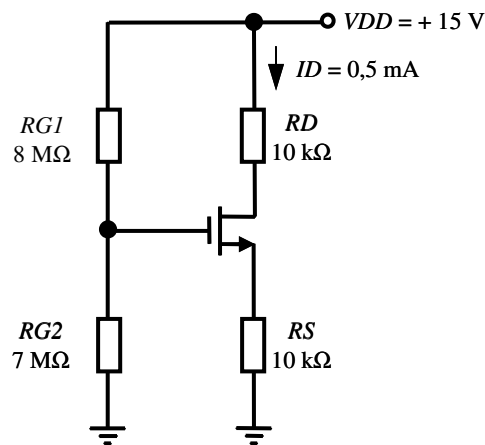
34. Observe o circuito abaixo.



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

- a)  $v_o = v_1 \cdot \left(\frac{R_2}{R_1} + 1\right) \cdot v_2 \cdot \left(\frac{R_4}{R_3}\right)$
- b)  $v_o = v_1 \cdot \left(\frac{R_2}{R_1} + 1\right) \cdot v_2 \cdot \left(\frac{R_4}{R_3} + 1\right)$
- c)  $v_o = v_1 \cdot \left(\frac{R_2}{R_1} + 1\right) + v_1 \cdot v_2 \cdot \left(\frac{R_4}{R_3}\right) \cdot \left(\frac{R_2}{R_1} + 1\right)$
- d)  $v_o = \frac{v_2 \cdot (R_3 + R_4)}{R_3} - \frac{v_1 \cdot (R_1 + R_2) \cdot R_4}{R_1 R_3}$

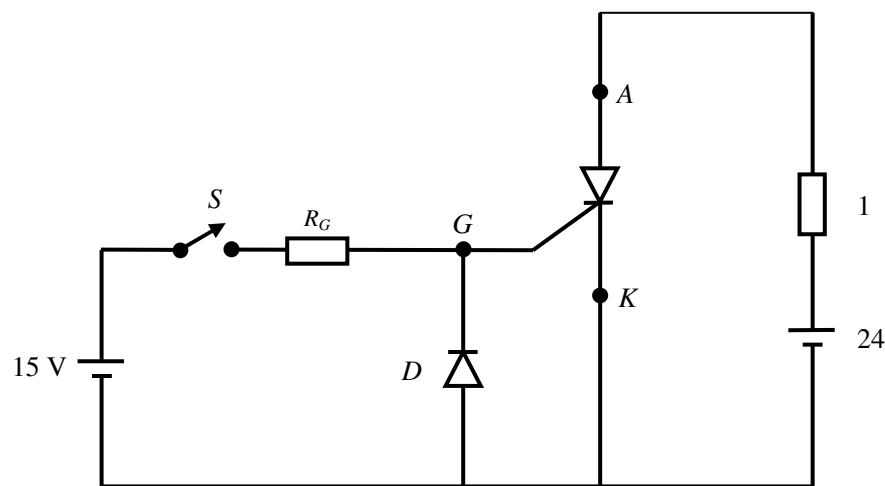
35. Observe o circuito abaixo.



A tensão de fonte e a tensão de dreno do FET são, respectivamente,

- a) +5 V e +10 V.
- b) +10 V e +5 V.
- c) +5 V e +7 V.
- d) +7 V e +3 V.

36. Observe o circuito abaixo.



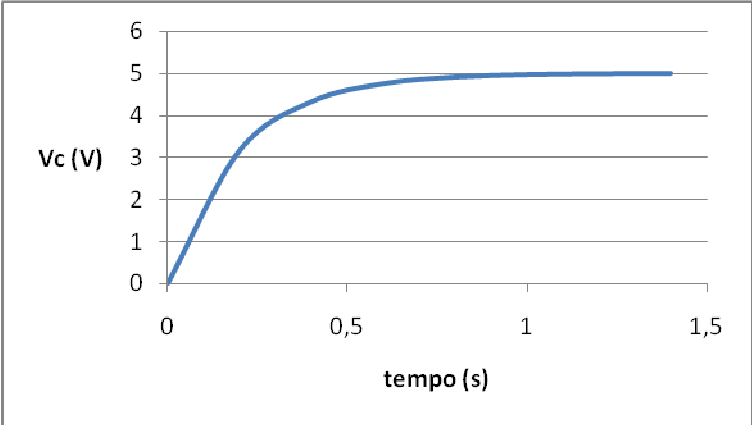
Sabendo-se que o SCR tem uma corrente máxima de porta de  $100\text{ mA}$  e um valor máximo de  $V_{GK}$  de  $2\text{ V}$ .

O valor de  $R_G$  que fornecerá uma corrente suficiente para o disparo é

- a)  $70\text{ }\Omega$ .
- b)  $130\text{ }\Omega$ .
- c)  $220\text{ }\Omega$ .
- d)  $440\text{ }\Omega$ .



37. O gráfico abaixo representa a tensão sobre um capacitor em um circuito RC, alimentado por tensão corrente contínua.



Sabendo-se que o valor de R é 20 kΩ, o valor de C é

- a) 10 μF.
- b) 50 μF.
- c) 70 μF.
- d) 350 μF.

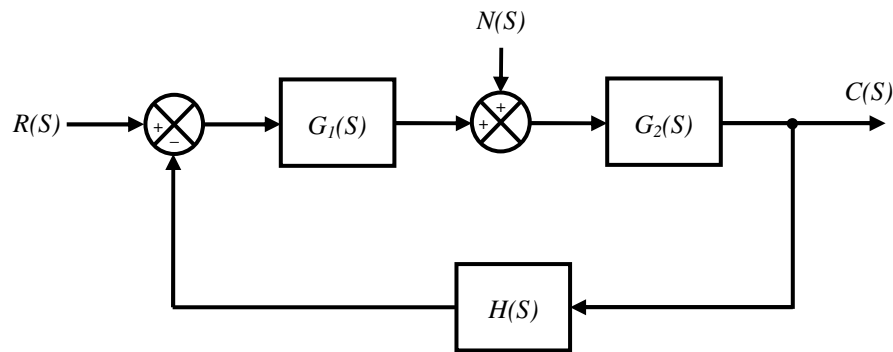
38. Considere a função rampa abaixo, onde  $A$  é uma constante:

$$\begin{aligned} f(t) &= 0 && \text{para } t < 0 \\ f(t) &= A \cdot t && \text{para } t \geq 0 \end{aligned}$$

A transformada de Laplace da função rampa é dada por

- a)  $A \cdot S$
- b)  $\frac{A}{S}$
- c)  $\frac{A}{S^2}$
- d)  $\frac{A}{S^2 + 1}$

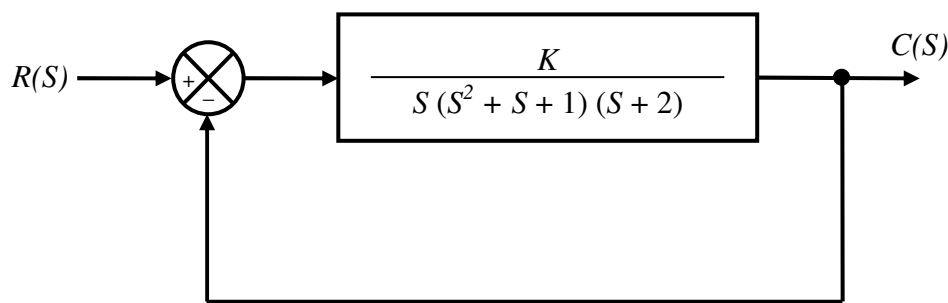
39. Observe o sistema abaixo.



A matriz de transferência entre a saída e as entradas é dada por

- a)  $C(S) = \begin{bmatrix} \frac{G_1(S) \cdot G_2(S) \cdot H(S)}{1 - G_1(S) \cdot G_2(S)} & \frac{G_1(S) \cdot H(S)}{1 + G_1(S) \cdot G_2(S)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R(S) \\ N(S) \end{bmatrix}$
- b)  $C(S) = \begin{bmatrix} \frac{G_1(S) \cdot G_2(S)}{1 - G_1(S) \cdot G_2(S) \cdot H(S)} & \frac{G_2(S)}{1 + G_1(S) \cdot G_2(S) \cdot H(S)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R(S) \\ N(S) \end{bmatrix}$
- c)  $C(S) = \begin{bmatrix} \frac{G_1(S) \cdot G_2(S)}{1 + G_1(S) \cdot G_2(S) \cdot H(S)} & \frac{G_2(S)}{1 + G_1(S) \cdot G_2(S) \cdot H(S)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R(S) \\ N(S) \end{bmatrix}$
- d)  $C(S) = \begin{bmatrix} \frac{G_1(S) \cdot G_2(S)}{1 + G_1(S) \cdot G_2(S) \cdot H(S)} & \frac{G_2(S)}{1 + G_1(S) \cdot G_2(S) \cdot H(S)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} N(S) \\ R(S) \end{bmatrix}$

40. Observe o sistema abaixo.



A região de valores de K para haver estabilidade é dada por

- a)  $\frac{14}{9} > K > 0$
- b)  $\frac{7}{3} > K > 0$
- c)  $3 > K > 0$
- d)  $7 > K > 0$