



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESPÍRITO SANTO

CONCURSO PÚBLICO

EDITAL Nº 033/2008

Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÁREA DE ESTUDO

Automação Industrial

Caderno de Provas

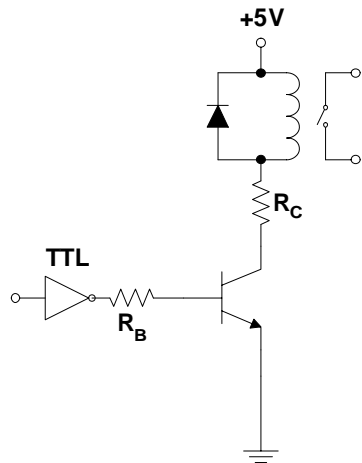
Questões Objetivas

INSTRUÇÕES:

- 1- Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
- 2- Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
- 3- A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas, para as duas partes, não podendo o candidato retirar-se da sala em que se realiza a prova antes que transcorra 02 (duas) horas do seu início.
- 4- A prova é composta de 40 questões objetivas.
- 5- As respostas às questões objetivas deverão ser assinaladas no Cartão Resposta a ser entregue ao candidato. Lembre-se de que para cada questão objetiva há **APENAS UMA** resposta.
- 6- A prova deverá ser feita, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul ou preta).
- 7- A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
- 8- O Candidato deverá devolver ao Aplicador o Cartão Resposta, ao término de sua prova.

AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

01. Um inversor lógico de uma placa de circuitos digitais, com tecnologia TTL, deve acionar o relé mostrado na figura abaixo.



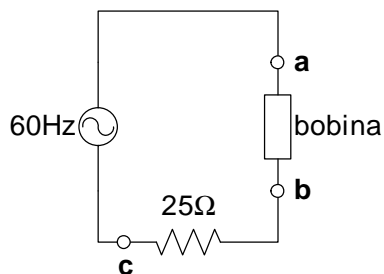
Dados/Informações Técnicas:

- Resistência elétrica da bobina: 20Ω .
- Corrente mínima para acionar o relé: 40mA .
- Máxima corrente suportada pela bobina do relé: 100mA .
- Quando no estado "1", o inversor lógico TTL fornece corrente de $400\mu\text{A}$ para uma tensão de saída de $2,4$ volts.
- O transistor, quando conduzindo, tem uma tensão de $0,7$ volts entre a base e o emissor.
- A tensão mínima de saturação entre o coletor e o emissor é $0,2$ volts.

Deseja-se especificar um transistor para fazer a conexão entre o inversor e o relé. Para isso, marque a opção que apresenta o valor da resistência R_C para que o limite de corrente da bobina do relé não seja ultrapassado, ainda que o parâmetro β do transistor seja muito maior que o valor mínimo especificado.

- a) 28Ω
- b) $4,25\text{ k}\Omega$
- c) 20Ω
- d) 56Ω
- e) 100Ω

02. Em um laboratório foi montado o circuito da figura abaixo para medir a indutância L de uma bobina e a resistência r do seu enrolamento.



Medidas obtidas com Voltímetro
$V_{ab} = 84\text{V}$
$V_{bc} = 70\text{V}$
$V_{ac} = 120\text{V}$

Marque a opção que apresenta o valor da resistência r do enrolamento da bobina.

- a) $6,23\Omega$
- b) $6,99\Omega$
- c) $9,90\Omega$
- d) $13,99\Omega$
- e) $19,80\Omega$

03. Considere o seguinte experimento realizado em um laboratório: O objetivo é caracterizar transistores (NPN ou PNP) e verificar suas condições, empregando um multímetro. Alguns multímetros dispõem de uma opção para teste de diodo, quando, então, fornecem uma tensão suficientemente grande para polarizar diretamente uma junção PN. Com base nas medidas presentes na tabela, e considerando que o multímetro empregado fornece 3 V, marque a opção que apresenta resposta correta à pergunta abaixo.

Tabela: Medições realizadas com o multímetro

Transistor					<p>Multímetro na opção teste de diodo</p>
	0,7	3	3	0,7	
Q1	0,7	3	3	0,7	
Q2	3	0,7	0,7	3	
Q3	3	3	3	0,7	
Q4	3	0,7	3	3	
Q5	0	0	3	3	
Q6	3	3	0,7	3	
Q7	0,7	3	0	0	
Q8	0,7	3	3	3	

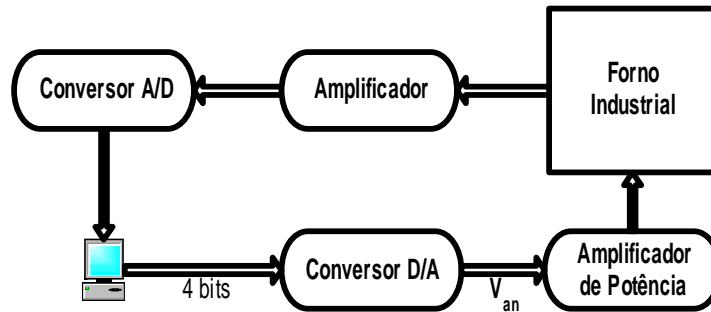
Multímetros e Transistores estão representados nas figuras com as letras M e T respectivamente.

Qual (is) transistor (es) apresenta (m) a junção BE em curto-circuito?

- a) Q5.
- b) Q3 e Q6.
- c) Q1.
- d) Q1 e Q7 e Q8.
- e) Q3 e Q5 e Q6.

04. O conversor digital-analógico (D/A) da figura faz parte de um sistema de controle de temperatura de um forno industrial. Esse conversor digital-analógico é de 4 bits, e sua saída excursiona de 0V a +10V. As entradas V_{D0} , V_{D1} , V_{D2} e V_{D3} trazem as informações dos bits de dados D_0 , D_1 , D_2 e D_3 , respectivamente, discretizados em 0V (“zero” lógico) ou +5V (“um” lógico).

Sistema de Controle de Temperatura



Circuito Conversor D/A

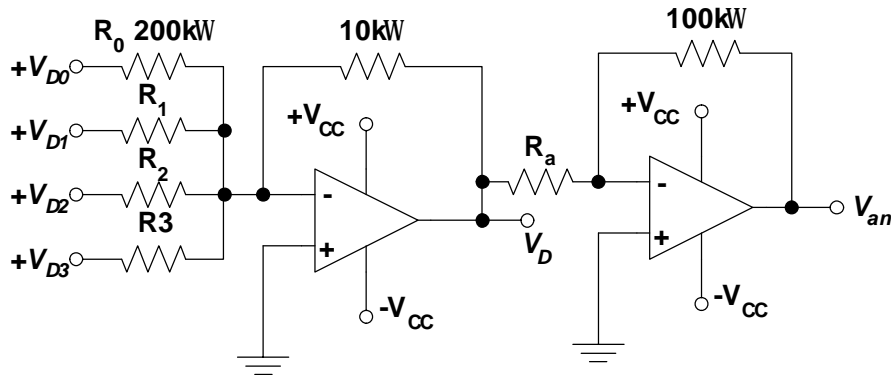


Tabela de Conversão do D/A

	D_3	D_2	D_1	D_0	V_{an}		D_3	D_2	D_1	D_0	V_{an}
0	0	0	0	0	0V	8	1	0	0	0	5,000V
1	0	0	0	1	0,625V	9	1	0	0	1	5,625V
2	0	0	1	0	1,250V	10	1	0	1	0	6,250V
3	0	0	1	1	1,875V	11	1	0	1	1	6,875V
4	0	1	0	0	2,500V	12	1	1	0	0	7,500V
5	0	1	0	1	3,125V	13	1	1	0	1	8,125V
6	0	1	1	0	3,750V	14	1	1	1	0	8,750V
7	0	1	1	1	4,375V	15	1	1	1	1	9,375V

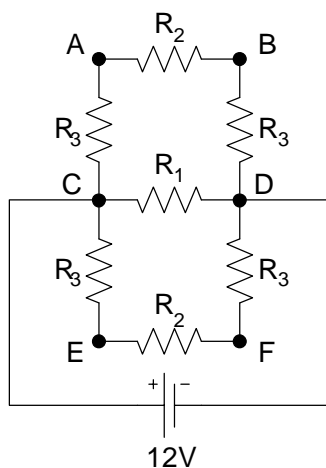
Marque a opção que apresenta os valores de R_1 , R_2 e R_3 do circuito Conversor D/A, respectivamente.

- 100 k Ω e 50 k Ω e 25 k Ω .
- 100 k Ω e 25 k Ω e 50 k Ω .
- 25 k Ω e 50 k Ω e 100 k Ω .
- 50 k Ω e 25 k Ω e 12,5 k Ω .
- 50 k Ω e 12,5 k Ω e 3,125 k Ω .

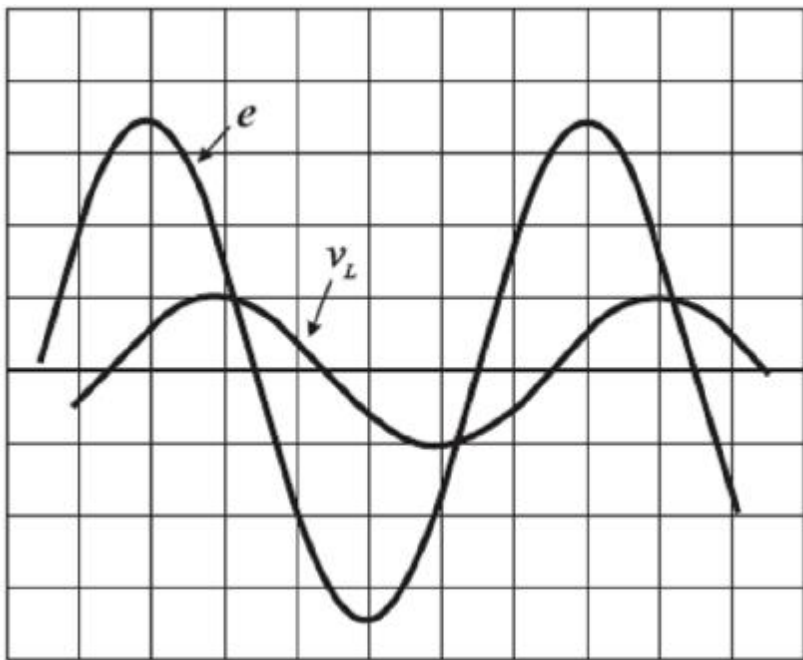
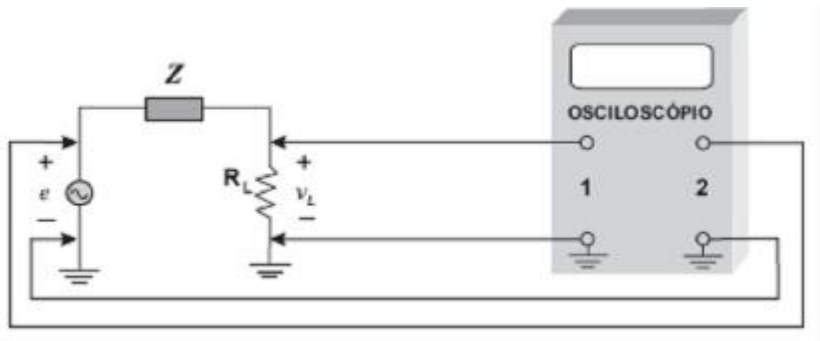
05. Um dispositivo muito útil nos carros modernos é o desembaçador de vidro traseiro. Ele é composto por condutores pintados sobre o vidro, usando tinta resistiva. A figura abaixo mostra o desenho do vidro traseiro com as dimensões da rede e, ao lado, o circuito equivalente.

Ignore a resistência da fiação que liga a bateria aos pontos C e D. Para cumprir uma exigência do projeto, é necessário que os segmentos \overline{AB} , \overline{CD} , \overline{EF} , \overline{CA} , \overline{CE} , \overline{DB} , \overline{DF} dissipem a mesma potência por unidade de comprimento. Considerando essa dissipação igual a 1 W/cm, marque a opção que apresenta os valores de R_1 , R_2 e R_3 , respectivamente:

- a) 1,44 Ω e 0,64 Ω e 0,16 Ω .
- b) 1,64 Ω e 0,44 Ω e 0,16 Ω .
- c) 1,16 Ω e 0,64 Ω e 0,44 Ω .
- d) 0,64 Ω e 1,44 Ω e 0,16 Ω .
- e) 1,25 Ω e 0,75 Ω e 0,25 Ω .



06. Observe a figura abaixo, que mostra um esquema de medição de uma impedância Z desconhecida e os sinais observados na tela do osciloscópio.



Com base nas figuras, tem-se:

A impedância Z tem característica capacitiva.

(PORQUE)

A corrente do circuito está adiantada em relação à tensão e .

Analisando estas afirmações, marque a opção que apresenta afirmativa **correta**.

- a) As duas afirmações são verdadeiras e a segunda justifica a primeira.
- b) As duas afirmações são verdadeiras e a segunda não justifica a primeira.
- c) A primeira afirmação é verdadeira e a segunda é falsa.
- d) A primeira afirmação é falsa e a segunda é verdadeira.
- e) As duas afirmações são falsas.

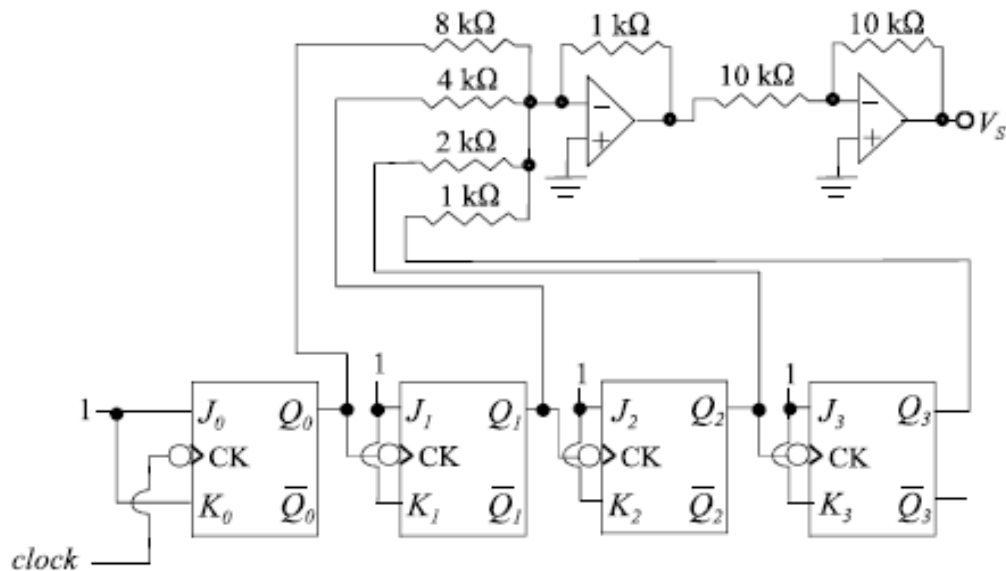
07. Os controladores lógicos programáveis (CLP's) são sistemas eletrônicos digitais que utilizam microprocessadores e executam diversas operações predeterminadas com o objetivo de controlar os mais diversos tipos de máquinas e processos. Marque a opção que apresenta afirmativa **correta** com relação aos CLP's.

- a) A principal restrição à aplicação dos CLP's na automação dos processos industriais está relacionada ao atraso de alguns milissegundos, devido ao tempo necessário para a execução do seu ciclo de varredura.
- b) Uma vez programado o CLP para a execução de uma determinada tarefa automática de comando e controle, não é mais possível alterar sua programação.
- c) Um recurso desejável dos CLP's é a capacidade de detecção e indicação de eventuais falhas internas, ou seja, a autodiagnose.
- d) Para a utilização das interfaces de entrada e saída digitais dos CLP's, são empregados conversores A/D (analógico/digital) e D/A (digital/analógico) apropriados aos sinais de dispositivos contadores.
- e) As instruções ou os comandos de programação dos CLP's denominados temporizador e contador funcionam de forma semelhante, registrando, normalmente, ano, mês, dia, hora, minuto e segundo, em tempo real.

08. Os sistemas digitais utilizam diversos tipos de circuitos combinacionais. Alguns deles são, inclusive, implementados em um mesmo circuito integrado. Acerca de circuitos combinacionais, marque a opção que apresenta afirmativa **correta**.

- a) Um multiplexador de 4 para 1 permite selecionar qual sinal de uma entre 4 entradas aparece na saída. Esse multiplexador possui sempre 4 pinos para sinais de controle, que seleciona qual das 4 entradas deve ter seu sinal transmitido à saída.
- b) Um decodificador de BCD para 7 segmentos possui 7 pinos de entrada e 7 pinos de saída.
- c) Um somador completo de 1 bit apresenta dois bits de entrada e 1 bit de saída.
- d) Um decodificador de 3 para 8 apresenta três saídas e oito entradas.
- e) A saída de uma porta tri-state pode assumir o estado de alta impedância.

09. Observe:



No circuito da figura acima, os flip-flops são do tipo TTL, os amplificadores operacionais são alimentados por tensões de -15 V e $+15\text{ V}$ e o sinal de clock é uma onda quadrada em nível TTL com 800 kHz . Com relação a esse circuito, marque a opção que apresenta afirmativa **incorreta**.

- O sinal Q_3 é uma onda quadrada com frequência de 50 kHz .
- O sinal analógico na saída do amplificador operacional é periódico com frequência de 50 kHz .
- O circuito formado pelos quatro flip-flops corresponde a um circuito seqüencial assíncrono.
- As transições nos flip-flops mostrados na figura ocorrem nas bordas de descida dos sinais conectados aos pinos CK desses flip-flops.
- Quando os sinais digitais Q_3 , Q_2 , Q_1 e Q_0 assumirem os valores lógicos $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 1111$, o valor da tensão na saída V_s será de 15 V .

10. Marque a opção que apresenta afirmativa **correta** sobre o controlador PID (Proporcional + Integral + Derivativo) na malha fechada.

- Envia um sinal para o elemento final de controle que provoca um desvio (erro de controle) que tende a aumentar mais rapidamente, se comparado à presença de um controlador PI (proporcional + Integral) na mesma malha.
- Envia um sinal para o elemento final de controle que é proporcional ao desvio, ajustado com a taxa de variação na variável do processo, ações essas que continuam até que a variável do processo retorne ao *setpoint*.
- Envia um sinal para o elemento final de controle que é baseado na taxa de variação na variável do processo, ação essa que permanece até que a variável do processo retornar ao *setpoint*.
- Mantém a variável do processo em um ponto de controle que é inferior ao *setpoint*.
- Mantém a variável do processo em um ponto de controle que é superior ao *setpoint*.

11. Considerando uma variação no *setpoint* do tipo degrau em um sistema sem perturbações, pode-se afirmar que o erro de “*offset*” é cancelado pelo

- a) Controlador P (Proporcional).
- b) Controlador PI (Proporcional + Integral).
- c) Controlador PD (Proporcional + Derivativo).
- d) Controlador PID (Proporcional + Integral + Derivativo).
- e) Controlador PI (Proporcional + Integral) e pelo Controlador PID (Proporcional + Integral + Derivativo).

12. Marque a opção que apresenta afirmativa **correta**.

- a) A ação de controle proporcional pode acelerar a velocidade de resposta de um processo e diminuir o erro de regime.
- b) A presença da ação de controle integral tende a levar o sistema em malha fechada a um comportamento mais estável, já que permite corrigir erros de “*offset*”.
- c) A ação de controle derivativa tende a piorar a característica de estabilidade da malha fechada, já que a sua saída é nula se o desvio (erro de controle) for constante.
- d) A ação de controle derivativa pode ser aplicada em cascata com a planta se o *setpoint* apresentar variações tipo degrau, independente do tipo de atuador utilizado.
- e) As alternativas a) e c) estão corretas.

13. Marque a opção que completa a seguinte afirmativa: As regras de sintonia de Ziegler&Nichols para controladores PID se ajustam para uma resposta ao degrau de modo a

- a) obter um sobre-sinal máximo igual a 20%.
- b) ajustar o tempo de acomodação para o mínimo possível.
- c) ajustar o tempo de resposta para o mínimo possível.
- d) diminuir o tempo morto do sistema.
- e) otimizar o desvio (erro de controle) segundo determinado critério de otimização para plantas que apresentam resposta em S para a entrada do tipo degrau.

14. Marque a opção que apresenta afirmativa **incorreta**.

- a) As características da resposta transitória dos sistemas se devem aos pólos do sistema, que são as raízes do polinômio denominador da função de transferência.
- b) Sistemas de primeira ordem nunca poderão ser levados à instabilidade se o controlador utilizado na malha fechada for do tipo proporcional.
- c) A presença da ação derivativa tende a diminuir os efeitos da ação integral no sistema de malha fechada.
- d) A ação derivativa antecipa a correção do erro de controle, se comparada às ações proporcional e integral.
- e) A ação de controle integral sempre cancela o erro de regime, já que a sua atuação independe do tipo do sinal de perturbações ou *setpoint* atuando no sistema.

15. Um sensor linear é utilizado para medir o nível de um reservatório. O nível mínimo do reservatório corresponde a uma pressão de 20 kPa; o nível máximo a uma pressão de 100 kPa. Se a saída do sensor é em corrente, a variação da corrente de saída do sensor irá variar no intervalo de 4 mA a 20 mA, de acordo com a norma. Se o nível do tanque elevar a uma pressão de 60 kPa, marque a opção que indica a corrente na saída do sensor.

- a) 2mA
- b) 4mA
- c) 6mA
- d) 8mA
- e) 10mA

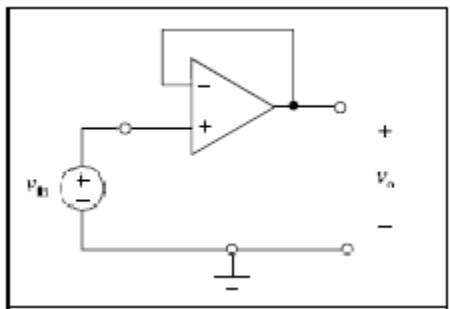
16. Associe as colunas de acordo com o princípio de funcionamento dos termômetros

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1 - Sistema a volume | () - Termômetros à pressão de gás |
| 2 - Sistema a pressão | () - Termômetros bimetálicos |
| 3 - Sistema de dilatação linear | () - Termômetros a tensão de vapor |
| | () - Termômetros de líquidos |

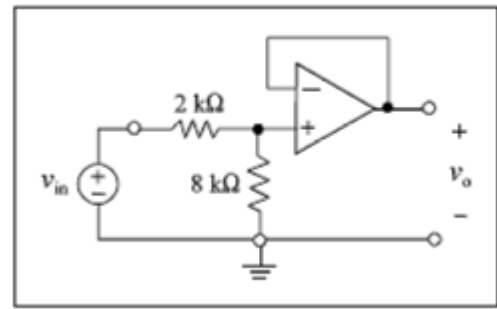
A seqüência **correta** da associação é:

- 2 - 3 - 2 - 1
- 2 - 3 - 1 - 2
- 3 - 2 - 3 - 1
- 3 - 2 - 1 - 2
- 1 - 2 - 3 - 2

17. Observe:



Circuito I



Circuito II

Os circuitos I e II acima mostram circuitos eletrônicos implementados com amplificadores operacionais ideais. Sabendo que o ganho de tensão A_v de cada circuito pode ser definido por $A_v = v_o / v_{in}$, marque a afirmativa **correta** relativa a esses circuitos.

- Ambos os circuitos possuem alta impedância de saída.
- O circuito da figura I possui baixa impedância de entrada, enquanto o da figura II possui alta impedância de entrada.
- A impedância de saída do circuito da figura II é igual a 1,6 kΩ.
- O ganho de tensão A_v do circuito da figura I não existe.
- O ganho de tensão A_v do circuito da figura II é igual a 0,8.

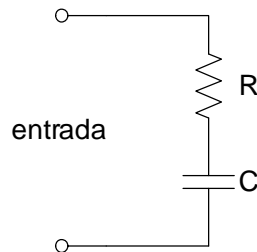
18. Marque a opção que apresenta afirmativa **incorreta**.

- A ligação série de termopares é utilizada quando se deseja gerar uma **f.e.m** elevada para uma dada temperatura.
- A ligação em paralelo de termopares gera uma **f.e.m** cuja resultante é igual à soma das **f.e.m** produzidas individualmente por cada termopar dividida por 3 ($f.e.m = (E_1 + E_2 + E_3)/3$).
- Na especificação de um termopar devem-se levar em consideração as limitações de trabalho, tais como faixa de operação, **f.e.m** gerada, precisão de calibração, resistência à corrosão e oxidação, relação **f.e.m** / temperatura linear.
- O efeito Peltier pode ser observado em termopares.
- O custo não é uma variável a ser observada na especificação de um termopar.

19. Marque a opção que apresenta afirmativa **incorreta**.

- a) Rotâmetros em derivação podem ser utilizados para medir vazão.
- b) Entre os medidores de vazão para canais abertos encontramos os vertedores.
- c) A medida de vazão pode ser feita utilizando o princípio da indução eletromagnética.
- d) Pode-se utilizar termistores para medir vazão.
- e) Para a medição da vazão em canais abertos, pode-se utilizar a calha de Parshall, que não pode ser utilizada para medir a vazão de líquidos com sólidos em suspensão.

20. Com relação ao circuito abaixo, marque a opção que apresenta afirmativa **correta**.

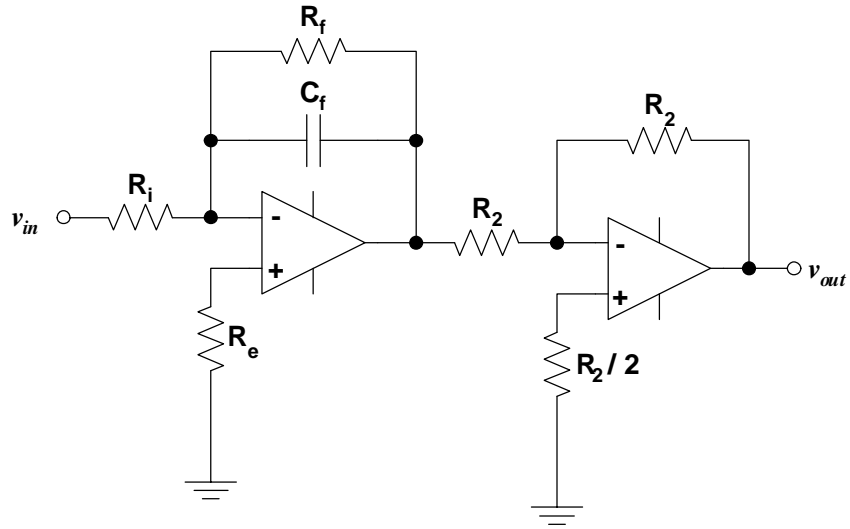


- a) Se a saída considerada for tomada como a tensão no resistor, obtém-se um filtro passa-baixas.
- b) Se a saída considerada for tomada como a tensão no capacitor, obtém-se um filtro passa-altas.
- c) Se a saída considerada for tomada como a tensão no capacitor, obtém-se um filtro passa-faixa.
- d) Se a saída considerada for tomada como a tensão no capacitor, obtém-se um filtro passa-baixas.
- e) Se a saída considerada for tomada como a tensão no resistor, obtém-se um filtro passa-faixa.

21. A equação característica de um dado circuito é descrita pela equação: $s^2 + 2abs + b^2 = 0$. Para uma entrada do tipo degrau, marque a opção que apresenta afirmativa **correta**.

- a) Se $a = 1$, certamente o circuito apresentará oscilações em sua saída.
- b) Se $0 < a < 1$, certamente o circuito apresentará oscilações em sua saída.
- c) Se $a > 1$, certamente o circuito apresentará oscilações em sua saída.
- d) Se $a = 0$, certamente o circuito não apresentará oscilações em sua saída.
- e) As alternativas a) e d) estão corretas.

22. Marque a opção que apresenta afirmativa **correta** sobre a função de transferência do circuito abaixo.



a) $T(s) = \frac{R_f}{R_i} \frac{1}{1 + sR_f C_f}$.

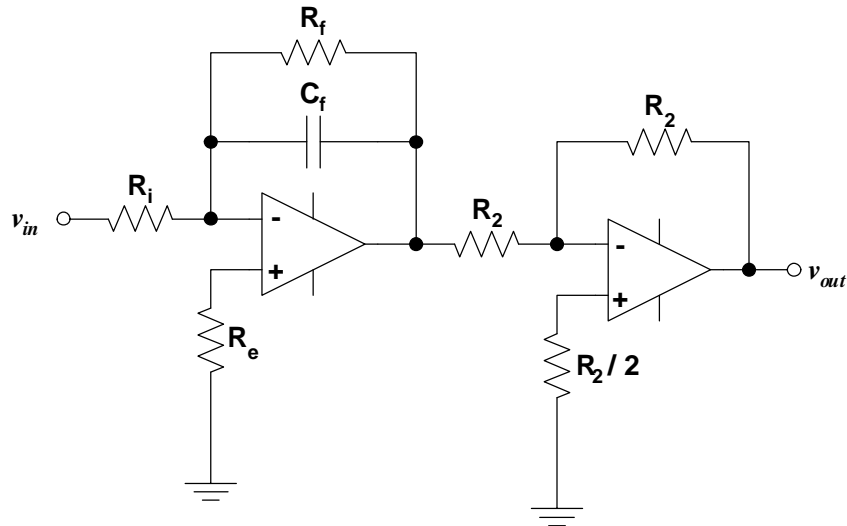
b) $T(s) = \frac{1 + sR_f C_f}{sR_i C_f}$.

c) $T(s) = \frac{sR_i C_f}{1 + sR_f C_f}$.

d) $T(s) = \frac{sR_f C_f}{1 + sR_i C_f}$.

e) $T(s) = \frac{1 + sR_i C_f}{sR_f C_f}$.

23. Com relação ao circuito, considere as afirmações:



- I - O circuito é uma aproximação para a implementação da ação integral de controle.
- II - O circuito é uma aproximação para a implementação da ação derivativa de controle.
- III - A largura de faixa do circuito é definida por $\frac{1}{R_f C_f}$.
- IV - O ganho estático do circuito depende do capacitor e resistores do circuito.

Marque a opção **correta**.

- a) Apenas a afirmativa contida em I é correta.
- b) Apenas a afirmativa contida em II é correta.
- c) Apenas as afirmativas contidas em I e II estão corretas.
- d) Apenas as afirmativas contidas em I e III estão corretas.
- e) Apenas as afirmativas contidas em I, III e IV estão corretas.

24. Com relação às válvulas de controle marque a opção que apresenta afirmativa **correta**.

- a) Na prática geralmente são especificadas de modo a atingirem 50% de abertura quando o processo atingir o *setpoint*.
- b) Seu diâmetro é sempre igual ao da tubulação na qual será instalada.
- c) Sua característica inerente, ou quando instalada, é sempre linear.
- d) Válvulas lineares balanceadas apresentam melhor característica de vedação quando totalmente fechadas, se comparadas às válvulas lineares não balanceadas.
- e) Válvulas rotativas tipo borboleta normais operam com abertura variando de 0% a 100%, já que, na prática, sempre estarão sob controle do posicionador nessa faixa de operação.

25. Considere as seguintes afirmações:

I - Ultra-som pode ser utilizado para medir nível.

II - Ultra-som pode ser utilizado para medir vazão.

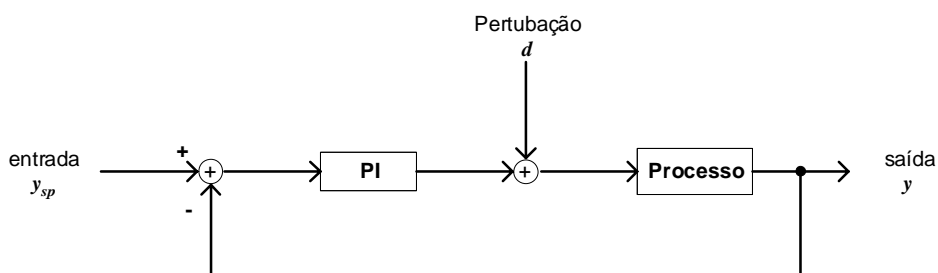
III - Termopar de cobre-constantã tipo T não sofre oxidação, por esse motivo pode ser utilizado para medir temperaturas superiores a 300 °C.

IV - Termopar tipo T de cobre-constantã é resistente a atmosferas corrosivas.

Marque a opção **correta**.

- a) Apenas a afirmativa I é correta.
- b) As afirmativas I e II estão corretas.
- c) As afirmativas I, II, e III estão corretas.
- d) As afirmativas I, II, e IV estão corretas.
- e) As afirmativas I, IV estão corretas.

26. Considere o sistema apresentado na figura. Nesse sistema a perturbação é do tipo constante e o *setpoint* é um sinal senoidal.



Neste caso,

I - A saída medida do sistema é composta apenas pela contribuição do sinal de entrada y_{sp} .

II - A saída medida do sistema é composta pelas contribuições do sinal de entrada y_{sp} e da perturbação d .

III - O desvio (erro de controle), $e(t) = y_{sp} - y$, é nulo.

IV - O desvio (erro de controle), $e(t) = y_{sp} - y$, é não nulo.

Marque a opção **correta**.

- a) Apenas a afirmativa I é correta.
- b) As afirmativas I e II estão corretas.
- c) As afirmativas I, II, e III estão corretas.
- d) As afirmativas I, II, e IV estão corretas.
- e) As afirmativas I, IV estão corretas.

27. Uma bobina com reatância indutiva de 8 Ω e resistência interna de 4 Ω está ligada em série com um capacitor de reatância capacitiva de 3 Ω e resistência interna de 1 Ω . Este circuito é percorrido por uma corrente elétrica de $4\angle 0^\circ$ A, com frequência de rede igual a 60 Hz. Marque a opção **correta** para o valor da tensão nos terminais desse circuito.

- a) $V = 28,28\angle 45^\circ$
- b) $V = 32,25\angle 45^\circ$
- c) $V = 20,0\angle 58^\circ$
- d) $V = 48,0\angle 58^\circ$
- e) $V = 20,0\angle 45^\circ$

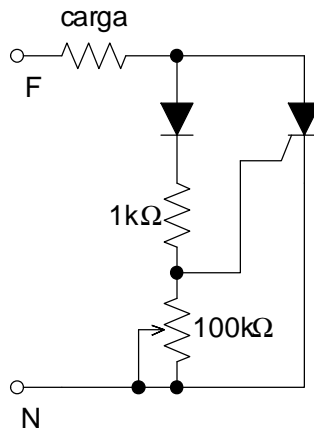
28. Dispositivos de comando e proteção são normalmente utilizados em circuitos de instalações elétricas. Com relação a esses dispositivos, indique se as afirmativas são verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () O fusível protege o motor contra correntes de rotor travado.
- () O disjuntor possui um elemento magnético para atuar na ocorrência de sobrecarga e um elemento térmico para atuar na ocorrência de curto circuito.
- () O relé térmico (ou bimetálico) protege o motor contra sobrecargas.
- () O relé de tempo (ou temporizador) atua exclusivamente no seqüenciamento ou na interrupção de comandos.

Marque a opção que apresenta seqüência **correta**.

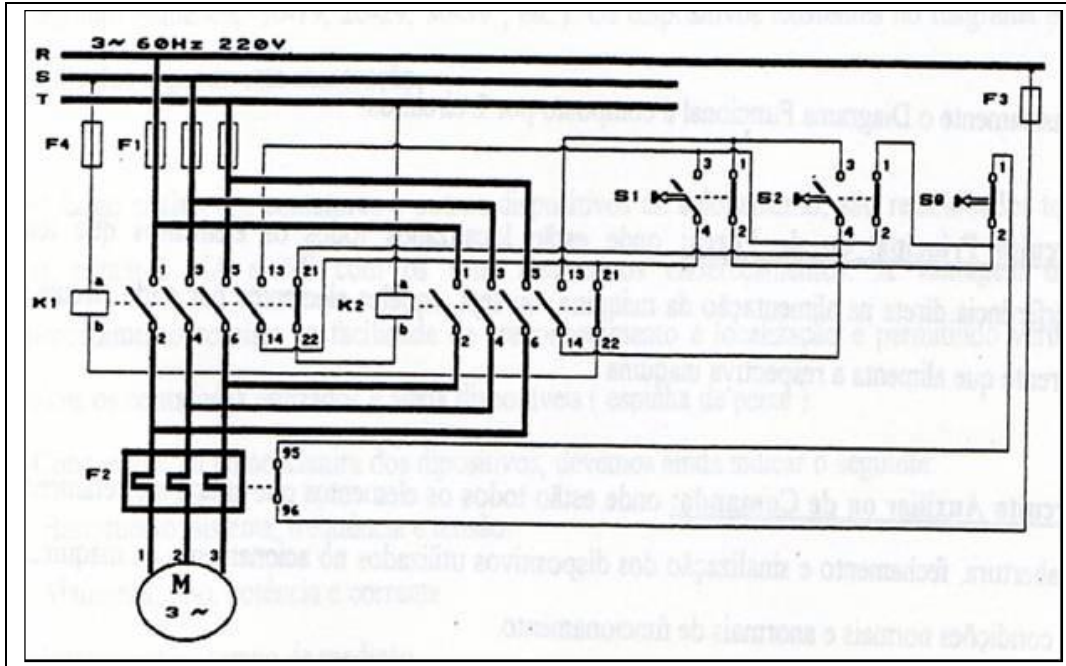
- a) V, F, V e V
- b) F, F, V e F;
- c) V, V, V e F
- d) V, F, V e F
- e) F, V, V e V

29. Para o circuito abaixo, marque a opção que indica o maior ângulo de disparo possível.



- a) 90°
- b) 120°
- c) 45°
- d) 180°
- e) 0°

30. A figura a seguir descreve um típico diagrama multifilar de comando e proteção para um motor trifásico de indução. Baseado na análise desse diagrama, indique se as afirmativas são verdadeiras (V) ou falsas (F):

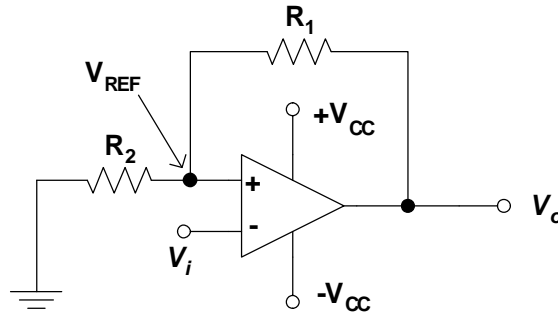


- () O comando executado é a inversão de rotação do motor.
- () O comando executado é a partida estrela-triângulo.
- () A botoeira S1 aciona os contatos principais do contator K1, mantendo-o ativado por intermédio de contatos de retenção e alimentando o motor, fazendo-o girar em determinado sentido, ao mesmo tempo em que impede o acionamento simultâneo do contator K2.
- () As botoeiras S1 e S2 comandam ações mutuamente exclusivas; triângulo e não em estrela como é o desejado.
- () Se a botoeira S2 for acionada antes da S1, os contatos auxiliares do contator K2, impedirão acionamento do contator K1 forçando a partida do motor em triângulo e não em estrela.

Marque a opção que apresenta a seqüência **correta**.

- a) F, V, F, V e V.
- b) F, V, F, V e V.
- c) V, F, V, V e F.
- d) V, F, V, F e F.
- e) V, V, F, F e V.

31. O comparador regenerativo indicado na figura abaixo é comumente conhecido como Schmitt Trigger. Considerando o módulo da tensão de saturação na saída como igual à V_{CC} , indique se as afirmativas são verdadeiras (V) ou falsas (F):

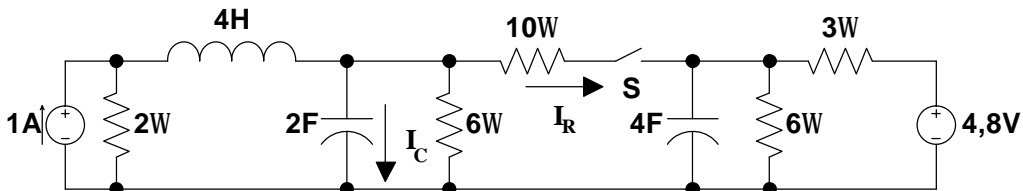


- () A saída V_o permanece em um determinado estado ($+V_{sat} = +V_{CC}$ ou $-V_{sat} = -V_{CC}$) até que V_i ultrapasse V_{REF} para dado estado;
- () Os valores de tensão V_{REF} para os quais ocorrem a comutação no estado de V_o são chamados de tensão de disparo superior ($V_{ds} = +V_{CC} (R_2 / (R_1 + R_2))$) e tensão de disparo inferior ($V_{di} = -V_{CC} (R_2 / (R_1 + R_2))$).
- () A diferença entre as tensões de disparo superior e inferior (V_{ds} e V_{di}) é denominada margem de histerese e impede que determinados ruídos em V_i possam produzir falsas comutações de V_o ;
- () Quando $V_o = +V_{sat} = +V_{CC} \Rightarrow V_{REF} = -V_{CC} ((R_2 / (R_1 + R_2)))$

Marque a opção que apresenta a seqüência **correta**.

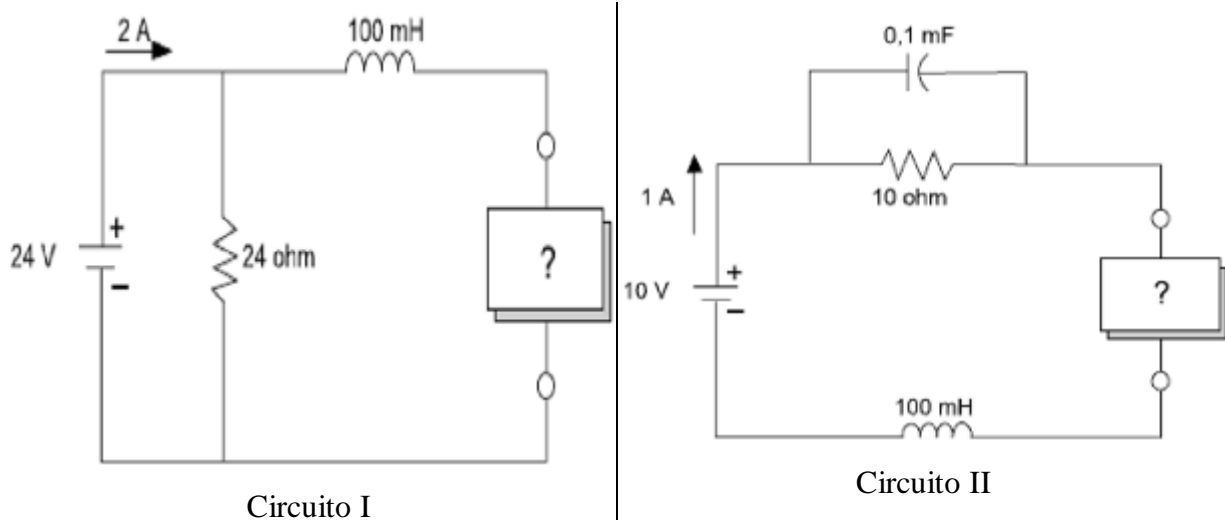
- a) V, F, V e F.
- b) V, V, V e V.
- c) F, V, F e V.
- d) V, V, V e F.
- e) F, F, F e V.

32. Na figura, a chave S foi mantida aberta por um tempo suficiente para o circuito alcançar o regime permanente. Imediatamente após fechar a chave S, marque a opção que indica os valores em ampères das correntes I_C e I_R , respectivamente.



- a) 0,75 e 0,80
- b) 0,25 e -0,10
- c) 0,17 e -0,17
- d) 0,17 e 1,00
- e) -0,75 e -0,10

33. Em cada um dos circuitos a seguir, que estão operando em regime permanente (estado estacionário), existe um bloco com um elemento desconhecido.



Em cada circuito, o bloco desconhecido pode ser substituído por:

- A – resistor ideal;
- B – indutor ideal;
- C – capacitor ideal;
- D – curto-circuito;
- E – circuito aberto.

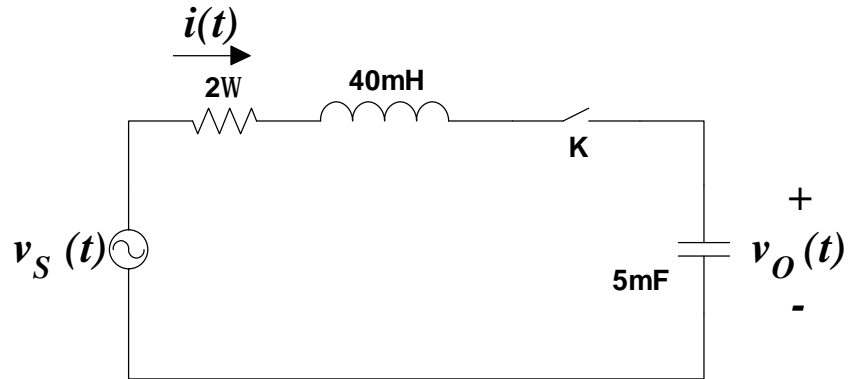
Marque a opção que apresenta as opções de substituição possíveis para cada um dos circuitos, observando as leis que regem seus respectivos comportamentos.

- a) Circuito 1: A e Circuito 2: B.
- b) Circuito 1: A e Circuito 2: A.
- c) Circuito 1: B e Circuito 2: C.
- d) Circuito 1: C e Circuito 2: D.
- e) Circuito 1: D e Circuito 2: E.

34. Marque a opção que apresenta uma afirmativa **incorreta** a respeito da aplicação de realimentação negativa em circuitos amplificadores lineares.

- a) A realimentação negativa pode ser utilizada para melhorar a estabilização de circuitos eletrônicos.
- b) A realimentação negativa pode tornar um amplificador linear menos sensível à variação nos parâmetros intrínsecos dos dispositivos semicondutores usados no circuito, como, por exemplo, os transistores.
- c) A realimentação negativa não influencia a impedância de entrada do amplificador.
- d) A largura de banda do amplificador pode aumentar com o uso da realimentação negativa.
- e) A realimentação negativa minimiza ruídos espúrios apresentados à entrada do amplificador.

35. No circuito RLC acima, a chave ideal K é fechada no instante de tempo $t = 0$ s. Nesse instante, o capacitor encontra-se descarregado (tensão nula). Julgue os itens seguintes, acerca do circuito mostrado na figura e marque a afirmação **incorreta**.

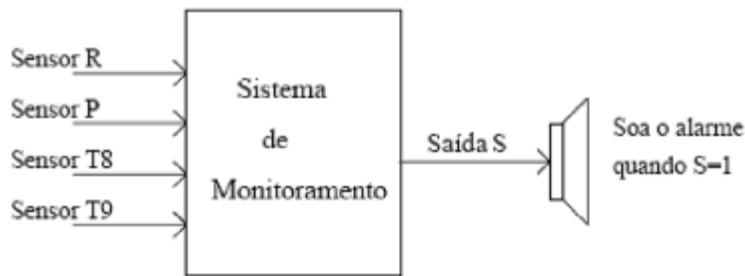


- Se a tensão de excitação $v_s(t)$ é um degrau de amplitude 10 V, a corrente $i(t)$, em regime permanente, é igual a 0 A.
- Se a tensão de excitação $v_s(t)$ é um degrau de amplitude 10 V, a tensão no capacitor, em regime permanente, é igual a 10 V.
- A frequência natural de oscilação do circuito é inferior a 80 rad/s.
- Se a tensão de excitação $v_s(t)$ é senoidal, apresentando valor de pico de 10 V e frequência de 100 rad/s, a corrente eficaz fluindo pelo capacitor, em regime permanente, é igual a 2,5 A.
- Considerando-se regime permanente senoidal, o circuito é sempre indutivo, independentemente da frequência do sinal de excitação, pois o valor da indutância é maior que o valor da capacitância.

36. Os controladores lógicos programáveis (CLPs) são utilizados para automatizar uma série de procedimentos em um processo industrial. O CLP torna a planta industrial flexível, pois pode ser reprogramado quando ocorre uma modificação no processo. A respeito de CLP, marque a afirmativa **correta**.

- O CLP é um equipamento analógico de processamento de sinais.
- Quando são utilizados módulos de entradas digitais para CLP, os sinais são convertidos para a forma analógica para processamento.
- O CLP possui o inconveniente de ser programado apenas em linguagem de baixo nível.
- Os sistemas supervisórios não permitem visualização em tempo real das variáveis do processo sob monitoração do CLP.
- Os módulos de entrada do CLP podem apresentar optoisoladores para proteção do equipamento.

37. Deseja-se construir um sistema de monitoramento para carros que, por meio de um alarme sonoro, alerte o motorista toda vez que o motor do seu veículo estiver trabalhando em regime “perigoso”, caracterizado por pressão do óleo insuficiente ou pela temperatura da água acima do valor estabelecido. Para tal controle, existem sensores que indicam a velocidade de rotação do motor, a pressão do óleo e a temperatura da água. Se o número de rotações do motor estiver acima de 2.000 rpm, a temperatura da água deverá estar abaixo de 80 °C. Porém, com o motor girando abaixo de 2.000 rpm, tolera-se uma temperatura de até 90 °C.



Dados / Informações Técnicas

Tabela de Correspondência dos níveis lógicos dos sensores

Sensor R	Rotações do motor
0	Igual ou abaixo de 2.000 rpm
1	Acima de 2.000 rpm

Sensor P	Pressão do óleo
0	Pressão correta
1	Pressão fora da especificação

Sensor T8	Temperatura da água
0	Igual ou abaixo de 80°C
1	Acima de 80°C

Sensor T9	Temperatura da água
0	Igual ou abaixo de 90°C
1	Acima de 90°C

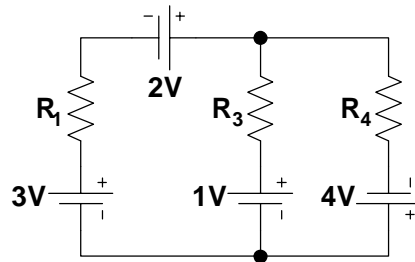
Marque a opção correta da expressão booleana minimizada da saída S.

- a) $P + T9 + R \cdot T8$
- b) $T8 \cdot T9 \cdot \bar{P} \cdot R + T8 \cdot T9 \cdot P \cdot R + T8 \cdot \bar{T9} \cdot R$
- c) $P + T9 + R + T8$
- d) $P \cdot T9 + R \cdot T8$
- e) $T8 \cdot \bar{T9} \cdot \bar{P} \cdot R + T8 \cdot \bar{T9} \cdot P$

38. Na automação de dutos de condução de petróleo, as válvulas são os elementos finais de controle mais comumente utilizados. Nesse sentido, marque a opção que apresenta uma afirmativa **incorreta** sobre conceitos relacionados às válvulas de controle.

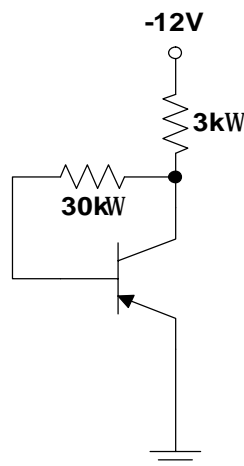
- a) Característica de vazão de uma válvula é a curva que relaciona o percentual de abertura dessa válvula (0% a 100%) e a vazão que escoar através dela.
- b) Para válvulas cujo acionamento requiera uma elevada força motriz, pode-se optar por um atuador eletrodráulico.
- c) Segundo seu princípio de acionamento, as válvulas são classificadas em: manual, auto-reguladora e controle.
- d) Uma das maiores vantagens em se usar atuadores elétricos (motor e caixa de redução) para válvulas de controle é que eles diminuem o tempo de resposta da válvula, tornando-a mais rápida.
- e) A instalação de um posicionador eletrônico com acionamento pneumático em uma válvula pode resultar na mudança de sua característica de vazão.

39. Dado o circuito abaixo, com $R_1 = 1 \Omega$, $R_3 = 3 \Omega$ e $R_4 = 2 \Omega$, o valor da corrente em R_3 é:



- a) 1,86 A
- b) 1,55 A
- c) 0,97 A
- d) 1,27 A
- e) 0,27 A

40. Dado o circuito eletrônico abaixo, determine V_{EC} , considerando β do transistor de silício igual a 19.



- a) 2,5 V.
- b) 4,84 V.
- c) - 5,84 V.
- d) - 2,52 V.
- e) - 3,53 V.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESPÍRITO SANTO

CP 33/2008 - FOLHA DE RESPOSTA (RASCUNHO)

Questão	Resposta	Questão	Resposta	Questão	Resposta	Questão	Resposta
01		11		21		31	
02		12		22		32	
03		13		23		33	
04		14		24		34	
05		15		25		35	
06		16		26		36	
07		17		27		37	
08		18		28		38	
09		19		29		39	
10		20		30		40	

AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Questão	Resposta	Questão	Resposta	Questão	Resposta	Questão	Resposta
01	A	11	E	21	B	31	D
02	A	12	A	22	A	32	C
03	A	13	E	23	D	33	A
04	A	14	E	24	A	34	E
05	A	15	D	25	D	35	E
06	E	16	A	26	E	36	E
07	C	17	E	27	A	37	A
08	E	18	E	28	D	38	D
09	E	19	E	29	A	39	E
10	B	20	D	30	C	40	E