



CIDADE DE LAJEADO
INSTRUÇÕES GERAIS

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

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

BOA PROVA!

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

- 1.** A automação dos processos industriais não se limita ao tratamento somente de sinais digitais do tipo ligado/desligado; frequentemente, é necessário trabalhar com grandezas físicas, como, por exemplo, temperatura, pressão, velocidade, aceleração, entre outras. Nesses casos, é necessário o uso de transdutores e conversores A/D (Analógico/Digital).

Considere um conversor A/D de 8 bits de resolução e faixa dinâmica de 0V a 5V usado para representar uma temperatura que varia linearmente entre 0 °C e 10 °C.

Como resultado dessa conversão, a temperatura aproximada de 7 °C corresponde ao valor decimal igual a

- a) 89
- b) 178
- c) 358
- d) 716

- 2.** O Controlador Lógico Programável (CLP) é um equipamento composto de componentes eletrônicos e memória programável ou não programável que contém dados e programas com a finalidade de ler e executar instruções, interagindo com um sistema que deve ser controlado por dispositivos de entrada e saída.

A respeito dos CLPs, são feitas as seguintes afirmações:

- I. hardware do CLP é constituído dos seguintes componentes fundamentais: unidade central de processamento, unidade de entrada/saída, unidade de programação e interface homem-máquina.
- II. A unidade central de processamento faz todas as suas operações conforme uma ordem sequencial denominada ciclo de scan ou varredura.
- III. watch-dog é uma função que protege os dados do CLP por meio de uma bateria elétrica de backup, em caso de falta de energia elétrica proveniente de uma fonte externa.
- IV. A execução do autoteste ou diagnóstico do CLP permite advertir o operador sobre anomalias como, por exemplo, mau funcionamento da memória ou processador, erro no programa ou nível insuficiente de carga da bateria de backup.

Estão corretas as afirmativas

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

- 3.** A norma de referência para a programação de um Controlador Lógico Programável (CLP) é a IEC 61131-3, a qual resume as modalidades de programação para a automação industrial.

São linguagens de programação definidas na norma IEC 61131-3:

- a) ST, IL, LD, FBD e SFC.
- b) BASIC, C#, JAVA e SQL.
- c) ST, OPL, LD, FBD e CNC.
- d) BASIC, C++, JAVA e SQL.

4. Observe o esquema elétrico de ligação do Controlador Lógico Programável (CLP) e o programa em LADDER, apresentados na Figura 1.

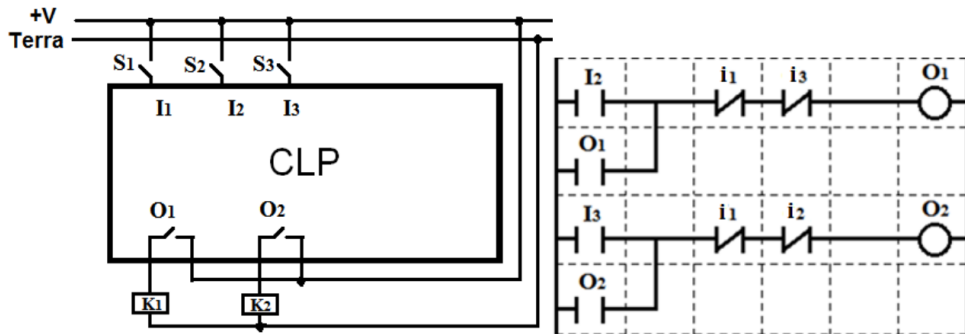


Figura 1

Considerando I1, I2 e I3 como entradas digitais (em nível lógico ALTO, quando alimentadas pela tensão +V), e O1 e O2 como saídas digitais a relé do CLP, afirma-se que, ao pressionar a botoeira

- S1, qualquer contator que esteja em funcionamento será desligado. Ela deve ser pressionada sempre que se desejar mudar o contator que está funcionando.
- S1, o contator K1 é ligado, permanecendo nesta condição mesmo se a botoeira for liberada.
- S2, o contator K1 é ligado, permanecendo nesta condição mesmo se a botoeira for liberada. Se, nesta situação, a botoeira S3 for pressionada, o contator K1 será desligado, e o contator K2 será ligado.
- S2, o contator K1 é ligado, permanecendo nesta condição mesmo se a botoeira for liberada. Enquanto permanecer ligado, o contator K1 impede o acionamento do contator K2 diretamente pela botoeira S3.

5. Em automação, é comum a necessidade de subordinar algumas ações ao transcorrer do tempo, ou então, de gerar sinais de comando de duração preestabelecida. Para tal tarefa, são empregados os temporizadores ou *timers*, em inglês.

Observe as figuras dos temporizadores abaixo:

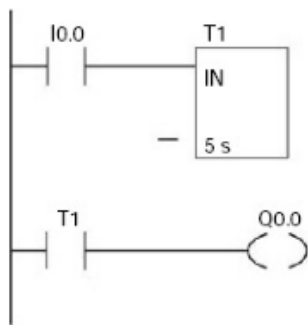


Figura 2

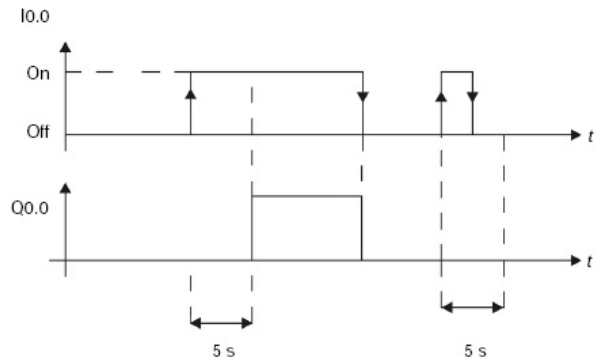


Figura 3

No diagrama em LADDER de um Controlador Lógico Programável (CLP), representado na Figura 2, e o comportamento da entrada I0.0 e da saída Q0.0, representado na Figura 3, afirma-se que o temporizador empregado é do tipo temporizador com atraso

- a) no desligamento.
- b) no desligamento com memória.
- c) na ligação.
- d) na ligação com memória.

6. Observe o sistema automatizado genérico apresentado na Figura 4.

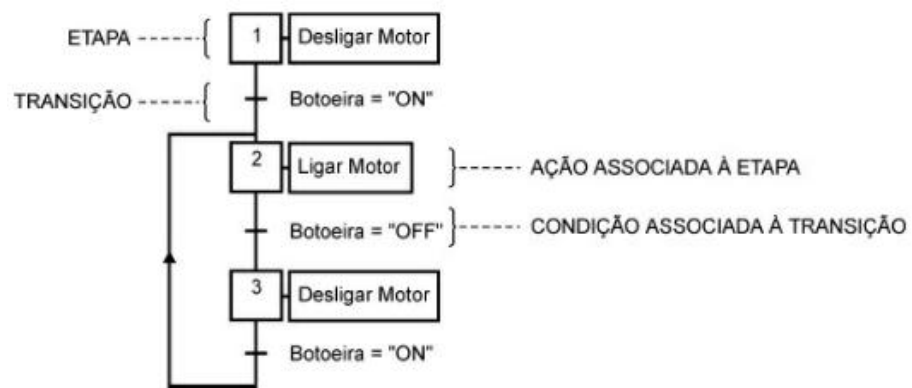


Figura 4

O tipo de representação usado para descrever o sistema automatizado genérico apresentado na figura acima é conhecido como

- a) Diagrama Funcional Sequencial.
- b) Fluxograma Automatizado.
- c) Diagrama de Blocos de Função.
- d) Texto Estruturado.

7. O PROFIBUS (*PROcess FIeldBUS*) é um padrão aberto de rede de comunicação industrial, utilizado em um amplo espectro de aplicações em automação da manufatura e de processos.

Com relação ao protocolo do tipo PROFIBUS DP, afirma-se:

- I. Os tipos de topologia básica aplicados são o barramento ou o ponto a ponto.
- II. O padrão permite a interligação de até 32 elementos (estações ativas, passivas ou repetidoras) por segmento de rede.
- III. Não é recomendado ter nenhuma derivação na rede, independentemente da taxa de comunicação utilizada.
- IV. O padrão permite sistemas mono e multimestre.

Estão corretas as afirmativas

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

8. Os robôs industriais são máquinas capazes de realizar uma variedade de movimentos programados e cada vez mais são utilizados nos processos de automação programável e flexível.

Quanto à estrutura mecânica, um robô industrial pode ser classificado como

- a) robô de propósito geral, redundante ou limitado.
- b) robô articulado, paralelo, SCARA, de coordenadas cartesianas ou cilíndricas ou esféricas.
- c) robô elétrico, pneumático, hidráulico, eletropneumático ou eletro-hidráulico.
- d) robô de malha aberta ou malha fechada.

9. Em Robótica Industrial, a especificação de sistemas de referência ou coordenadas é essencial para a descrição da posição e orientação de um manipulador no espaço.

A Figura 5 mostra um sistema de referência $\{B\}$, que é rotacionado em relação ao sistema de referência $\{A\}$ em torno do eixo \hat{Z} , que aponta para fora da página e é concêntrico em relação aos sistemas $\{A\}$ e $\{B\}$.

Dada a matriz rotacional ${}^A R_B = \begin{bmatrix} 0,866 & -0,5 & 0 \\ 0,5 & 0,866 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ e a coordenada do ponto P no sistema de referência $\{B\}$ como sendo ${}^B P = \begin{bmatrix} 0 \\ 4 \\ 0 \end{bmatrix}$, a coordenada do ponto ${}^B P$ no sistema de referência $\{A\}$ corresponde a

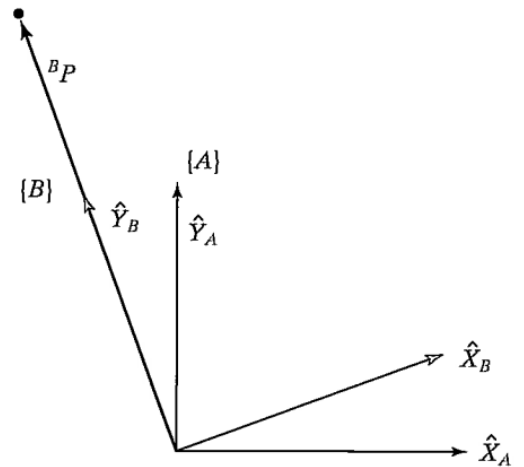


Figura 5

- a) ${}^A P = \begin{bmatrix} -1 \\ 1,732 \\ 0 \end{bmatrix}$
- b) ${}^A P = \begin{bmatrix} -0,5 \\ 0,866 \\ 0 \end{bmatrix}$
- c) ${}^A P = \begin{bmatrix} -4 \\ 1,732 \\ 0 \end{bmatrix}$
- d) ${}^A P = \begin{bmatrix} -2 \\ 3,464 \\ 0 \end{bmatrix}$

10. A Figura 6 mostra um sistema de referência $\{B\}$, que é rotacionado 30° em relação ao sistema de referência $\{A\}$ em torno de \hat{Z}_A , transladado 8 unidades em \hat{X}_A e transladado 3 unidades em \hat{Y}_A . Os eixos \hat{Z}_A e \hat{Z}_B apontam para fora da página.

O operador de transformação que mapeia os pontos do sistema de referência $\{B\}$ para o sistema de referência $\{A\}$ é dado pela matriz

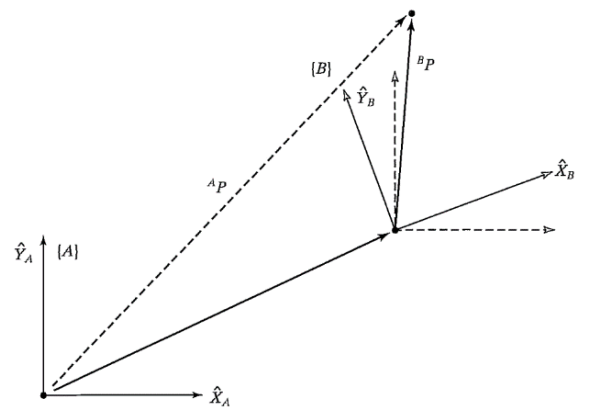


Figura 6

- a) ${}^A T_B = \begin{bmatrix} \cos 30^\circ & -\sin 30^\circ & 0 & 8 \\ \sin 30^\circ & \cos 30^\circ & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
- b) ${}^A T_B = \begin{bmatrix} \sin 30^\circ & -\cos 30^\circ & 0 & 8 \\ \cos 30^\circ & \sin 30^\circ & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
- c) ${}^A T_B = \begin{bmatrix} \cos 30^\circ & -\sin 30^\circ & 0 & 0 \\ \sin 30^\circ & \cos 30^\circ & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 8 & 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
- d) ${}^A T_B = \begin{bmatrix} \sin 30^\circ & -\cos 30^\circ & 0 & 0 \\ \cos 30^\circ & \sin 30^\circ & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 8 & 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

11. As fontes controladas de tensão e corrente exercem um importante papel na análise de circuitos lineares. O circuito representado na Figura 7 possui duas fontes controladas, cuja variável de controle é representada por I_o .

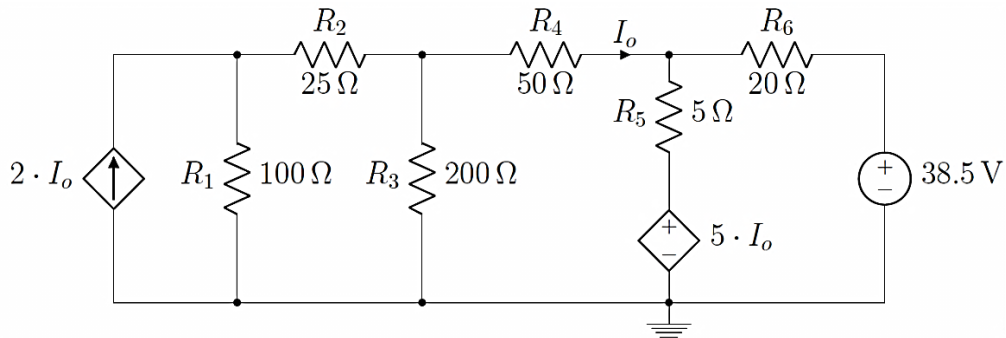


Figura 7

O valor de I_o para as condições dadas neste circuito é

- a) 0,65 A.
- b) 0,35 A.
- c) -0,35 A.
- d) -0,65 A.

12. O arranjo de bobinas compactas a e b, representado na Figura 8, é denominado Bobina de Helmholtz e tem como principal característica a uniformidade do campo magnético entre as bobinas, cuja densidade de fluxo magnético B é estimada pela equação:

$$B_x = \left(\frac{4}{5}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \mu_0 \cdot \frac{N_1 \cdot I}{R}$$

Nesta equação, B_x é a componente no eixo x da densidade de fluxo magnético, dada em Tesla; μ_0 é a permeabilidade magnética no ar, cujo valor é $4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m; N_1 é o número de espiras das bobinas; R é o raio das bobinas e I é a intensidade da corrente elétrica presente nas bobinas. Uma bobina compacta c de raio $R/2$ é posicionada perpendicularmente ao eixo x e no ponto médio entre as bobinas a e b.

Se a bobina de Helmholtz possui $N_1 = 100$ espiras, raio $R = 0,885$ m e é alimentada por uma corrente I , que varia 1000 A/s, então o número de espiras N_2 da bobina c necessário para produzir uma tensão induzida de 1 V em seus terminais é

- a) 100
- b) 16
- c) 64
- d) 200

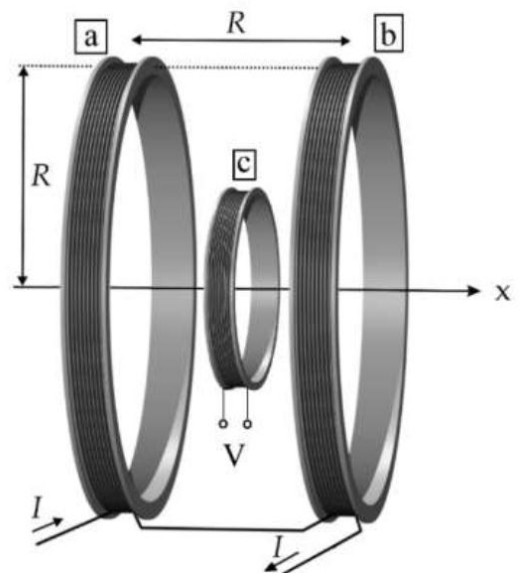


Figura 8

13. O circuito representado na Figura 9 é conhecido como Ponte de Maxwell e é utilizado para modelagem de bobinas, cujo modelo de circuito equivalente é dado por uma indutância (L_x) em série com uma resistência (R_x). Montando-se a ponte com $R_1 = 40 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1,6 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 4 \text{ k}\Omega$ e $C_1 = 0,45 \text{ }\mu\text{F}$, a fonte de tensão alternada senoidal V_f foi ajustada de tal forma que o voltímetro conectado aos pontos a e b apresentasse 0 V (condição de equilíbrio da ponte).

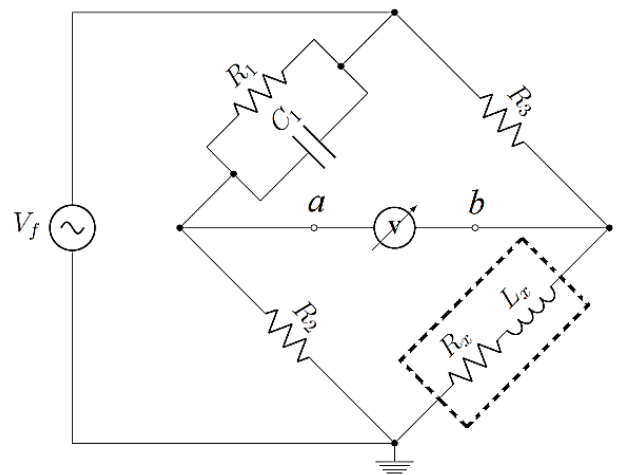


Figura 9

Nesta situação de equilíbrio, o valor da indutância L_x e da resistência R_x são, respectivamente,

- a) 160 H e 2,88 Ω .
- b) 2,88 H e 16 Ω .
- c) 16 H e 160 Ω .
- d) 2,88 H e 160 Ω .

14. O circuito equivalente de uma carga é apresentado na Figura 10. Essa carga apresenta uma impedância equivalente entre os terminais a e b quando alimentada por uma tensão alternada senoidal.

O valor da indutância L , que torna a impedância equivalente vista pelos terminais a e b aproximadamente resistiva em uma frequência de alimentação de 60 Hz, é

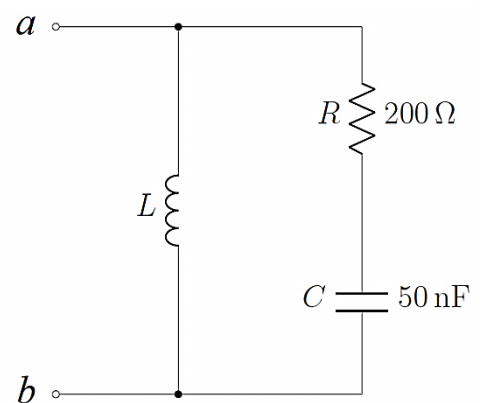


Figura 10

- a) 141 H.
- b) 28 H.
- c) 47 H.
- d) 115 H.

15. Uma fábrica possui quatro cargas trifásicas equilibradas, cujas características são mostradas na Figura 11. A impedância de linha Z_L , cujo valor é $0,02 + j0,05 \Omega$, modela a instalação elétrica dessa fábrica a partir da fonte de tensão trifásica equilibrada até a conexão com estas quatro cargas.

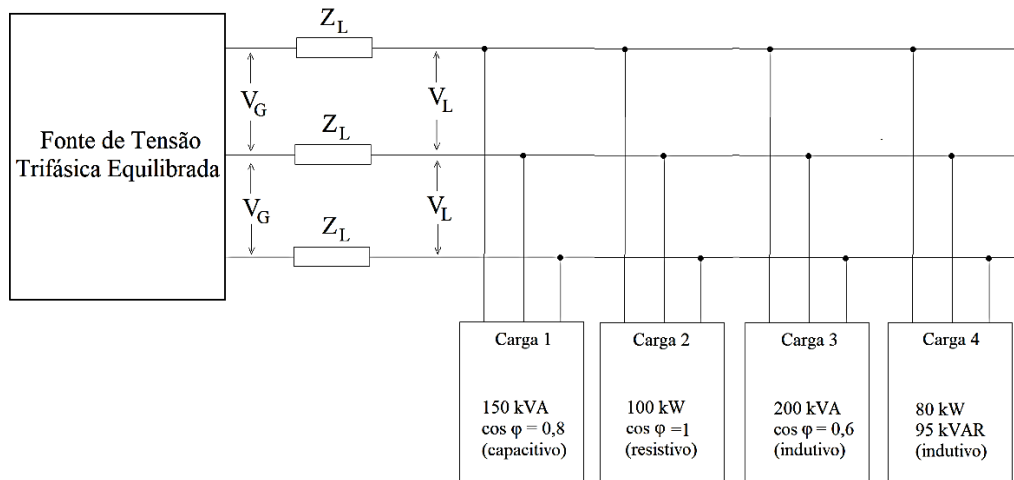


Figura 11

Se a medida do módulo da tensão de linha V_L nessas cargas é 480 V, então o módulo da tensão de linha V_G na fonte trifásica é

- a) 867 V.
- b) 516 V.
- c) 440 V.
- d) 380 V.

16. A Figura 12 mostra um gerador de funções alimentando um bipolo A, cujas formas de onda de tensão v e corrente i também são apresentadas ao lado do circuito.

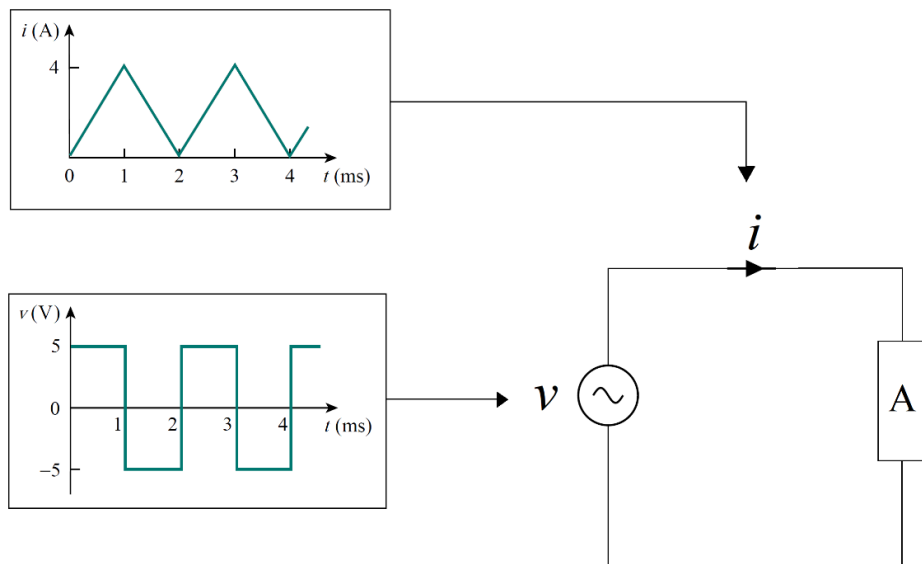


Figura 12

Pela análise das formas de onda apresentadas, afirma-se que o bipolo A é um

- a) resistor de $1,25 \Omega$.
- b) capacitor $1,25 \mu\text{F}$.
- c) indutor de $1,25 \text{ mH}$.
- d) capacitor de $12,5 \text{ nF}$.

17. A potência dissipada no resistor R_L depende do circuito ao qual ele está conectado e também do próprio valor de R_L .

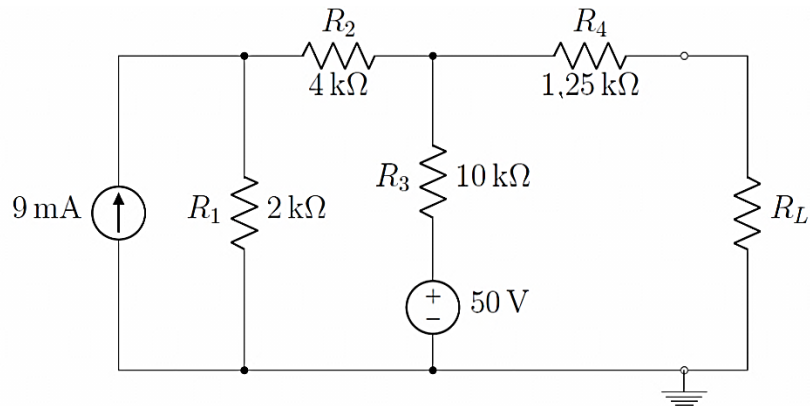


Figura 13

A partir da análise do circuito representado na Figura 13, a máxima potência que pode ser dissipada em R_L e o valor da sua resistência nessa condição são, respectivamente,

- a) 45 mW e 5 kΩ.
- b) 50 mW e 50 Ω.
- c) 450 mW e 5 kΩ.
- d) 450 mW e 50 Ω.

18. O circuito representado na Figura 14 encontra-se em regime permanente senoidal, e a expressão que define a tensão da fonte é dada por $V_g = 250 \cdot \cos(1000 \cdot t)$ V. O capacitor variável C pode modificar a impedância vista pelos terminais da fonte de tensão alternada V_g .

Para que a defasagem entre I_g e V_g seja igual a zero, é necessário que o valor do capacitor variável C seja igual a

- a) 40 nF.
- b) 4 μF.
- c) 50 μF.
- d) 100 nF.

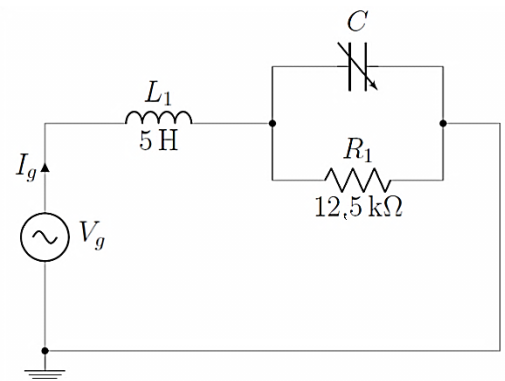


Figura 14

19. O circuito divisor, representado na Figura 15, é composto por resistores ideais e de valor 1Ω .

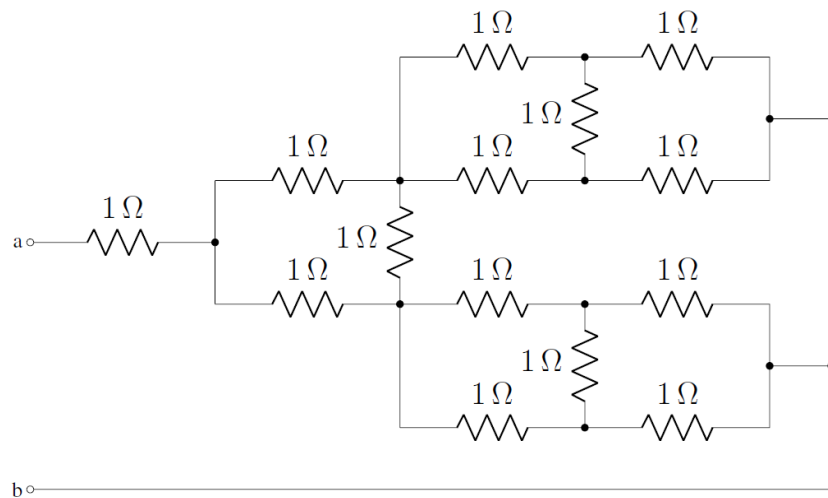


Figura 15

A resistência equivalente entre os terminais a e b é

- a) 1Ω .
- b) 2Ω .
- c) 3Ω .
- d) 6Ω .

20. Os capacitores são elementos passivos muito importantes tanto para a área da eletrotécnica quanto para a área da eletrônica. No que diz respeito aos seus aspectos construtivos, afirma-se:

- a) Em um capacitor de placas paralelas, o aumento da distância entre as placas causa o aumento da capacitância do elemento.
- b) Os capacitores eletrolíticos de alumínio utilizam um dielétrico formado por um pó de cerâmica prensado.
- c) A capacitância resultante sempre aumenta quando um dielétrico sólido é inserido entre as placas de um capacitor, cujo dielétrico anteriormente era o ar.
- d) Os capacitores cerâmicos de disco possuem alta capacitância, pois são construídos com folhas metálicas enroladas, resultando em uma grande área de placas.

Para responder às questões de números 21, 22 e 23, utilize os circuitos da Figura 16.

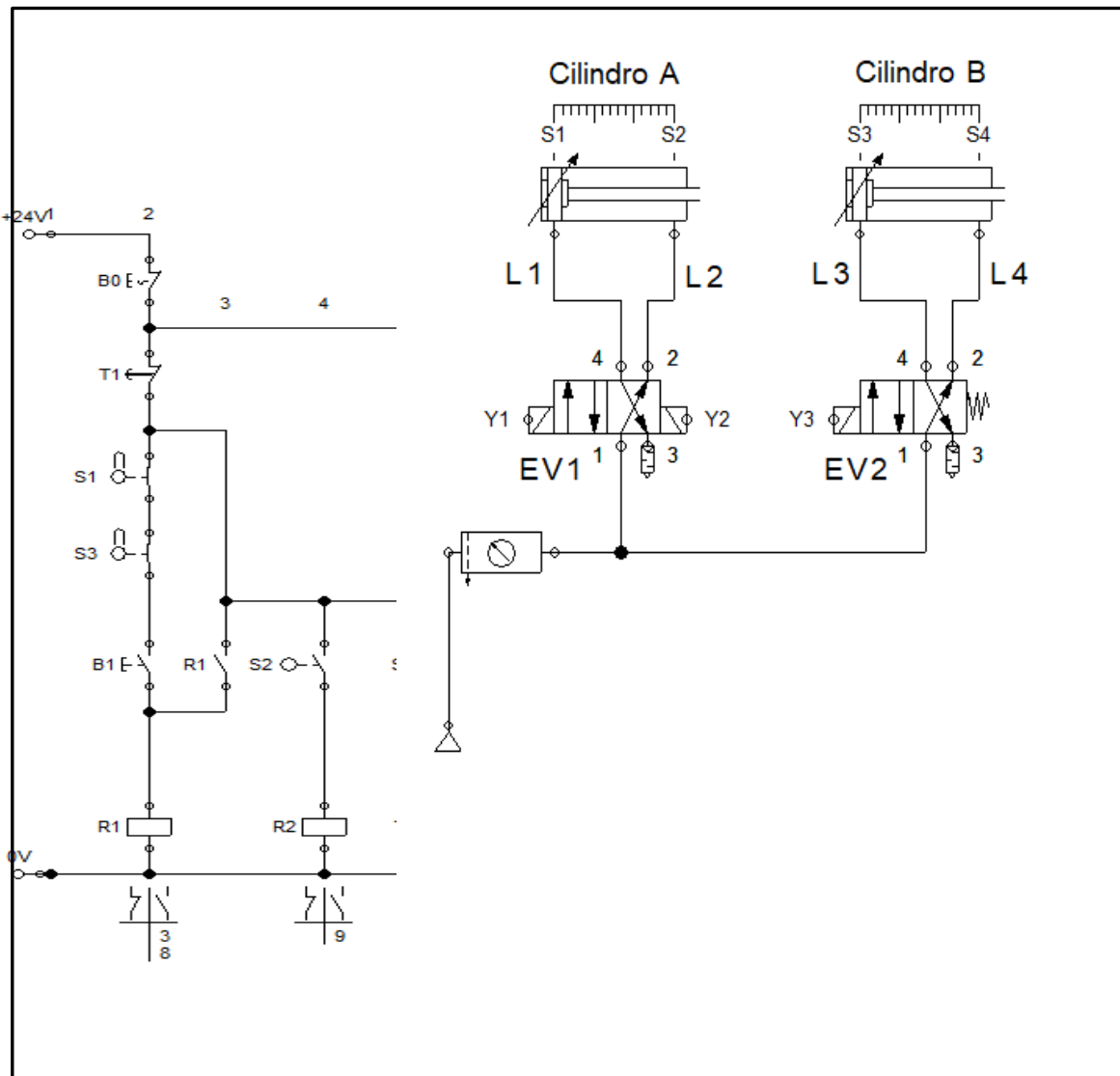
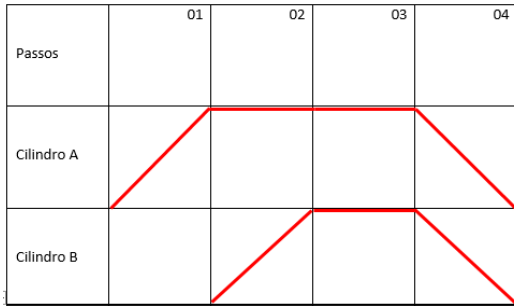


Figura 16

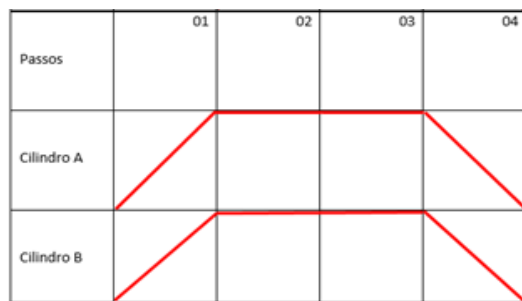
21. Um dos métodos de realizar a representação gráfica do comando sequencial de um circuito eletropneumático, demonstrando de forma clara os passos de um ciclo de funcionamento do projeto, é por meio do diagrama trajeto-passo.

Analisando os circuitos elétrico e pneumático da Figura 16, o ciclo de funcionamento dos Cilindros A e B ao pulsar o botão B1 está representado em

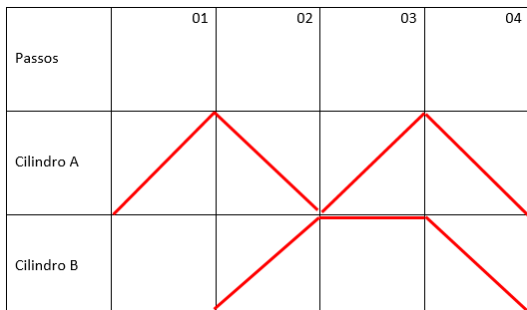
a)



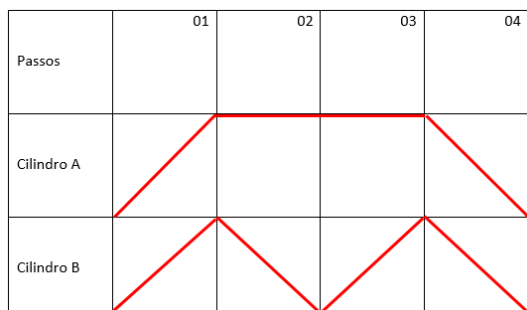
b)



c)



d)



22. Quanto ao funcionamento do sistema eletropneumático e a identificação dos componentes nos circuitos da Figura 16, analise as seguintes afirmações:

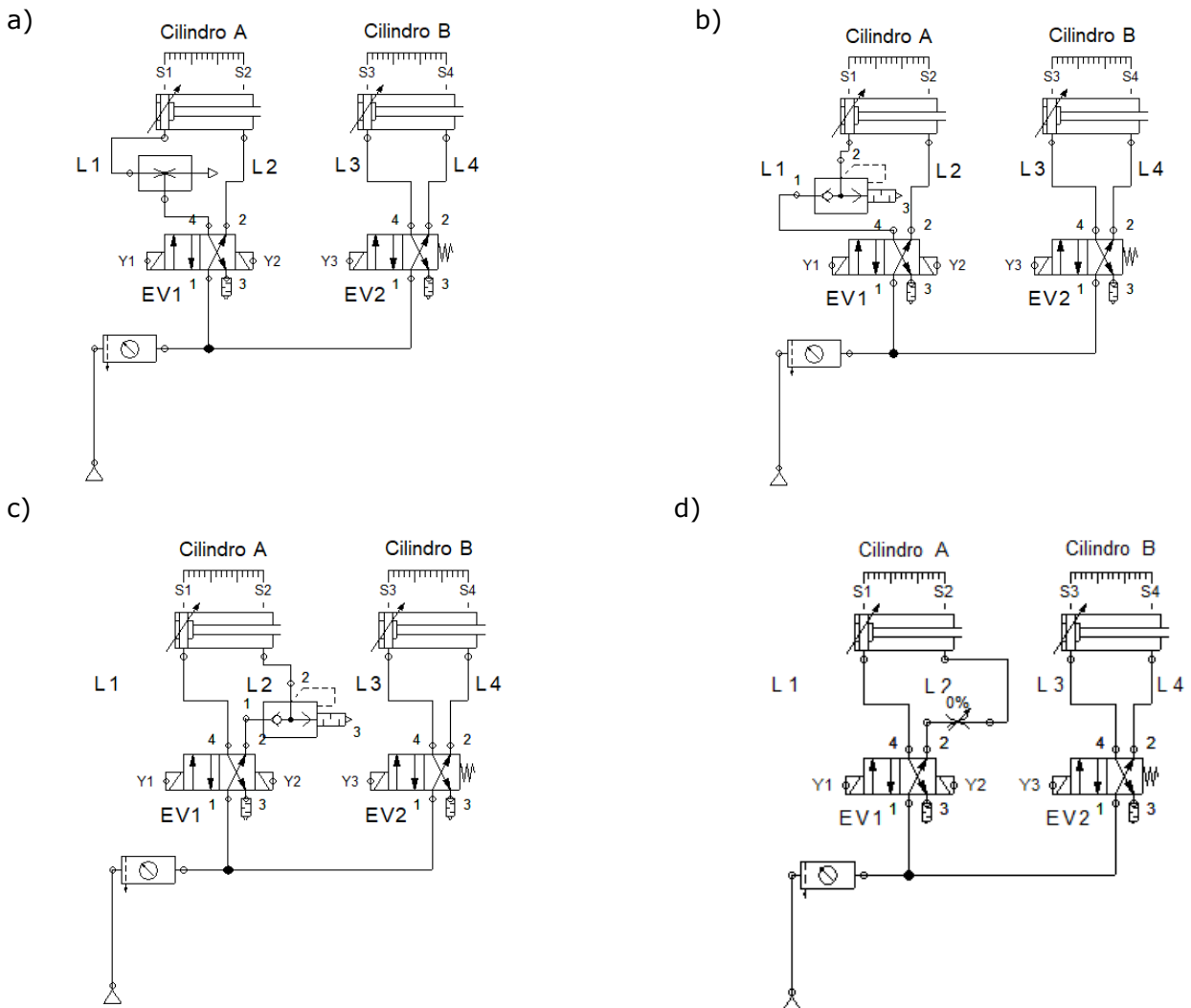
- I. Ao pulsar B1, os cilindros A e B avançam simultaneamente.
- II. Após decorrido o tempo em T1, o cilindro A recua, e o cilindro B avança.
- III. O componente, denominado EV1, é uma válvula direcional com quatro vias e duas posições, acionamento combinado por duplo solenoide e piloto positivo.
- IV. O componente, denominado EV2, é uma válvula direcional com quatro vias e duas posições, acionamento por solenoide e retorno por mola.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s)

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

23. Para realizar o controle de velocidade de avanço e de retorno do Cilindro A, apresentado na Figura 16, pode-se utilizar uma válvula pneumática de controle de fluxo bidirecional.

O circuito que corresponde a essa aplicação é



24. Nos circuitos pneumáticos, as válvulas de escape rápido são utilizadas para aumentar as velocidades desenvolvidas pelos atuadores pneumáticos lineares.

Sobre o princípio de funcionamento das válvulas de escape rápido, analise as seguintes afirmações:

- I. A velocidade de escape do ar contido no interior do atuador é fator determinante para a rapidez de atuação desejada.
- II. Para aumentar a velocidade dos atuadores pneumáticos lineares, a pressão em uma de suas câmaras deve cair consideravelmente antes que a pressão na câmara oposta aumente o suficiente para ultrapassá-la e, assim, impulsionar o ar residual através da tubulação secundária e das válvulas.
- III. Com uso da válvula de escape rápido, a pressão no interior da câmara do atuador aumenta bruscamente, e a resistência do ar residual (que é empurrado) reduz rapidamente, fluindo diretamente para a atmosfera, sem passar pela tubulação que faz sua alimentação.
- IV. O funcionamento da válvula de escape rápido baseia-se na comparação de dois tipos de energia, a mecânica e a de pressão (pneumática), separadas por um diafragma e um conjunto obturador apoiado nele.

Estão corretas as afirmativas

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

25. Na automação industrial, as válvulas de comando são dispositivos que possuem uma vasta gama de aplicações.

Conceitualmente, sobre válvulas de comando pneumáticas, analise as seguintes afirmações:

- I. São todas as válvulas que, ao receberem um impulso pneumático, mecânico ou elétrico, permitem que haja fluxo de ar pressurizado para alimentar determinado(s) elemento(s) do automatismo.
- II. As válvulas de comando também podem controlar o fluxo de ar para os diversos elementos do sistema, mediante ajuste mecânico ou elétrico.
- III. Também são consideradas válvulas de comando aquelas que permitem o fluxo de ar em apenas um sentido, as válvulas de sinais lógicos, as controladoras de pressão e as temporizadoras.
- IV. As válvulas de alívio ou limitadoras de pressão não são consideradas válvulas de comando, pois liberam o ar diretamente para a atmosfera quando ocorre um aumento de pressão acima da regulação prévia.

Estão corretas as afirmativas

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

26. Um dos métodos amplamente utilizados para realizar a transmissão de potência em aplicações industriais e veiculares é por meio da transmissão por correia em V. Sobre esse tipo de transmissão, analise as seguintes afirmações:

- I. A roldana com uma rachadura circunferencial que conduz a correia é chamada de tensionador.
- II. O tamanho de uma polia é indicado pelo diâmetro do passo, que é levemente menor que o diâmetro externo da polia.
- III. O índice de velocidade da polia motora e da polia acionada é diretamente proporcional ao índice dos diâmetros dos passos das polias.
- IV. Em uma transmissão por correia em "V", o valor de projeto da razão entre a tração do lado folgado e a tração do lado apertado da correia deve ser de 5,0, sendo que o valor real pode variar até o máximo de 10,0.

Estão corretas as afirmativas

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

27. Chavetas são elementos de máquinas que apresentam um corpo de forma prismática ou cilíndrica, sendo utilizadas para unir elementos mecânicos, tais como: eixo/polia. São consideradas um tipo de união desmontável, permitindo a transmissão de torque a outros elementos como engrenagens e polias.

Em relação aos tipos de chavetas e suas aplicações, afirma-se que as chavetas

- a) de cunha são indicadas para aplicações que necessitam de precisão e alta rotação. Esse tipo de chaveta normalmente é embutido, sendo suas faces paralelas, não apresentando conexidade. Uma particularidade das chavetas paralelas é que não apresentam cabeça, e a precisão de ajuste ocorre nas laterais.
- b) *woodruff* são indicadas para aplicações em eixos paralelos e cônicos pela facilidade de montagem e de adaptação no fundo do rasgo do elemento externo. Seu formato pode ser semicircular, quadrado ou retangular, encaixando-se parcialmente em um rasgo de chaveta de segmento circular com o restante encaixado em um rasgo de ranhura longitudinal na parte correspondente.
- c) paralelas quadradas são o tipo mais comum utilizado em aplicações para eixos de até 6,5 polegadas. Os assentos no eixo e no cubo são projetados de modo que exatamente metade da altura da chaveta se apoie no lado do assento do eixo, e a outra metade do lado do assento do cubo.
- d) tangenciais são normalmente aplicadas na transmissão de baixo torque e, em casos de alternância, no sentido de rotação. Apresentam a base côncava (mesmo raio do eixo) e não necessitam de rasgo na árvore, pois transmitem o movimento por efeito do atrito.

28. A manutenção industrial é um conjunto de práticas que tem o objetivo de garantir o bom funcionamento dos instrumentos e máquinas de uma indústria.

Em relação aos conceitos de manutenção preditiva, analise as seguintes afirmações:

- I. A manutenção preditiva tem o objetivo de realizar a manutenção somente quando as instalações necessitarem dela. Consiste em monitorar certos parâmetros de equipamentos por meio de dispositivos que permitem estabelecer o momento certo para a realização da manutenção.
- II. Um exemplo de manutenção preditiva é a indicação do manual do proprietário de um automóvel recomendando a troca de óleo do motor a cada 10.000 Km.
- III. A manutenção preditiva deve ser realizada de forma sistemática sempre na frequência prévia definida para tal.
- IV. A manutenção preditiva permite garantir uma qualidade de serviço desejada com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva.

Estão corretas as afirmativas

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

29. O conceito de Manutenção Produtiva Total (MPT) teve início no Japão na empresa Nippondenso, integrante do grupo Toyota, por volta de 1970. No Brasil, foi apresentado pela primeira vez no ano de 1986. A MPT adota princípios de trabalho em equipe e delegação de poderes, bem como a utilização de melhoria contínua em seus processos para redução de falhas.

Visando à melhoria contínua dos processos de manutenção, um dos objetivos da MPT é

- a) diminuir a manutenção como um todo, por meio da manutenção corretiva programada, considerando as causas das falhas e as tolerâncias dos equipamentos durante as etapas de elaboração de projeto, fabricação, seleção e instalação.
- b) identificar e evitar a ocorrência de falhas tanto em projetos de produtos, quanto nos processos de produção.
- c) planejar a manutenção, tendo uma abordagem que funcione totalmente para todas as atividades de manutenção, incluindo o nível de manutenção preventiva, que é requerido para cada peça do equipamento, os padrões para manutenção e as respectivas responsabilidades da equipe de operação e da equipe de manutenção.
- d) identificar possíveis modos de falha baseados na experiência com processos similares ou baseados na física comum da lógica de falha.

30. Em desenho técnico, a representação de qualquer objeto ou figura pode ser realizada por meio de sua projeção sobre um plano.

Sobre as projeções ortogonais, analise as seguintes afirmações:

- I. A projeção ortogonal é o método de representar a forma exata do objeto por meio de duas ou mais projeções sobre planos que geralmente se encontram segundo ângulos retos, baixando-se perpendiculares do objeto aos planos.
- II. Para reproduzir a forma exata de um objeto sólido, com suas três dimensões em uma folha de papel, utiliza-se o método das projeções ortogonais decomposto em partes.
- III. Na projeção resultante do plano vertical, aparecem a altura e o comprimento do objeto e, na projeção resultante do plano horizontal, aparecem o comprimento e a largura do mesmo objeto.
- IV. Toda superfície paralela a um plano de projeção projeta-se nesse plano segundo uma linha.

Estão corretas as afirmativas

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

31. No projeto de uma fonte de alimentação, deve-se considerar o valor da ondulação da tensão sobre a carga que está conectada à sua saída. Esse valor pode ser obtido por meio da seguinte equação:

$$V_{Rpp} = \frac{I_{CC}}{fC}$$

Nessa equação, V_{Rpp} é a ondulação de pico a pico; I_{CC} é a corrente CC na carga; f é a frequência de ondulação sobre o capacitor e C é a capacitância. Para o circuito representado na Figura 17, considerar os diodos ideais, $C = 1000 \mu F$ e $RL = 2 k\Omega$.

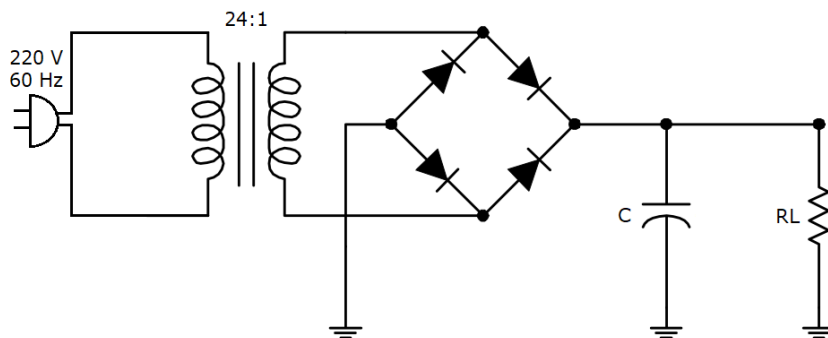


Figura 17

O valor aproximado de V_{Rpp} é

- a) 38 mV_{pp}.
- b) 54 mV_{pp}.
- c) 76 mV_{pp}.
- d) 108 mV_{pp}.

32. Para o circuito amplificador representado na Figura 18, considere os capacitores $C1$, $C2$ e $C3$ ideais e, para o transistor, utilize $\beta = 150$, $r_e = 26 \text{ mV}$, $r_o = 50 \text{ k}\Omega$ e $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$.

Se a amplitude do sinal de entrada (V_{in}) é de 12 mV , o valor aproximado da amplitude da tensão de saída (V_o) é

- a) $-2,3 \text{ V}$.
- b) $-1,8 \text{ V}$.
- c) $2,0 \text{ V}$.
- d) $2,7 \text{ V}$.

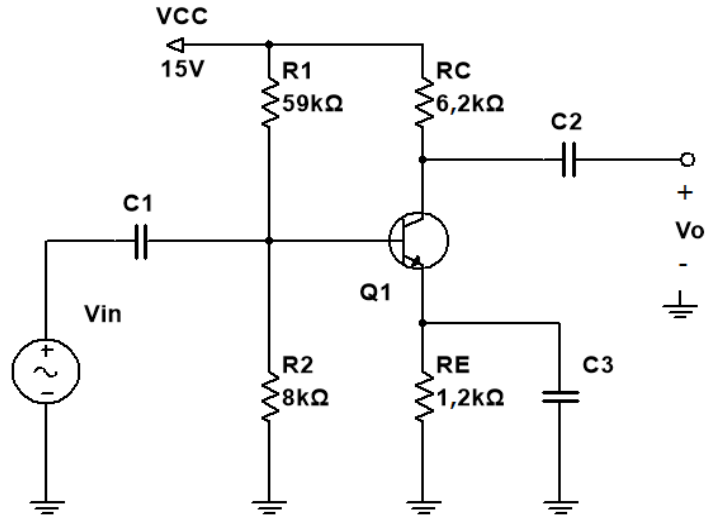


Figura 18

33. Para o circuito amplificador representado na Figura 19, considere os capacitores $C1$, $C2$ e $C3$ ideais e, para o MOSFET, utilize $V_{GS(th)} = 3 \text{ V}$; $k = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ A/V}^2$; $r_d = 40 \text{ k}\Omega$ e $g_m = 1,33 \text{ mS}$.

Qual o valor do ganho (A_v) desse amplificador?

- a) $-2,0$
- b) $-2,2$
- c) $-6,5$
- d) $-7,4$

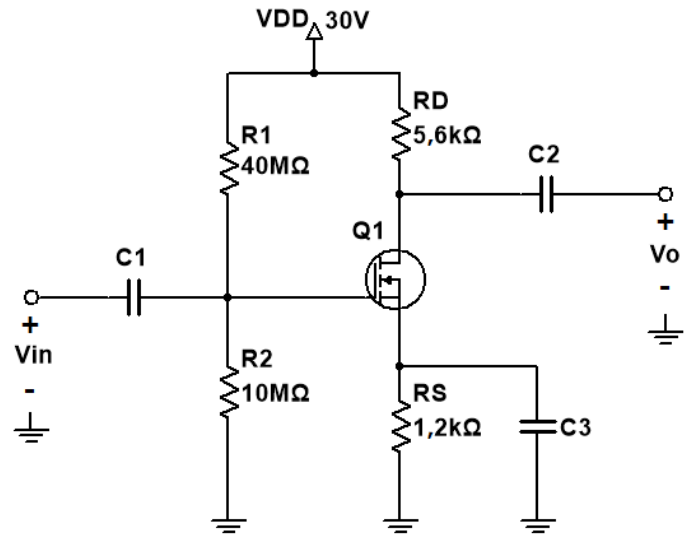


Figura 19

34. No circuito do amplificador de instrumentação representado na Figura 20, o valor de V_o é

- a) $-8,8 \text{ V}$.
- b) $-4,8 \text{ V}$.
- c) $4,0 \text{ V}$.
- d) $8,0 \text{ V}$.

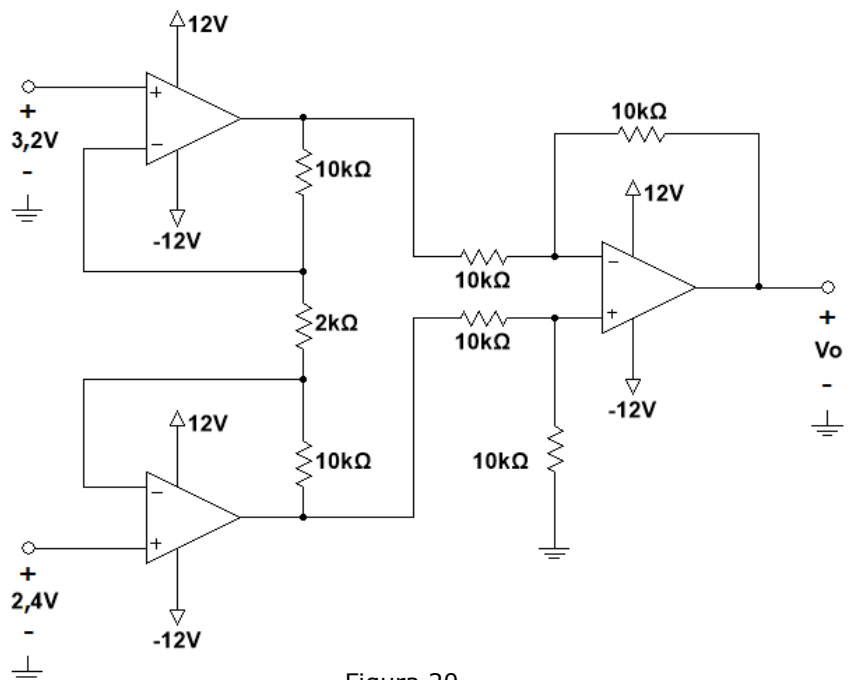


Figura 20

35. Os conversores CC-CC são circuitos eletrônicos que convertem uma tensão CC para diferentes níveis de tensão CC, fornecendo sempre uma saída regulada.

O circuito esquematizado na Figura 21 representa qual topologia de conversor CC-CC?

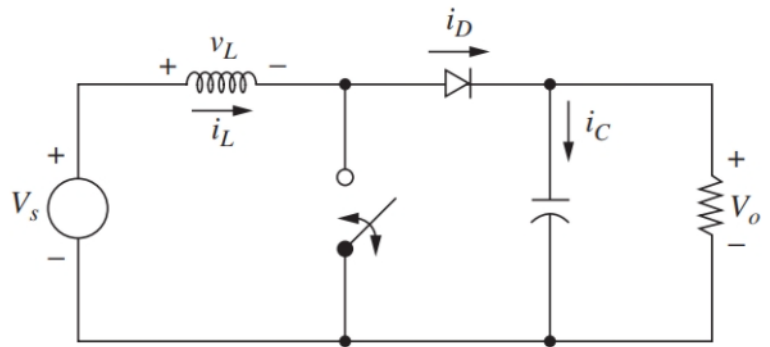


Figura 21

- a) Buck.
- b) Boost.
- c) Buck-Boost.
- d) Cúk.

36. Para o circuito lógico demonstrado na Figura 22, a expressão booleana simplificada para a saída é

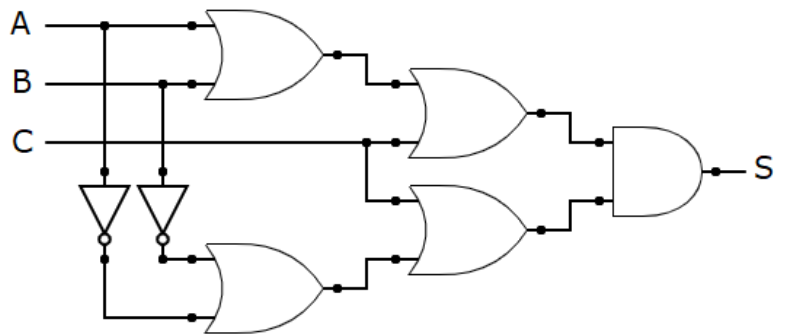


Figura 22

- a) $S = (AB + \bar{A}\bar{B})C$.
- b) $S = (A\bar{B} + \bar{A}B)C$.
- c) $S = AB + \bar{A}\bar{B} + C$.
- d) $S = A\bar{B} + \bar{A}B + C$.

37. Para a tabela verdade, representada na Tabela 1, a expressão booleana simplificada é

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

Tabela 1

- a) $S = \bar{B}\bar{C} + C(\bar{A} + D)$.
- b) $S = BC + \bar{C}(A + \bar{D})$.
- c) $S = \bar{A}\bar{C} + C(\bar{B} + \bar{D})$.
- d) $S = AC + \bar{C}(B + D)$.

38. O circuito contador binário em sequência, representado na Figura 23, possui Q_0 como bit menos significativo (*LSB*) e Q_3 como bit mais significativo (*MSB*), realizando uma contagem de

- a) 0 a 12_{10} .
- b) 0 a 13_{10} .
- c) 0 a 14_{10} .
- d) 0 a 15_{10} .

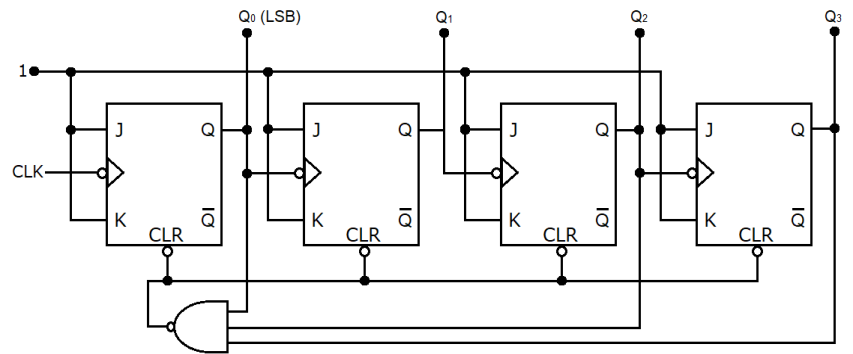


Figura 23

39. A comunicação entre dispositivos eletrônicos, como microcontroladores, conversores D/A e A/D, sensores de temperatura, SD/MMC Card, LCDs e potenciômetros digitais, pode ser realizada utilizando protocolos de comunicação.

As linhas de comunicação denominadas MOSI e MISO pertencem ao protocolo de comunicação

- a) RS-232.
- b) USB.
- c) I²C.
- d) SPI.

40. Uma determinada memória tem capacidade de armazenar 8k palavras de 16 bits (8k x 16).

Para acessar os endereços dessa memória, é preciso um código de

- a) 8 bits.
- b) 12 bits.
- c) 13 bits.
- d) 16 bits.

