


CIDADES DE CAMAQUÃ, CHARQUEADAS, LAJEADO E SAPIRANGA

INSTRUÇÕES GERAIS

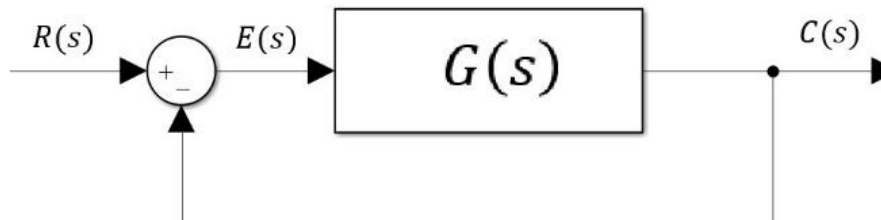
- 1 - Este caderno de prova é constituído por 40 (quarenta) questões objetivas.
- 2 - A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.
- 3 - Para cada questão, são apresentadas 04 (quatro) alternativas (a – b – c – d).
APENAS UMA delas responde de maneira correta ao enunciado.
- 4 - Após conferir os 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.


- 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!

1. Um dos objetivos mais comuns no desenvolvimento de um sistema de controle é eliminar ou reduzir o erro em regime permanente ou erro estacionário para uma determinada entrada.

Figura 1



Fonte: O autor

Considere o sistema de controle representado na figura acima, em que $R(s)$, $E(s)$ e $C(s)$ são a transformada de Laplace dos sinais de entrada $r(t)$, do erro $e(t)$ e da saída $c(t)$, respectivamente. A função de transferência $G(s) = \frac{C(s)}{E(s)}$ é dada por:

$$G(s) = \frac{100(s + 4)}{s(s + 2)(s + 10)}$$

Para esse sistema, qual é o erro em regime permanente para uma entrada $r(t) = t u(t)$?

- a) 0
- b) 0,05
- c) 20
- d) ∞

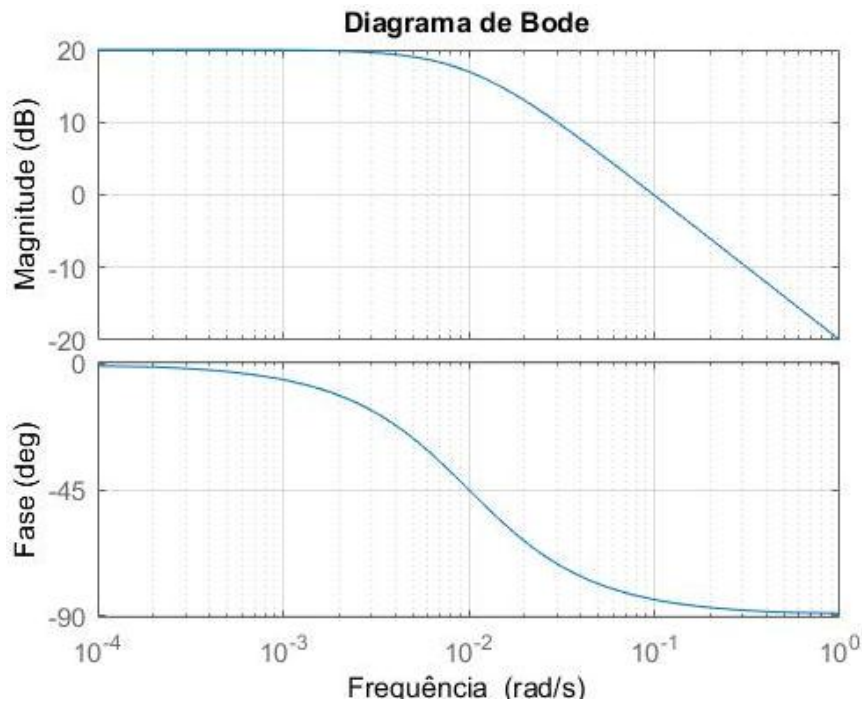
2. A transformada de Laplace é uma importante ferramenta utilizada na análise de sinais e sistemas. Considere a função $f(t) = 2e^{-3t} - e^{-4t}$.

A transformada de Laplace de $f(t)$ é dada por

- a) $F(s) = \frac{1}{s^2 + 7s + 12}$
- b) $F(s) = \frac{-s - 5}{s^2 + 3s + 2}$
- c) $F(s) = \frac{3s + 11}{s^2 + 7s + 12}$
- d) $F(s) = \frac{s + 5}{s^2 + 7s + 12}$

3. Uma das ferramentas utilizadas na análise de sistemas de controle é o Diagrama de Bode, que consiste em uma representação gráfica de algumas características da resposta em frequência do sistema. Com o intuito de determinar os seus parâmetros, obteve-se o Diagrama de Bode de uma planta hipotética, conforme apresentado na figura a seguir:

Figura 2



Fonte: O autor

Considere que a planta é descrita pela seguinte função de transferência:

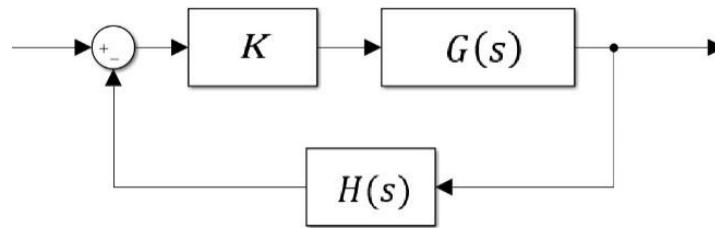
$$G(s) = \frac{K}{\tau s + 1}$$

A partir do Diagrama de Bode, quais são os valores de K e τ ?

- a) $K = 20$ e $\tau = 10^{-2}$
- b) $K = 20$ e $\tau = 100$
- c) $K = 10$ e $\tau = 100$
- d) $K = 10$ e $\tau = 10^{-2}$

4. Os sistemas de controle podem ser representados por diagramas de blocos que permitem visualizar seus componentes e o fluxo de sinais, como o apresentado na figura a seguir:

Figura 3



Fonte: O autor

Considere o sistema descrito pela figura acima, em que K é um ganho, $H(s) = 2$ e $G(s) = \frac{s+10}{s^3+5s^2+10s+10}$.

Qual o valor do ganho K que leva o sistema em malha fechada ao limiar de estabilidade?

- a) $K = 4$
- b) $K = 8$
- c) $K = 40$
- d) $K = 80$

5. A função de transferência é a relação entre as transformadas de Laplace dos sinais de saída $Y(s)$ e sinal de entrada $U(s)$. Assim sendo, considere um sistema que é representado pela seguinte função de transferência:

$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{10}{s^2 + 5s + 10}$$

Deseja-se encontrar a representação em espaço de estados na forma:

$$\dot{x}(t) = A x(t) + B u(t)$$

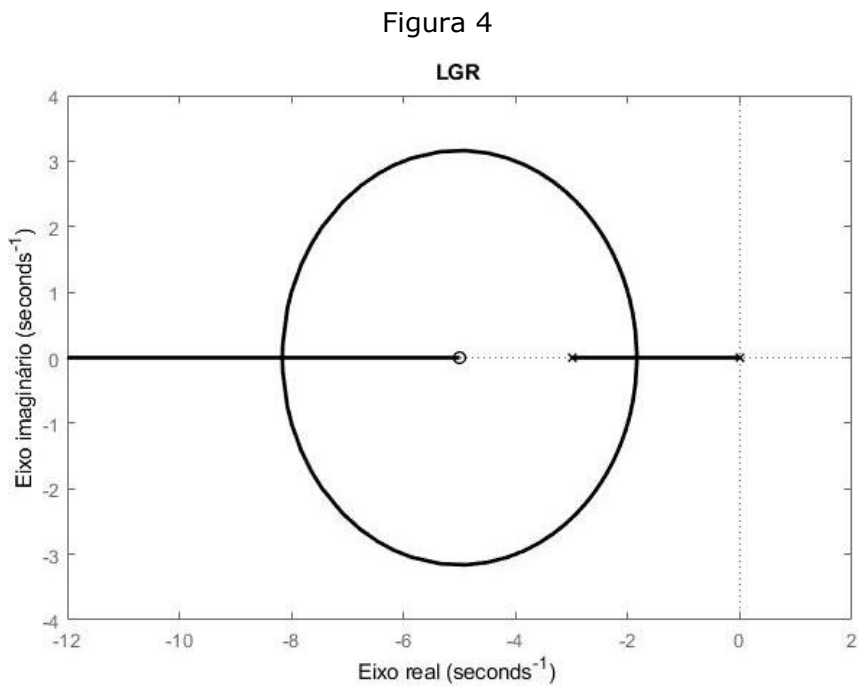
$$y(t) = C x(t)$$

Assumindo que o vetor de estado é $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ e as variáveis de estados são: $x_1 = y$ e $x_2 = \dot{y}$, se a matriz $C = [1 \ 0]$, quais são os valores de A e B ?

- a) $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -10 & -5 \end{bmatrix}$ e $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$
- b) $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -10 & -5 \end{bmatrix}$ e $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 10 \end{bmatrix}$
- c) $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -5 & -10 \end{bmatrix}$ e $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$
- d) $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -5 & -10 \end{bmatrix}$ e $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 10 \end{bmatrix}$

6. O Lugar Geométrico das Raízes (LGR) é uma representação gráfica que permite visualizar de que forma os polos de um sistema em malha fechada variam em relação a um parâmetro, que geralmente é um ganho.

Sendo assim, considere um sistema com o LGR apresentado na figura a seguir:



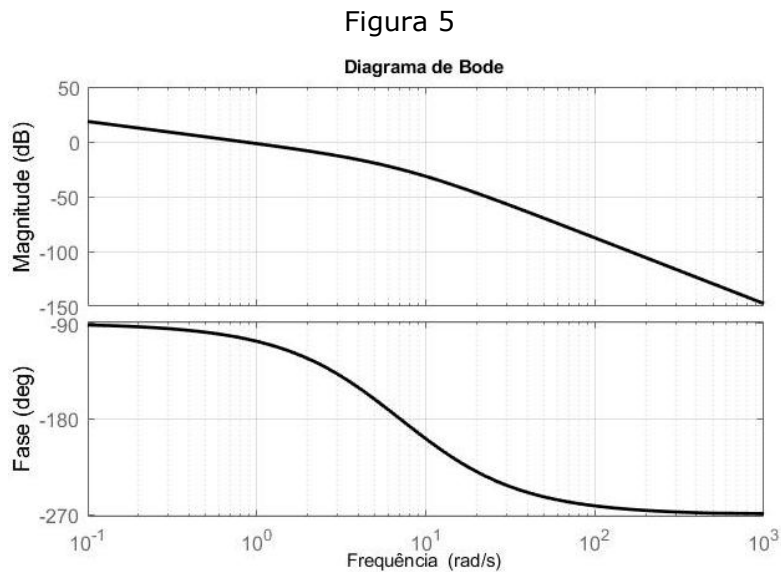
Analise as seguintes afirmações sobre o sistema em malha fechada associado a esse LGR:

- I. O sistema é de 3ª ordem.
- II. Para valores elevados de ganho, o sistema é sobreamortecido.
- III. Para dois valores diferentes de ganho, o sistema será criticamente amortecido.
- IV. O sistema é estável para qualquer valor de ganho K maior que zero.

Estão corretas as afirmativas:

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

7. O Diagrama de Bode é uma ferramenta que pode ser utilizada na análise de sistemas. Algumas das informações que podem ser obtidas através do Diagrama de Bode são a margem de ganho (MG) e a margem de fase (MF) do sistema. Considere o sistema com o Diagrama de Bode apresentado na figura a baixo.



Fonte: O autor

A partir do Diagrama de Bode apresentado, as margens de ganho e de fase são, respectivamente:

- a) $MG = -25dB$, $MF = 76^\circ$
 - b) $MG = -25dB$, $MF = -76^\circ$
 - c) $MG = 25dB$, $MF = 76^\circ$
 - d) $MG = 25dB$, $MF = -76^\circ$
8. A transformada z é uma ferramenta útil para a análise de sistemas lineares discretos e o processamento de sinais em tempo discreto. Considere um sistema discreto linear e invariante no tempo representado pela seguinte equação:

$$y[n] - 0,2y[n - 1] + 0,1y[n - 2] = 2x[n] + 0,2x[n - 2]$$

Os sinais de saída e de entrada são representados por y e x , respectivamente.

A partir da transformada z , qual é a função de transferência $G(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$?

- a) $G(z) = \frac{2(z^2+0,1)}{z^2-0,2z+0,1}$
- b) $G(z) = \frac{2(z^2+0,1z)}{z^2-0,2z+0,1}$
- c) $G(z) = \frac{2(0,1z^2+1)}{0,1z^2-0,2z+1}$
- d) $G(z) = \frac{z^2-0,2z+0,1}{2z^2+0,2}$

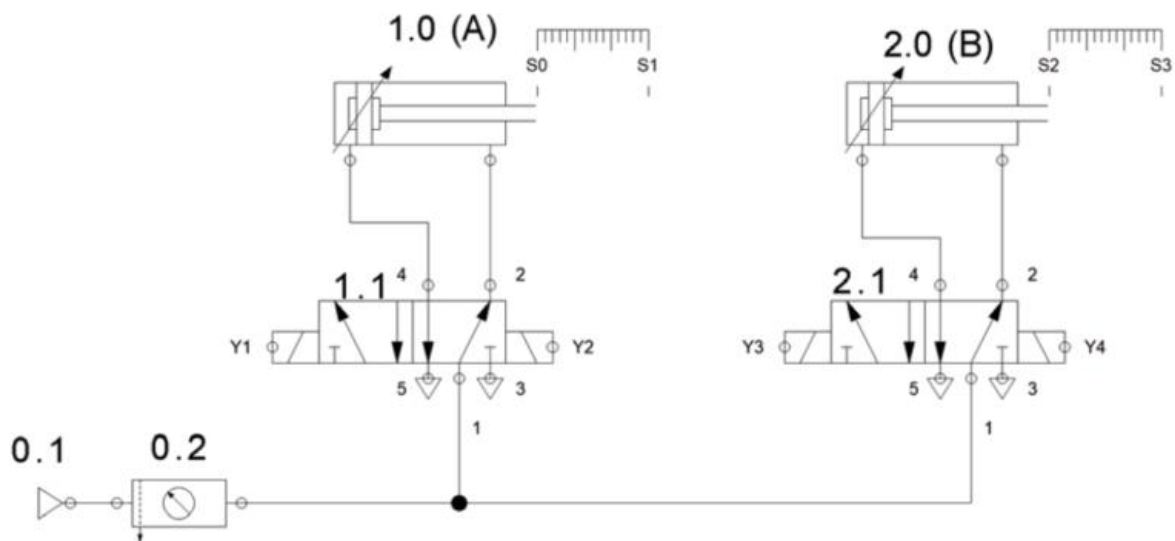
9. A notação de Denavit-Hartenberg é uma convenção empregada na definição de quatro parâmetros para fixar sistemas de referência em um manipulador robótico ou, de forma mais genérica, fixar sistemas de referência aos elos de uma cadeia cinemática.

Os quatro parâmetros são: a , α , d e θ , os quais podem ser descritos como:

- a) Largura de junta, deslocamento angular, deslocamento de torção e ângulo de junta.
- b) Comprimento de junta, ângulo de torção, diâmetro de torção e diâmetro de junta.
- c) Diâmetro do elo, comprimento de torção, torção de junta e diâmetro de junta.
- d) Comprimento do elo, ângulo de torção, deslocamento de junta e ângulo de junta.

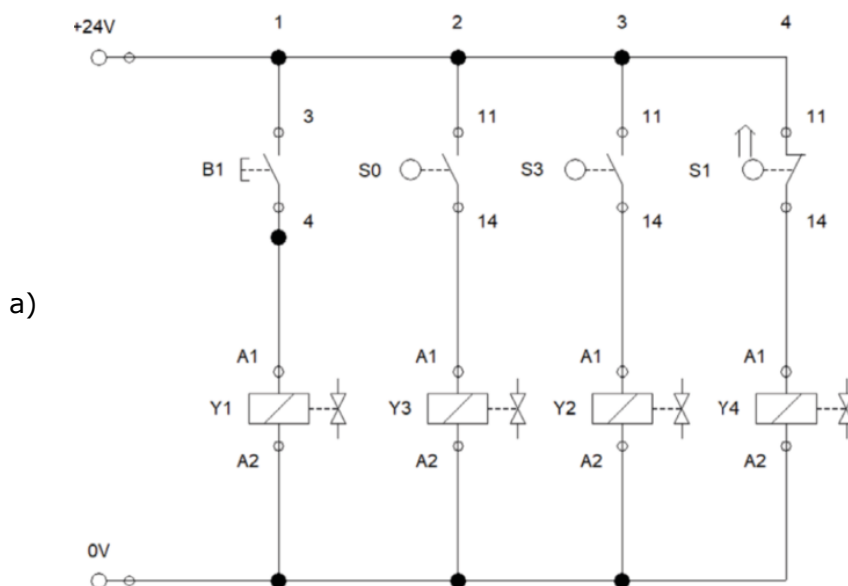
10. Avalie o circuito eletropneumático a seguir, que utiliza válvulas do tipo duplo solenoide:

Figura 6

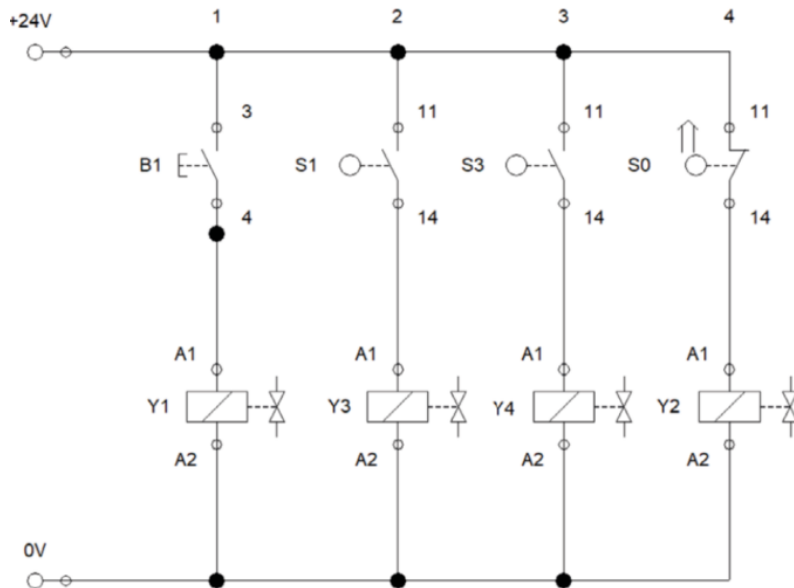


Fonte: O autor

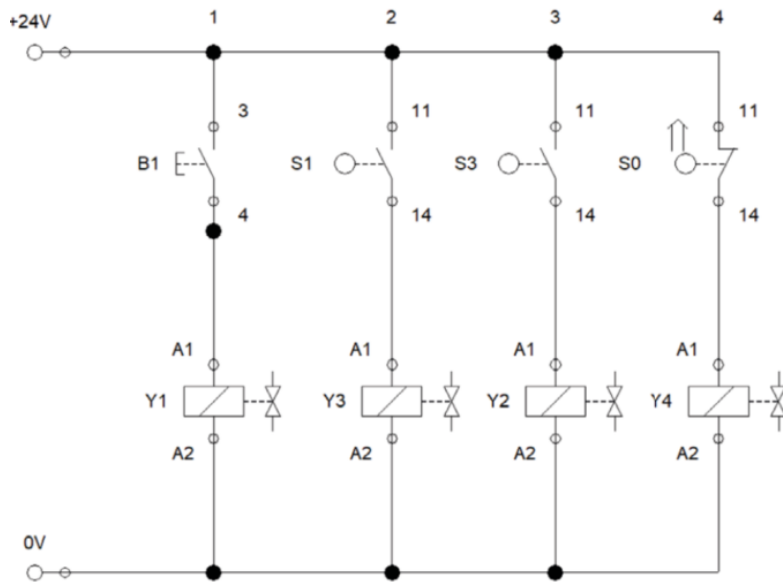
Qual dos comandos apresentados a seguir controla o circuito para realizar a sequência $A + B + A - B -$?



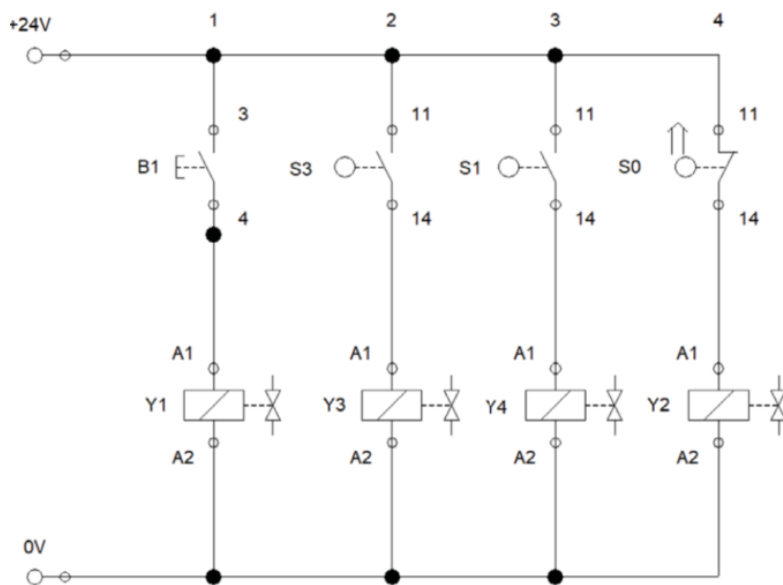
b)



c)

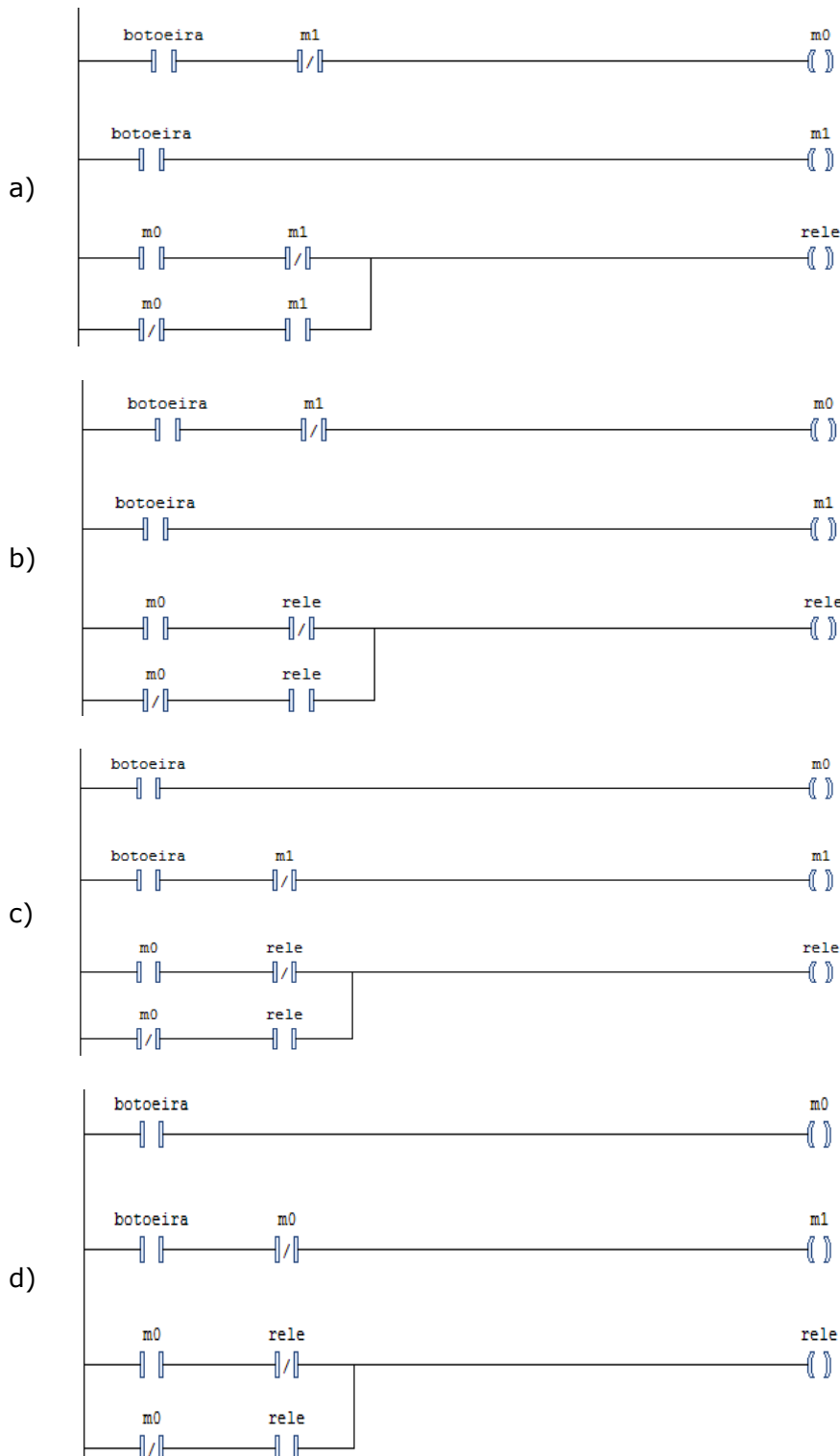


d)



11. Os Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) possuem instruções que permitem executar comandos apenas uma vez por ciclo de varredura (SCAN). Como exemplo, os CLPs da Rockwell® possuem a instrução ONS. Esse tipo de instrução pode ser implementado em lógica *ladder*, utilizando apenas contatos do tipo NA, NF e BOBINAS. Um circuito típico de automação que utiliza o conceito da instrução ONS é o de LIGA-DESLIGA, utilizando apenas uma botoeira conectada a uma entrada do CLP e que permite com um pulso LIGAR uma saída do CLP e com outro pulso DESLIGAR a mesma saída.

Identifique, dentre os circuitos apresentados a seguir, qual permite LIGAR-DESLIGAR a saída "rele" quando a entrada "botoeira" for acionada?



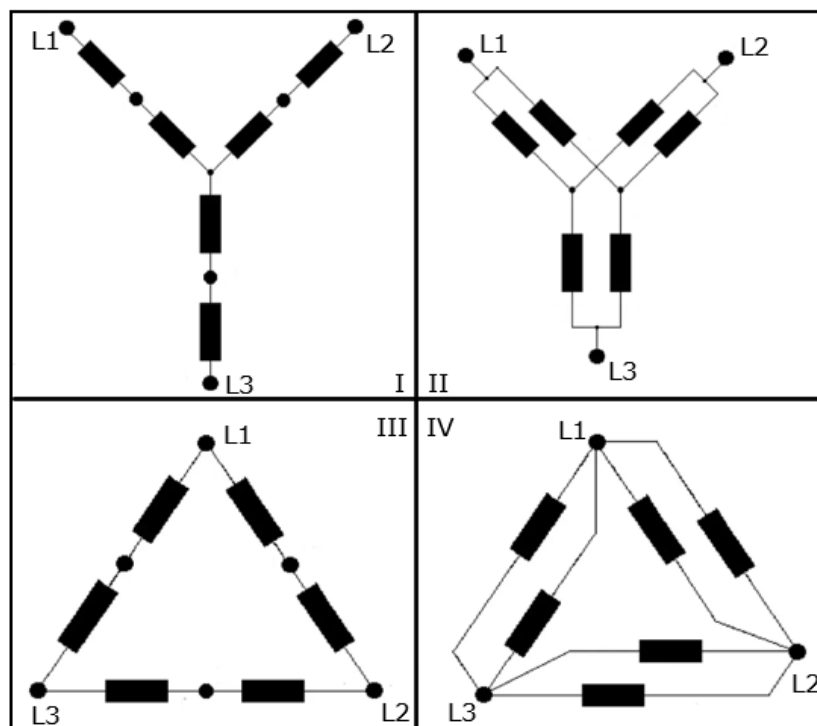
12. Transformadores trifásicos são largamente utilizados na distribuição de energia elétrica. Eles possibilitam a redução da corrente elétrica nos fios que, por sua vez, implicam menores perdas. Um transformador trifásico de distribuição típico apresenta a ligação delta no primário e estrela no secundário, com seu ponto neutro devidamente aterrado. Um transformador trifásico em operação, ligado em delta no primário e estrela no secundário, possui uma corrente de linha de primário de aproximadamente 9,4 A. A relação de espiras (espiras do primário dividido por espiras do secundário) é de 63, e a tensão de linha no secundário é de 380 V.

A tensão de linha no primário e potência aparente deste transformador é aproximadamente:

- a) 23,9 kV – 130 kVA.
- b) 23,9 kV – 225 kVA.
- c) 13,8 kV – 130 kVA.
- d) 13,8 kV – 225 kVA.

13. Um motor de indução trifásico de 12 pontas/terminais permite a ligação em quatro tensões de linha diferentes. A figura abaixo mostra o esquema de ligação de um motor de indução trifásico de 12 pontas/terminais cuja alimentação das fases é feita através dos pontos L1, L2 e L3. Pela referida figura, podemos ver as quatro ligações possíveis (ligação I, II, III e IV).

Figura 7



Fonte: O autor

Com base no esquema da figura, qual tensão de linha deve ser alimentada em cada uma das ligações?

- a) I – 760 V (somente partida), II – 220 V, III – 380 V, IV – 440 V.
- b) I – 760 V (somente partida), II – 380 V, III – 440 V, IV – 220 V.
- c) I – 440 V, II – 760 V (somente partida), III – 220 V, IV – 380 V.
- d) I – 440 V, II – 380 V, III – 760 V (somente partida), IV – 220 V.

14. Um motor de indução trifásico solicita $7,5 \text{ kW}$ de potência ativa e $6,0 \text{ kVAR}$ de potência reativa em uma rede trifásica com sequência positiva, onde a tensão de linha vale 250 V . Deseja-se fazer a correção do fator de potência para $0,95$ indutivo, utilizando-se banco de capacitores.

Nesta condição, qual é a potência nominal aproximada que o banco de capacitores deve fornecer?

- a) 9536 VAR .
- b) 8464 VAR .
- c) 3536 VAR .
- d) 2464 VAR .

15. A partida de motores de indução trifásicos de grande potência gera uma corrente de partida demasiadamente alta, e sua partida de forma direta torna-se inviável. Uma das alternativas a essa forma de partida é o acionamento através de chaves de partidas e, dentre elas, uma das mais utilizadas é a chave estrela-triângulo. Ao acionar-se, através de um chave estrela-triângulo, um motor de indução trifásico, cuja corrente de linha nominal em triângulo é de 52 A e cuja corrente de linha em partida direta é nove vezes a nominal

$\left(\frac{I_p}{I_n} = 9 \right)$, observaríamos uma mudança na corrente de partida.

O valor da corrente de partida, neste caso, seria de aproximadamente:

- a) 17 A .
- b) 30 A .
- c) 156 A .
- d) 270 A .

16. As chaves de partida são utilizadas no acionamento de motores de indução especialmente visando à redução da corrente de partida. Com o advento e a popularização da eletrônica, em especial da eletrônica de potência, as chaves de partida eletrônicas estão cada vez mais difundidas.

Em relação às chaves de partida eletrônicas, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A utilização de uma *Softstarter* permite a redução da corrente de partida do motor sem que haja redução do torque durante a partida.
- II. A utilização de Inversores de Frequência permite, além da redução da corrente de partida, o controle de velocidade do motor em regime permanente.
- III. No inversor de frequência com controle escalar, quando a frequência aplicada ao motor é reduzida abaixo da frequência nominal do motor, o inversor reduz a tensão aplicada ao motor no intuito de manter o torque constante.

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

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

17. Os motores de corrente contínua podem apresentar diferentes configurações quanto à alimentação de suas bobinas. Cada uma dessas configurações confere ao motor diferentes características e aplicações.

Dessa maneira, afirma-se que motores de corrente contínua com

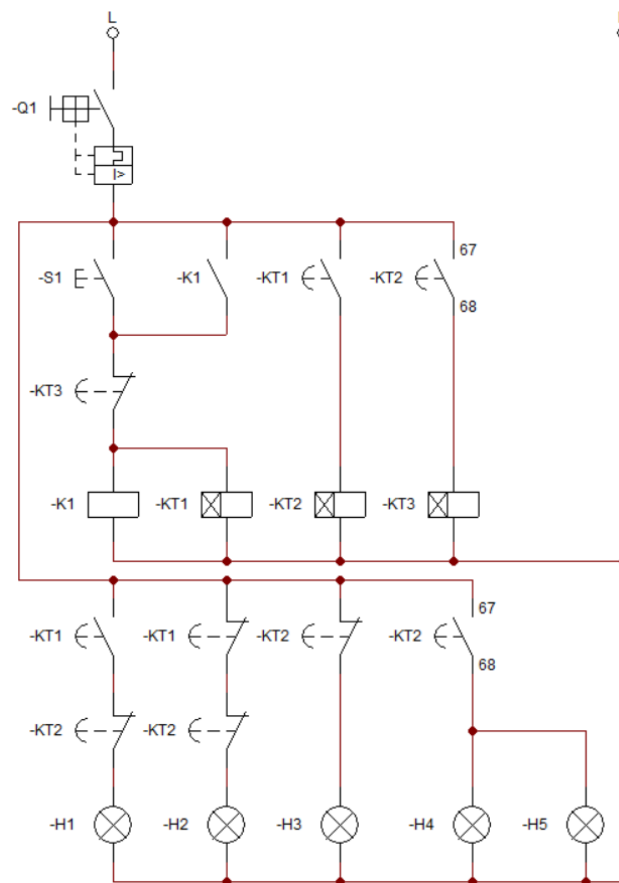
- I. Campo *shunt*, também conhecido como campo em derivação, equipados com enrolamento de compensação, são, dentro da sua faixa de operação, substancialmente motores com velocidade constante independente da carga mecânica, visto que sua queda de velocidade entre a operação a vazio e a plena carga é considerada baixa.
- II. Campo série não podem trabalhar a vazio. Caso isso ocorra, a velocidade dos motores pode atingir valores tão elevados que podem levar à destruição das bobinas de armadura. Uma solução para operação segura desse tipo de motores é nunca permitir que eles sejam desacoplados de sua carga mecânica.
- III. Campo independente podem ter sua velocidade facilmente ajustada através do circuito de campo. Ao aumentar a tensão de campo, observamos um aumento proporcional na velocidade do motor.

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

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

18. Nos grandes centros urbanos, onde temos a circulação de muitas pessoas, é comum vermos sinaleiras equipadas com uma botoeira que, ao ser acionada pelo pedestre, faz acender a lâmpada vermelha do sinal para os carros, possibilitando que transeuntes possam cruzar vias movimentadas em segurança. Esses sistemas são compostos por duas sinaleiras: uma para os veículos, com lâmpadas verde, amarela e vermelha; e outra para os pedestres, com lâmpadas verde e vermelha, apenas. A seguir é mostrado o diagrama de um circuito que pode ser utilizado para essa finalidade. A alimentação é feita entre fase (L) e neutro (N) com tensão de 24 V, compatível com todas as bobinas e lâmpadas do circuito. Considere que as lâmpadas H4 e H5 são, respectivamente, as lâmpadas vermelha para veículos e verde para pedestres. O funcionamento do sistema é o seguinte: com o disjuntor termomagnético Q1 acionado, as lâmpadas verde para veículos e vermelha para pedestres acendem; ao ser acionada a botoeira S1, o sistema inicia a contagem de tempo e, após 30 segundos, a lâmpada amarela para veículos acende, e a lâmpada vermelha para pedestres permanece acesa. A lâmpada amarela para veículos permanece acesa por 05 segundos e, ao término deste tempo, as lâmpadas vermelha para veículos e verde para pedestres se acendem, permanecendo acesas por 45 segundos (as demais lâmpadas ficam apagadas nesse período). Ao final desse intervalo, o sistema reinicia, aguardando novo comando da botoeira.

Figura 8



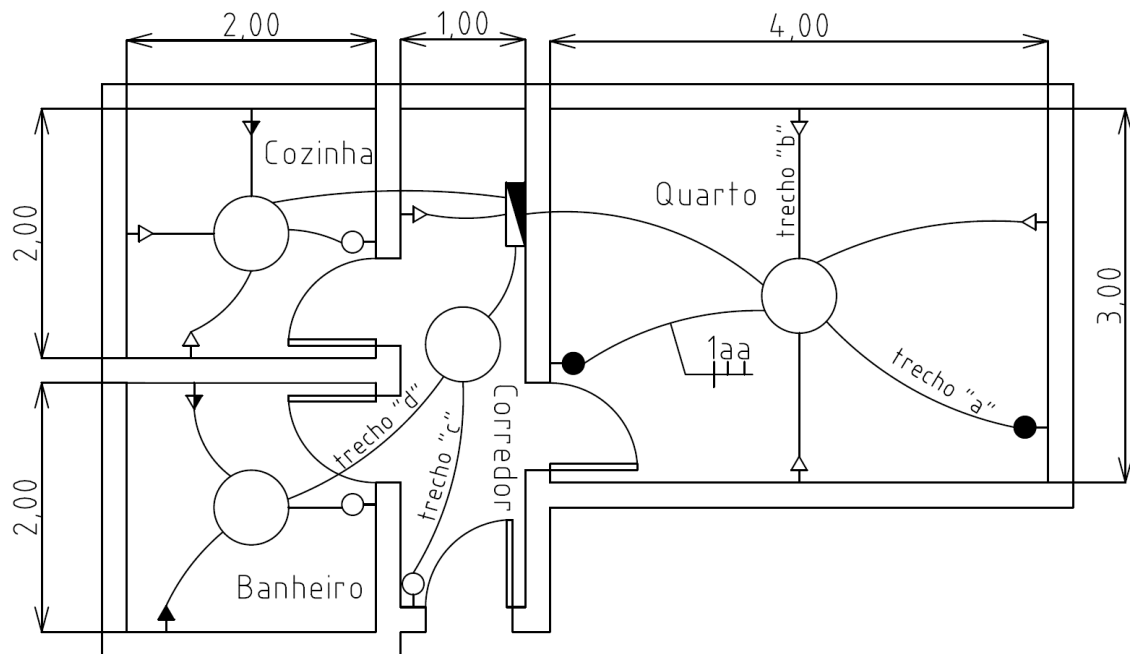
Fonte: O autor

As lâmpadas verde e amarela para veículos e vermelha para pedestres são, respectivamente:

- a) H2, H1 e H3.
- b) H1, H2 e H3.
- c) H1, H3 e H2.
- d) H2, H3 e H1.

A figura a seguir representa a planta baixa e parte de um projeto elétrico de um pequeno apartamento. Utilize-a para responder às questões numeradas 19 e 20. Considere que as cotas estejam todas em metros (m) e que a largura de todas as paredes são iguais e medem 20,0 cm.

Figura 10



Fonte: O autor

19. Ao desenvolver um projeto elétrico, deve-se observar a norma NBR 5410 quanto à previsão de cargas mínimas de iluminação e tomadas, bem como a quantidade de pontos de tomadas para cada um dos cômodos ou dependências.

Com base na figura e no que estabelece a NBR 5410, afirma-se:

- a carga mínima de iluminação do quarto é 100 VA.
- o ponto de tomada do corredor poderia ser suprimido.
- a potência de todas as tomadas da cozinha apresentadas deve ser de 600 VA.
- há a necessidade de inclusão de um ponto de tomada adicional no quarto.

20. O diagrama unifilar de um projeto elétrico tem como objetivo, dentre outros, apresentar os condutores que passam em um determinado trecho de eletroduto. Ele serve como base para o dimensionamento de eletrodutos, informando a quantidade de fios e circuitos transportados pelo trecho.

Considerando a trajetória dos eletrodutos dos trechos de "a", "b", "c", "d" indicados no projeto elétrico, afirma-se que o trecho

- "a" deve transportar três condutores de retorno.
- "b" não necessita transportar o condutor terra.
- "c" transporta um condutor neutro e um retorno.
- "d" pode transportar um único circuito.

21. Segundo a NBR 5410, sobre esquemas de aterramento, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. No esquema TN-C-S, a alimentação é aterrada por impedância entre o condutor neutro e os eletrodos de aterramento.
- II. No esquema TN-C, as funções de neutro e de condutor de proteção são combinadas num único condutor, na totalidade do esquema.
- III. No esquema TT, há um ponto da alimentação diretamente aterrado; já as massas/carcaças estão ligadas a distinto(s) eletrodo(s) de aterramento da alimentação.

Estão corretas as afirmativas

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

22. As Normas Regulamentadoras (NR) consistem em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores, com o objetivo de garantir trabalho seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho. Existem normas específicas para cada tipo de trabalho enumeradas na NR-01 à NR-38.

Em relação às Normas Regulamentadoras, analise as afirmativas abaixo, indicando, nos parênteses, V, para as verdadeiras, e F, para as falsas.

- () A NR-35, referente a Trabalho em Altura, permite que o sistema de ancoragem possa apresentar seu ponto de ancoragem diretamente na estrutura.
- () A NR-23, referente à Proteção e Combate a Incêndios, impõe que as saídas de emergência não podem ser equipadas com dispositivos de travamento de nenhum tipo.
- () A NR-17, referente à Ergonomia, estabelece que, em todos os locais e situações de trabalho, deve haver iluminação artificial apropriada à natureza da atividade.
- () A NR-12, que versa sobre Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, proíbe, nas máquinas e equipamentos, a utilização de chave geral como dispositivo de partida e parada.
- () A NR-05, que versa sobre Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e Assédio – CIPA, coloca que é vedada a dispensa arbitrária ou sem justa causa do empregado eleito para cargo de direção da CIPA, desde o registro de sua candidatura até um ano após o final de seu mandato.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) V – F – F – V – V.
- b) F – V – F – F – V.
- c) F – V – V – F – F.
- d) V – F – V – V – F.

23.A NR-10 estabelece os requisitos e condições mínimas, visando à implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços envolvendo eletricidade.

Em relação à habilitação, qualificação, capacitação e autorização dos trabalhadores, analise as afirmativas abaixo:

É considerado profissional legalmente _____ o trabalhador previamente _____ e com registro no competente conselho de classe.

É considerado trabalhador _____ aquele que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino.

É considerado trabalhador _____ aquele que atenda às seguintes condições, simultaneamente: receba _____ sob orientação e responsabilidade de profissional _____; trabalhe sob a responsabilidade de profissional _____.

As palavras que preenchem corretamente a sentença, completando-a, são:

- a) habilitado – qualificado – qualificado – capacitado – capacitação – habilitado e autorizado – habilitado e autorizado.
- b) qualificado – habilitado – qualificado – habilitado – capacitação – habilitado e autorizado – habilitado e autorizado.
- c) habilitado – qualificado – habilitado – capacitado – qualificação – habilitado e qualificado – habilitado e qualificado.
- d) qualificado – habilitado – habilitado – habilitado – qualificação – habilitado e qualificado – habilitado e qualificado.

24. Segundo Chiavenato (2014), a Teoria Geral da Administração estuda a administração das organizações e das empresas do ponto de vista da interação e da interdependência entre as seis variáveis principais.

Essas seis variáveis básicas, além das tarefas, estrutura e pessoas, são:

- a) economia, produtividade e competitividade.
- b) tecnologia, ambiente e produtividade.
- c) tecnologia, ambiente e competitividade.
- d) inovação, sustentabilidade e produtividade.

25. O desenvolvimento e a aplicação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), além de reduzir os níveis de degradação ambiental, permite que a empresa melhore sua imagem junto aos clientes, como também possibilita a melhor administração dos seus recursos.

Em relação ao SGA, analise as afirmativas a seguir:

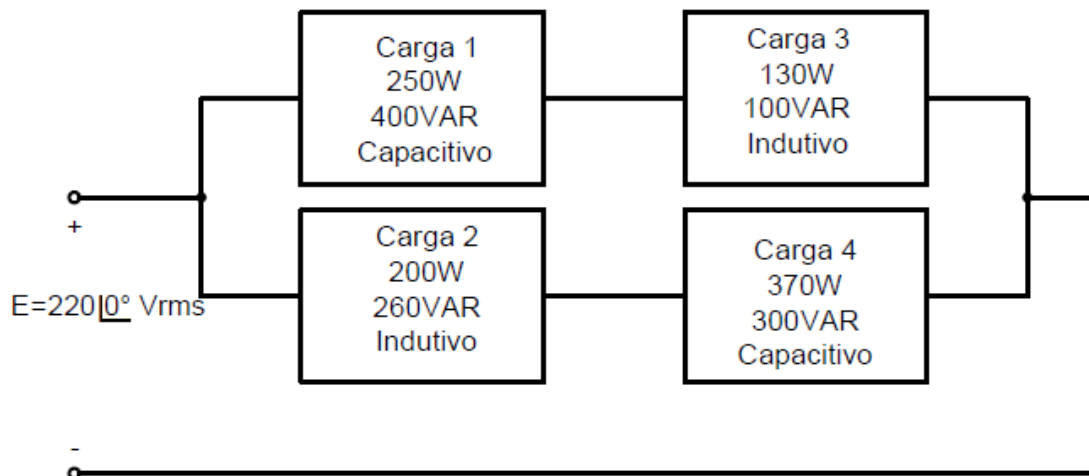
- I. O SGA consiste em um conjunto de práticas e procedimentos que a empresa adota para identificar, controlar e reduzir os impactos ambientais de suas atividades, produtos e serviços.
- II. Para alcançar uma gestão ambiental eficaz, é fundamental tratar o assunto em diversos níveis, em que cada nível desempenha um papel importante na implementação e manutenção de um SGA.
- III. Os elementos-chave, ou os princípios definidores de um SGA baseados na NBR Série ISO 14001, através dos quais podem ser verificados os avanços de uma empresa em termos de sua relação com o meio ambiente, são: Política ambiental, Planejamento, Implementação e operação, Verificação e ação corretiva, Análise crítica.

Estão corretas as afirmativas

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

26. Considere o circuito abaixo, que representa cargas elétricas conectadas a uma fonte de tensão alterada.

Figura 11



Fonte: O autor

O que corresponde, respectivamente, à melhor aproximação para a potência aparente total e fator de potência do circuito?

- a) 1009 VA; 0,94 capacitivo.
- b) 1423 VA; 0,66 capacitivo.
- c) 1423 VA; 0,94 indutivo.
- d) 1009 VA; 0,66 indutivo.

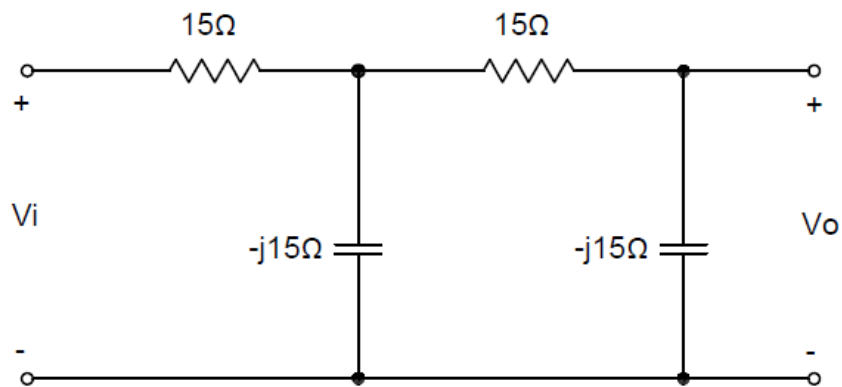
27. Uma carga trifásica equilibrada, ligada em Y, possui resistência 35Ω e reatância 25Ω por fase. Essa carga é alimentada com uma fonte equilibrada, com sequência positiva, conectada em Δ com uma tensão por fase de $300 V$.

Qual é o módulo da corrente na linha?

- a) 2,3 A.
- b) 4,0 A.
- c) 5,6 A.
- d) 6,9 A.

28. Considere o circuito a seguir:

Figura 12



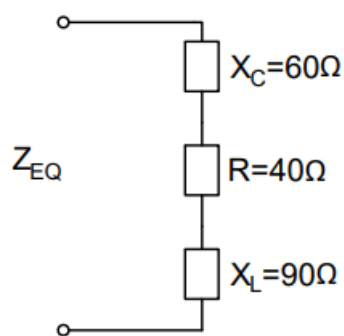
Fonte: O autor

O circuito V_i/V_o representa um defasador com deslocamento

- a) negativo de 60° .
- b) positivo de 60° .
- c) positivo de 90° .
- d) negativo de 90° .

29. Considere o circuito abaixo.

Figura 13



Fonte: O autor

No circuito apresentado, a impedância equivalente vale

- a) 50Ω .
- b) 70Ω .
- c) 100Ω .
- d) 190Ω .

30. Para análise de circuitos elétricos, observe as afirmativas a seguir:

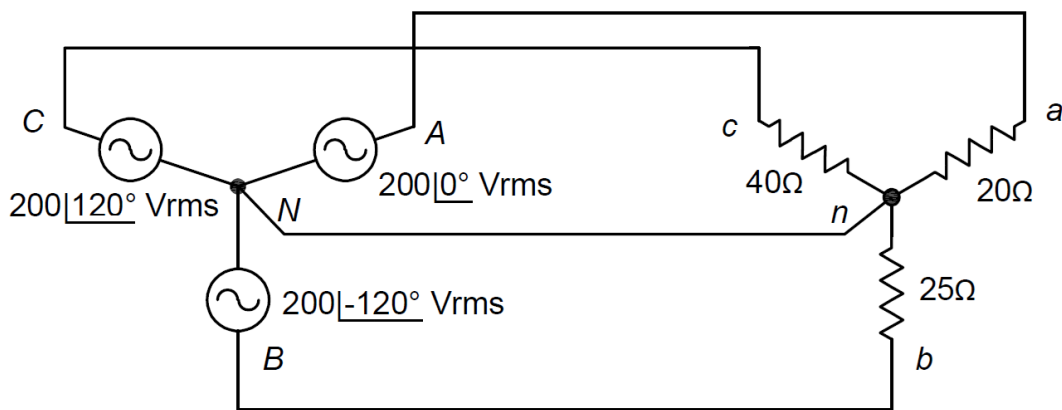
- I. Se uma fonte de corrente existe entre duas malhas, cria-se uma supermalha, ao excluir a fonte de corrente e os elementos associados em série a ela.
- II. O princípio da superposição estabelece que, em circuitos lineares, a tensão em um elemento é a soma algébrica da tensão do elemento devido a cada fonte dependente atuando sozinha.
- III. A máxima potência é transferida para a carga quando a resistência desta é igual à resistência de Thevenin vista pela carga.

Estão corretas as afirmativas

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

31. Considere o circuito trifásico abaixo.

Figura13



Fonte: O autor

Qual é o módulo da corrente no condutor neutro?

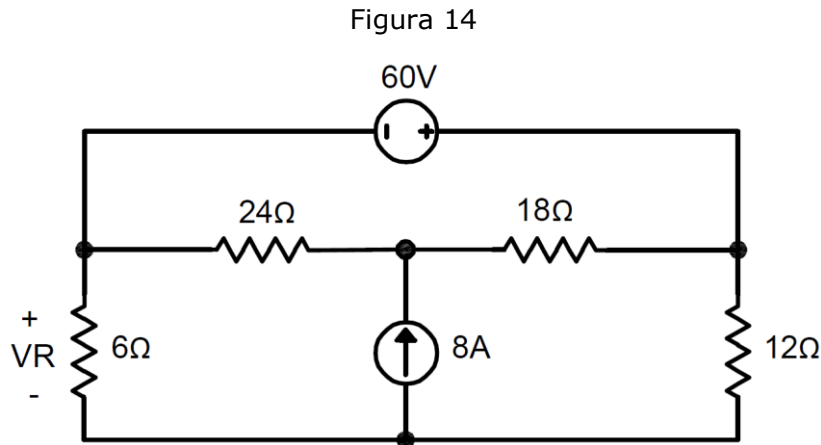
- a) 0 A.
- b) 2,55 A.
- c) 4,35 A.
- d) 6,92 A.

32. Uma fonte trifásica fornece 6600 VA para uma carga equilibrada ligada em estrela com uma tensão de fase de 149 V e um fator de potência de 0,85 atrasado.

Nessa condição, qual é o módulo da corrente de linha da fonte?

- a) 12,55 A.
- b) 14,77 A.
- c) 21,73 A.
- d) 44,29 A.

33. Considere o circuito elétrico a seguir:



Fonte: O autor

No circuito apresentado, o valor de VR vale

- a) 10 V.
- b) 12 V.
- c) 18 V.
- d) 20 V.

34. Em um retificador trifásico controlado com ângulo de disparo $\alpha = 30^\circ$, a tensão de saída média pode ser ajustada variando o ângulo de disparo dos tiristores.

Sabendo-se que o retificador opera em modo de condução contínua, qual opção indica corretamente a expressão da tensão de saída V_{out} que apresenta a relação entre a tensão de linha V_L e o ângulo de disparo α ?

- a) $V_{out} = \frac{3 \cdot V_L}{\pi} \cdot \cos \alpha$.
- b) $V_{out} = \frac{V_L}{3} \cdot \sin \alpha$.
- c) $V_{out} = \frac{3 \cdot V_L}{2 \cdot \pi} \cdot \cos \alpha$.
- d) $V_{out} = \frac{2 \cdot V_L}{\pi} \cdot \cos \alpha$.

35. Um conversor CC-CC ideal do tipo *boost* é projeto para ser usado elevando a tensão de uma fonte de 24 V para 48 V e energizando uma carga de 200 W.

Considerando-se que esse conversor deverá operar no modo contínuo com frequência de comutação de 20 kHz, quais serão, respectivamente, o valor do *duty cycle* e o valor do capacitor de saída limitando as ondulações na tensão de saída em 2%?

- a) 25% e 217,0 μF .
- b) 25% e 325,5 μF .
- c) 50% e 217,0 μF .
- d) 50% e 108,5 μF .

36. Em conversores de eletrônica de potência, o uso de um circuito *snubber* é essencial para proteger dispositivos semicondutores de surtos de tensão e corrente.

Nesse sentido, qual opção descreve corretamente o princípio de funcionamento de um circuito *snubber* tipo RC (resistor – capacitor) em um conversor chaveado?

- a) O circuito *snubber* RC dissipa a energia do circuito principal no resistor, para proteger o dispositivo de sobrecorrente, mas não interfere na taxa de variação de tensão no dispositivo.
- b) O circuito *snubber* RC reduz a taxa de variação da corrente (di/dt), no dispositivo semicondutor, garantindo que o tempo de comutação seja aumentado e evitando surtos de corrente.
- c) O circuito *snubber* RC reduz a taxa de variação de tensão (dv/dt), no dispositivo semicondutor, durante o chaveamento, minimizando o risco de rompimento dielétrico e aumentando a vida útil do dispositivo.
- d) O circuito *snubber* RC atua diretamente sobre o controle de temperatura do dispositivo semicondutor, regulando o fluxo de corrente através do capacitor, o que impede superaquecimento.

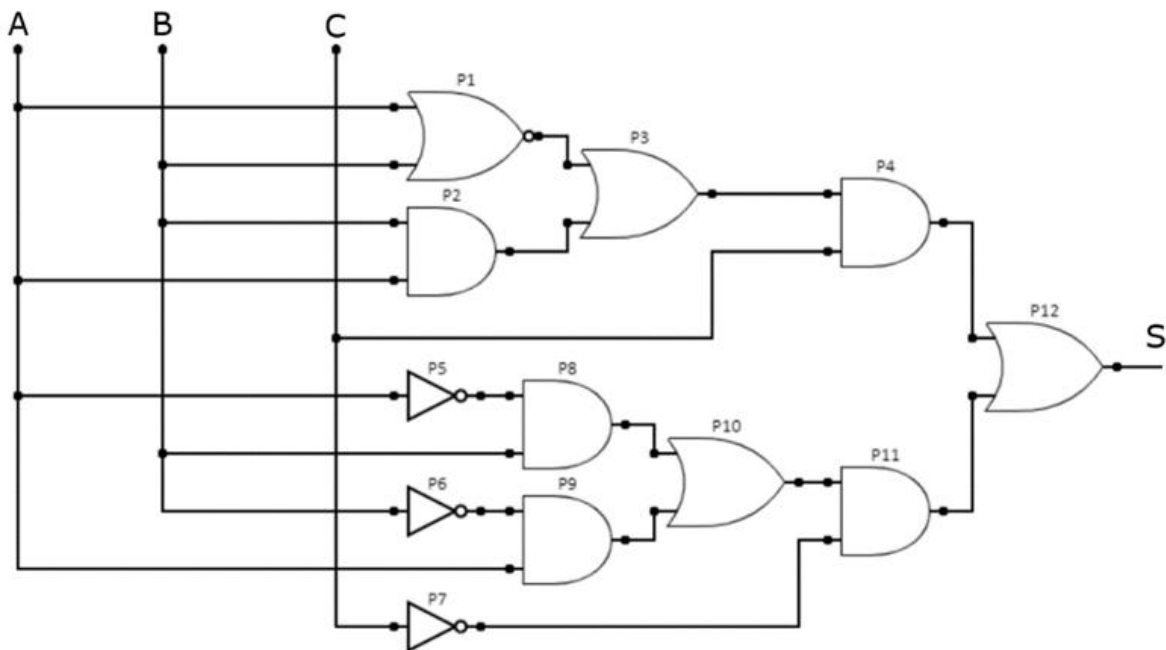
37. No contexto da comutação de semicondutores em conversores de eletrônica de potência, os transistores de potência, como o IGBT e o MOSFET, estão sujeitos a perdas de comutação durante os processos de chaveamento.

Considerando-se o comportamento desses dispositivos, qual opção descreve corretamente os efeitos das perdas de comutação?

- a) As perdas de comutação são proporcionais tanto à frequência de comutação quanto ao tempo de transição entre os estados ligado e desligado do semicondutor.
- b) As perdas de comutação ocorrem somente durante o desligamento do semicondutor e seu valor depende diretamente da frequência de operação.
- c) Durante a comutação, a corrente e a tensão sobre o dispositivo não se sobrepõem, eliminando as perdas associadas ao processo de chaveamento.
- d) Para minimizar as perdas de comutação, basta aumentar a frequência de chaveamento, pois isso reduz o tempo de comutação e o estresse térmico no semicondutor.

38. Considere o circuito lógico abaixo.

Figura 15



Fonte: O autor

Qual expressão booleana simplificada representa a saída S?

- a) $S = (A \odot C) \oplus B$.
- b) $S = (A \oplus C) \odot B$.
- c) $S = (A \oplus B) \oplus C$.
- d) $S = (A \odot B) \oplus C$.

39. A tabela verdade é uma ferramenta de representação tabular utilizada em circuitos lógicos digitais para descrever o comportamento de funções lógicas ou portas lógicas. Ela exibe todas as combinações possíveis de entradas e os correspondentes estados de saída para um determinado circuito lógico ou expressão booleana. Considere a tabela verdade apresentada ao lado.

A expressão booleana simplificada correta que representa a saída S é?

- a) $S = A \oplus D + \overline{BC}$.
- b) $S = B \odot D + \overline{C + D}$.
- c) $S = C \odot D + \overline{A + C}$.
- d) $S = C \oplus D + \overline{BD}$.

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

40. Em um projeto de um sistema digital, busca-se realizar uma contagem cíclica com a sequência $0 - 1 - 4 - 5 - 0$. Para implementar essa contagem, é proposto um circuito sequencial utilizando três *flip-flops* do tipo "D", denominados A, B e C. Considera-se que as saídas dos três *flip-flops* Q_c , Q_b e Q_a são utilizadas, nessa ordem, para gerar a sequência numérica de contagem. Observações: o estado futuro da saída do *flip-flop* é representado como $Q'x$, com $x = a$, $x = b$ ou $x = c$. Ainda, a ordem de análise do número de contagem na saída considera Q_c como o *bit* mais significativo e Q_a como o *bit* menos significativo. Exemplo: $Q_cQ_bQ_a = 100_2$ equivale ao número 4 na base decimal.

Quais equações lógicas representam o circuito mínimo que pode ser implementado para atender o projeto do contador proposto?

- a) $Q'a = Qa$, $Q'b = \overline{Qb}$, $Q'c = Qa + Qc$.
- b) $Q'a = \overline{Qa}$, $Q'b = Qb$, $Q'c = Qa \oplus Qc$.
- c) $Q'a = Qa + Qb$, $Q'b = Qb$, $Q'c = Qb + Qc$.
- d) $Q'a = Qc$, $Q'b = Qb + Qc$, $Q'c = Qb \oplus Qc$.

FOLHA DE RASCUNHO

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20