

CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS

31) O circuito *Snnuber* utilizado em um triac tem como função

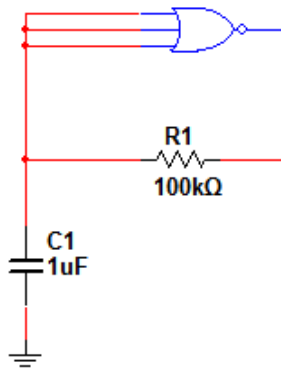
- a) evitar disparo acidental por dv/dt .
- b) suprimir harmônicas de baixas frequências.
- c) proteger o triac contra corrente de sobrecarga.
- d) proteger o triac contra corrente de curto-circuito.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

O circuito *Snnuber* é constituído de um resistor e um capacitor ligados em série, sendo estes ligados em paralelo com o triac. O capacitor possui uma reatância capacitiva X_c . À medida que se aumenta a frequência, a reatância diminui, fornecendo, assim, um caminho de menor impedância para variações de alta frequência. Se houver uma variação de alta frequência, pode ocorrer um disparo acidental do triac. Portanto, este circuito serve para proteger contra estes disparos acidentais.

Fonte: RASHID, Muhammad H. Eletrônica de Potência – Circuitos, dispositivos e aplicações. São Paulo: Makron Books, 1999.

32) Observe o circuito apresentado e analise as afirmativas abaixo. Considere a saída sendo a da porta lógica e o circuito alimentado externamente.



- I. A porta lógica utilizada é AND.
- II. Trata-se de um oscilador com onda quadrada na saída.
- III. A porta lógica funciona como uma NOT.
- IV. O nível lógico inicial na saída, quando se liga o circuito, é 0 (zero).

Estão corretas apenas as afirmativas

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

O circuito apresentado é um oscilador que funciona somente com famílias CMOS e suas derivações, pois as outras famílias precisam de uma corrente de bias maior, fazendo com que o capacitor nunca carregue adequadamente. O funcionamento do circuito é o seguinte: tem-se uma porta NAND (NOT + AND) que funciona como uma porta NOT, já que os terminais de entrada estão curtocircuitados. Inicialmente, o capacitor se encontra desligado, aplicando-se nível lógico 0 (zero) nos terminais de entrada, tendo-se 1 (um) na saída, dá-se a carga do capacitor. Quando o mesmo carrega-se totalmente, tem-se nível lógico 1 (um) nas entradas e 0 (zero) na saída, provocando a descarga do capacitor e fazendo o circuito oscilar. Portanto, estão corretas apenas as afirmativas II e III.

Fonte: IDOETA, Ronald J.; CAPUANO, Neal S. Elementos de Eletrônica Digital. 8ª ed. São Paulo: Editora Érica, 1999.

33) São partes de um sistema mínimo microprocessado, **exceto**:

- a) CPU.
- b) memória RAM.
- c) circuito de PWM.
- d) interface de entrada e saída.

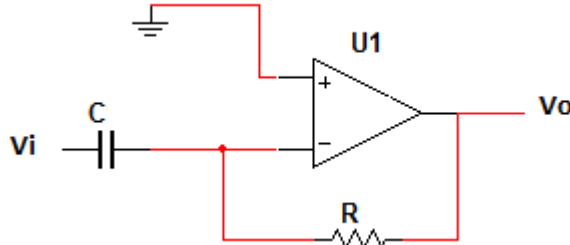
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Os microcontroladores modernos podem ter circuitos internos de PWM, porém, um sistema mínimo microprocessado, conforme definição, constitui-se apenas de CPU, memórias e I/O.

Fonte: MALVINO, Albert P. Microcomputadores e Microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.

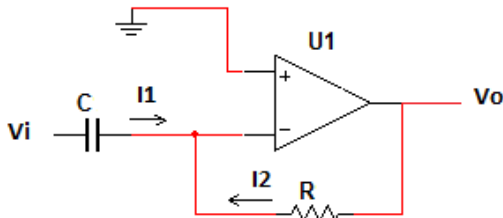
34) A função de transferência para o circuito representado é

- a) $G(s) = -\frac{1}{RCs}$.
- b) $G(s) = -\frac{R}{Cs}$.
- c) $G(s) = -\frac{RC}{s}$.
- d) $G(s) = -RCs$.



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Considerando que as correntes abaixo assinaladas e as tensões estão todas no domínio da frequência complexa, tem-se:



$$\begin{aligned} I_1 + I_2 &= 0 \\ \frac{V_i}{\frac{1}{Cs}} + \frac{V_o}{R} &= 0 \\ \frac{V_o}{R} &= -V_i Cs \\ \frac{V_o}{V_i} &= -RCs \\ G(s) &= -RCs \end{aligned}$$

Fonte: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

35) Sobre a inserção de um compensador em uma malha fechada de um sistema de controle, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma abaixo. A seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- () Possui como objetivo aproximar todos os polos do sistema em malha fechada da origem no plano S.
- () Melhora a resposta em regime estacionário do sistema.
- () Melhora a resposta transitória do sistema.
- () Diminui completamente as oscilações a partir de uma variação na referência.
- () Permite a melhoria do rastreamento da referência e a rejeição de carga.

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

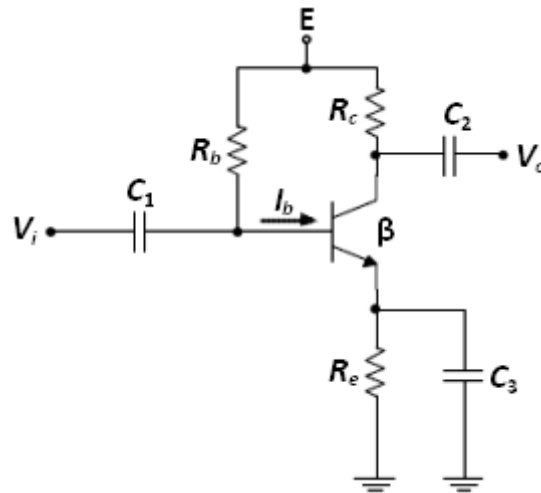
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

A primeira e a quarta afirmativas são falsas, respectivamente, pois:

- a inserção de um compensador em uma malha de controle possui como objetivo o rastreamento da referência e rejeição de carga;
- quando se projeta um compensador dentro dos limites impostos pelo projetista de controle, o mesmo apresenta melhora tanto na resposta transitória quanto no regime permanente.

Fonte: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

36) Analise a figura abaixo.



Sobre o capacitor C_3 , é correto afirmar que

- a) elimina ruído térmico.
- b) aumenta o ganho CC do circuito.
- c) **aumenta o ganho CA do circuito.**
- d) elimina qualquer variação CA de forma que o circuito apresente apenas ganho CC.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

O ganho do amplificador, que é a função do circuito, é determinado por um fator do transistor denominado de $r'e$. A inserção de C_3 no circuito, ocasiona uma variação CA na entrada V_i e, com isso, ocorre um ganho maior do que os impostos por $r'e$ e R_e .

Fonte: MALVINO, Albert P. Eletrônica. Vols. 1 e 2. 7ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

37) Acerca de um bipolo ativo, é correto afirmar que

- a) somente fornece energia.
- b) **é elemento não passivo.**
- c) pode ser um resistor, capacitor ou indutor.
- d) somente as fontes de corrente são classificadas como tal.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

O elemento ativo em um circuito elétrico pode absorver ou fornecer energia. A única afirmativa que define corretamente é a B.

Fonte: ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de Circuitos Elétricos. Porto Alegre: Bookman, 2003.

38) Em relação aos motores de indução assíncronos, analise as afirmativas abaixo.

- I. Possuem o conjugado proporcional ao quadrado da tensão aplicada.
- II. A velocidade rotórica é igual à velocidade síncrona.
- III. Possuem sempre fator de potência unitário.
- IV. Deve-se verificar o conjugado motor em relação ao binário resistente.
- V. Tanto os motores trifásicos quanto os monofásicos possuem capacitores de partida.

Estão corretas as afirmativas

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

O motor de indução assíncrono caracteriza-se pela velocidade rotórica estar abaixo da velocidade síncrona e possuir um fator de potência em função, tipicamente, de um circuito RL por fase. Deve-se verificar, em qualquer motor, se o conjugado é suficiente para partir a carga na ponta do eixo.

Fonte: KOSOW, Irving Lionel. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15ª ed. Rio de Janeiro: Editora Globo, 1996.

39) Em alguns casos precisa-se de uma chave de potência com a menor resistência de condução possível para acionamento unidirecional no primeiro quadrante. A melhor chave a ser utilizada é

- a) BJT.
- b) IGBT.
- c) MOSFET.**
- d) transistor de unijunção.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Quando se necessita de um acionamento no primeiro quadrante, tem-se uma tensão positiva e uma corrente positiva. A chave que apresenta a menor resistência de condução por características construtivas é o MOSFET.

Fonte: RASHID, Muhammad H. Eletrônica de Potência – Circuitos, dispositivos e aplicações. São Paulo: Makron Books, 1999.

40) Associe as colunas, relacionando o tipo de chave ao respectivo princípio de funcionamento.

<u>Chave</u>	<u>Princípio de funcionamento</u>
(1) IGBT	() conduz apenas quando se atinge a tensão de <i>break-over</i> .
(2) SCR	() funciona como chave ao receber pulso no gatilho tanto no semiciclo negativo quanto no positivo da rede.
(3) TRIAC	() liga e desliga pelo mesmo terminal do gatilho.
(4) MOSFET	() um dos métodos para desligar é ser reversamente polarizado.
(5) GTO	() tem o princípio de funcionamento por campo elétrico.
(6) DIAC	() possui circuito equivalente da associação de um MOSFET e um BJT.

A sequência está correta em

- a) 3 – 6 – 4 – 1 – 5 – 2
- b) 6 – 3 – 5 – 2 – 4 – 1**
- c) 5 – 3 – 6 – 2 – 4 – 1
- d) 3 – 5 – 2 – 6 – 1 – 4

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Acerca do tipo de chave e respectivo princípio de funcionamento, tem-se:

IGBT – possui circuito equivalente da associação de um MOSFET e um BJT;

SCR – é ser reversamente polarizado em um dos métodos para desligar;

TRIAC – funciona como chave ao receber pulso no gatilho tanto no semiciclo negativo quanto no positivo da rede;

MOSFET – o seu princípio de funcionamento realiza-se por campo elétrico;

GTO – liga e desliga pelo mesmo terminal do gatilho;

DIAC – conduz apenas quando se atinge a tensão de *break-over*.

Fonte: RASHID, Muhammad H. Eletrônica de Potência – Circuitos, dispositivos e aplicações. São Paulo: Makron Books, 1999.

41) Acerca dos transformadores para instrumentos, analise as afirmativas abaixo.

- I. Os TP's são utilizados em conjunto com os amperímetros.
- II. Os TC's são utilizados em conjunto com os voltímetros.
- III. Já possuem instrumentos de medidas incorporados ao mesmo invólucro.
- IV. Os TC's não podem ser ligados à rede com o terminal do secundário em aberto.
- V. Os TP's não podem ser ligados à rede com o terminal do secundário em aberto.

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

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

O TC é um transformador de corrente utilizado para ser interligado a um amperímetro. Os terminais deste não podem ser colocados em aberto, pois ter-se-á uma corrente no primário, sem espelhamento no secundário, rompendo-se o isolamento deste.

Fonte: MEDEIROS FILHO, Solon de. Fundamentos de Medidas Elétricas. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1994.

42) Leia o trecho abaixo e assinale a alternativa que completa correta e respectivamente as lacunas.

Existem vários teoremas que facilitam a análise de circuitos mais complexos. O primeiro método que consiste em avaliar os comportamentos de bipolos passivos para cada fonte constituída do circuito e depois somar cada contribuição denomina-se Teorema de(da) _____. Outro método consiste em retirar o bipolo analisado e curto circuitar o local retirado, chegando a um circuito equivalente com uma fonte de _____ em _____ com um resistor. Este método é denominado Teorema de(da) _____.

- a) *Norton* / corrente / paralelo / *Thevenin*
- b) *Thevenin* / tensão / série / Superposição
- c) Superposição / tensão / série / *Norton*
- d) Superposição / corrente / paralelo / *Norton*

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

O Teorema da Superposição é utilizado na álgebra, bem como na análise de circuitos, e constitui do princípio da soma de elementos da contribuição das fontes individualmente. O equivalente *Norton* é composto por uma fonte de corrente em paralelo com um resistor, o qual foi retirado para realizar a análise do circuito.

Fonte: ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de Circuitos Elétricos. Porto Alegre: Bookman, 2003.

43) Os cabos utilizados na parte mais alta de uma torre de transmissão denominam-se

- a) neutros.
- b) remotos.
- c) retornos.
- d) pararraios.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Os cabos pararraios são utilizados na parte mais alta para impedir que as descargas elétricas atinjam os cabos de fase, causando, com isso, inconvenientes à rede de transmissão.

Fonte: STEVENSON, Willian D. Elementos de Análise de Sistemas de Potência. São Paulo: McGraw-Hill, 1974.

44) Qual a potência aproximada, em HP, para desenvolver um motor a fim de bombear água a uma altura de 20 metros e com uma taxa de 8.000 litros por hora, se a eficiência do sistema é de 90%?

- a) 0,39 HP.
- b) 0,51 HP.
- c) 0,61 HP.
- d) 0,71 HP.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Para calcular a potência de um motor, utiliza-se o trabalho realizado pela bomba em 1h. Portanto:

$$P = \frac{(9,8 \times 8000)N}{3600s} \times 12m \times \frac{1}{0,9} = 290,37watts = 0,39hp$$

A alternativa correta é a A.

Fonte: ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de Circuitos Elétricos. Porto Alegre: Bookman, 2003.

45) Em quanto tempo, **aproximadamente**, uma bateria de 12 volts fornece 25 ampères para um motor, se esta bateria possui 4 MJ de energia química para ser convertida em energia elétrica?

- a) 0,222 min.
- b) 22,2 min.
- c) 222 min.
- d) 2222 min.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Para calcular o tempo solicitado, tem-se: $t = w / P$

$$P = V.I = 12 \times 25 = 300 \text{ watts}$$

$$t = \frac{w}{P} = \frac{4 \times 10^6}{300} = 13333,33 \text{ seg} = 222 \text{ min}$$

Fonte: ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de Circuitos Elétricos. Porto Alegre: Bookman, 2003.

46) Quanto à tensão de pico e eficaz de uma forma de onda alternada, é correto afirmar que

- a) A presença de harmônicas não influenciam na tensão eficaz.
- b) A relação raiz de dois entre tensão de pico e eficaz é válida para todas as formas de onda.
- c) A onda quadrada possui a mesma relação de pico e eficaz que a de uma sequência de *Spikes*.
- d) Os voltímetros "*True RMS*" medem o valor verdadeiro da tensão eficaz independente da forma de onda.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

A relação raiz de dois é válida apenas para tensão alternada senoidal sem a presença de harmônicos. Entretanto, os voltímetros "*True RMS*" permitem que sejam medidas tais tensões que possuem outra forma de onda.

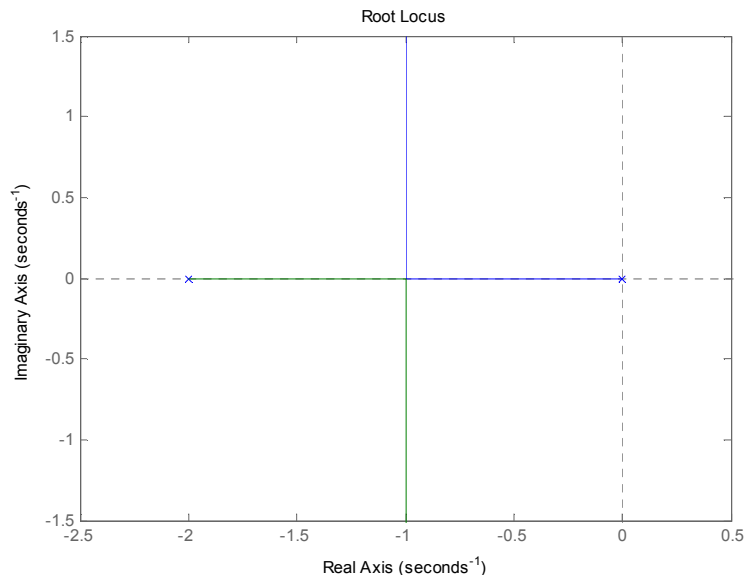
Fonte: ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de Circuitos Elétricos. Porto Alegre: Bookman, 2003.

47) Para uma função de transferência igual a $G(s) = \frac{k}{s(s+2)}$, ligada em malha fechada com retroação unitária, é correto afirmar que o

- a) polinômio característico é $s^2 + 2s$.
- b) sistema nunca se tornará subamortecido.
- c) sistema pode se tornar criticamente estável.
- d) sistema em malha fechada nunca se torna instável.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

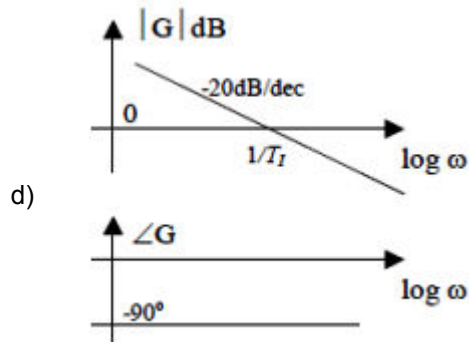
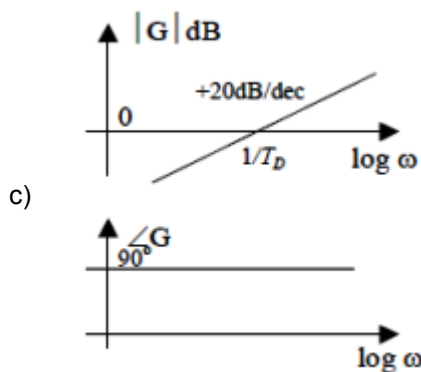
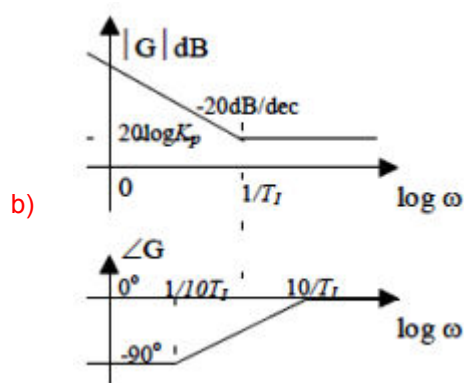
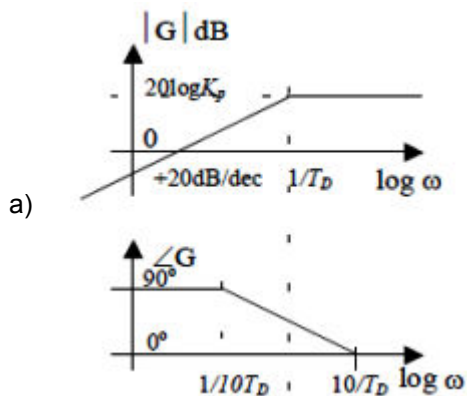
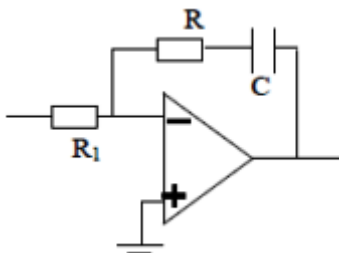
Para verificar o funcionamento do sistema em malha fechada deve-se utilizar o *root-locus*.



Verifica-se que, para a variação de k , os polos em malha fechada sempre possuem parte real igual a -1 , variando somente a parte imaginária. Portanto, o sistema é sempre estável, visto que não atinge o semiplano da direita.

Fonte: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

48) Indique a alternativa em que o diagrama de Bode para o circuito abaixo está corretamente apresentado.



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

O circuito apresentado é um controlador PI cuja função de transferência é:

$$\frac{U(s)}{E(s)} = K_p \left[1 + \frac{1}{T_I s} \right]$$

$$T_I = RC$$

$$K_p = R/R_I$$

Este controlador apresenta frequência de corte igual a $1/T_I$ e, naturalmente, possui um atraso de fase igual a -90° .

Fonte: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

49) Para se variar a velocidade em um motor de rotor bobinado faz-se a inserção de

- a) resistência no rotor.
- b) capacitância no rotor.
- c) resistência no estator.
- d) enrolamentos de compensação.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

A velocidade rotórica está relacionada ao escorregamento em um motor de indução assíncrono, como é o caso do motor de rotor bobinado. Este escorregamento pode ser alterado em função da resistência rotórica.

Fonte: KOSOW, Irving Lionel. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15ª ed. Rio de Janeiro: Editora Globo, 1996.

50) São utilizados para projetos de luminotécnica, os métodos da(do)

- a) candela e da cavidade zonal.
- b) cavidade zonal e do espalhamento.
- c) espalhamento e do ponto por ponto.
- d) ponto por ponto e da cavidade zonal.

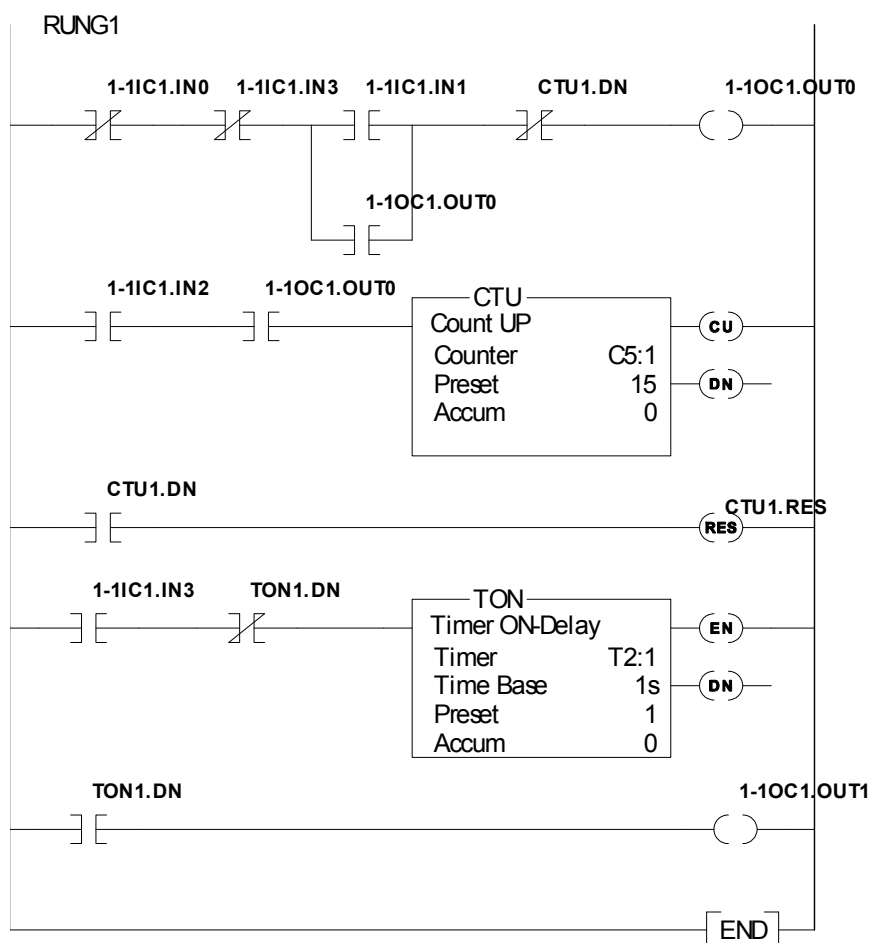
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

A literatura de instalações elétricas definem vários métodos, dentre eles, o do ponto por ponto e o da cavidade zonal.

Fonte: MAMEDE FILHO, João. Instalações Elétricas Industriais. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

51) Leia o trecho abaixo e, assinale a alternativa que completa correta e respectivamente as lacunas.

O diagrama *Ladder* apresentado possui _____ função(ões) AND e _____ função(ões) OR.



- a) 3 / 1
- b) 1 / 3
- c) 2 / 2
- d) 1 / 1

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Em um diagrama *Ladder*, a função AND corresponde aos contatos em série e a função OR, aos contatos paralelos.

Fonte: TOCCI, Ronald J.; WIDNER, Neal S.; MOSS, Gregory L. Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações. 11ª ed. São Paulo: Pearson, 2011.

52) O método de projeto de controladores *Root-locus* é utilizado somente na condição em que

- a) se tenha zeros e polos.
- b) a planta seja não linear.
- c) a planta tenha atraso de transporte.
- d) a planta seja até de segunda ordem ou aproximável.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

O *Root-locus* é uma ferramenta de projeto de controladores que é limitada apenas a processos que apresentem dinâmica de primeira ordem, segunda ordem ou que possam ser aproximadas de segunda ordem.

Fonte: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

53) Em relação aos *Choppers*, é correto afirmar que

- a) podem operar nos quatro quadrantes.
- b) servem apenas para o acionamento de motor CC.
- c) servem apenas para o acionamento de motor CA.
- d) servem apenas para o acionamento de máquina de relutância.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Chopper é um circuito de eletrônica de potência utilizado para converter tensão CC em tensão contínua pulsante ou CA, podendo, ainda, operar nos quatro quadrantes.

Fonte: RASHID, Muhammad H. Eletrônica de Potência – Circuitos, dispositivos e aplicações. São Paulo: Makron Books, 1999.

54) Assinale a alternativa que apresenta a característica principal do conversor *Boost*.

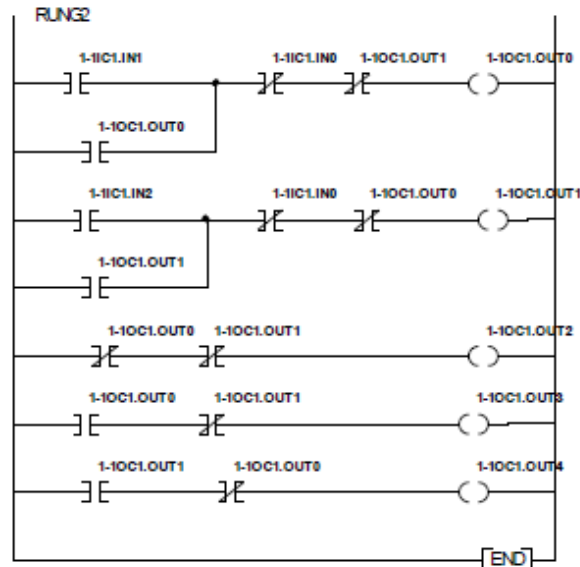
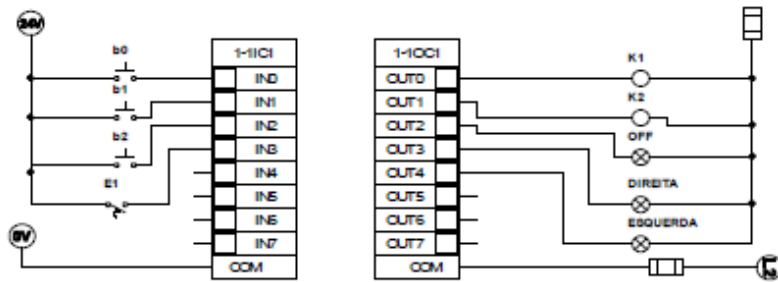
- a) Ser um elevador de tensão.
- b) Ser um elevador de potência.
- c) Trabalhar sempre em modo contínuo.
- d) Trabalhar sempre em modo descontínuo.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

De acordo com *Rashid*, a tensão de saída é maior que a tensão de entrada em um regulador *boost*.

Fonte: RASHID, Muhammad H. Eletrônica de Potência – Circuitos, dispositivos e aplicações. São Paulo: Makron Books, 1999.

55) Analisando o diagrama *Ladder* e as conexões com os cartões do CLP, conclui-se que se refere à



- a) aceleração rotórica.
- b) partida compensada.
- c) partida estrela-triângulo.
- d) partida direta com reversão.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Para uma partida direta necessita-se apenas de uma bobina acionadora. Para as partidas estrela-triângulo e compensada têm-se, no mínimo, quatro contatores. O mesmo acontece com a aceleração rotórica. Portanto, o diagrama apresentado refere-se a uma partida direta com reversão.

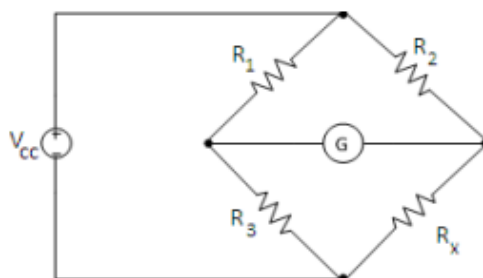
Fonte: TOCCI, Ronald J.; WIDNER, Neal S.; MOSS, Gregory L. Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações. 11ª ed. São Paulo: Pearson, 2011.

56) Uma ponte de *wheatstone* atinge o equilíbrio quando o galvanômetro atinge

- a) 1 A.
- b) zero.
- c) 10 A.
- d) 100 A.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Uma ponte de *wheatstone* possui princípio de funcionamento baseado no equilíbrio dos braços da ponte.



Quando este equilíbrio é alcançado, o galvanômetro indica zero.

Fonte: MEDEIROS FILHO, Solon de. Fundamentos de Medidas Elétricas. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1994.

57) Acerca do motor assíncrono monofásico, analise as afirmativas abaixo.

- I. Pode utilizar capacitor de partida.
- II. Pode utilizar resistor na partida.
- III. Possui sempre três enrolamentos, sendo uma bobina auxiliar.
- IV. Possui torque maior que os motores trifásicos de indução.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

As afirmativas III e IV estão incorretas, respectivamente, pois:

- o motor de indução monofásico nem sempre possui três enrolamentos;
- utiliza-se em alguns casos, o resistor ou capacitor como elementos de partida, a fim de causar um desequilíbrio no torque resultante colocando o rotor em funcionamento.

Fonte: KOSOW, Irving Lionel. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15ª ed. Rio de Janeiro: Editora Globo, 1996.

58) Sobre o diagrama de *Nyquist*, é correto afirmar que

- a) mede o atraso de transporte da planta.
- b) verifica diretamente os polos em malha fechada.
- c) permite medir a margem de ganho e fase de uma planta.
- d) é utilizado tanto em sistemas lineares quanto em não lineares.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

O ponto onde a curva cruza o eixo real negativo de um plano complexo informa o valor da margem de ganho. Traçando-se uma circunferência com raio unitário, tem-se um cruzamento da curva de *Nyquist*, cujo ângulo para o eixo real é a margem de fase.

Fonte: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

59) Sobre o método de sintonia de *Cohen-Coon*, que se aplica em controladores PID, é correto afirmar que

- a) é empregado apenas em processos instáveis.
- b) é empregado em processos estáveis e instáveis, dependendo da dinâmica.
- c) é um método acadêmico, pois na prática não se deve levar a planta ao limite da estabilidade.
- d) para se calcular o parâmetro de sintonia, utiliza-se o sistema em malha fechada e aumenta-se a ação integral do controlador PID até que a saída apresente oscilações de amplitudes constantes.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

O referido método de sintonia é aplicado em processos estáveis e instáveis, dependendo, logicamente, da natureza dinâmica do processo.

Fonte: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

60) O erro resultante de uma conversão analógica para digital denomina-se

- a) gaussiano.
- b) de quantização.
- c) por ruído térmico.
- d) por aproximações sucessivas.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Na conversão de analógico para digital ocorre um erro em função da resolução de *bits*, ou seja, da quantidade de *bits* utilizada para quantificar o valor analógico. Quanto mais *bits* utilizados, menor será o erro de quantização e melhor será o valor analógico armazenado.

Fonte: IDOETA, Ronald J.; CAPUANO, Neal S. Elementos de Eletrônica Digital. 8ª ed. São Paulo: Editora Érica, 1999.