

CONCURSO PÚBLICO

36. PROVA OBJETIVA

TÉCNICO DE MANUTENÇÃO (SISTEMAS ELÉTRICOS)

- ♦ VOCÊ RECEBEU SUA FOLHA DE RESPOSTAS E ESTE CADERNO CONTENDO **50** QUESTÕES OBJETIVAS.
- ♦ CONFIRA SEU NOME E NÚMERO DE INSCRIÇÃO IMPRESSOS NA CAPA DESTE CADERNO.
- ♦ LEIA CUIDADOSAMENTE AS QUESTÕES E ESCOLHA A RESPOSTA QUE VOCÊ CONSIDERA CORRETA.
- ♦ RESPONDA A TODAS AS QUESTÕES.
- ♦ MARQUE, NA FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS, LOCALIZADA NO VERSO DESTA PÁGINA, A LETRA CORRESPONDENTE À ALTERNATIVA QUE VOCÊ ESCOLHEU.
- ♦ TRANSCREVA PARA A FOLHA DE RESPOSTAS, COM CANETA DE TINTA AZUL OU PRETA, TODAS AS RESPOSTAS ANOTADAS NA FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS.
- ♦ A DURAÇÃO DA PROVA É DE **3** HORAS.
- ♦ A SAÍDA DO CANDIDATO DA SALA SERÁ PERMITIDA APÓS TRANSCORRIDA A METADE DO TEMPO DE DURAÇÃO DA PROVA.
- ♦ AO SAIR, VOCÊ ENTREGARÁ AO FISCAL A FOLHA DE RESPOSTAS E ESTE CADERNO, PODENDO DESTACAR ESTA CAPA PARA FUTURA CONFERÊNCIA COM O GABARITO A SER DIVULGADO.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.

FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS

TÉCNICO DE MANUTENÇÃO (SISTEMAS ELÉTRICOS)

QUESTÃO	RESPOSTA				
01	A	B	C	D	E
02	A	B	C	D	E
03	A	B	C	D	E
04	A	B	C	D	E
05	A	B	C	D	E

06	A	B	C	D	E
07	A	B	C	D	E
08	A	B	C	D	E
09	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E

11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E

16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E

31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E

36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E
40	A	B	C	D	E

41	A	B	C	D	E
42	A	B	C	D	E
43	A	B	C	D	E
44	A	B	C	D	E
45	A	B	C	D	E

46	A	B	C	D	E
47	A	B	C	D	E
48	A	B	C	D	E
49	A	B	C	D	E
50	A	B	C	D	E

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto e responda às questões de números **01** a **10**.

Rebobine, por favor

No início, era preciso rebobinar as fitas antes de devolvê-las. Depois, quando o século virou 21, o DVD tornou antiquado o verbo rebobinar, mas deixou eufórico o público. E, por consequência, os empresários.

O mercado estima que, entre 2003 e 2005, havia, no Brasil, quase 14 mil locadoras de filmes. Mas, a partir de 2006, a festa começou a esvaziar. Hoje, há, no máximo, 6 mil lojas. Para acompanhar o auge e a queda desse negócio é preciso pontuar, primeiro, que o Brasil tinha o maior mercado de locação do mundo. As locadoras surgiram na era do VHS para atender a um público que, ao contrário de europeus e norte-americanos, não comprava filmes. Alugava.

Quando o VHS murçou, veio o DVD e, com ele, o boom de um negócio que atraiu tanto grupos internacionais, como a Blockbuster, quanto aventureiros. “São comuns os casos de gente que pegou o FGTS e abriu uma locadora no andar de baixo de casa e ficou morando em cima”, diz Rodrigo Drysdale, da Warner. “Em todo canto havia uma locadora.” Para os estúdios, foi um negócio e tanto. Eles chegavam a vender por R\$ 100 um produto que saía da fábrica por R\$ 5. Mas eis que, com o DVD tornado objeto fetiche, o hábito do aluguel foi sendo substituído.

Em meados dos anos 2000, as Lojas Americanas, por exemplo, vendiam filmes com preços baixíssimos. “As locadoras resistiram a vender filmes. Achavam que matariam o próprio negócio”, analisa Wilson Cabral, da Sony. Quando acordaram para a venda, encontraram concorrentes mais difíceis de enfrentar: a pirataria e o download, que tornaram ainda mais anacrônica a espera pelo lançamento de um filme em DVD.

Conforme aumentava a venda de filmes nas barraquinhas de camelôs, saía de cena, por exemplo, a Blockbuster, comprada pelas Lojas Americanas em 2007. “Em São Paulo, o público foi afastado da locação pelo fim da Blockbuster. Mas em outros lugares, a situação não é a mesma”, avalia Victor Camargo, que continua a investir no ramo. “A onda do DVD passou e alguns empresários ficaram desanimados. Mas ainda tem muita gente que busca atendimento personalizado. Brasileiro gosta de conversar.”

Mas há quem desconfie da tese da conversa. “Dar boas dicas não resolve. Não dou cinco anos para esse negócio acabar”, diz Carlos Sbruzzi, que abriu uma locadora em 1986, em Carasinho (RS), mas jogou a toalha.

A impressão de Sbruzzi está longe de ser unanimidade. Há, de um lado, as locadoras de nicho, como a 2001, e, de outro, o blu-ray, disco de altíssima definição, com mais possibilidades interativas, que pede uma TV full HD. “Não é uma mudança tão radical quanto do VHS para o DVD, mas é uma nova tecnologia muito atraente”, diz Drysdale. Em 2009, foram vendidas 230 mil unidades de blu-ray, ante 90 mil em 2008. “Neste ano, devemos chegar a 600 mil unidades. Com a Copa do Mundo, muita gente vai trocar de TV”, aposta Cabral.

Os estúdios buscam incentivar as locadoras a investir em séries de TV, que, hoje, são mais vendidas que alugadas, e games. “Eles precisam acreditar que vão sobreviver”, diz Drysdale. “Aluguel, venda e internet vão coexistir.” Na tentativa de animar os sobreviventes, a Sony engendrou extras exclusivos para locação no DVD “This Is It”, de Michael Jackson. “É a primeira vez que fazemos isso”, diz Cabral. “Queremos mostrar aos donos de locadoras que acreditamos que o mercado não está morto.”

(Ana Paula Sousa, *Folha de S.Paulo*, 15.01.2010. Adaptado)

Vocabulário:

anacrônica: fora de moda

nicho: espaço limitado, especializado; grupo restrito de pessoas

01. De acordo com o texto, no início da primeira década do século 21, a substituição do VHS pelo DVD representou
 - (A) uma importante redução do público para filmes.
 - (B) o desaparecimento de investidores internacionais.
 - (C) o fim do investimento em locadoras de filmes.
 - (D) uma nova possibilidade de lucro para as locadoras.
 - (E) uma queda no lucro dos estúdios, como Sony e Warner.

02. Segundo o texto, é correto afirmar que
 - (A) a internet e a pirataria são, hoje, os principais concorrentes das locadoras.
 - (B) o fim das locadoras equivale ao fim para o mercado de filmes em DVD.
 - (C) existe consenso quanto ao fato de que as locadoras vão desaparecer em breve.
 - (D) a redução do número de locadoras pode ser atribuída ao aumento do preço do DVD.
 - (E) o surgimento de novas tecnologias deve acelerar o processo de extinção das locadoras.

03. Um aspecto para favorecer a permanência das locadoras no mercado é
 - (A) a rapidez com que o acesso ao lançamento de filmes é disponibilizado.
 - (B) a exclusividade tanto no atendimento quanto nos conteúdos oferecidos.
 - (C) a falta de concorrentes com grande oferta de produtos.
 - (D) a retirada de concorrentes internacionais, como a Blockbuster.
 - (E) o valor mais acessível aos bolsos do público brasileiro.

04. De acordo com o texto, a tecnologia blu-ray representa
 - (A) uma possibilidade de expansão, ainda que modesta, para o mercado de locadoras.
 - (B) uma ameaça real aos donos de locadoras, especialmente em ano de Copa do Mundo.
 - (C) um resgate da tecnologia que revolucionou o mercado de filmes no século 20.
 - (D) a massificação do público consumidor de DVD e o fim das locadoras de nicho.
 - (E) a substituição dos aparelhos de DVD e o fim das locadoras que ainda restam.

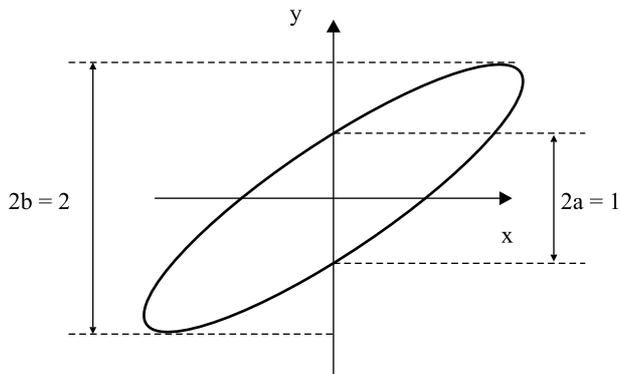
05. No primeiro parágrafo, o termo *antiquado* tem o mesmo sentido de
- (A) respeitoso.
 - (B) cotidiano.
 - (C) usual.
 - (D) antiquário.
 - (E) obsoleto.
06. Com a frase – *Mas, a partir de 2006, a festa começou a esvaziar.* – no 2.º parágrafo, a autora sugere que
- (A) o número de locadoras no Brasil foi reduzido à metade em 2005.
 - (B) a locação de filmes não era um bom negócio mesmo antes de 2006.
 - (C) a locação de filmes era um modismo do século 20 que já foi extinto.
 - (D) o ramo da locação foi deixando de ser um ótimo negócio aos poucos.
 - (E) o lucro das locadoras havia sido desproporcional ao tamanho de sua clientela.
07. Mantendo a informação do texto e observando as regras de pontuação, a frase – “*São comuns os casos de gente que pegou o FGTS e abriu uma locadora no andar de baixo de casa e ficou morando em cima,*”... (3.º parágrafo) – está corretamente reescrita em
- (A) São comuns os casos de gente que, com o FGTS, abriu uma locadora no andar de baixo de casa e ficou morando em cima, ...
 - (B) Casos de gente que pegou o FGTS e abriu uma locadora, no andar de baixo de casa e ficou morando, em cima são comuns, ...
 - (C) São comuns os casos de gente, que abriu uma locadora, no andar de baixo de casa e ficou morando em cima com o FGTS, ...
 - (D) São comuns os casos de gente que abriu uma locadora no andar de baixo de casa, ficou morando em cima, e pegou o FGTS, ...
 - (E) São comuns os casos de gente que abriu, no andar de baixo de casa uma locadora, com o FGTS e ficou, morando em cima, ...
08. Leia o que segue.
- ... o DVD tornou antiquado o verbo rebobinar, mas deixou eufórico o público. E, por consequência, os empresários. (1.º parágrafo).
- Considerando o contexto em que ocorre a concordância, ao inserir o verbo e o adjetivo omitidos na última frase, de acordo com a norma culta, tem-se:
- (A) E, por consequência, deixou eufórico os empresários.
 - (B) E deixou, por consequência, eufórico os empresários.
 - (C) E, por consequência, deixou eufóricos os empresários.
 - (D) E, por consequência, deixaram eufóricos os empresários.
 - (E) E deixaram, por consequência, eufórico os empresários.
09. O acento indicador de crase está empregado corretamente na frase:
- (A) Hoje, o número de locadoras de filmes no Brasil não deve chegar à 6 mil.
 - (B) As Lojas Americanas, por exemplo, vendiam filmes à preços baixíssimos.
 - (C) Quando se decidiram à venda, encontraram concorrentes mais difíceis.
 - (D) Dar boas dicas não traz solução à esta crise vivida pelas locadoras.
 - (E) Visando à animar os sobreviventes, a Sony inseriu extras exclusivos para locação no DVD “This Is It”.
10. No trecho – *A onda do DVD passou e alguns empresários ficaram desanimados. Mas ainda tem muita gente que busca atendimento personalizado. Brasileiro gosta de conversar.* – o termo *Mas* indica que
- (A) os empresários da locação não devem ter esperanças para o seu negócio.
 - (B) ainda há motivo para os empresários da locação não ficarem desanimados.
 - (C) o desânimo dos empresários provocou o afastamento de seu público consumidor.
 - (D) o fato de haver gente que busca atendimento personalizado justifica o desânimo dos empresários.
 - (E) o comportamento dos empresários explica o fato de ainda haver quem busque atendimento personalizado.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

11. A aplicação da tecnologia digital à instrumentação permitiu a realização de equipamentos digitais de elevada precisão e grande comodidade de aplicação. Nesse contexto, considere um multímetro digital capaz de efetuar a medida de um valor eficaz verdadeiro – *True RMS*, que é empregado na medição de uma tensão senoidal cujo valor de pico é 1,41 [V]. Assinale a alternativa que apresenta corretamente a indicação do multímetro, sabendo que $\sqrt{2} = 1,41$.

- (A) 1,41 [V].
- (B) 0,71 [V].
- (C) 1,00 [V].
- (D) 2,00 [V].
- (E) 1,71 [V].

12. Para se efetuar a medida da defasagem entre dois sinais senoidais de mesma frequência, pode-se utilizar o osciloscópio no modo X-Y. Nesse modo, os dois sinais formam uma Elipse de Lissajous, conforme ilustrado na figura. A partir dessa figura, determine a defasagem entre os dois sinais.

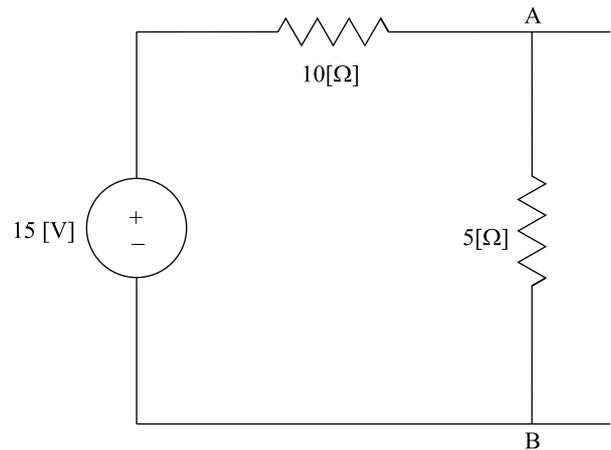


- (A) $\pm 30^\circ$
- (B) $\pm 45^\circ$
- (C) $\pm 90^\circ$
- (D) $\pm 60^\circ$
- (E) $\pm 15^\circ$

13. Para efetuar a medida de potência ativa consumida por um determinado equipamento elétrico, um técnico em eletricidade optou por utilizar um wattímetro de alicate e, ao perceber que a corrente consumida pelo equipamento era pequena, resolveu enrolar o cabo de alimentação do equipamento no wattímetro de modo a amplificar a corrente medida. Supondo que o técnico enrolou o cabo de alimentação de tal maneira que foram completadas dez voltas no total, e que a medida de potência apresentada pelo wattímetro foi de 50 [W], assinale a alternativa que apresenta corretamente a potência consumida pelo equipamento.

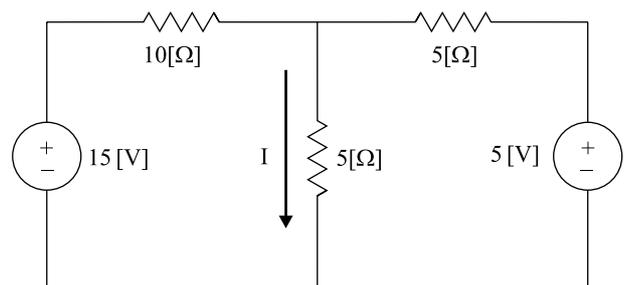
- (A) 50 [W].
- (B) 5 [W].
- (C) 500 [mW].
- (D) 50 [mW].
- (E) 5 [mW].

14. Assinale a alternativa que apresenta corretamente o equivalente de Thévenin (V_{th} e R_{th}) entre os pontos A e B do circuito ilustrado na figura.



- (A) $V_{th} = 10$ [V] e $R_{th} = 5/3$ [Ω].
- (B) $V_{th} = 5$ [V] e $R_{th} = 10$ [Ω].
- (C) $V_{th} = 10/3$ [V] e $R_{th} = 5$ [Ω].
- (D) $V_{th} = 5$ [V] e $R_{th} = 10/3$ [Ω].
- (E) $V_{th} = 10$ [V] e $R_{th} = 5$ [Ω].

15. Assinale a alternativa que apresenta corretamente a corrente indicada na figura, em amperes.



- (A) 0 [A].
- (B) 1 [A].
- (C) -1 [A].
- (D) 2 [A].
- (E) -2 [A].

16. Um técnico em eletricidade efetuou medições em um bipolo elétrico passivo, por meio de um osciloscópio analógico convencional. Após observar os sinais registrados pelo equipamento, constatou que o bipolo estava submetido a uma tensão senoidal de frequência igual a 60 [Hz], e a corrente que o atravessava estava defasada de 60° elétricos em relação à tensão. Além disso, ambos os sinais possuíam valores de pico de 10 [V] e 2 [A], respectivamente. Com base nas observações efetuadas pelo técnico, assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor da potência ativa em [W] consumida pelo bipolo elétrico em questão.

- (A) 1,25.
- (B) 2,50.
- (C) 3,75.
- (D) 5,00.
- (E) 6,25.

17. Com relação aos Controladores Lógicos Programáveis utilizados na automação de processos produtivos, são feitas as seguintes afirmações:

- I. o desenvolvimento dos Controladores Lógicos Programáveis surgiu da necessidade de substituir a lógica eletromecânica baseada em relés para aumentar a confiabilidade e diminuir os custos de manutenção dos sistemas de automação e controle;
- II. a facilidade de modificação das lógicas implementadas nos Controladores Lógicos Programáveis com o objetivo de refletir as alterações nas plantas industriais popularizou sua utilização, em detrimento da lógica eletromecânica baseada em relés;
- III. os Controladores Lógicos Programáveis são equipamentos de estado sólido projetados inicialmente para substituir as ações dos relés e temporizadores nos circuitos de automação. Entretanto, os Controladores Lógicos Programáveis atuais incorporam funções avançadas como controle estatístico, controle de malha, comunicação em rede, etc.

Sobre as afirmações, pode-se dizer que

- (A) todas estão corretas.
- (B) apenas II e III estão corretas.
- (C) apenas I e III estão corretas.
- (D) todas estão incorretas.
- (E) apenas I e II estão corretas.

18. Um transformador monofásico cuja potência aparente nominal é de 20 [kVA], o valor nominal da tensão no primário é 10,0[kV] e o valor da tensão nominal no secundário é 100[V], possui reatância de curto-circuito de 0,10 [p.u.], nessas bases. Assinale a alternativa que apresenta corretamente a reatância de curto-circuito em ohms, refletida ao secundário do transformador em questão.

- (A) 5.
- (B) 500.
- (C) 50.
- (D) 0,05.
- (E) 0,5.

19. Nas instalações elétricas de baixa tensão, o Interruptor Diferencial Residual (DR) tem como função principal proteger as pessoas e/ou o patrimônio contra faltas que envolvam a terra, de forma a evitar choques elétricos e incêndios. Com relação ao DR, assinale a alternativa correta.

- (A) O DR não deve estar instalado em série com os disjuntores de um quadro de distribuição.
- (B) Somente os condutores das fases da instalação têm que passar pelo DR.
- (C) O condutor neutro deve ser aterrado após passar pelo DR.
- (D) O condutor de proteção deve passar pelo DR.
- (E) O DR não substitui os disjuntores, pois não protege contra correntes de sobrecarga e/ou de curto-circuito.

20. A divisão das instalações elétricas em diversos circuitos é efetuada para atender a exigências de segurança, de conservação de energia, de manutenção, etc. Entretanto, essa divisão implica a necessidade de balanceamento das cargas de modo a não sobrecarregar determinadas fases em detrimento de outras. Sendo assim, considere uma instalação elétrica bifásica de baixa tensão (220[V]/110[V] – F1+F2+N) que possui as cargas descritas na tabela a seguir:

N.º	CARGA	TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO [V]	POTÊNCIA [kW]	FATOR DE POTÊNCIA
1	Chuveiro elétrico	220	6	1
2	Torneira elétrica	220	4	1
3	Forno de micro-ondas	110	1,5	1
4	Circuito de tomadas 1	110	1	1
5	Circuito de tomadas 2	110	2	1
6	Circuito de iluminação 1	110	0,6	1
7	Circuito de iluminação 2	110	0,3	1

Assinale a alternativa que apresenta a melhor distribuição das cargas.

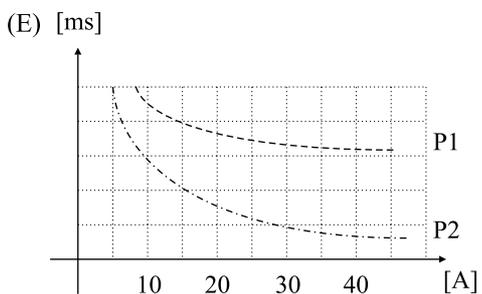
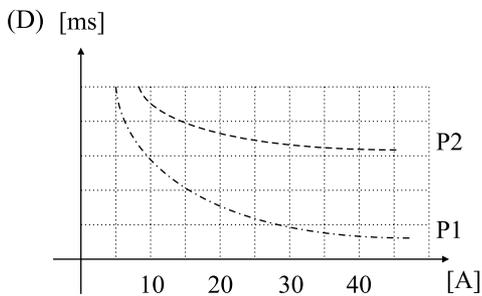
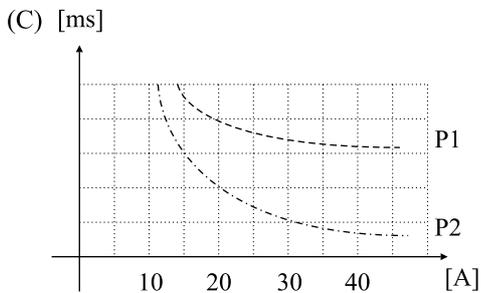
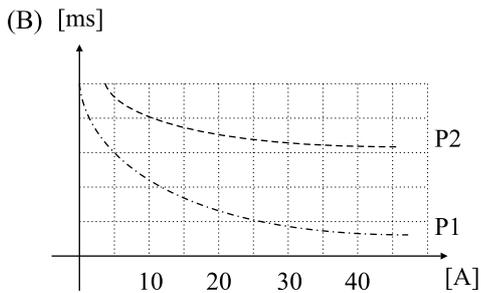
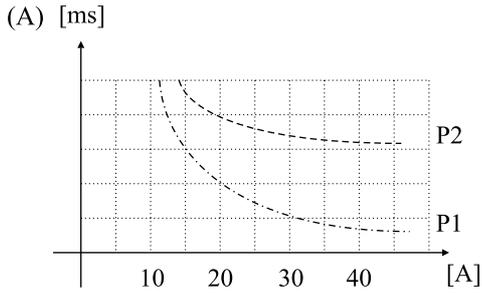
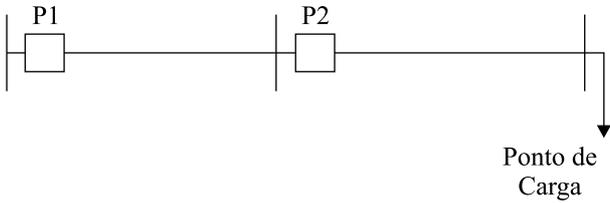
- (A) Cargas 1 e 2 conectadas entre F1 e N; Cargas 3, 4 e 7 conectadas entre F1 e N; Cargas 5 e 6 conectadas entre F2 e N.
- (B) Cargas 1 e 2 conectadas entre F2 e N; Cargas 3, 4 e 7 conectadas entre F1 e N; Cargas 5 e 6 conectadas entre F2 e N.
- (C) Cargas 1 e 2 conectadas entre F1 e F2; Cargas 3, 5 e 6 conectadas entre F1 e N; Cargas 4 e 7 conectadas entre F2 e N.
- (D) Cargas 1 e 2 conectadas entre F1 e F2; Cargas 3, 4 e 7 conectadas entre F1 e N; Cargas 5 e 6 conectadas entre F2 e N.
- (E) Cargas 1 e 2 conectadas entre F1 e F2; Cargas 3, 4 e 5 conectadas entre F1 e N; Cargas 6 e 7 conectadas entre F2 e N.

21. Pretende-se dimensionar a seção transversal dos condutores que alimentam um Centro de Controle de Motores (CCM) responsável pelo controle de três motores trifásicos de 17,32 [kW] e dois motores trifásicos de 34,64 [kW] ligados na tensão de linha de 100 [V]. Supondo que os motores apresentem rendimento de 100% e fator de potência unitário, determine a capacidade mínima de corrente dos condutores das fases para a alimentação do CCM em questão, supondo que $\sqrt{3} = 1,732$ e que a temperatura ambiente é 30 °C.

(Atenção: desconsiderar o fator de partida dos motores).

- (A) 300 [A].
- (B) 700 [A].
- (C) 400 [A].
- (D) 200 [A].
- (E) 800 [A].

22. Dispositivos de proteção de sobrecorrente temporizados dispostos em série ao longo de circuitos de distribuição devem garantir seletividade quando da ocorrência de curtos-circuitos e/ou sobrecargas. Supondo que o circuito monofásico de distribuição ilustrado seja submetido a uma sobrecarga no ponto de carga, assinale a alternativa que ilustra corretamente a coordenação entre os dispositivos de proteção P1 e P2, considerando que a corrente de sobrecarga mínima seja 10 [A].



23. O Critério de Máxima Queda de Tensão Admissível é utilizado para o dimensionamento dos condutores de instalações elétricas. Dado que se pretende alimentar uma carga monofásica que consome 15 [A] a partir de um quadro de distribuição cuja tensão nominal é 750 [V] e que se encontra a uma distância de 1 000 [m] da carga, determine a máxima resistência elétrica do cabo, em $[\Omega/\text{km}]$, para que o limite de queda de tensão seja 2%.

- (A) 0,50.
- (B) 1,00.
- (C) 2,00.
- (D) 0,25.
- (E) 0,75.

24. Os recintos comerciais e industriais fechados devem ser iluminados para garantir conforto aos usuários e obter um bom rendimento nas tarefas a serem executadas. Nesse contexto, assinale a alternativa que descreve adequadamente os pontos fundamentais para um bom projeto de luminotécnica.

- (A) Nível de iluminamento independente de cada atividade específica; distribuição pontual da luz sobre o ambiente; independência da cor da luz e seu respectivo rendimento.
- (B) Nível de iluminamento independente de cada atividade específica; distribuição espacial da luz sobre o ambiente; escolha da cor da luz e seu respectivo rendimento.
- (C) Nível de iluminamento suficiente para cada atividade específica; distribuição pontual da luz sobre o ambiente; escolha da cor da luz e seu respectivo rendimento.
- (D) Nível de iluminamento suficiente para cada atividade específica; distribuição espacial da luz sobre o ambiente; escolha da cor da luz e seu respectivo rendimento.
- (E) Nível de iluminamento suficiente para cada atividade específica; distribuição espacial da luz sobre o ambiente; independência da cor da luz e seu respectivo rendimento.

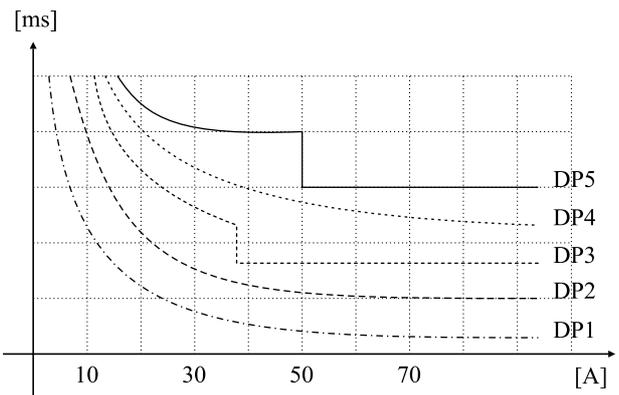
25. Descargas atmosféricas podem trazer riscos à vida humana, afetar edificações, provocar incêndios e danificar o patrimônio. Para reduzir esses riscos, são empregados Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas, projetados a partir do Método de Franklin ou a partir do Método de Faraday. A seguir são feitas afirmações a respeito de ambos os métodos.

- I. O Método de Franklin consiste na determinação do volume de proteção propiciado por um cone imaginário cujo ângulo de geratriz depende do grau de proteção desejado, da altura da construção e da altura de instalação da(s) haste(s) de proteção.
- II. O Método de Faraday consiste em envolver o topo da construção com uma malha de condutores elétricos nus, cujo espaçamento depende do nível de proteção desejado.
- III. Ambos os métodos eliminam a probabilidade de incidência de descargas atmosféricas sobre a estrutura protegida.

Sobre as afirmações, pode-se dizer que

- (A) todas estão corretas.
- (B) apenas II e III estão corretas.
- (C) apenas I e III estão corretas.
- (D) todas estão incorretas.
- (E) apenas I e II estão corretas.

26. Os disjuntores de baixa tensão de maior utilização prática possuem uma unidade de proteção térmica de sobrecarga e uma unidade eletromagnética de proteção contra curtos-circuitos. Supondo que se deseja proteger uma instalação elétrica cuja menor corrente de sobrecarga é 10 [A] e a menor corrente de curto-circuito é 50 [A], assinale a alternativa que apresenta corretamente o disjuntor a ser empregado na proteção dessa instalação, conforme as curvas apresentadas na figura.



- (A) Dispositivo de proteção 1 (DP1).
- (B) Dispositivo de proteção 2 (DP2).
- (C) Dispositivo de proteção 3 (DP3).
- (D) Dispositivo de proteção 4 (DP4).
- (E) Dispositivo de proteção 5 (DP5).

27. A transmissão de energia elétrica em níveis de tensão mais elevados é amplamente utilizada para reduzir as perdas ôhmicas nas linhas de transmissão, viabilizando o transporte de grandes blocos de potência a longas distâncias. Nesse contexto, considere uma linha de transmissão monofásica responsável pelo transporte de um bloco de potência ativa em um determinado nível de tensão. Caso o nível de tensão seja aumentado em $(100/3)\%$, assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor das perdas ôhmicas nessa situação, em comparação com o valor das perdas ôhmicas para o nível de tensão original. Para tanto, considere que a linha pode ser modelada por uma resistência que conecta a fonte à carga e que a potência total transmitida é a mesma em ambas as situações.

- (A) $16/9$ das perdas ôhmicas originais.
- (B) $9/16$ das perdas ôhmicas originais.
- (C) $4/3$ das perdas ôhmicas originais.
- (D) $3/4$ das perdas ôhmicas originais.
- (E) $3/16$ das perdas ôhmicas originais.

28. Uma instalação elétrica trifásica industrial consome 40 [kW] de potência ativa com um fator de potência $0,8$ indutivo. Pretende-se efetuar a correção do fator potência nessa indústria, por meio da instalação de bancos de capacitores, de modo a tornar o fator de potência unitário. Supondo que a frequência angular da rede seja 400 [rad/s] e que a tensão de linha na entrada da indústria seja 1 [kV] , assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor da capacitância equivalente do banco de capacitores necessário.

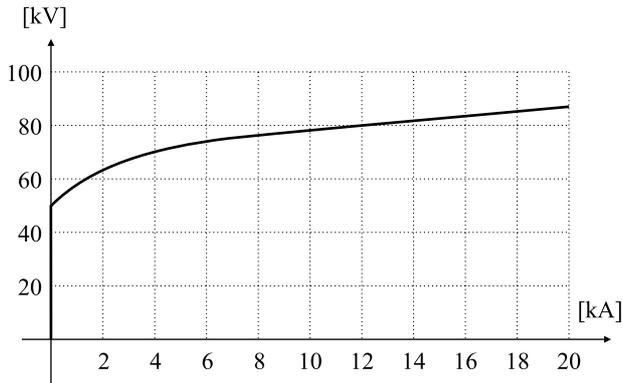
- (A) $25 \text{ [}\mu\text{F]}$.
- (B) $50 \text{ [}\mu\text{F]}$.
- (C) $75 \text{ [}\mu\text{F]}$.
- (D) $150 \text{ [}\mu\text{F]}$.
- (E) $300 \text{ [}\mu\text{F]}$.

29. Uma chave seccionadora possui capacidade de corrente nominal de 20 [kA] e tensão nominal de 1 [kV] . Essa chave é capaz de dissipar uma potência de 400 [W] quando em operação. Assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor máximo da resistência de contato dessa chave.

- (A) $1 \text{ [}\mu\Omega\text{]}$.
- (B) $2 \text{ [}\mu\Omega\text{]}$.
- (C) $4 \text{ [}\mu\Omega\text{]}$.
- (D) $16 \text{ [}\mu\Omega\text{]}$.
- (E) $20 \text{ [}\mu\Omega\text{]}$.

O texto e a figura a seguir servem de base para responder às questões de números 30 a 32.

A figura ilustra a curva característica de um para-raios composto por varistores de óxido metálico (MOV). Esse para-raios possui tensão nominal de 30 [kV] e normalmente é empregado em níveis de tensão de 34,5 [kV].



30. Assinale a alternativa que apresenta corretamente a corrente de pico que circula pelo para-raios, caso surja uma sobretensão na rede de 80[kV] entre fase e neutro.
- (A) 2 [kA].
 - (B) 4 [kA].
 - (C) 8 [kA].
 - (D) 12 [kA].
 - (E) 15 [kA].
31. Assinale a alternativa que apresenta corretamente a potência dissipada pelo para-raios, caso surja uma sobretensão na rede de 80[kV] entre fase e neutro.
- (A) 800 [MW].
 - (B) 480 [MW].
 - (C) 960 [MW].
 - (D) 1 200 [MW].
 - (E) 400 [MW].
32. Assinale a alternativa que apresenta corretamente a energia dissipada pelo para-raios, caso surja uma sobretensão na rede de 80[kV] entre fase e neutro que tenha uma duração de 5[μ s].
- (A) 8 000 [J].
 - (B) 1 200 [J].
 - (C) 9 600 [J].
 - (D) 4 800 [J].
 - (E) 4 000 [J].

33. Barras de média tensão em subestações de distribuição de energia elétrica normalmente estão conectadas a diversos alimentadores de distribuição. Dessa forma, qualquer evento de curto-circuito em um dado alimentador pode ocasionar o surgimento de correntes de curto-circuito bastante elevadas e, para reduzir a magnitude dessas correntes, normalmente são empregados reatores limitadores em série com cada uma das fases dos alimentadores. Nesse contexto, considere uma barra de média tensão de onde partem dezesseis alimentadores de distribuição. Assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor da reatância dos reatores limitadores a serem instalados em série com os alimentadores, de modo a manter a corrente de curto-circuito no valor máximo de 10 [kA]. Para tanto, admita que o nível de tensão é 17,32 [kV] e que $\sqrt{3} = 1,732$.
- (A) 1,732[Ω].
 (B) 1 [Ω].
 (C) 17,32 [Ω].
 (D) 10 [Ω].
 (E) 100 [Ω].
34. As redes de distribuição e transmissão de energia elétrica normalmente são definidas de acordo com o nível de tensão em que operam. Nesse contexto, são feitas as seguintes afirmações:
- I. redes de distribuição de média tensão são radiais para garantir a continuidade de serviço da rede quando da ocorrência de eventos de curto-circuito;
 II. redes de distribuição de baixa tensão normalmente são responsáveis pelo fornecimento de energia elétrica para os consumidores finais. Usualmente, a maioria dessas redes opera em níveis de tensão inferiores a 600 [V];
 III. linhas de transmissão de alta-tensão são responsáveis pela interligação entre os pontos de geração e os pontos de consumo, percorrendo longas distâncias e transportando grandes blocos de potência.
- Sobre as afirmações, é correto dizer que
- (A) todas estão corretas.
 (B) apenas II e III estão corretas.
 (C) apenas I e III estão corretas.
 (D) todas estão incorretas.
 (E) apenas I e II estão corretas.
35. Com relação ao capítulo 10.1 da Norma Regulamentadora 10 (NR-10), são feitas as seguintes afirmações:
- I. a NR-10 estabelece requisitos e condições mínimas com o objetivo de implantar medidas de controle e sistemas preventivos de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que interajam em instalações elétricas;
 II. a NR-10 se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica;
 III. a NR-10 inclui as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades.
- Sobre as afirmações, pode-se dizer que
- (A) todas estão corretas.
 (B) apenas II e III estão corretas.
 (C) apenas I e III estão corretas.
 (D) todas estão incorretas.
 (E) apenas I e II estão corretas.
36. Considerando o disposto na Norma Regulamentadora 10 (NR-10), assinale a alternativa incorreta.
- (A) Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais.
 (B) Devem ser empregadas técnicas de análise de risco para a adoção das medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais.
 (C) As empresas são obrigadas a manter os diagramas unifilares atualizados das suas instalações elétricas.
 (D) As empresas são obrigadas a manter atualizadas as especificações dos sistemas de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção empregados nas suas instalações elétricas.
 (E) As medidas de controle adotadas para minimizar o risco elétrico não devem se integrar às demais iniciativas da empresa, uma vez que se referem apenas ao risco elétrico e não aos riscos adicionais.
37. Considerando as disposições da Norma Regulamentadora 10 (NR-10), assinale a alternativa correta.
- (A) É obrigatória a instalação de dispositivos de seccionamento de ação simultânea que impeçam a reenergização do circuito.
 (B) No projeto elétrico não é necessário definir o esquema de aterramento a ser empregado, uma vez que as normas técnicas vigentes podem ser alteradas durante a fase de execução da obra.
 (C) É obrigatória a instalação de dispositivos de seccionamento que incorporem recursos fixos de equipotencialização e aterramento do circuito seccionado.
 (D) O memorial descritivo do projeto não deve conter itens de segurança. Estes itens fazem parte de um documento específico destinado para este fim.
 (E) Os projetos de instalações elétricas devem especificar dispositivos que bloqueiem a reenergização da instalação por meio de manobras não autorizadas em dispositivos e equipamentos destinados ao seccionamento da instalação elétrica.

38. Com relação ao capítulo 10.4 da Norma Regulamentadora 10 (NR-10), são feitas as seguintes afirmações:

- I. nos trabalhos e atividades a que se refere a norma NR-10, devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais;
- II. as instalações elétricas reformadas não requerem a supervisão de um profissional autorizado, apenas as instalações construídas, montadas, operadas e ou ampliadas;
- III. os ensaios e testes elétricos laboratoriais e de campo ou comissionamento de instalações elétricas somente podem ser realizados por trabalhadores que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas pela NR-10.

Sobre essas afirmações, pode-se dizer que

- (A) todas estão corretas.
- (B) apenas II e III estão corretas.
- (C) apenas I e III estão corretas.
- (D) todas estão incorretas.
- (E) apenas I e II estão corretas.

39. Segundo a Norma Regulamentadora 10 (NR-10), para que as instalações elétricas sejam consideradas desenergizadas, deve-se efetuar os seguintes procedimentos: seccionamento, impedimento de reenergização,

- (A) constatação da ausência de tensão, remoção do aterramento temporário, proteção dos elementos energizados e instalação da sinalização de impedimento de reenergização.
- (B) constatação da ausência de tensão, instalação de aterramento temporário, proteção dos elementos desenergizados e instalação da sinalização de impedimento de reenergização.
- (C) constatação da ausência de tensão, remoção do aterramento temporário, proteção dos elementos desenergizados e instalação da sinalização de impedimento de reenergização.
- (D) constatação da presença de tensão, instalação de aterramento temporário, proteção dos elementos energizados e instalação da sinalização de impedimento de reenergização.
- (E) constatação da ausência de tensão, instalação de aterramento temporário, proteção dos elementos energizados e instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

40. Assinale a alternativa correta, tendo em vista o disposto no capítulo 10.6 da Norma Regulamentadora 10 (NR-10).

- (A) Quando houver a implantação de inovações tecnológicas, não serão necessárias as análises de risco.
- (B) As intervenções em instalações elétricas de baixa tensão, isto é, as ações que implicam interferência na instalação, podem ser executadas por qualquer pessoa não advertida.
- (C) As operações elementares, como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em baixa tensão, em perfeito estado de conservação, adequados para operação, podem ser realizadas por qualquer pessoa não advertida.
- (D) A responsabilidade pela suspensão dos trabalhos em instalações energizadas, quando da verificação de condições e/ou situações de risco, é do trabalhador que executa o trabalho.
- (E) Os serviços em instalações energizadas podem ser suspensos na iminência de ocorrência que possa colocar os trabalhadores em perigo.

41. Com relação ao capítulo 10.7 da Norma Regulamentadora 10 (NR-10), que se refere aos trabalhos envolvendo alta tensão, são feitas as seguintes afirmações:

- I. os trabalhadores que intervenham em instalações elétricas energizadas com alta tensão devem receber treinamento de segurança, específico em segurança no Sistema Elétrico de Potência e em suas proximidades;
- II. os serviços em instalações elétricas energizadas com alta tensão não podem ser realizados individualmente;
- III. apenas os trabalhos em instalações elétricas energizadas com alta tensão que interagem com o Sistema Elétrico de Potência devem ser realizados após ordem de serviço específica para data e local, assinada por supervisor responsável pela área.

Sobre as afirmações, pode-se dizer que

- (A) todas estão corretas.
- (B) apenas II e III estão corretas.
- (C) apenas I e III estão corretas.
- (D) todas estão incorretas.
- (E) apenas I e II estão corretas.

42. Segundo os capítulos 10.11 e 10.12 da Norma Regulamentadora 10 (NR-10), assinale a alternativa incorreta.

- (A) Os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com os procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinados por profissional que atenda ao que estabelece a NR-10.
- (B) Para determinados serviços em instalações elétricas, não há necessidade de elaboração de ordens de serviço específicas, aprovadas por trabalhador autorizado.
- (C) Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a executar o resgate e prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente por meio de reanimação cardiopulmonar.
- (D) A empresa deve possuir métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação.
- (E) Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio existentes nas instalações elétricas.

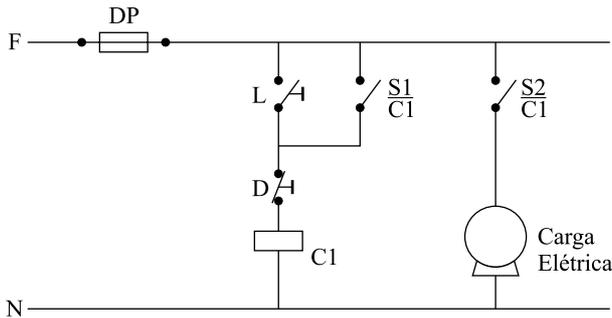
43. Para solução de automação em plantas industriais, podem-se utilizar contadores. Nesse contexto, são feitas as seguintes afirmações:

- I. o contador é um dispositivo de comando cujos contatos mudam de estado quando este dispositivo é energizado;
- II. quando o contador é energizado, os contatos que estavam abertos fecham e os contatos que estavam fechados abrem;
- III. o contador é um dispositivo de elevado consumo de energia.

Sobre as afirmações, pode-se dizer que

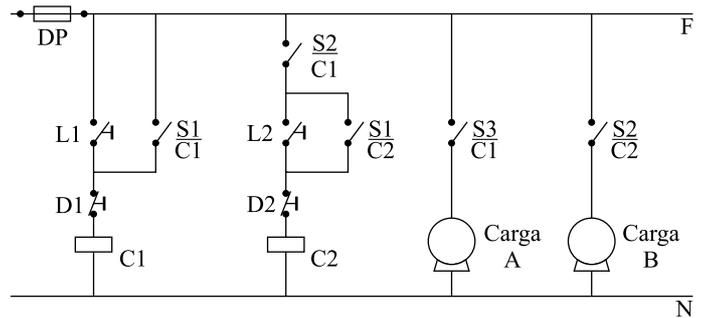
- (A) todas estão corretas.
- (B) apenas II e III estão corretas.
- (C) apenas I e III estão corretas.
- (D) todas estão incorretas.
- (E) apenas I e II estão corretas.

44. A figura apresenta um desenho dos circuitos de comando e de potência para acionamento de uma carga elétrica monofásica. Assinale a alternativa que descreve corretamente a lógica de comando implantada, de acordo com a figura.



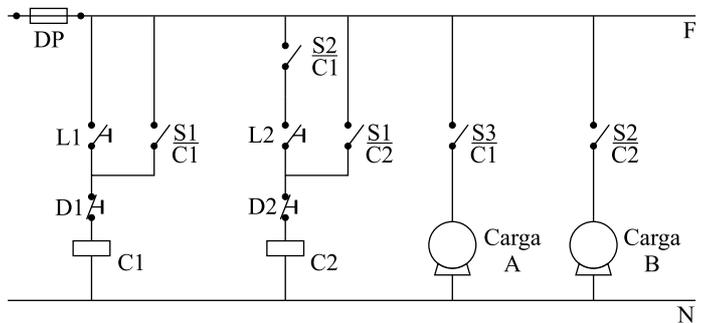
- (A) Ao acionar a botoeira L, a bobina do contator é energizada e os contatos S1 e S2, que são normalmente abertos, se fecham. Nesse instante, pode-se deixar de acionar a botoeira L que o contato S1 permanece fechado, alimentando a bobina do contator, e o contato S2 permanece fechado, alimentando a carga elétrica. Ao acionar a botoeira D, a bobina do contator é desenergizada, abrindo os contatos S1 e S2; nesse instante, a carga elétrica é desligada.
- (B) Ao acionar a botoeira L, a bobina do contator é energizada e os contatos S1 e S2, que são normalmente fechados, se abrem. Nesse instante, a carga elétrica é desligada. Ao acionar a botoeira D, a bobina do contator é desenergizada, fechando os contatos S1 e S2. Nesse instante, pode-se deixar de acionar a botoeira D que o contato S1 permanece fechado, alimentando a bobina do contator, e o contato S2 permanece fechado, alimentando a carga elétrica.
- (C) Ao acionar a botoeira L, a bobina DP é energizada e os contatos S1 e S2, que são normalmente abertos, se fecham. Nesse instante, pode-se deixar de acionar a botoeira L que o contato S1 permanece fechado, alimentando a bobina DP, e o contato S2 permanece fechado, alimentando a carga elétrica. Ao acionar a botoeira D, a bobina DP é desenergizada, abrindo os contatos S1 e S2; nesse instante, a carga elétrica é desligada.
- (D) Ao acionar a botoeira L, a bobina DP é energizada e os contatos S1 e S2, que são normalmente fechados, se abrem. Nesse instante, a carga elétrica é desligada. Ao acionar a botoeira D, a bobina DP é desenergizada, fechando os contatos S1 e S2. Nesse instante, pode-se deixar de acionar a botoeira D que o contato S1 permanece fechado, alimentando a bobina do contator, e o contato S2 permanece fechado, alimentando a carga elétrica.
- (E) Ao acionar a botoeira L, a bobina do contator é energizada e os contatos S1 e S2, que são normalmente abertos, se fecham. Nesse instante, pode-se deixar de acionar a botoeira L que o contato S1 permanece fechado, alimentando a bobina DP, e o contato S2 permanece fechado, alimentando a carga elétrica. Ao acionar a botoeira D, a bobina do contator é desenergizada, abrindo o contato S1. O contato S2 permanece fechado e a carga elétrica não é desligada.

45. Em sistemas de automação industrial, normalmente é necessário condicionar o acionamento de algum processo à ocorrência de outros eventos. Essa situação é denominada intertravamento de processos e está ilustrada na figura.



De acordo com o sistema apresentado, assinale a alternativa incorreta.

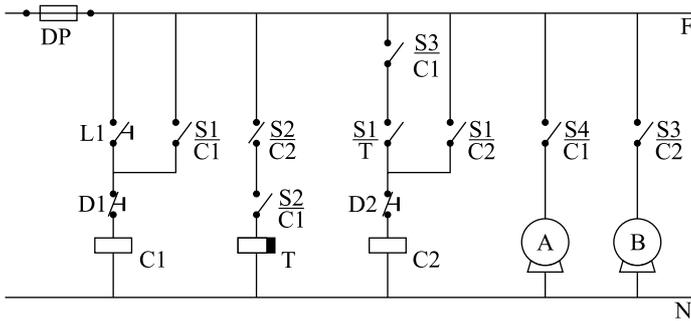
- (A) A Carga A é ligada no momento que a botoeira L1 é acionada.
- (B) A Carga B é ligada no momento que a botoeira L2 é acionada, desde que a bobina C1 esteja energizada.
- (C) A botoeira D2 desliga as cargas A e B.
- (D) A botoeira D1 desliga as cargas A e B.
- (E) Os contatos de selo S1 das bobinas C1 e C2 são utilizados para garantir que as cargas A e B permaneçam ligadas após o acionamento de L1 e, em seguida, L2.
46. A figura ilustra os circuitos de comando e de potência para o acionamento de duas cargas monofásicas distintas. Assinale a alternativa que descreve corretamente o intertravamento que está ilustrado na figura.



O intravamento apresentado

- (A) permite que as cargas A e B sejam ligadas de forma independente. A carga B pode permanecer ligada mesmo que a carga A seja desligada, porém a carga A não permanecerá ligada caso se desligue a carga B.
- (B) permite que a carga B seja ligada de forma independente e que a carga A seja ligada apenas se a carga B estiver ligada. Entretanto, a carga B pode permanecer ligada mesmo que a carga A seja desligada.
- (C) permite que a carga A seja ligada de forma independente e que a carga B seja ligada apenas se a carga A estiver ligada. Entretanto, a carga B pode permanecer ligada mesmo que a carga A seja desligada.
- (D) permite que as cargas A e B sejam ligadas de forma independente. A carga B não pode permanecer ligada mesmo se a carga A for desligada.
- (E) não permite que as cargas A e B sejam ligadas de forma independente. Entretanto, a carga B pode permanecer ligada mesmo se a carga A for desligada.

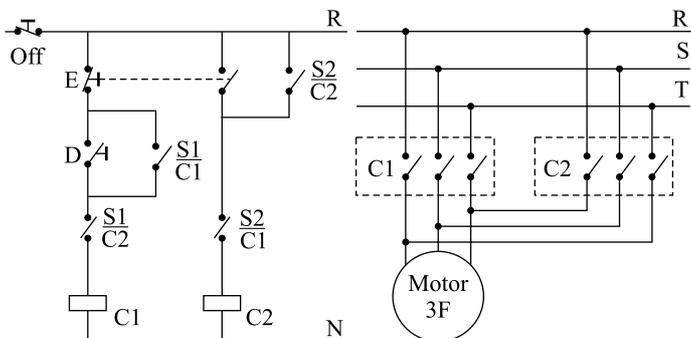
47. O emprego de temporizadores em sistemas de automação industrial garante margens de segurança para todo o processo, uma vez que condicionam a evolução dos estados a tempos pré-definidos. A figura ilustra circuitos de automação e potência em que é utilizado o conceito de temporização.



De acordo com os circuitos ilustrados, assinale a alternativa incorreta.

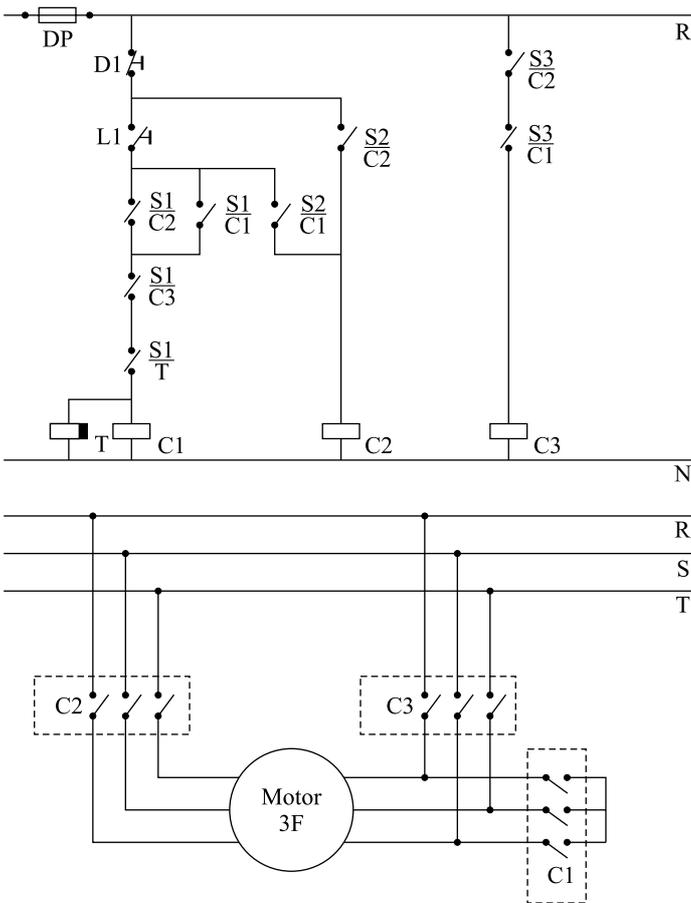
- (A) Quando o temporizador T termina a contagem de tempo, a bobina C1 é desenergizada e a carga A é desligada.
- (B) O temporizador T inicia a contagem de tempo após o acionamento da botoeira L1.
- (C) Após a contagem de tempo pelo temporizador, a carga B será acionada e o temporizador será desenergizado.
- (D) Para que o temporizador possa ser energizado novamente, a carga B deve ser desligada.
- (E) A botoeira D2 desliga a carga B e permite que o temporizador seja novamente iniciado pelo acionamento da botoeira L1.

48. Considere o acionamento do motor trifásico apresentado na figura e assinale a alternativa correta.



- (A) O acionamento da botoeira E faz o motor girar para a esquerda, e o acionamento da botoeira D faz o motor girar para a direita.
- (B) Se o motor estiver parado, ao acionar a botoeira D o motor gira num sentido de rotação, pois a bobina C1 é energizada e os contatos associados a essa bobina mudam de estado.
- (C) O acionamento da botoeira E tem a função exclusiva de frear o motor.
- (D) Se a botoeira E for acionada após o acionamento da botoeira D, as fases R e T da instalação elétrica serão colocadas em curto-circuito. Portanto, esse tipo de acionamento não é aconselhável.
- (E) O intertravamento utilizado nesse acionamento emprega os contatos S1/C1 e S2/C1.

49. O acionamento de motores a partir de contatores foi bastante utilizado em sistemas de automação industrial antes da popularização dos Controladores Lógicos Programáveis. Nesse contexto, a figura ilustra o acionamento de um motor trifásico, com o uso de contatores.



A respeito desse acionamento, assinale a alternativa incorreta.

- Após a contagem de tempo pelo temporizador, o contato S1/T abre, desenergizando a bobina C1. Nesse instante, a bobina C3 é energizada e o motor passa da ligação estrela para a ligação triângulo.
- O acionamento da botoeira D1 desliga completamente o motor, esteja ele na ligação estrela ou na ligação triângulo.
- Quando a botoeira L1 é acionada, a bobina C1 é energizada e o contato S2/C1 fecha, energizando a bobina C2.
- O acionamento da botoeira L1 energiza a bobina C1 e o temporizador T. Nesse instante, o contato S2/C1 fecha, energizando a bobina C2, e o motor entra em funcionamento na ligação triângulo.
- O ajuste de tempo do temporizador T define a temporização do motor na partida em estrela. Normalmente, esse ajuste é feito com base nas constantes de tempo mecânicas do motor e na magnitude da corrente de partida.

50. Com relação às técnicas de acionamentos que utilizam contatores, são feitas as seguintes afirmações:

- na técnica de acionamentos, o contator é um dos principais dispositivos de manobra, pois reúne as propriedades requeridas para as operações de comando;
- as propriedades normalmente requeridas para as operações de comando são: comando à distância, alta frequência de operações com capacidade de retenção em regime permanente, elevada durabilidade, pequeno volume, contatos confiáveis e pouca manutenção;
- para que o contator possa atender às propriedades requeridas para as operações de comando, devem-se especificar adequadamente os acionamentos, pois comandos incompletos podem levar o contator ao ricochete, e correntes mais elevadas podem provocar a soldagem dos contatos.

Sobre as afirmações, é correto dizer que

- todas estão corretas.
- apenas II e III estão corretas.
- apenas I e III estão corretas.
- todas estão incorretas.
- apenas I e II estão corretas.