

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR ELÉTRICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		MATEMÁTICA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 50	1,0 cada	51 a 60	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras, portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - O candidato deve ter muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. O candidato só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** deste Processo Seletivo Público o candidato que:

- a) for surpreendido, durante as provas, em qualquer tipo de comunicação com outro candidato;
- b) portar ou usar, durante a realização das provas, aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios de qualquer natureza, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
- c) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
- d) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
- e) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs. O candidato só poderá ausentar-se do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

09 - O candidato deve reservar os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após sua realização, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

CONHECIMENTOS BÁSICOS LÍNGUA PORTUGUESA

Energia eólica na história da Humanidade

Energia, derivada de *energeia*, que em grego significa “em ação”, é a propriedade de um sistema que lhe permite existir, ou seja, realizar “trabalho” (em Física). Energia é vida, é movimento — sem a sua presença o mundo seria inerte. Saber usar e administrar sua produção por meio de diferentes fontes de energia é fundamental.

Desde o início da vida em sociedade, as fontes de energia de que o homem precisa devem ser geradas continuamente, ou armazenadas para serem consumidas nos momentos de necessidade. A utilização de diversas formas de energia possibilita ao homem cozinhar seu alimento, fornecer combustível aos seus sistemas de transporte, aquecer ou refrigerar suas residências e movimentar suas indústrias.

Existem fontes de energia alternativas que, adequadamente utilizadas, podem substituir os combustíveis fósseis em alguns de seus usos, reservando-os para aquelas situações em que a substituição ainda não é possível. A energia eólica é uma delas.

A energia eólica é a energia gerada pela força do vento, ou seja, é a força capaz de transformar a energia do vento em energia aproveitável. É captada através de estruturas como: aerogeradores, que possibilitam a produção de eletricidade; moinhos de vento, com o objetivo de produzir energia mecânica que pode ser usada na moagem de grãos e na fabricação de farinha; e velas, já que a força do ar em movimento é útil para impulsionar embarcações.

A mais antiga forma de utilização da energia eólica foi o transporte marítimo. Naus e caravelas movidas pelo vento possibilitaram empreender grandes viagens, por longas distâncias, levando a importantíssimas descobertas.

Atualmente, o desenvolvimento tecnológico descobriu outras formas de uso para a força eólica. A mais conhecida e explorada está voltada para a geração de força elétrica. Isso é possível por meio de aerogeradores, geradores elétricos associados ao eixo de cata-ventos que convertem a força cinética contida no vento em energia elétrica. A quantidade de energia produzida vai depender de alguns fatores, entre eles a velocidade do vento no local e a capacidade do sistema montado.

A criação de usinas para captação da energia eólica possui determinadas vantagens. O impacto negativo causado pelas grandes turbinas é mínimo quando comparado aos causados pelas grandes indústrias, mineradoras de carvão, hidrelétricas, etc.

50 Esse baixo impacto ocorre porque usinas eólicas não promovem queima de combustível, nem geram dejetos que poluem o ar, o solo ou a água, além de promoverem maior geração de empregos em regiões desfavorecidas. É uma fonte de energia válida economicamente pois é mais barata.

55 A energia eólica é uma fonte de energia que não polui e é renovável, mas que, apesar disso, causa alguns impactos no ambiente. Isso acontece devido aos parques eólicos ocuparem grandes extensões, com imensos aerogeradores instalados. Essas interferências no ambiente são vistas, muitas vezes, como desvantagens da energia eólica. Assim, citam-se as seguintes desvantagens: a vasta extensão de terra ocupada pelos parques eólicos; o impacto sonoro provocado pelos ruídos emitidos pelas turbinas em um parque eólico; o impacto visual causado pelas imensas hélices que provocam certas sombras e reflexos desagradáveis em áreas residenciais; o impacto sobre a fauna, provocando grande mortandade de aves que batem em suas turbinas por não conseguirem visualizar as pás em movimento; e a interferência na radiação eletromagnética, atrapalhando o funcionamento de receptores e transmissores de ondas de rádio, TV e micro-ondas.

70 Esse tipo de energia já é uma realidade no Brasil. Nosso país já conta com diversos parques e usinas. A tendência é que essa tecnologia de geração de energia cresça cada vez mais, com a presença de diversos parques eólicos espalhados pelo Brasil.

Disponível em: <<http://www.fontesdeenergia.com/tipos/renovaveis/energia-eolica/>>. Acesso em: 5 ago. 2017. Adaptado.

1 O fragmento do texto que apresenta uma definição de “energia eólica” é:

- (A) “Energia, derivada de *energeia*, que em grego significa ‘em ação’, é a propriedade de um sistema que lhe permite existir, ou seja, realizar ‘trabalho’” (l. 1-3)
- (B) “Existem fontes de energia alternativas que, adequadamente utilizadas, podem substituir os combustíveis fósseis em alguns de seus usos” (l. 16-18)
- (C) “A energia eólica é a energia gerada pela força do vento, ou seja, é a força capaz de transformar a energia do vento em energia aproveitável.” (l. 21-23)
- (D) “Esse baixo impacto ocorre porque usinas eólicas não promovem queima de combustível, nem geram dejetos que poluem o ar, o solo ou a água” (l. 50-52)
- (E) “A tendência é que essa tecnologia de geração de energia cresça cada vez mais, com a presença de diversos parques eólicos espalhados pelo Brasil.” (l. 77-79)

2

Em “Atualmente, o desenvolvimento tecnológico descobriu outras formas de uso para a força eólica.” (ℓ. 35-36), a vírgula é utilizada para separar uma circunstância de tempo deslocada para o início da frase.

A mesma justificativa para o uso da vírgula pode ser encontrada em:

- (A) “Energia é vida, é movimento — sem a sua presença o mundo seria inerte.” (ℓ. 4-5)
- (B) “Desde o início da vida em sociedade, as fontes de energia de que o homem precisa devem ser geradas continuamente” (ℓ. 8-10)
- (C) “A quantidade de energia produzida vai depender de alguns fatores, entre eles a velocidade do vento no local e a capacidade do sistema montado.” (ℓ. 41-44)
- (D) “Esse baixo impacto ocorre porque usinas eólicas não promovem queima de combustível, nem geram dejetos que poluem o ar” (ℓ. 50-52)
- (E) “Isso acontece devido aos parques eólicos ocuparem grandes extensões, com imensos aerogeradores instalados.” (ℓ. 58-60)

3

O acento grave indicador da crase está corretamente empregado, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, em:

- (A) As lâmpadas de LED são sustentáveis e duráveis, à ponto de economizar no consumo e oferecer segurança e estabilidade na iluminação.
- (B) Entre os exemplos de fontes alternativas de energia, destaca-se a energia solar, gerada à partir dos raios solares.
- (C) O desperdício de água aumenta à cada dia, e pode gerar uma série de problemas, que afetarão toda a população.
- (D) Os primeiros europeus que vieram à América trouxeram consigo a tecnologia existente no Velho Continente.
- (E) Por volta do ano 1000, os moinhos de vento eram usados para bombear à água do mar.

4

No trecho “Isto é possível através de aerogeradores, geradores elétricos associados ao eixo de **cata-ventos**” (ℓ. 38-40), a palavra destacada apresenta hífen porque o primeiro elemento é uma forma verbal.

O grupo em que todas as palavras apresentam hífen pelo mesmo motivo é

- (A) porta-retrato, quebra-mar, bate-estacas
- (B) semi-interno, super-revista, conta-gotas
- (C) guarda-chuva, primeiro-ministro, decreto-lei
- (D) caça-níqueis, hiper-requintado, auto-observação
- (E) bem-visto, sem-vergonha, finca-pé

5

O termo destacado foi utilizado na posição correta, segundo as exigências da norma-padrão da língua portuguesa, em:

- (A) A poluição do ar será irreversível, caso as medidas preventivas esgotem-se.
- (B) Os cientistas nunca equivocaram-se a respeito dos perigos do uso de combustível fóssil.
- (C) Quando as substâncias tóxicas alojam-se no meio ambiente, causam danos aos seres vivos.
- (D) Se as fontes de energia alternativa se esgotarem, poderemos sofrer sérias consequências.
- (E) Uma das exigências do mundo atual é que o ser humano sempre mantenha-se em dia com as atividades físicas.

6

De acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, o pronome **que** faz referência à palavra ou expressão entre colchetes em:

- (A) “Energia, derivada de *energeia*, que em grego significa ‘em ação’, é a propriedade de um sistema **que** lhe permite existir” (ℓ. 1-3) [propriedade de um sistema]
- (B) “Existem fontes de energia alternativas **que**, adequadamente utilizadas, podem substituir os combustíveis fósseis” (ℓ. 16-18) [alternativas]
- (C) “reservando-os para aquelas situações em **que** a substituição ainda não é possível” (ℓ. 18-20) [combustíveis fósseis]
- (D) “...usinas eólicas não promovem queima de combustível, nem geram dejetos **que** poluem o ar, o solo ou a água” (ℓ. 50-52) [usinas eólicas]
- (E) “o impacto visual causado pelas imensas hélices **que** provocam certas sombras e reflexos desagradáveis em áreas residenciais” (ℓ. 66-68) [impacto visual]

7

A palavra ou a expressão destacada aparece corretamente grafada, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, em:

- (A) O preço dos combustíveis vem aumentando, mas a indústria automobilística desconhece o **porque** do crescimento da frota veicular nas cidades.
- (B) Os poluentes derivados dos combustíveis fósseis são substâncias prejudiciais **por que** causam danos aos seres vivos e ao meio ambiente.
- (C) Os cidadãos deveriam saber os riscos de um apagão para conhecerem melhor o **porquê** da necessidade de economizar energia.
- (D) A fabricação de veículos movidos a combustão explica **por quê** aumentou significativamente a poluição nas grandes cidades.
- (E) Seria impossível falar de energia sem associar o meio ambiente ao tema, **porquê** toda a energia produzida é resultado da utilização das forças oferecidas pela natureza.

8

No trecho “Assim, **citam-se** as seguintes desvantagens” (ℓ. 62-63), a forma verbal destacada está no plural em atendimento à norma-padrão da língua portuguesa.

Seguindo essa exigência, o verbo destacado está corretamente empregado em:

- (A) Atualmente, **atribuem-se** a modernos aerogeradores a tarefa de converter a força cinética contida no vento em energia elétrica para consumo das populações.
- (B) Com o avanço da tecnologia relativa à produção de energia, **assistem-se** a intensas transformações dos hábitos e aperfeiçoamento dos sistemas de comunicação.
- (C) De acordo com especialistas, **aplicam-se** a empresas que agridem o meio ambiente uma legislação moderna que tem o objetivo de tipificar esse tipo de crime.
- (D) Segundo a Lei de Crimes Ambientais brasileira, **destinam-se** às infrações uma penalização rígida, embora o país ainda seja pouco operante na fiscalização e na apuração dos crimes.
- (E) Para atender ao regulamento ambiental relativo às usinas eólicas, **exigem-se** a ausência de radiação eletromagnética e o baixo impacto sonoro das turbinas na vizinhança.

9

No trecho “Desde o início da vida em sociedade, as fontes de energia **de** que o homem precisa devem ser geradas continuamente” (ℓ. 8-10), o uso da preposição **de** é obrigatório para atender às exigências de regência verbal na norma padrão da língua portuguesa.

É obrigatório também o emprego de uma preposição antecedendo o termo **que** em:

- (A) A desvantagem **que** a criação de usinas para captação de energia eólica possui é o impacto sonoro provocado pelos ruídos das turbinas.
- (B) A força cinética **que** os pesquisadores se referem é produzida por geradores elétricos associados ao eixo de cata-ventos.
- (C) A maior vantagem **que** os estudiosos mencionam é o fato de as usinas eólicas não promoverem queima de combustível.
- (D) O mais importante papel **que** a energia eólica desempenhou na história da humanidade foi o transporte marítimo.
- (E) A mortandade de aves **que** os analistas relacionam às hélices das grandes turbinas é uma das desvantagens dos parques eólicos.

10

No trecho “Esse tipo de energia já é uma realidade no Brasil. Nosso país já conta com diversos parques e usinas.” (ℓ. 75-77), a palavra que pode expressar a relação existente entre as duas frases é

- (A) entretanto
- (B) conforme
- (C) embora
- (D) quando
- (E) porque

RASCUNHO

MATEMÁTICA

11

Os conjuntos P e Q têm p e q elementos, respectivamente, com $p + q = 13$. Sabendo-se que a razão entre o número de subconjuntos de P e o número de subconjuntos de Q é 32, quanto vale o produto pq?

- (A) 16
(B) 32
(C) 36
(D) 42
(E) 46

12

Qual o maior valor de k na equação $\log(kx) = 2\log(x+3)$ para que ela tenha exatamente uma raiz?

- (A) 0
(B) 3
(C) 6
(D) 9
(E) 12

13

Quantos valores reais de x fazem com que a expressão $(x^2 - 5x + 5)^{x^2+4x-60}$ assumam valor numérico igual a 1?

- (A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5
(E) 6

14

Uma loja de departamento colocou 11 calças distintas em uma prateleira de promoção, sendo 3 calças de R\$ 50,00, 4 calças de R\$ 100,00 e 4 calças de R\$ 200,00. Um freguês vai comprar exatamente três dessas calças gastando, no máximo, R\$ 400,00.

De quantos modos diferentes ele pode efetuar a compra?

- (A) 46
(B) 96
(C) 110
(D) 119
(E) 165

15

A soma dos n primeiros termos de uma progressão geométrica é dada por $s_n = \frac{3^{n+4} - 81}{2 \times 3^n}$.

Quanto vale o quarto termo dessa progressão geométrica?

- (A) 1
(B) 3
(C) 27
(D) 39
(E) 40

16

Na matriz $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ m & n & p \\ m^2 & n^2 & p^2 \end{bmatrix}$, m, n e p são números inteiros

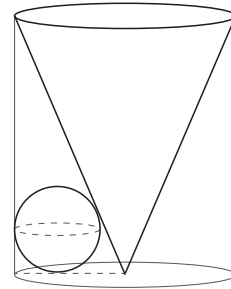
ímpares consecutivos tais que $m < n < p$.

O valor de $\det A + \sqrt{\det A} + \sqrt[4]{\det A}$ é

- (A) 2
(B) 8
(C) 16
(D) 20
(E) 22

17

A Figura a seguir mostra um cilindro reto, um cone reto e uma esfera que tangencia a base do cilindro e as geratrizes do cilindro e do cone. O cone e o cilindro têm como base um círculo de raio 7 cm e a mesma altura que mede 24 cm.

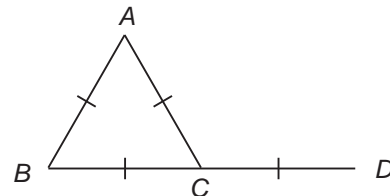


Qual o volume, em centímetros cúbicos, da região interior ao cilindro e exterior à esfera e ao cone?

- (A) 800π
(B) 784π
(C) 748π
(D) 684π
(E) 648π

18

Um arame de extremidades C e D e 8 cm de comprimento é dobrado de modo a formar um triângulo equilátero ABC mantendo os pontos B, C e D alinhados, conforme a Figura a seguir.



Qual a distância, em centímetros, entre os pontos A e D?

- (A) $\sqrt{3}$
(B) $2\sqrt{3}$
(C) $4\sqrt{3}$
(D) 2
(E) 4

19

Qual a equação reduzida da reta que contém a altura relativa ao lado BC do triângulo ABC, onde A, B e C são os pontos (3, 4), (1, 1) e (6, 0), respectivamente?

- (A) $y = 5x - 11$
- (B) $y = 6x - 11$
- (C) $y = -5x + 11$
- (D) $y = -6x - 11$
- (E) $y = 5x + 11$

20

Um feirante sabe que consegue vender seus produtos a preços mais caros, conforme o horário da feira, mas, na última hora, ele deve vender suas frutas pela metade do preço inicial. Inicialmente, ele vende o lote de uma fruta a R\$ 10,00. Passado algum tempo, aumenta em 25% o preço das frutas. Passado mais algum tempo, o novo preço sofreu um aumento de 20%. Na última hora da feira, o lote da fruta custa R\$ 5,00.

O desconto, em reais, que ele deve dar sobre o preço mais alto para atingir o preço da última hora da feira deve ser de

- (A) 12,50
- (B) 10,00
- (C) 7,50
- (D) 5,00
- (E) 2,50

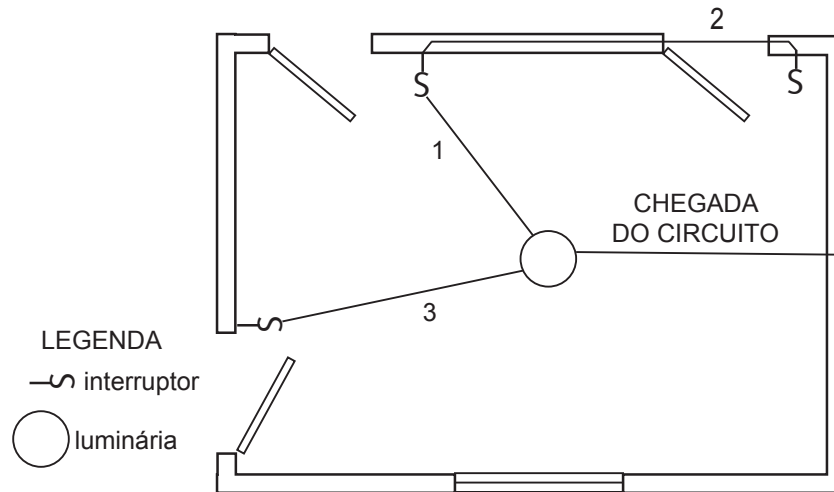
RASCUNHO

RASCUNHO

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS - BLOCO 1

21

A Figura a seguir apresenta um traçado elétrico de um ambiente residencial, onde a luminária pode ter seu estado mudado por qualquer um dos interruptores.



Os fios do circuito que passam pelas linhas 1, 2 e 3 são, respectivamente:

- (A) fase, retorno e retorno / fase, neutro e terra / retorno, retorno, retorno e retorno
- (B) fase, retorno e retorno / retorno, retorno, retorno e retorno / retorno, retorno e retorno
- (C) fase, retorno e retorno / retorno e retorno / retorno, retorno e retorno
- (D) fase, neutro e retorno / fase, retorno, retorno e retorno / fase, retorno e retorno
- (E) fase, fase e retorno / retorno, retorno, retorno e retorno / retorno e retorno

22

Uma instalação elétrica alimentada por um único transformador é composta por várias cargas iguais. Sabe-se que essa instalação possui fator de potência global de 0,8 e demanda média de 756 kW.

Para que a máxima potência imposta ao transformador não ultrapasse 1.050 kVA, o fator de carga deve ser, no mínimo, igual a

- (A) 0,78
- (B) 0,80
- (C) 0,86
- (D) 0,90
- (E) 0,94

23

O estudo e o conhecimento dos riscos ocupacionais, dentro da área de segurança no trabalho, são muito importantes para a identificação, a prevenção e o controle dos riscos relacionados à atividade profissional.

De acordo com a legislação brasileira, os ruídos emitidos por máquinas e equipamentos são classificados como sendo riscos

- (A) biológicos
- (B) ergonômicos
- (C) químicos
- (D) físicos
- (E) de acidentes

24

Sabe-se que a potência instantânea de um circuito elétrico linear é obtida com o produto da tensão no tempo $v(t)$ pela corrente no tempo $i(t)$, ou seja, $p(t) = v(t) \cdot i(t)$.

Sendo $v(t)$ e $i(t)$ senoidais, $p(t)$ é um sinal periódico cujo valor médio caracteriza a potência

- (A) aparente
- (B) ativa
- (C) complexa
- (D) harmônica
- (E) reativa

25

A escolha de alternativas para a partida de motores de indução na área industrial é algo frequente, tornando-se cada vez mais crítica à medida que se aumentam as potências envolvidas. Quando a partida direta não é possível, justamente pela elevada corrente de partida nessas situações, alguns métodos podem ser empregados. Um desses métodos consiste no uso de conversores tiristorizados, baseados em eletrônica de potência, que reduzem a tensão de alimentação durante a partida do motor.

O método descrito corresponde ao emprego da(o)

- (A) reatância em série
- (B) chave estrela-triângulo
- (C) autotransformador
- (D) inversor de frequência
- (E) *soft-starter*

26

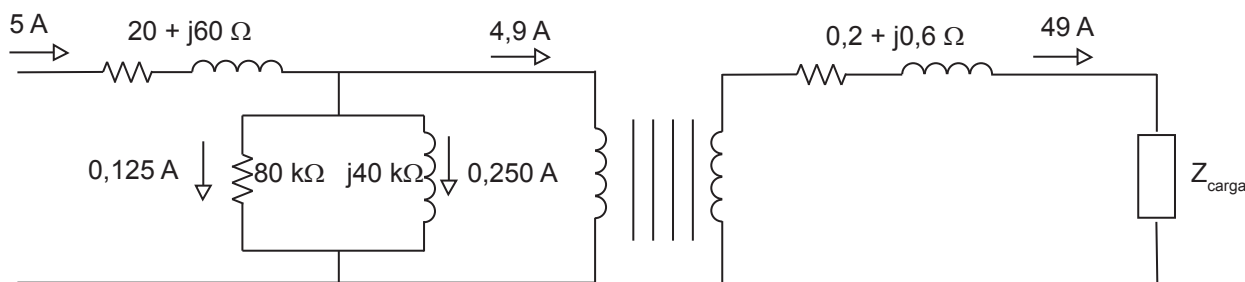
Um grupo gerador formado por um motor a diesel e um gerador síncrono trifásico encontra-se instalado em uma fábrica hipotética. Durante uma falta de energia, o grupo gerador é posto em operação e passa a fornecer à fábrica uma potência de 35 kW.

Se o rendimento do grupo gerador é 90%, o poder calorífico do diesel é de 40 MJ/kg e sua densidade é 800 kg/m³, o volume do diesel, em litros, necessário para atender à fábrica durante 4 horas é

- (A) 12,7
- (B) 14,2
- (C) 15,8
- (D) 17,5
- (E) 21,5

27

A Figura a seguir mostra o circuito equivalente de um transformador monofásico, indicando numericamente os componentes e os valores eficazes das correntes.



Diante do exposto, o valor das perdas do núcleo do transformador, em W, é

- (A) 250
- (B) 480
- (C) 500
- (D) 980
- (E) 1.250

28

O fluxo magnético, em um circuito constituído por material ferromagnético, é dado pela seguinte equação:

$$\phi(F_{mm}) = 2 \cdot 10^{-6} \cdot F_{mm} [\text{wb}], \quad \text{onde } F_{mm} \text{ é a Força Magneto-Motriz}$$

Esse circuito magnético é constituído por 1.000 espiras percorridas por uma corrente de 20 A.

Sabendo-se que a área da seção transversal do circuito magnético é 800 cm², a densidade de fluxo magnético, em tesla, é

- (A) $2,5 \cdot 10^{-2}$
- (B) $3,2 \cdot 10^{-3}$
- (C) $5,0 \cdot 10^{-2}$
- (D) $5,0 \cdot 10^{-1}$
- (E) $7,5 \cdot 10^{-1}$

29

Uma fábrica comercializa um forno elétrico, denominado forno A, monofásico, com tensão 220 V. Devido à demanda por parte de seus clientes, o fabricante produziu uma nova versão do forno A, denominada forno B, que apresenta a mesma potência do forno A, é trifásico em estrela, com tensão de linha de 220 V.

Em relação à corrente drenada pelo forno A, a corrente de linha drenada pelo forno B é

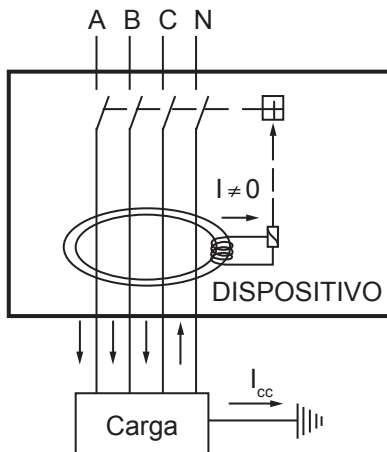
- (A) 3 vezes menor
- (B) $\sqrt{3}$ vezes menor
- (C) igual
- (D) $\sqrt{3}$ vezes maior
- (E) 3 vezes maior

30

Dentre as medidas que a segurança do trabalho em instalações elétricas estabelece, encontra-se a seguinte:

- (A) É vedado o uso de adornos pessoais em instalações elétricas de média tensão.
- (B) É obrigatório o uso da vestimenta condutiva contra choques elétricos nos serviços envolvendo tensões de corrente contínua entre 50 e 120 volts.
- (C) É obrigatório o uso do capacete de segurança contra choques elétricos, independente do nível de tensão da instalação.
- (D) São de responsabilidade da instituição empregadora a guarda e a conservação dos equipamentos de proteção individual.
- (E) Devem ser adotados os equipamentos de proteção coletiva apenas quando os de proteção individual não forem suficientes para eliminar o risco de choque.

31



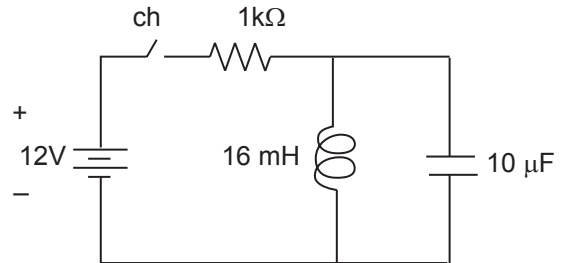
FILHO, João Mamede. **Instalações Elétricas Industriais**. LTC, 2010. 8ª ed. Adaptado.

O dispositivo ilustrado no diagrama da Figura mostrada acima é denominado

- (A) relé térmico
- (B) fusível diazed
- (C) disjuntor magnético
- (D) disjuntor termomagnético
- (E) interruptor diferencial residual

Considere o enunciado a seguir para responder às questões de nºs 32 e 33.

O circuito mostrado na Figura abaixo é composto por uma fonte de corrente contínua, uma chave liga/desliga (ch), um resistor, um indutor e um capacitor, todos considerados ideais e com os respectivos valores impressos.



32

Após o fechamento da chave no instante $t=0$ e durante o regime transitório, uma corrente elétrica alternada será fornecida pela fonte aos componentes desse circuito.

O sinal senoidal amortecido dessa corrente vai oscilar numa frequência angular, em rad/s , de valor próximo a

- (A) 2.500
- (B) 1.500
- (C) 1.200
- (D) 500
- (E) 100

33

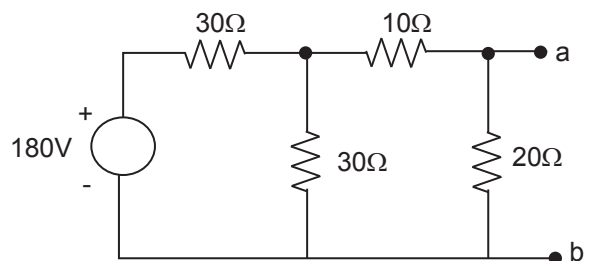
O circuito acima definido entrará em regime permanente se a chave for mantida fechada por um longo tempo.

Ao atingir o regime permanente, qual será o valor da corrente elétrica, em mA, fornecida pela fonte?

- (A) 45
- (B) 30
- (C) 24
- (D) 25
- (E) 12

34

No circuito resistivo de corrente contínua, mostrado na Figura a seguir, todos os componentes são considerados ideais.

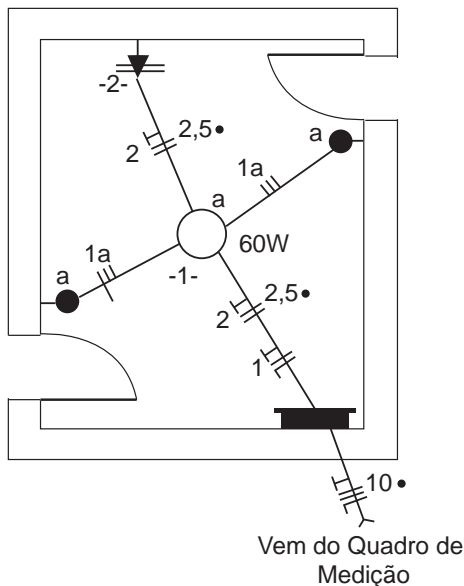


Qual a tensão, em volts, medida entre os pontos a e b desse circuito?

- (A) 100
- (B) 85
- (C) 60
- (D) 40
- (E) 25

35

A planta abaixo apresenta o esquema unifilar do projeto de instalação elétrica de um cômodo.



Nesse projeto, constata-se que o circuito

- (A) 1 aciona um ponto de luz no teto e um ponto de luz na parede (arandela) através de um interruptor simples, localizado próximo à porta da esquerda.
- (B) 1 aciona um ponto de luz no teto através de dois interruptores paralelos, localizados próximos às duas portas do cômodo.
- (C) 1 aciona um ponto de luz no teto através de dois interruptores simples bipolares, localizados próximos às duas portas do cômodo.
- (D) 2 alimenta uma tomada baixa com dois condutores fase e um condutor terra.
- (E) 2 alimenta uma tomada alta com dois condutores fase e um neutro.

36

O acionamento de um motor de indução, a partir da chave estrela-delta, reduz a corrente de partida do motor. Um motor de indução de doze pontas (terminais) possui dois enrolamentos por fase, onde estão disponíveis as conexões: estrela em série (Y série), estrela em paralelo (Y paralelo), delta em série (Δ série) e delta em paralelo (Δ paralelo). Em um sistema trifásico a três fios, disponível para realizar o acionamento de partida de um motor de indução de doze pontas, deseja-se utilizar todas as conexões disponíveis para a partida do motor, variando-se a tensão em cada enrolamento da menor possível para a maior possível.

Nesse caso, que sequência de acionamento deve ser utilizada?

- (A) Y paralelo \rightarrow Y série \rightarrow Δ paralelo \rightarrow Δ série
- (B) Δ paralelo \rightarrow Y série \rightarrow Δ série \rightarrow Y paralelo
- (C) Y paralelo \rightarrow Δ paralelo \rightarrow Y série \rightarrow Δ série
- (D) Y série \rightarrow Δ série \rightarrow Y paralelo \rightarrow Δ paralelo
- (E) Δ série \rightarrow Y série \rightarrow Δ paralelo \rightarrow Y paralelo

37

Dispositivos de proteção estão presentes nas instalações elétricas de baixa tensão e se diferenciam quanto aos tipos de proteção aos quais se aplicam.

Os Dispositivos de Proteção contra Surtos — DPS — têm aplicação na proteção contra

- (A) correntes de curto-circuito causadas por falha de equipamentos.
- (B) fugas excessivas de correntes causadas por defeito na isolação de equipamentos.
- (C) distorções harmônicas na tensão causadas por equipamentos eletrônicos.
- (D) sobretensões no condutor neutro causadas por falha de aterramento.
- (E) sobretensões transitórias causadas por descargas atmosféricas.

38

A escolha de um motor elétrico deve ser feita adequadamente para o atendimento da carga à qual se destina a sua aplicação. A possibilidade de controle da velocidade de operação da carga é uma característica importante que pode definir o tipo de motor a ser empregado e a sua forma de controle.

Nesse contexto, um método prático de controle da velocidade de operação da carga é a utilização de um motor

- (A) síncrono, através do controle da amplitude da corrente imposta no enrolamento do rotor, mantendo a sua frequência constante.
- (B) de indução do tipo gaiola de esquilo, através do controle da resistência em série com os enrolamentos do estator.
- (C) de indução com rotor bobinado, através do controle da amplitude da tensão contínua aplicada aos terminais do enrolamento do rotor.
- (D) de corrente contínua com fluxo magnético de campo constante, através do controle da tensão de armadura.
- (E) de corrente contínua com excitação independente, através do controle da razão entre a tensão de armadura e o fluxo magnético de campo, mantendo essa razão constante.

39

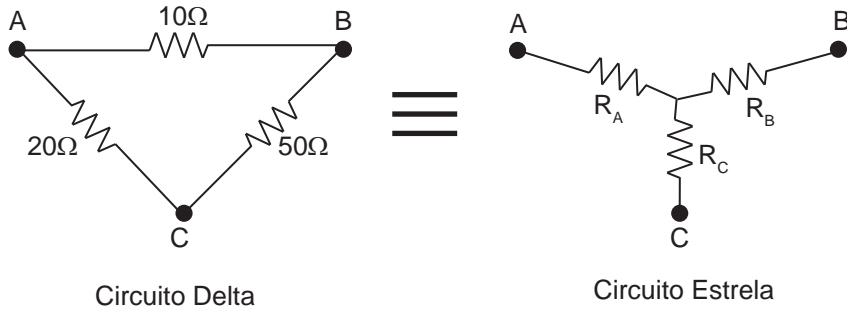
Uma instalação elétrica possui um fator de potência igual a 0,85 atrasado.

Considerando-se que um banco de resistores ideais, compostos apenas por resistências, foi adicionado à instalação, o novo fator de potência da instalação será

- (A) unitário
- (B) maior que 0,85 e atrasado
- (C) maior que 0,85 e adiantado
- (D) menor que 0,85 e adiantado
- (E) menor que 0,85 e atrasado

40

Para que haja a equivalência elétrica nos terminais A, B e C dos circuitos Delta e Estrela abaixo, quais são, respectivamente, os valores das resistências R_A , R_B e R_C do circuito Estrela?

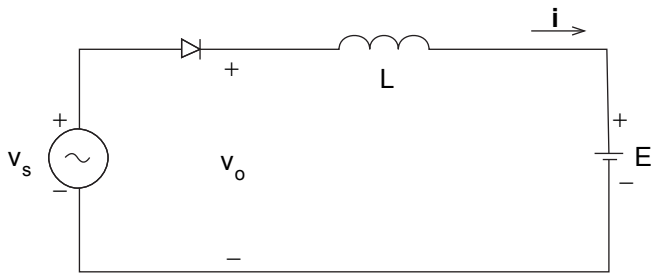


- (A) 2,50 Ω ; 6,25 Ω ; 12,50 Ω
- (B) 8,75 Ω ; 18,75 Ω ; 15,00 Ω
- (C) 15 Ω ; 30 Ω ; 35 Ω
- (D) 34 Ω ; 85 Ω ; 170 Ω
- (E) 200 Ω ; 500 Ω ; 1.000 Ω

BLOCO 2

41

A Figura a seguir mostra uma aplicação hipotética de um circuito retificador para carregamento de uma bateria. Ele consiste em uma fonte senoidal v_s , um diodo ideal e um modelo de bateria representado por uma indutância L em série com uma fonte de tensão contínua e constante E . Uma corrente i circula no circuito durante seu funcionamento.



Analisando-se o funcionamento desse circuito, em regime permanente, verifica-se que a(o)

- (A) corrente é máxima quando o valor instantâneo de v_s é igual a E .
- (B) corrente i será senoidal e atrasada em relação à v_s .
- (C) tensão no indutor será constante durante um ciclo completo da tensão da fonte.
- (D) conversor é do tipo retificador em ponte completa.
- (E) diodo estará diretamente polarizado quando o valor de v_s for menor que o valor de v_o .

42

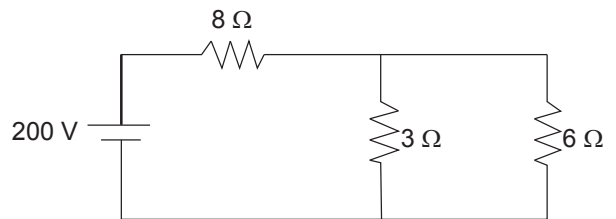
Um equipamento elétrico monofásico de 10 kW é alimentado por uma fonte de 200 V através de um circuito de fio de cobre de 4mm^2 .

O comprimento máximo desse circuito, em m, para que a queda de tensão nele não ultrapasse 1 %, é de

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 8
- (E) 10

Dado
Resistividade do fio de cobre: $\frac{0,02\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$

43



Um amperímetro opera com um resistor shunt (R_{shunt}) e um galvanômetro com corrente máxima igual a 10 mA e resistência interna de 5 Ω. Valores de R_{shunt} devem ser calculados para que o amperímetro possa ser ajustado a operar nas escalas de 1 A, 5 A, 10 A, 20 A e 50 A.

Para efetuar a leitura da corrente no resistor de 6 Ω do circuito acima, o maior valor de R_{shunt} , em mΩ, é:

- (A) 1,0
- (B) 2,5
- (C) 5,0
- (D) 10,0
- (E) 50,0

44

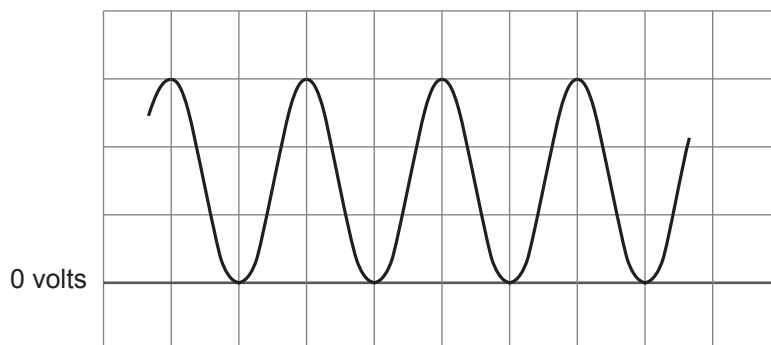
O transformador de distribuição é comumente encontrado em subestações unitárias em postes, sendo alimentado por redes aéreas de 13,8 kV.

O componente utilizado na proteção desses transformadores contra sobretensões na rede elétrica é o(a)

- (A) fusível
- (B) religador
- (C) para-raio
- (D) relé diferencial
- (E) chave-faca

Considere o enunciado a seguir para responder às questões de nºs 45 e 46.

A Figura abaixo mostra a tela de um osciloscópio medindo um sinal de tensão puramente senoidal e mostra também a linha de **0 volts** com a grade de divisões (*div*) de amplitude e a base de tempo.



As escalas nas linhas de grade da tela do osciloscópio informam 10 *volts/div* em amplitude e 20 $\mu\text{s/div}$ na base de tempo.

45

Qual o valor aproximado, em *kHz*, da frequência desse sinal senoidal?

- (A) 10
- (B) 25
- (C) 40
- (D) 50
- (E) 75

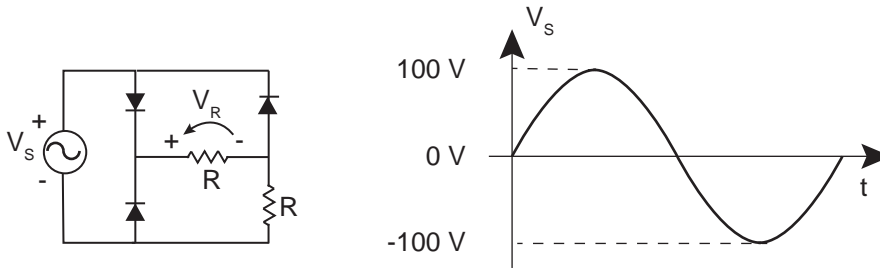
46

Com base nos dados mostrados na tela do osciloscópio, qual o valor eficaz, em volts, desse sinal de tensão?

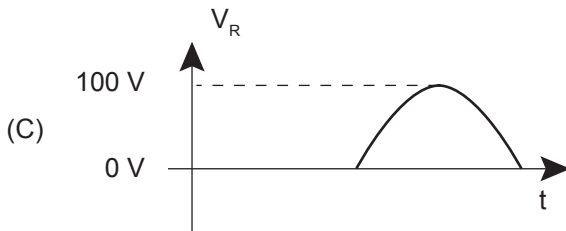
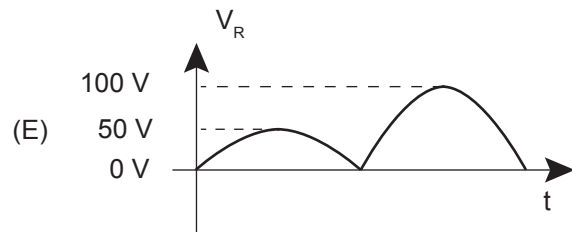
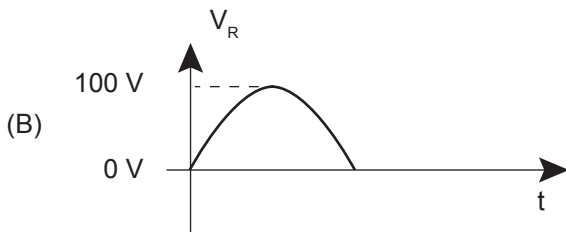
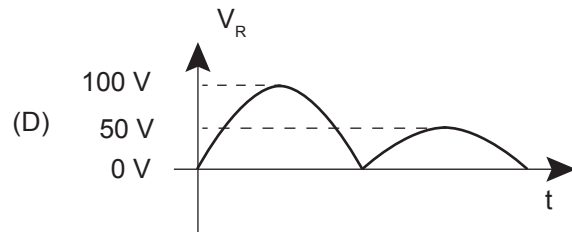
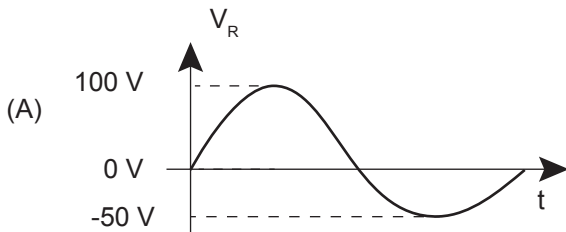
- (A) $15\sqrt{2}$
- (B) $\frac{15}{\sqrt{2}}$
- (C) $15(1+\sqrt{2})$
- (D) $15\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$
- (E) $15\frac{\sqrt{2}}{3}$

47

Um retificador do tipo ponte a diodo completa foi montado de forma errada, pois se substituiu um dos diodos por uma resistência de valor igual ao da carga. O retificador está mostrado na Figura abaixo, assim como a forma de onda da fonte que o alimenta.



De acordo com a polaridade indicada e considerando-se os diodos ideais, qual será a forma de onda na tensão da carga?



48

Um wattímetro é utilizado para medição de potência em uma impedância de módulo Z e ângulo de fase θ . Considerando-se que V_{ef} e I_{ef} são, respectivamente, os valores eficazes da tensão e da corrente nessa impedância, a expressão que define o valor medido no wattímetro é:

- (A) $V_{ef} \cdot I_{ef}$
- (B) $V_{ef} \cdot I_{ef} \cdot \text{sen}(\theta)$
- (C) $V_{ef} \cdot I_{ef} \cdot \text{cos}(\theta)$
- (D) $\frac{V_{ef} \cdot I_{ef} \cdot \text{sen}(\theta)}{Z}$
- (E) $\frac{V_{ef} \cdot I_{ef} \cdot \text{cos}(\theta)}{Z}$

49

A utilização de equipamentos eletrônicos nas instalações elétricas pode aumentar a presença de correntes harmônicas nos condutores.

Para projetos de instalações elétricas de baixa tensão, qual é a consequência no projeto do condutor neutro em respeito à presença ou não de correntes de terceira harmônica em um determinado circuito?

- (A) A seção do condutor neutro com relação à seção dos condutores fase vai depender da taxa de terceira harmônica presente no circuito.
- (B) A presença de correntes de terceira harmônica no circuito não causará nenhum impacto no projeto do condutor neutro.
- (C) O condutor neutro deverá ser utilizado como condutor de proteção (PEN), na presença de correntes de terceira harmônica do circuito.
- (D) O condutor neutro poderá ser comum a mais de um circuito, caso os circuitos não tenham a presença de correntes de terceira harmônica.
- (E) Os circuitos trifásicos, com a presença de correntes de terceira harmônica, deverão ser do tipo trifásico sem neutro.

50

Os sistemas de proteção são parte importante dos projetos de instalações elétricas de média tensão. Para o entendimento dos diagramas elétricos desses sistemas, é importante saber as funcionalidades dos relés que os compõem, os quais são geralmente identificados apenas pela sua numeração.

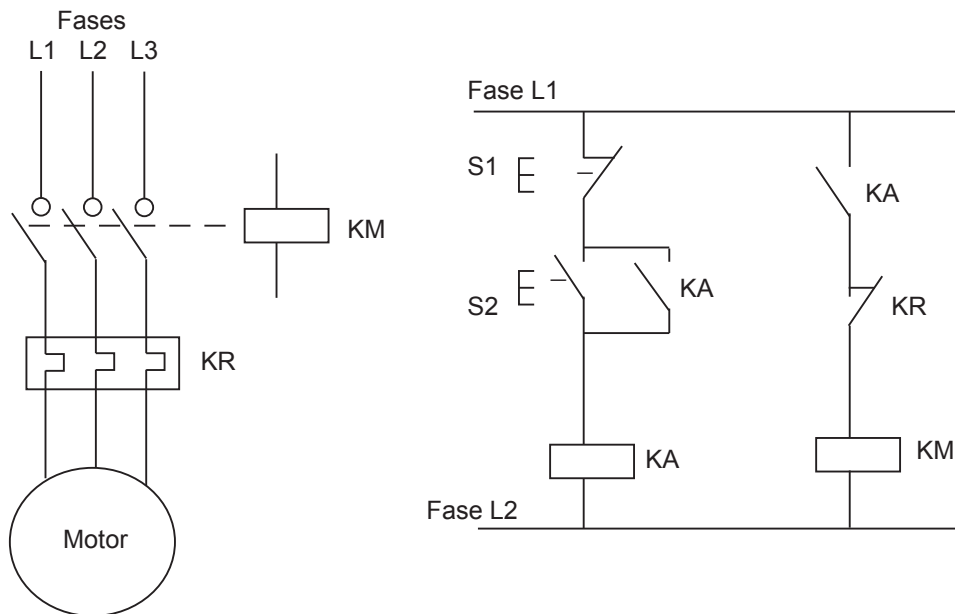
Nesse sentido, a numeração 50 é destinada ao relé de

- (A) sobretensão
- (B) subtensão
- (C) proteção diferencial
- (D) sobrecorrente instantâneo
- (E) proteção de terra

BLOCO 3

51

A Figura abaixo representa um esquema de potência e de comando de um quadro elétrico a relé.



PRUDENTE, Francesco. **Automação Industrial - PLC: Teoria e Aplicações**, Curso Básico. LTC. 2ª ed. Adaptado.

No sistema representado na Figura acima, observa-se que a(o)

- (A) chave S1 serve para a partida do motor.
- (B) chave S2 é um contato normalmente fechado.
- (C) chave S2 não pode ser uma botoeira tipo pulso.
- (D) bobina KA deve pertencer a um contator de potência.
- (E) contato KR é capaz de impedir a partida do motor.

52

Fez-se a experiência de fechar uma chave ligando uma fonte de tensão contínua a um capacitor, inicialmente descarregado, através de um resistor. É de praxe admitir que o capacitor atinge a carga plena depois de 5(cinco) constantes de tempo, contadas a partir do fechamento da chave.

Operando-se com um capacitor de $100 \mu\text{F}$ e um resistor de $4 \text{ k}\Omega$, o tempo aproximado, em segundos, para o capacitor atingir a sua carga plena será de

- (A) 4,0
- (B) 3,2
- (C) 2,0
- (D) 1,2
- (E) 0,8

53

Um prédio hipotético possui 20 m de largura, 40 m de comprimento e 5 m de altura.

Sabendo-se que a edificação deverá possuir um Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA - classe IV, qual é o número de descidas do sistema?

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 7
- (D) 8
- (E) 12

54

O esquema de aterramento capaz de proteger o usuário de um choque elétrico, utilizando-se somente o disjuntor, tem por característica possuir

- (A) um ponto único de aterramento para a fonte e as cargas
- (B) pontos distintos de aterramento para a fonte e as cargas
- (C) aterramento somente para a fonte
- (D) aterramento somente para as cargas
- (E) aterramento para a fonte por meio de impedância

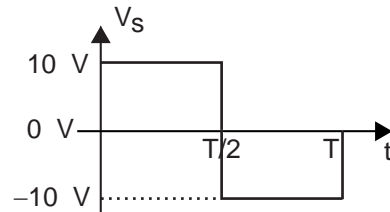
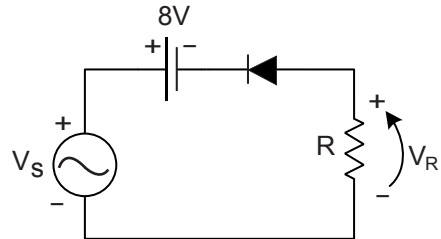
55

As tomadas de corrente e os dispositivos de proteção e seccionamento em instalações elétricas, em áreas molhadas, devem ser instalados somente nos volumes

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) 4

56

O circuito eletrônico da Figura é composto pela fonte de tensão alternada V_s , pela fonte de tensão contínua de 8 V, por um diodo ideal e por uma carga R. A forma de onda da tensão V_s é periódica e está representada na Figura abaixo por apenas um período, de 0 a T.

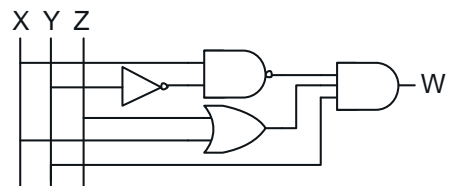


Qual o valor médio, em volts, da tensão V_R na carga?

- (A) - 18
- (B) - 9
- (C) - 8
- (D) - 5
- (E) 0

57

O diagrama lógico apresentado a seguir tem as entradas X, Y e Z e a saída W.



A saída W assume o estado lógico alto quando a entrada

- (A) X tem estado lógico alto, e as entradas Y e Z têm estado lógico baixo.
- (B) X tem estado lógico baixo, e as entradas Y e Z têm estado lógico alto.
- (C) Y tem estado lógico alto, e as entradas X e Z têm estado lógico baixo.
- (D) Y tem estado lógico baixo, e as entradas X e Z têm estado lógico alto.
- (E) Z tem estado lógico alto, e as entradas X e Y têm estado lógico baixo.

RASCUNHO

58

Um motor elétrico está apresentando problemas no seu funcionamento.

O técnico responsável pela manutenção do motor precisa aferir o número de rotações por minuto do eixo do motor, o que pode ser feito utilizando-se um

- (A) barômetro
- (B) frequencímetro
- (C) pirômetro
- (D) rotâmetro
- (E) tacômetro

59

As especificações de um medidor elétrico permitem que um técnico determine se a sua utilização é adequada para aferir corretamente um sinal elétrico, de acordo com o tipo de sinal e o tipo de leitura que se deseja.

A característica de leitura RMS-verdadeiro (*True-RMS*) é necessária em um medidor para a leitura correta do valor

- (A) de pico de um sinal senoidal
- (B) da amplitude de pico de um sinal contínuo
- (C) eficaz de um sinal quadrado
- (D) instantâneo de um sinal triangular
- (E) médio de um sinal dente de serra

60

Um técnico de uma indústria é responsável por analisar os índices de distorção harmônica na corrente de um inversor de frequência, disponibilizados no painel do equipamento. Quando esses índices analisados estiverem acima do permitido, o técnico formula um diagnóstico, e o equipamento sofre uma intervenção para troca de peças e atualização de ganhos do seu controlador.

Qual o tipo de manutenção que está sendo realizada por esse técnico?

- (A) Corretiva
- (B) Detectiva
- (C) Preditiva
- (D) Preventiva
- (E) Programada

RASCUNHO

RASCUNHO

