

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO SÊNIOR ÊNFASE EM ELETRICIDADE

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com os enunciados das 50 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

Língua Portuguesa I		Matemática I		Língua Inglesa I		Conhecimentos Específicos			
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,0	11 a 15	1,5	16 a 20	1,5	21 a 30	1,8	41 a 50	3,0
6 a 10	2,0	-	-	-	-	31 a 40	2,2	-	-

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

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

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, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior – **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

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. Você 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** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;

c) se recusar a entregar o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** quando terminar o tempo estabelecido.

09 - Reserve 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 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar 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.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS e 30 (TRINTA) MINUTOS**, findo o qual o candidato deverá, **obrigatoriamente**, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA**.

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

LÍNGUA PORTUGUESA I

Fora de foco

Eu estava sentada na sala de embarque do aeroporto, aguardando a chamada do voo, quando minha paz foi interrompida por um senhor aflito que dizia: “Estava aqui, tenho certeza, ainda tem que estar por aqui”. A mulher dele já não tinha esperança de encontrar o que o marido havia perdido, mas ele estava inconformado e não pretendia desistir: “Não posso viajar sem eles, não posso”. Eles quem? Documentos? Filhos? Era coisa séria, sem dúvida. O homem suava, passava a mão na nuca e fiscalizava todos os assentos, um por um, olhando bem de perto, franzindo os olhos para ajustar o foco. Até que um adolescente foi até o casal com um objeto juntado do chão e perguntou se era aquilo que procuravam. Nunca vi êxtase igual. “Graças a Deus! Meus óculos!!!”

Tempos atrás eu teria achado o episódio exagerado. O homem passava por cima das pernas das outras pessoas, levantava bolsas, pacotes, parecia um cão farejador. Se tivesse perdido os filhos, vá lá, mas tanto alvoroço e gritaria por um par de óculos?

Tempos atrás eu ainda enxergava feito uma águia, não tinha como entender.

Já havia escutado alguns comentários sobre o efeito que a entrada nos 40 anos exerce sobre os olhos do aniversariante. Diziam que era tudo muito rápido: num dia via-se o mundo em alta definição, no outro ele amanhecia embaçado. Eu não acreditava muito nisso, mas foi exatamente assim: num dia eu vi o mundo em alta definição, no outro eu trouxe para casa um produto com o prazo de validade vencido porque enxerguei 2008 onde estava escrito 2003.

Uma visitinha ao oftalmo e minha sorte estava lançada: adicionaria ao meu visual um belo par de lentes bifocais. Só para ler, tentou me consolar o médico. Pensei: tudo bem. Apenas para ler um livro, uma revista, um jornal. Uso doméstico, nem preciso carregar na bolsa. Até que me vi plantada numa loja de discos segurando um CD da Gretchen achando que estava escrito Gershwin. A verdade é que até quem não gosta de ler, lê a toda hora: bulas, rótulos, outdoors, placas de trânsito, etiquetas, cheques, mapas, regulamentos, cardápios, mensagens do celular. Óculos só para ler significa óculos no mínimo 16 horas por dia, isso no caso de você sonhar sem legendas.

Hoje de manhã precisei dos meus óculos e não os encontrei onde sempre costumam estar. Procurei aqui, ali, e nada. Lembrei-me do homem do aeroporto, que quase teve um piripaque diante da possibilidade de viajar sem seus óculos. Eu não estava embarcando para lugar algum, queria apenas procurar uma rua no guia telefônico, e foi então que percebi a falta que eles me fariam caso eu não os encontrasse. Mas os encontrei. Estão em cima do meu nariz neste exato momento, lembrando que na vida há o tempo de ser águia e o tempo de se conformar em ser um homem—ou mulher—morcego.

MEDEIROS, Martha. Revista **O Globo**, 3 jul. 2005. (Adaptado)

1

“Tempos atrás eu teria achado o episódio exagerado.” (l. 16-17)

De acordo com o texto, o exagero estaria na(no)

- (A) curiosidade das pessoas.
- (B) procura desesperada de um homem.
- (C) ajuda involuntária de um adolescente.
- (D) movimentação da sala de embarque.
- (E) tempo perdido na procura.

2

Segundo a cronista, a perda de sua acuidade visual foi

- (A) prematura. (B) gradual.
- (C) imperceptível. (D) repentina.
- (E) momentânea.

3

Ao dizer “só para ler,” quando prescreveu o uso de óculos, o médico quis

- (A) confortar a cliente, minimizando a necessidade de uso dos óculos.
- (B) alertá-la sobre a importância de usá-los sempre para ler.
- (C) informá-la de que poderia ser uma necessidade provisória.
- (D) lembrá-la de que destinavam-se à leitura de livros, jornais, revistas.
- (E) insinuar que deveria usá-los cerca de 16 horas por dia.

4

“Tempos atrás eu ainda enxergava feito uma águia, não tinha como entender.” (l. 21-22)

O entendimento só veio quando a cronista

- (A) decidiu fazer uma visitinha ao oftalmologista.
- (B) não encontrou os óculos onde sempre costumava deixá-los.
- (C) perdeu muito tempo na procura, tempo que estava destinado a outras atividades.
- (D) lembrou que seu tempo de ser águia já havia passado.
- (E) sentiu-se incapacitada para realizar uma tarefa simples pela falta dos óculos.

5

A cronista, a partir de sua experiência pessoal, reflete sobre os limites impostos pela idade, demonstrando essa reflexão no seguinte parágrafo:

- (A) 1º (B) 2º (C) 4º (D) 5º (E) 6º

6

Dentre os trechos abaixo, aquele em que a preposição destacada **NÃO** expressa a ideia apresentada entre parênteses é

- (A) “...foi **até** o casal...” (l. 12-13) (aproximação)
- (B) “...**por** cima das pernas...” (l. 17) (lugar)
- (C) “...**por** um par de óculos?” (l. 20) (causa)
- (D) “...**sobre** o efeito que a entrada nos 40 anos...” (l. 23-24) (modo)
- (E) “Apenas **para** ler um livro,” (l. 35) (finalidade)

7

Observe os fragmentos a seguir.

- I – "...minha paz foi interrompida por um senhor aflito," (l. 2-3)
 II – "...eu teria achado o episódio exagerado." (l. 16-17)
 III – "num dia via-se o mundo em alta definição," (l. 26)

Está(ão) na voz passiva **APENAS** o(s) verbo(s)

- (A) I. (B) II.
 (C) III. (D) I e III.
 (E) II e III.

8

Coloque C ou I nos parênteses conforme as frases estejam corretas ou incorretas quanto à concordância.

- () Bulas, rótulos, etiquetas, tudo eram para ler.
 () Eu, o adolescente e alguns passageiros ajudamos na procura.
 () Existe momentos em que desejaríamos ser águias.

A sequência certa, de cima para baixo, é

- (A) I – I – C
 (B) I – C – C
 (C) I – C – I
 (D) C – C – I
 (E) C – I – C

9

Considere o trecho de um suposto diálogo.

– Este não é um trabalho para _____ assumir sozinha.
 As responsabilidades serão divididas entre _____ e _____.

De acordo com o registro culto e formal da língua, os pronomes que preenchem corretamente as lacunas do trecho acima são, respectivamente,

- (A) eu – eu – tu.
 (B) eu – mim – tu.
 (C) eu – mim – ti.
 (D) mim – mim – ti.
 (E) mim – eu – tu.

10

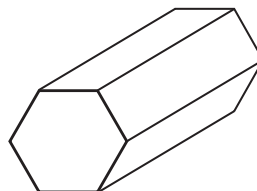
Em qual dos trechos abaixo há **ERRO** na identificação do que está destacado?

- (A) "parecia **um cão farejador**." (l. 18-19) (predicativo)
 (B) "...e fiscalizava **todos os assentos**, um por um," (l. 10-11) (sujeito)
 (C) "passava a mão **na nuca**..." (l. 10) (adjunto adverbial)
 (D) "Hoje de manhã precisei **dos meus óculos**..." (l. 45) (objeto indireto)
 (E) "...e não **os** encontrei..." (l. 45-46) (objeto direto)

MATEMÁTICA I

11

Uma pequena peça metálica tem o formato de um prisma reto hexagonal regular, como mostra a figura a seguir.



As faces retangulares da peça serão pintadas com uma tinta metalizada. Sabendo-se que as arestas da base medem 3cm e as arestas laterais, 8cm, qual será, em cm^2 , a área pintada?

- (A) 66
 (B) 72
 (C) 96
 (D) 112
 (E) 144

12

Mais da metade (56%) da energia termelétrica fornecida pelo Sistema Interligado Nacional mês passado foi de origem nuclear. As usinas de Angra 1 e 2 produziram 1.972 MW médios. Seria suficiente para abastecer 34% do estado do Rio.

Jornal **O Globo**, 9 fev. 2010. (Adaptado).

De acordo com as informações acima, quantos MW médios de energia são necessários para abastecer o estado do Rio?

- (A) 3.521
 (B) 3.940
 (C) 4.200
 (D) 5.800
 (E) 6.704

13

A logomarca da Petroquímica Suape é apresentada abaixo. O retângulo possui 2,7cm de largura e 8,0 cm de comprimento.



Qual é, em cm^2 , a área desse retângulo?

- (A) 21,2
 (B) 21,3
 (C) 21,4
 (D) 21,5
 (E) 21,6



14

Uma chapa metálica de 1.500 cm³ tem a forma de um paralelepípedo reto de base quadrada e 0,6cm de espessura. Quanto medem, em cm, as arestas da base dessa placa?

- (A) 45
- (B) 50
- (C) 52
- (D) 55
- (E) 62

15

Uma doceira anotou as quantidades de doces vendidas durante a última semana: 299 na 2ª feira, 320 na 3ª, 270 na 4ª, 325 na 5ª e 291 na 6ª. Considerando-se esses cinco dias, quantos doces, em média, ela vendeu por dia?

- (A) 301
- (B) 303
- (C) 305
- (D) 307
- (E) 309

LÍNGUA INGLESA I

AVIATION EXPERTS PREDICT BIOFUEL-POWERED FLIGHTS WITHIN 10 YEARS

By Arthur Max, Associated Press Writer
USA Today, Posted 3/17/2010 4:52 PM

AMSTERDAM — Within a decade, passenger planes will be flying on jet fuel largely made from plants — flax, marsh grass, even food waste — as airlines seek to break away from the volatile oil market and do their part to fight climate change, aviation experts said Wednesday.

Though biofuels are still in the experimental stage, the projected shift has brought about concern among environmentalists that the possible insatiable appetite of airlines for plant oil will speed up the destruction of tropical forests and the conversion of cropland from food to fuel. Dependency on agrofuels “will lead to faster deforestation and climate change and spells disaster for indigenous peoples, other forest-dependent communities and small farmers,” said a statement from the Global Forest Coalition, an alliance of environmental groups. But aviation experts told a global biofuels conference that the industry is focusing on fuels that cause minimal environmental destruction.

Controlling greenhouse gas emissions from aviation and shipping is an unresolved issue in negotiations on a global climate change agreement

leading up to the next major climate conference in Mexico next November. The European Union has decided that by 2012 all flights into and from European airports will be subject to the European carbon trading program. That means airlines will be given a limit on how much carbon dioxide they can emit, and they can buy or sell carbon credits depending on whether they are over or under their targets.

Airlines emit roughly 2% of human-caused greenhouse gases, but until the economic recession the aviation industry was among the fastest growing polluters. The carbon emitted by aircraft tens of thousands of feet high also remain entirely in the atmosphere, while carbon from ground level is partly absorbed by soil or oceans.

Five test flights have been conducted since 2008 by different airlines using up to 50% biofuels in one engine, including a test on a twin-engine Boeing 737-800 using a mix of jatropha and algae. More recent flights have used camelina, a mustard-type flax used as a rotation crop in northern Europe and North America for farmers to rejuvenate tired soil.

British Airways is participating in a pilot plant that produces jet fuel from waste that normally would be dumped in a landfill. A pilot project also is underway in the Persian Gulf state of Abu Dhabi with halophytes, salt-water plants like mangroves and marsh grass that can be grown in conjunction with fish or prawn farms, said Terrance Scott, an environmental spokesman for Boeing.

“Biofuels are likely to be approved for commercial use by the end of this year by ASTM International”, the organization that develops standards routinely adopted by U.S. federal agencies, Scott said.

Copyright 2010 The Associated Press. All rights reserved.

http://www.usatoday.com/travel/flights/2010-03-17-biofuel-aviation_N.htm, access on March 28, 2010.

16

- The text announces that the
- (A) experimental biofuels are not adequate alternatives to fuel long trip airplanes.
 - (B) commercial use of fuels made from plants is not predicted for the near future.
 - (C) aviation experts are defending the continued use of oil to maintain the kerosene market.
 - (D) aviation industry is experimenting with biofuels to help reduce environmental destruction.
 - (E) European Union has condemned the use of agrofuels by airlines due to the negative effect on the environment.

17

According to paragraph 2, the main risk associated with the production of biofuel is the

- (A) alliance between the airlines and the Global Forest Coalition.
- (B) more intensive destruction of forests and a stronger impact on climate.
- (C) possibility of conflicts between indian tribes and some environmental groups.
- (D) very difficult negotiations among European Union leaders on the carbon credits issue.
- (E) closing of the European airports to airlines that do not limit their carbon dioxide emissions.

18

In "...how much carbon dioxide they can emit," (line 28), the pronoun 'they' refers to

- (A) "...flights..." (line 25).
- (B) "...European airports..." (line 25 -26).
- (C) "...airlines..." (line 27).
- (D) "...carbon credits..." (line 29).
- (E) "...targets..." (line 30).

19

The word in **boldface**, as used in the text, and the word in brackets are synonymous in

- (A) "as airlines **seek** to break away..." (lines 3-4) – [try].
- (B) "...brought about **concern** among environmentalists..." (lines 8-9) – [optimism].
- (C) "... to the next **major** climate conference..." – (line 23) [minor].
- (D) "Airlines emit **roughly** 2%..." (line 31) – [precisely].
- (E) "...to **rejuvenate** tired soil." (line 44) – [destroy].

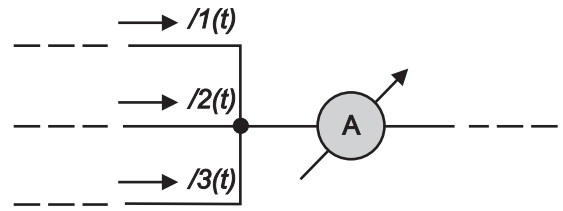
20

The text mentions experiments in producing biofuel from all of the following **EXCEPT**

- (A) fibrous plants.
- (B) fish or prawn.
- (C) residues of food.
- (D) salt-water vegetation.
- (E) different kinds of plants, like grass.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21



$$I_1(t) = 25 \text{ sen}(10t + 45^\circ)$$

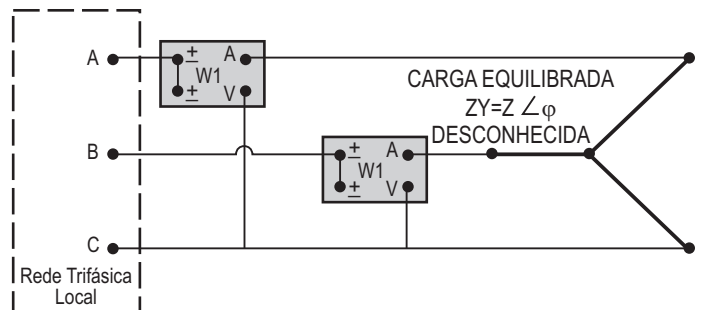
$$I_2(t) = 25 \text{ sen}(10t - 75^\circ)$$

$$I_3(t) = 25 \text{ sen}(10t - 195^\circ)$$

A figura acima representa um trecho de um circuito elétrico de corrente alternada monofásico, no qual se destaca um nó genérico. As expressões de $I_1(t)$, $I_2(t)$ e $I_3(t)$ são fornecidas acima. A leitura do amperímetro **A**, calibrado para medir valor eficaz da senoide será

- (A) 75 A
- (B) 0 A
- (C) $75\sqrt{2}$ A
- (D) $\frac{75}{\sqrt{2}}$ A
- (E) $75\sqrt{3}$ A

22

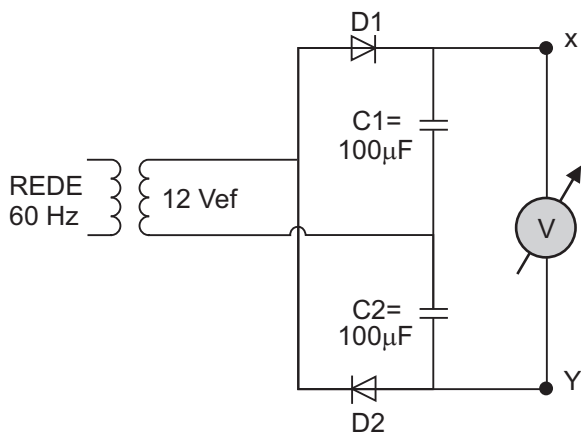


Um electricista precisa conhecer a potência reativa total (trifásica) de uma carga trifásica equilibrada ligada em estrela (Y), cuja impedância é desconhecida e está conectada à rede trifásica local. Dispondo-se de dois wattímetros, monta-se o circuito mostrado acima. A medida do wattímetro 1 é $W_1 = 835 \text{ W}$ e a do wattímetro 2 é $W_2 = 5374 \text{ W}$. De posse apenas dessas duas medidas, a potência reativa total da carga, Q_{Total} , será

Considere $\sqrt{3} = 1,73$

- (A) $7,2 \text{ KVAR} < Q_{\text{Total}} < 8,3 \text{ KVAR}$
- (B) $Q_{\text{Total}} \leq 7,2 \text{ KVAR}$
- (C) $Q_{\text{Total}} > 8,3 \text{ KVAR}$
- (D) $Q_{\text{Total}} = 8,7 \text{ KVAR}$
- (E) $4,6 \text{ KVAR} < Q_{\text{Total}} < 5,6 \text{ KVAR}$

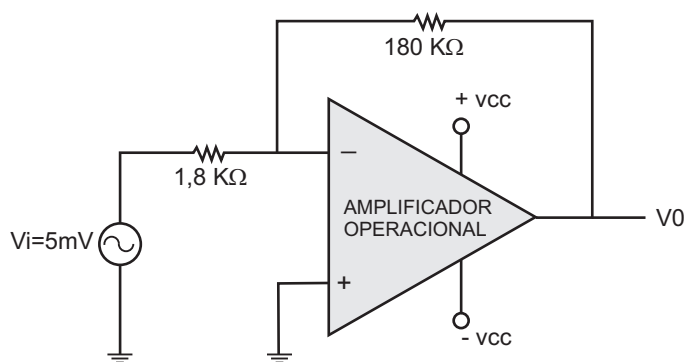
23



O circuito apresentado na figura acima é composto de elementos ideais. Supondo-se que o secundário do transformador apresente uma tensão eficaz de 12 Vef, o valor da tensão no par de terminais X e Y, mostrado no circuito e medido pelo voltímetro V, será igual a

- (A) $24\sqrt{2}$ Volts (B) 24 Volts
(C) $\sqrt{2}$ 12 Volts (D) $36\sqrt{2}$ Volts
(E) $48\sqrt{2}$ Volts

24

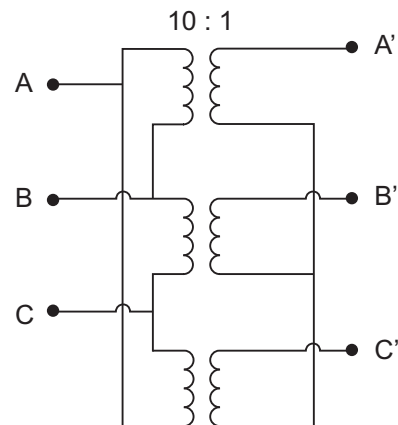


A figura acima representa um amplificador com ganho constante, usando-se como base um amplificador operacional. Tal amplificador se encontra devidamente polarizado, sendo alimentado por duas fontes simétricas de tensão contínuas representadas por + VCC e -VCC.

Sabendo-se que a entrada Vi recebe um sinal de 5 mV de amplitude, nessa situação, o valor da amplitude do sinal de saída será

- (A) $V_0 = 500$ mV, em fase com Vi
(B) $V_0 = 500$ mV, defasado de 180° em relação Vi
(C) $V_0 = 500$ mV, constante
(D) $V_0 = 50$ mV, defasado de 180° em relação Vi
(E) $V_0 = 50$ mV, em fase com Vi

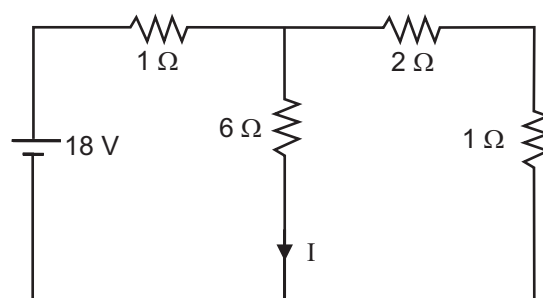
25



Um técnico eletricista dispõe de 03 transformadores monofásicos com relação de espiras 10:1. Os transformadores são ligados, conforme a figura acima, e alimentados por uma rede trifásica com tensão eficaz de linha de 220 V. Nessa condição, o tipo de ligação usado no primário e no secundário e o valor da tensão eficaz de linha V_L secundária serão

- (A) Δ - Δ , com $V_L = 22$ Volts
(B) Δ -Y, com $V_L = 22$ Volts
(C) Δ -Y, com $V_L = 22\sqrt{3}$ Volts
(D) Δ -Y, com $V_L = 22\sqrt{2}$ Volts
(E) Y- Δ , com $V_L = 22$ Volts

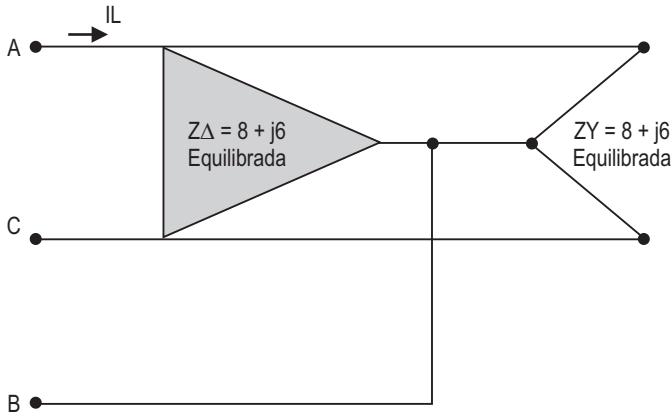
26



A figura acima mostra um circuito resistivo no qual todos os elementos são ideais. O cálculo da corrente I, assinalada no circuito, será

- (A) $I = 2$ A
(B) $I = 2,5$ A
(C) $I = 3$ A
(D) $I = 6$ A
(E) $I = 10$ A

27



O circuito acima representa uma associação de duas cargas trifásicas equilibradas, uma ligada em triângulo (Δ) e a outra em estrela (Y). A impedância da carga ligada em triângulo vale $Z_{\Delta} = 8 + j6$ e a impedância da carga ligada em estrela é $Z_Y = 8 + j6$. A tensão de linha da alimentação vale 100 V_{ef} e a sequência de fase é A-B-C. Para associação das cargas (Triângulo-Estrela) e para os valores de potência ativa total e potência reativa total, consumidas pela associação dessas cargas tem-se

Considere $\sqrt{3} = 1,73$

- | | |
|---|---|
| (A) $1,0 \text{ kW} < P_{\Delta-Y} < 2,0 \text{ kW}$ | $1,2 < Q_{\Delta-Y} < 1,50 \text{ KVAR}$ (indutivo) |
| (B) $1,0 \text{ kW} < P_{\Delta-Y} < 2,0 \text{ kW}$ | $2,0 < Q_{\Delta-Y} < 2,80 \text{ KVAR}$ (indutivo) |
| (C) $3,0 \text{ kW} < P_{\Delta-Y} < 3,5 \text{ kW}$ | $1,0 < Q_{\Delta-Y} < 1,50 \text{ KVAR}$ (indutivo) |
| (D) $3,0 \text{ kW} < P_{\Delta-Y} < 3,5 \text{ kW}$ | $2,0 < Q_{\Delta-Y} < 2,80 \text{ KVAR}$ (indutivo) |
| (E) $9,0 \text{ kW} < P_{\Delta-Y} < 20,0 \text{ kW}$ | $9,0 < Q_{\Delta-Y} < 17,0 \text{ KVAR}$ (indutivo) |

28

Tem-se um motor trifásico hexapolar, com rotação do campo girante igual a 1000 rpm, com o rotor girando a 980 rpm nominal, potência de 10 kW, frequência de 50 hertz. Sabendo-se que o escorregamento sofre uma variação diretamente proporcional com a variação da carga, quando esse motor gira a 990 rpm, seu escorregamento e a potência da carga são, respectivamente,

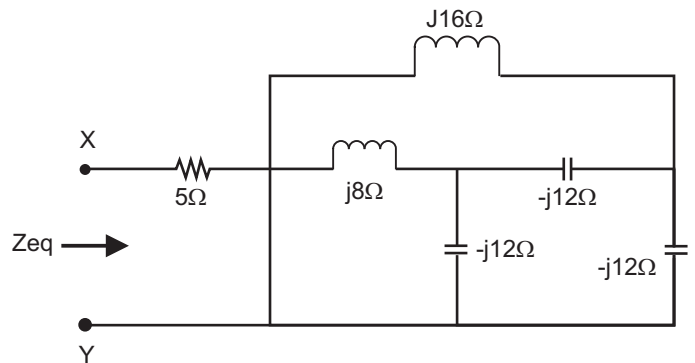
Escorregamento	Potência de carga
(A) $1\% < s < 3\%$	$9 \text{ kW} < P < 11 \text{ kW}$
(B) $1\% < s < 3\%$	$4 \text{ kW} < P < 6 \text{ kW}$
(C) $3\% < s < 5\%$	$9 \text{ kW} < P < 11 \text{ kW}$
(D) $3\% < s < 5\%$	$4 \text{ kW} < P < 6 \text{ kW}$
(E) $4\% < s < 5\%$	$4 \text{ kW} < P < 6 \text{ kW}$

29

De acordo com a Norma Brasileira, todo transformador de potência deve ter seus Ensaio de Rotina realizados pelo fabricante. Dentre os ensaios previstos na Norma, qual dos fornecidos **NÃO** é ensaio de rotina?

- (A) Relação de tensões.
- (B) Polaridade.
- (C) Elevação de temperatura.
- (D) Deslocamento angular.
- (E) Perdas (a vazio e em carga).

30



O circuito mostrado na figura acima é representado por suas respectivas resistências, reatâncias indutivas e capacitivas. Sabendo-se que $Z_Y = Z_{\Delta}/3$ e que a impedância equivalente vista pelo par de terminais X e Y é da forma $Z_{eq} = a + j b$. A componente real (a) e a componente imaginária (b) da impedância equivalente vista pelo par de terminais X e Y, mostrados no circuito, correspondem a

	Componente real (a)	Componente imaginária (b)
(A)	0Ω	-3Ω
(B)	5Ω	-1Ω
(C)	10Ω	-7Ω
(D)	11Ω	$-1,5 \Omega$
(E)	15Ω	7Ω

31

Na partida de um motor de indução através de um compensador de partida (autotransformador), insere-se um reator entre os terminais do compensador. Qual é o objetivo da inserção do reator?

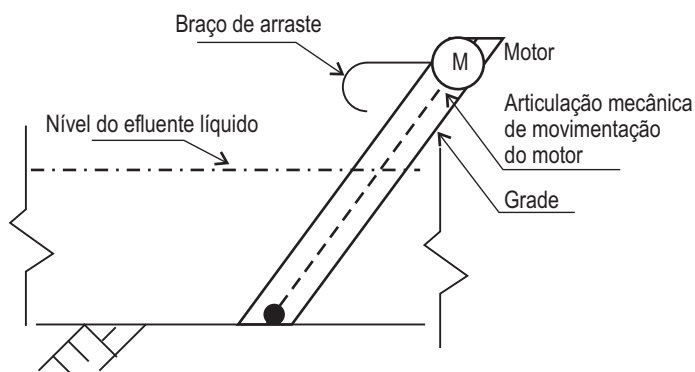
- (A) Aumentar a corrente de partida.
- (B) Impedir correntes de curto-circuito.
- (C) Impedir a interrupção do circuito e o consequente transitório de elevação de tensão.
- (D) Proporcionar continuidade do circuito com consequente elevação de corrente para reduzir o conjugado de partida.
- (E) Reduzir o conjugado de partida com o objetivo de reduzir a corrente.

32

Quando se utiliza um transformador de corrente (TC) para efetuar medições, jamais seu secundário deve permanecer em aberto. O que justifica essa afirmativa é que

- (A) estando em aberto o secundário, sua tensão será igual a do primário em módulo, porém, defasadas de 30° , não permitindo efetuar medições.
- (B) há dificuldade de medições quando a tensão do primário e a relação de transformação são muito baixas.
- (C) torna-se impossível efetuar medições nos painéis de controle da subestação com o secundário em aberto.
- (D) há tensões muito elevadas no lado da medida e limitadas unicamente pela saturação do circuito magnético.
- (E) há tensões muito reduzidas, tendo em vista uma baixa relação de transformação, conseqüentemente, apresentando resultados com pouca exatidão.

33



Esquemático do Sistema de Gradeamento

Um motor elétrico é montado em uma articulação mecânica pertencente a uma grade instalada no interior de um canal que recebe o efluente de uma indústria. Parte da grade fica mergulhada no canal em contato com o efluente líquido e parte fica fora do canal, conforme a figura acima. O sistema de articulação mecânica faz um movimento de rotação ao longo da grade, de maneira que o motor mergulha no interior do canal com o efluente e sai deste a cada volta de trabalho.

De acordo com a Norma Brasileira, o grau de proteção para esse motor deve ser

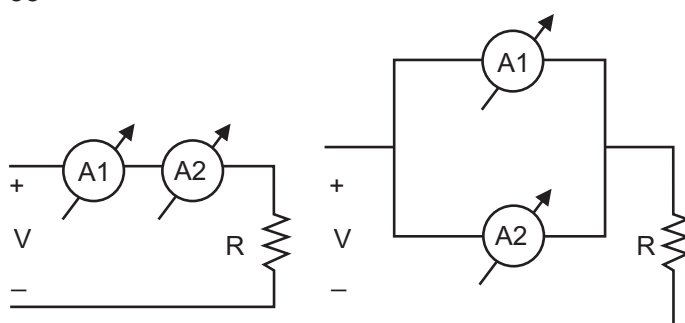
- (A) IP 43
- (B) IP 44
- (C) IP 66
- (D) IP 67
- (E) IP 87

34

Um das maneiras de se ligarem os enrolamentos principais e auxiliar na partida de um motor monofásico por capacitor é ter o enrolamento

- (A) principal ligado à rede por meio de um capacitor.
- (B) principal e auxiliar ligados em paralelo e posteriormente ligados à rede por meio de um capacitor série.
- (C) principal ligado diretamente à rede e, por meio de um capacitor em série o enrolamento auxiliar.
- (D) série ligado diretamente à rede e o enrolamento principal, em paralelo com o capacitor.
- (E) auxiliar ligado em paralelo com o capacitor e posteriormente ligados à rede por meio de enrolamento principal.

35



Dois amperímetros, como mostrado na figura acima, são ligados em série com um Resistor de valor R , quando circula por eles uma corrente de 30 A. A queda de tensão em $A1$ é de 0,3 V e em $A2$ é de 0,6 V. Quando esses instrumentos são ligados em paralelo e circula a mesma corrente de 30 A no resistor R , $A1$ e $A2$ indicam, respectivamente,

- (A) $A1 = 5$ A e $A2 = 25$ A
- (B) $A1 = 10$ A e $A2 = 20$ A
- (C) $A1 = 15$ A e $A2 = 15$ A
- (D) $A1 = 20$ A e $A2 = 10$ A
- (E) $A1 = 25$ A e $A2 = 5$ A

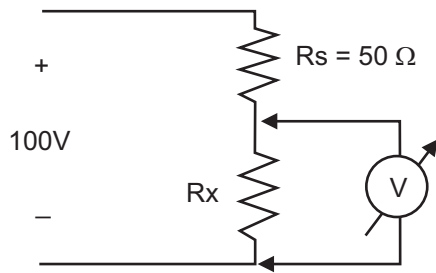
36

R_1		R_2		R_3	
I (A)	V(Volts)	I (A)	V(Volts)	I (A)	V(Volts)
0,4	1,60	0,5	1,18	0,5	2,50
0,8	3,20	1,0	3,86	1,5	7,50
2,4	9,60	2,0	6,12	4,5	22,50
4,8	19,20	4,0	12,00	27,0	135

Têm-se três resistores R_1 , R_2 , R_3 , de valores de resistências ôhmicas diferentes, por meio dos quais foram realizadas medidas de corrente elétrica e de diferença de potencial, cujos resultados se encontram na tabela acima. Observando tais resultados, conclui-se que obedecem à Lei de Ohm

- (A) R_3 , apenas.
- (B) R_1 e R_2 , apenas.
- (C) R_1 e R_3 , apenas.
- (D) R_2 e R_3 , apenas.
- (E) R_1 , R_2 e R_3 .

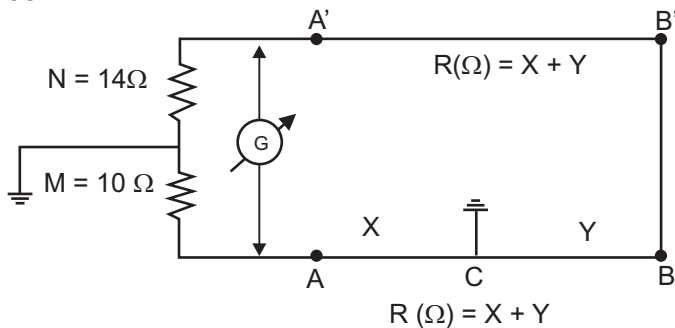
37



Dois resistores R_s e R_x , onde $R_s = 50$ ohms e R_x é um resistor desconhecido. Eles estão ligados em série a uma fonte de tensão contínua de 100 V. Dispõem-se de um voltímetro com eficiência de 100 ohms/volt, com três escalas, 50, 100 e 200 V. Quando esse voltímetro é ligado nos terminais do resistor R_x , ele indica uma tensão de 3,65 V, na sua menor escala. Sendo a resistência interna R_v , do voltímetro, determinou-se o valor do resistor R_x , que é de

- (A) $1 \text{ k}\Omega < R_x < 2 \text{ k}\Omega$
- (B) $2 \text{ k}\Omega < R_x < 4 \text{ k}\Omega$
- (C) $4 \text{ k}\Omega < R_x < 6 \text{ k}\Omega$
- (D) $13 \text{ k}\Omega < R_x < 14 \text{ k}\Omega$
- (E) $29 \text{ k}\Omega < R_x < 31 \text{ k}\Omega$

38



Uma linha subterrânea trifásica, de comprimento $AB = 20$ km apresenta um defeito de isolamento em uma das fases em um determinado ponto C. A resistência por fase desse condutor é igual a $1,5 \Omega / \text{km}$. Utilizando o Método de Murray, conforme o circuito acima, onde G representa um Galvanômetro de zero central, e C indica o ponto onde ocorreu um defeito, calculou-se a distância L_x do ponto A ao ponto de defeito C. O valor correto de L_x é

- (A) $2 \text{ km} < L_x < 5 \text{ km}$
- (B) $5 \text{ km} < L_x < 6 \text{ km}$
- (C) $9 \text{ km} < L_x < 10 \text{ km}$
- (D) $15 \text{ km} < L_x < 18 \text{ km}$
- (E) $19 \text{ km} < L_x < 20 \text{ km}$

39

Para um motor de corrente contínua de 240 V e corrente nominal igual a 20 A, se a resistência do rotor valer $0,15 \Omega$ e a corrente de pico na partida for igual a 1,6 vezes a corrente nominal, o valor do resistor (R) que deve ser inserido no circuito do rotor, para dar partida nesse motor está no intervalo

- (A) $0,2 \Omega < R < 0,3 \Omega$
- (B) $2 \Omega < R < 4 \Omega$
- (C) $5 \Omega < R < 6 \Omega$
- (D) $7 \Omega < R < 8 \Omega$
- (E) $9 \Omega < R < 10 \Omega$

40

Considere um motor síncrono de 50 HP ($1 \text{ HP} = 746 \text{ W}$), 380 Volts, 3 fases ligadas em estrela, 6 polos, 60 Hertz, com resistência efetiva igual a $0,05$ ohms, funcionando a plena carga, com fator de potência 0,9 adiantado e rendimento 93%. Nessas condições para os valores de velocidade síncrona (V_s), potência recebida da rede (P_o) e corrente de armadura (I_a), tem-se

- (A) $V_s = 40 \pi \text{ rad/s}$; $35,0 < P_o < 38,0 \text{ kW}$ e $60,0 < I_a < 65,0 \text{ A}$.
- (B) $V_s = 40 \pi \text{ rad/s}$; $39,0 < P_o < 42,0 \text{ kW}$ e $65,0 < I_a < 70,0 \text{ A}$.
- (C) $V_s = 40 \pi \text{ rad/s}$; $30,0 < P_o < 35,0 \text{ kW}$ e $50,0 < I_a < 53,0 \text{ A}$.
- (D) $V_s = 20 \pi \text{ rad/s}$; $35,0 < P_o < 39,0 \text{ kW}$ e $53,0 < I_a < 54,0 \text{ A}$.
- (E) $V_s = 20 \pi \text{ rad/s}$; $39,0 < P_o < 40,0 \text{ kW}$ e $50,0 < I_a < 65,0 \text{ A}$.

41

As características de conjugado em relação à velocidade, corrente elétrica durante a partida e escorregamento nos motores elétricos trifásicos de indução, com rotor em gaiola de esquilo, são classificadas em categorias, cada uma adequada a um determinado tipo de carga. Essas categorias são definidas na Norma Brasileira. Assim, um motor Categoria D poderá apresentar como características

- I - conjugado de partida alto, corrente de partida normal, alto escorregamento;
- II - conjugado de partida alto, corrente de partida normal, baixo escorregamento;
- III - conjugado de partida normal, corrente de partida normal, baixo escorregamento;
- IV - conjugado de partida normal, corrente de partida normal, alto escorregamento.

É(São) característica(s) de um motor Categoria D **APENAS** a(s) apresentada(s) em

- (A) I.
- (B) II.
- (C) III.
- (D) IV.
- (E) III e IV.

42

Em uma refinaria, é necessário dimensionar os condutores elétricos que irão permitir a alimentação com tensão trifásica a 3 fios, em 220 Volts, para um motor elétrico de indução que solicita, de corrente nominal, 33 amperes. A distância entre o quadro elétrico que fornece o circuito e o motor é de 50m. A queda de tensão estabelecida nesse trecho é de 3%.

Para o condutor que irá alimentar o motor, o valor de

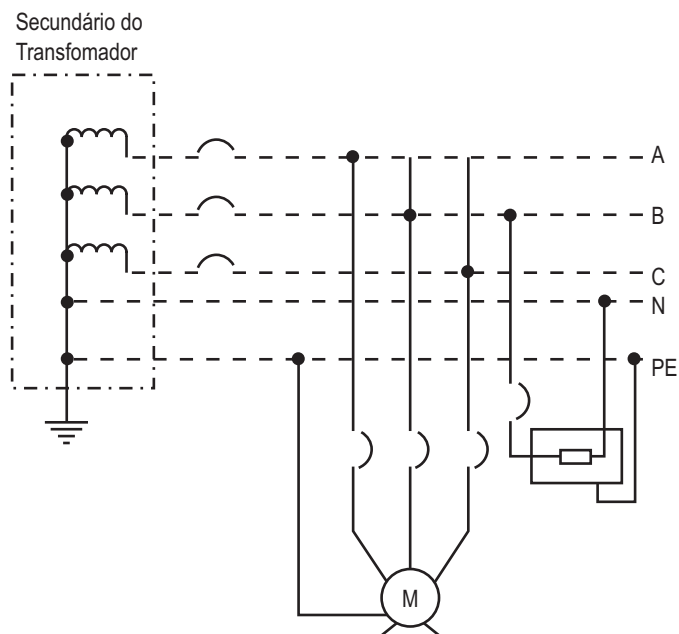
resistividade é $\rho = \frac{1}{50} \Omega \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$.

Adotar $\sqrt{3} = 1,73$

O critério da queda de tensão é o que se deseja utilizar para determinar a seção S desse condutor. Nessa situação, a seção (S) calculada para o condutor pertence à faixa

- (A) $6 \text{ mm}^2 < S < 7 \text{ mm}^2$
- (B) $8 \text{ mm}^2 < S < 9 \text{ mm}^2$
- (C) $9 \text{ mm}^2 < S < 10 \text{ mm}^2$
- (D) $12 \text{ mm}^2 < S < 13 \text{ mm}^2$
- (E) $17 \text{ mm}^2 < S < 18 \text{ mm}^2$

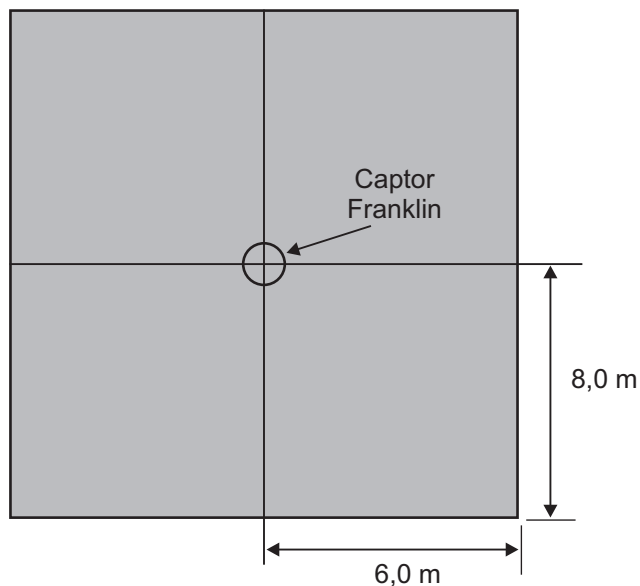
43



O sistema de aterramento apresentado no esquema acima corresponde, pela Norma NBR 5410 ABNT, ao tipo de esquema

- (A) TT
- (B) IT
- (C) TN – C – S
- (D) TN – C
- (E) TN – S

44



O desenho acima é a vista superior da cobertura em uma edificação, onde será instalado um captor tipo Franklin sobre um mastro, o qual terá sua base fixada na cobertura da edificação. De acordo com a NBR 5419 – Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas, o Nível de Proteção para esta instalação é III, acarretando, em função de sua altura, um ângulo de proteção igual a 45°. Nessas condições, a altura (h) do mastro do captor, em metros, para garantir uma proteção no vértice de encontro dos lados da cobertura, será h =

- (A) 100
- (B) 64
- (C) 36
- (D) 10
- (E) 1

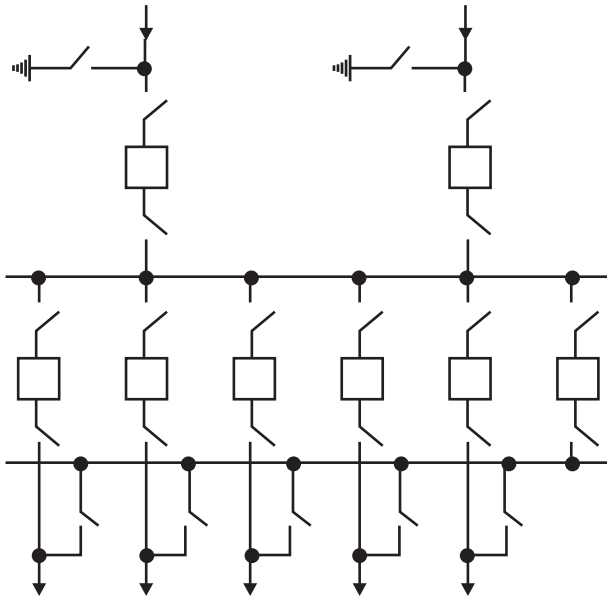
45

A oficina de uma indústria possui dimensões iguais a 20 m de largura, 25 m de comprimento e 12 m de altura. Nesse local estão instaladas 50 luminárias industriais, cada uma contendo uma lâmpada multivapor de potência elétrica ativa nominal igual a 400 W que apresenta fluxo luminoso igual a 36.000 lúmens. As luminárias estão montadas no tipo pendente, afastadas do teto de 1,5 m. Essas luminárias apresentam comprimento igual a 50 cm. Como esse ambiente apresenta poeira em suspensão, o fator de depreciação das luminárias é igual a 0,2. Devido a ser elevada a altura do foco da luminária em relação ao piso acabado da oficina, o fluxo luminoso que incide sobre o plano de trabalho ($\varnothing 2$) é igual a 1, e o fluxo luminoso emitido pela lâmpada ($\varnothing 1$) é igual a 2, de maneira que o fator de utilização da luminária corresponde à relação entre o fluxo luminoso no plano de trabalho e o fluxo luminoso emitido pela lâmpada. Utilizando o método dos lúmens médios, o nível de iluminância (E) desta oficina será

- (A) E = 630 Lux
- (B) E = 560 Lux
- (C) E = 420 Lux
- (D) E = 360 Lux
- (E) E = 260 Lux

46

Entradas de Linhas

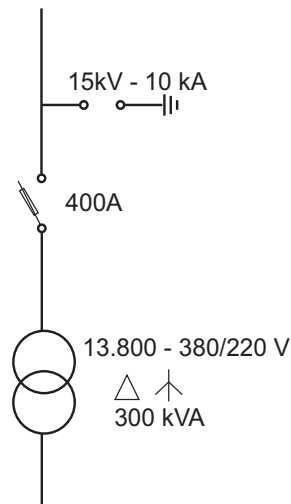


Saídas de Linhas

A representação mostrada ao lado corresponde a um tipo de barramento para subestação de energia. De acordo com a classificação de arranjos de barramentos para subestações e a sua manutenibilidade, este é um arranjo de barramento

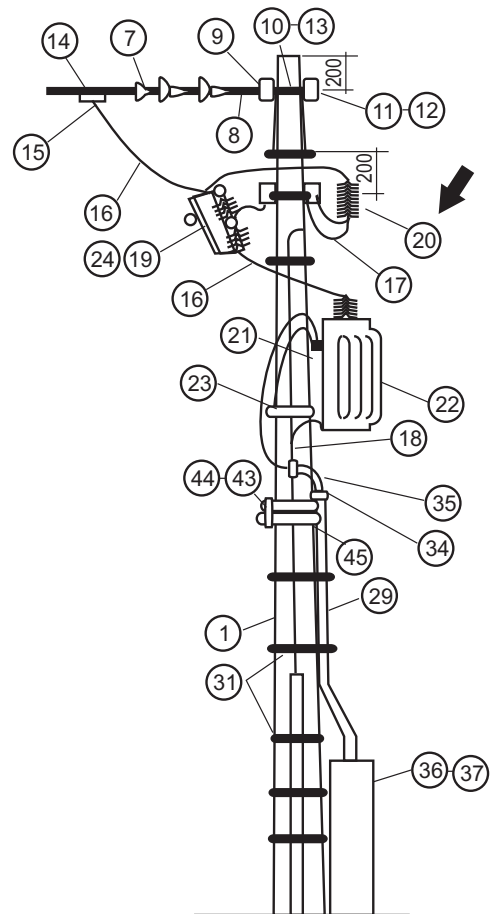
- (A) em anel aberto.
- (B) simples.
- (C) duplo.
- (D) com 1 ½ disjuntor.
- (E) de operação e transferência.

47

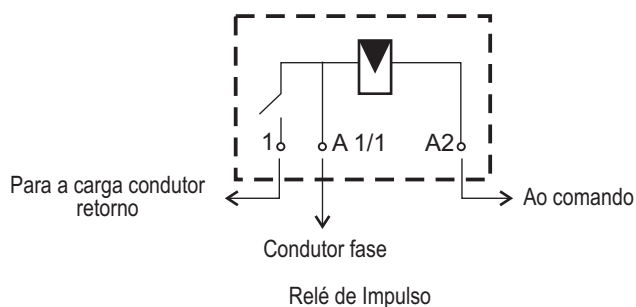
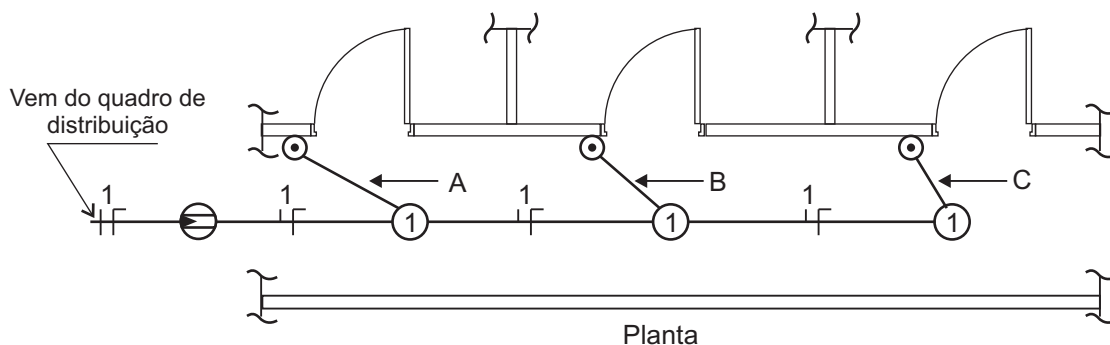


Para o desenho padrão de montagem para um transformador de distribuição em poste, recebendo rede aérea de alta tensão e fornecendo rede em baixa tensão subterrânea, deve ser identificado o item 20 marcado no desenho e ao lado, que corresponde a

- (A) sela para cruzeta.
- (B) isolador de disco.
- (C) chave seccionadora.
- (D) adaptador estribo.
- (E) para-raios.



48



Simbologia	
	Relé de impulso em caixa de passagem
	Caixa de passagem com aparelho de iluminação
	Caixa de passagem com botão pulsador de comando
	Condutor neutro em eletroduto
	Condutor neutro em eletroduto
	Condutor retorno em eletroduto

A planta de instalação elétrica mostrada acima, para o circuito de iluminação nº 1, não foi totalmente completada. Com base na informação de catálogo do fabricante do relé de impulso, foi fornecido o esquema para ligação do mesmo. De acordo com a simbologia apresentada, para atender à recomendação do fabricante do relé, de maneira que possam ser comandados os pontos de luz para acender e apagar, que condutores devem passar nos trechos A, B e C mostrados na planta?

- (A) Fase e retorno.
- (B) Fase e neutro.
- (C) Fase e fase.
- (D) Retorno e neutro.
- (E) Neutro e neutro.

49

Nos transformadores de potência utilizados em unidades industriais, com potência nominal menor que 1000 kVA, deve ser considerada proteção contra sobrecarga. Essa proteção é dada por relé térmico e/ou dispositivo térmico (imagem térmica) conforme nomenclatura de relés, a qual corresponde um valor numérico. Para os relés em questão, relé térmico e dispositivo térmico (imagem térmica), seus valores numéricos são, respectivamente,

- (A) 26 e 49
- (B) 26 e 51
- (C) 49 e 51
- (D) 50 e 51
- (E) 87 e 51

50

Os motores elétricos não permanecem ligados o tempo todo. Assim, a Norma Brasileira de motores elétricos estabeleceu os regimes de serviços para os quais os motores devem ser empregados. Esses regimes estão representados graficamente ao lado, onde o primeiro corresponde à grandeza (Potência) *versus* o tempo de circulação da carga ligada; o segundo, às perdas que aparecem quando do funcionamento, e o terceiro, à elevação de temperatura que ocorre devido às perdas. O regime de serviço representado corresponde ao

- (A) de curta duração (S2)
- (B) intermitente sem influência da partida (S3)
- (C) contínuo (S1)
- (D) contínuo com carga intermitente (S6)
- (E) intermitente com influência da frenagem elétrica (S5)

