

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR
ÁREA ELÉTRICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, 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 - 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 o fato **IMEDIATAMENTE** ao 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 se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/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) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

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.

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**, o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, incluído o tempo para a marcação do seu **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

A CARTA AUTOMÁTICA

Mais de cem anos depois do surgimento do telefone, o começo dos anos 90 nos oferece um meio de comunicação que, para muitos, resgata um pouco do romantismo da carta. A Internet não usa papel colorido e perfumado, e sequer precisa de selos, mas, para muitos, fez voltar à moda o charme da comunicação por escrito. E, se o provedor não estiver com problemas, faz isso com o imediatismo do telefone. A rede também foi uma invenção que levou algum tempo para cair no gosto do público. Criada em 1993 para uso doméstico, há muito ela já era usada por cientistas universitários que queriam trocar informações. Mas, só após a difusão do computador doméstico, realizada efetivamente há uns quatro ou cinco anos, que o público pôde descobrir sua utilidade.

Em *The victorian internet*, Tom Standage analisa o impacto da criação do telégrafo (surgido em 1837).

Uma nova tecnologia de comunicação permitia às pessoas se comunicarem quase que instantaneamente, estando à longa distância (...). Isto revolucionou o mundo dos negócios. (...) Romances floresceram sob impacto do telégrafo. Códigos secretos foram inventados por alguns usuários e desvendados por outros. (...) O governo e as leis tentaram controlar o novo meio e falharam. (...) Enquanto isto, pelos cabos, uma subcultura tecnológica com seus usos e vocabulário próprio se estabelecia.

Igual impacto teve a Internet. Antes do telégrafo, batizado de “a autoestrada do pensamento”, o ritmo de vida era superlento. As pessoas saíam para viajar de navio e não se ouviam notícias delas durante anos. Os países que quisessem saber se haviam ou não ganho determinada batalha esperavam meses pelos mensageiros, enviados no lombo dos cavalos. Neste mundo em que reinava a Rainha Vitória (1819-1901), o telégrafo provocou a maior revolução das comunicações desde o aparecimento da imprensa. A Internet não chegou a tanto. Mas nada encurta tanto distâncias como entrar num *chat* com alguém que esteja na Noruega, por exemplo. Se o telégrafo era “a autoestrada do pensamento”, talvez a rede possa ser a “superautoestrada”. Dos pensamentos e das abobrinhas. As tecnologias de conversação realmente mudam as conversas. Apesar de ser de fundamental utilidade para o trabalho e a pesquisa, o correio feito pela rede permite um tipo de conversa diferente daquela que ocorre por telefone. Talvez um dia, no futuro, pesquisadores analisem as razões pelas quais a rede, rápida e imediata e sem o vivo colorido identificador da voz, se presta a bate-papos (via *e-mails*, *chats*, comunicadores instantâneos) até mais informais do que os que fazemos por telefone.

CAMARGO, Maria Sílvia. **24 dias por hora**. Rio de Janeiro: Rocco, 2000. p. 135-137. Adaptado.

1

De acordo com o exposto no texto, a comunicação via Internet

- (A) foi concebida para atender ao uso doméstico de modo restrito.
- (B) perdeu o romantismo da troca de cartas escritas a mão.
- (C) teve sua utilidade aceita de imediato pelo público.
- (D) tornou-se imediatista, exceto quando há problema no provedor.
- (E) representou uma revolução similar à do telégrafo em sua época.

2

Autoestrada na expressão “a autoestrada do pensamento” (l. 28) significa

- (A) diretriz
- (B) canal
- (C) expansão
- (D) objetividade
- (E) modernização

3

A substituição da palavra em destaque **ALTERA** o sentido do enunciado em:

- (A) “Romances **floresceram** sob impacto do telégrafo.” (l. 21) / Romances imergiram sob impacto do telégrafo.
- (B) “Códigos secretos foram **inventados** (...)” (l. 21/22) / Códigos secretos foram criados
- (C) “O governo e as leis **tentaram** controlar (...)” (l. 23) / O governo e as leis procuraram controlar
- (D) “(...) tentaram controlar o novo meio e **falharam**.” (l. 23-24) / tentaram controlar o novo meio e erraram.
- (E) “(...) com seus usos e vocabulário **próprio** se estabelecia.” (l. 25-26) / com seus usos e vocabulário peculiar se estabelecia.

4

A mudança na pontuação mantém o sentido da frase original, preservando a norma-padrão da língua, em:

- (A) “(...) realizada efetivamente há uns quatro ou cinco anos,” (l. 14) / realizada efetivamente há uns quatro, ou cinco anos,
- (B) “(...) analisa o impacto da criação do telégrafo (surgido em 1837).” (l. 16-17) / analisa o impacto da criação do telégrafo: surgido em 1837.
- (C) “Romances floresceram sob impacto do telégrafo. Códigos secretos foram inventados (...)” (l. 21-22) / Romances floresceram sob impacto do telégrafo, códigos secretos foram inventados
- (D) “Igual impacto teve a Internet.” (l. 27) / Igual impacto, teve a Internet.
- (E) “(...) não se ouviam notícias delas durante anos.” (l. 30) / não se ouviam notícias, delas, durante anos.

5

O termo destacado na sentença é substituído corretamente pelo pronome da expressão ao lado, de acordo com a norma-padrão em:

- (A) "A Internet não usa **papel** (...)" (l. 4) – não o usa.
 (B) "(...) faz **isso** com o imediatismo do telefone." (l. 8) – faz-lo como imediatismo do telefone.
 (C) "(...) permitia **às pessoas** (...)" (l. 18) – Permita-as.
 (D) "(...) em que reinava **a Rainha Vitória** (...)" (l. 34) – Em que reinava-a.
 (E) "(...) provocou **a maior revolução** (...)" (l. 35) – provocou-lhe.

6

Considere a frase abaixo.

O chefe de vários departamentos identifica a mudança no cenário da informática.

A palavra **identifica** pode ser substituída, mantendo o sentido da sentença, pelo verbo **ver**, flexionado de acordo com a norma-padrão, por

- (A) vêm
 (B) veem
 (C) vem
 (D) vê
 (E) viram

7

De acordo com a ortografia da língua portuguesa, associe as palavras à esquerda à letra ou ao dígrafo propostos à direita.

- | | |
|--------------------|--------|
| I – exce__ão | P – ss |
| II – marginali__ar | Q – z |
| III – e__tranho | R – s |
| IV – má__imo | S – ç |
| | T – x |

As associações corretas são:

- (A) I – P , II – R , III – T , IV – S
 (B) I – Q , II – P , III – T , IV – R
 (C) I – R , II – S , III – T , IV – P
 (D) I – S , II – Q , III – R , IV – T
 (E) I – T , II – Q , III – R , IV – P

8

O sinal indicativo de crase é necessário em:

- (A) A venda de computadores chegou a reduzir o preço do equipamento.
 (B) Os atendentes devem vir a ter novo treinamento.
 (C) É possível ir as aulas sem levar o *notebook*.
 (D) Não desejo a ninguém uma vida infeliz.
 (E) A instrutora chegou a tempo para a prova.

9

A sentença em que a expressão em negrito está usada de acordo com a norma-padrão é:

- (A) O provedor **que** comprei o plano demonstra eficiência.
 (B) As pessoas **dos quais** compareceram desconheciam informática.
 (C) O desejo **de que** a Internet ficasse mais rápida se realizou.
 (D) O menino, **o cujo** pai trabalha em informática, virá ajudar-nos.
 (E) A matéria **aonde** me dei mal foi programação.

10

A formação do plural está de acordo com a norma-padrão em

- (A) água-marinha – água-marinhas
 (B) navio-escola – navio-escolas
 (C) alto-mar – alto-mares
 (D) salva-vida – salva-vidas
 (E) vice-almirante – vices-almirantes

MATEMÁTICA

11

A tabela abaixo apresenta o preço da "bandeirada" (taxa fixa paga pelo passageiro) e do quilômetro rodado em quatro capitais brasileiras.

Capital	Bandeirada (R\$)	km rodado (R\$)
Boa Vista	2,50	2,86
Vitória	3,40	1,85
Natal	3,88	2,02
Rio de Janeiro	4,40	1,60

A quantia gasta por um passageiro, em Boa Vista, ao percorrer 10 km de táxi, permite pagar, no Rio de Janeiro, uma corrida máxima de X quilômetros. O valor de X está entre

- (A) 13 e 14
 (B) 14 e 15
 (C) 15 e 16
 (D) 16 e 17
 (E) 17 e 18

12

Dentro de uma caixa cúbica de 1,3 m de aresta serão colocadas **n** caixas com formato de paralelepípedo reto retângulo, todas com 30 cm de comprimento, 15 cm de largura e 10 cm de altura.

Nessas condições, **n** é, no máximo, igual a

- (A) 416
 (B) 428
 (C) 446
 (D) 472
 (E) 488

13

A tabela abaixo apresenta o resultado de uma pesquisa sobre o preço de venda do etanol em 30 postos de abastecimento de São Paulo, em abril de 2011.

Preço (R\$)	Frequência
2,18	9
2,20	6
2,28	3
2,31	7
2,36	5
Total	30

Os valores, em reais, da moda e da mediana dos preços pesquisados são, respectivamente,

- (A) 2,18 e 2,24
- (B) 2,18 e 2,28
- (C) 2,24 e 2,28
- (D) 2,28 e 2,18
- (E) 2,36 e 2,26

Utilize as informações da reportagem abaixo para responder às questões de nºs 14 e 15.

SÃO PAULO. Quatro entre nove brasileiros já têm computador em casa ou no trabalho. (...) É o que revela a 22ª Pesquisa do Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da Fundação Getúlio Vargas (...). De acordo com o levantamento, existem 85 milhões de computadores no Brasil. No ano passado, foram vendidos 14,6 milhões de unidades. (...)

Jornal O Globo, Rio de Janeiro, p. 27, 20 abr. 2011.

14

Considere que a pesquisa da Fundação Getúlio Vargas foi feita entrevistando pessoas e perguntando se possuíam, ou não, computador. Suponha que, dentre os entrevistados que declararam ainda não ter computador, três em cada cinco tenham a intenção de adquiri-lo nos próximos 12 meses.

Escolhendo-se, ao acaso, uma das pessoas que participaram da pesquisa, a probabilidade de que a pessoa escolhida não tenha computador mas pretenda adquirir um nos próximos 12 meses é de, aproximadamente,

- (A) 24%
- (B) 33%
- (C) 40%
- (D) 52%
- (E) 60%

15

Para que, em 2011, o número médio de computadores vendidos por mês supere em 0,45 milhões a média mensal das vendas de 2010, o número de unidades, em milhões, vendidas no ano de 2011, deverá ser

- (A) 15,00
- (B) 16,66
- (C) 19,10
- (D) 19,56
- (E) 20,00

16

Certo investidor, que dispunha de R\$ 63.000,00, dividiu seu capital em duas partes e aplicou-as em dois fundos de investimento. O primeiro fundo rendeu 0,6% em um mês, e o segundo, 1,5% no mesmo período.

Considerando-se que o valor do rendimento (em reais) nesse mês foi o mesmo em ambos os fundos, a parte do capital aplicada no fundo com rendimentos de 0,6% foi

- (A) R\$ 18.000,00
- (B) R\$ 27.000,00
- (C) R\$ 36.000,00
- (D) R\$ 45.000,00
- (E) R\$ 54.000,00

17

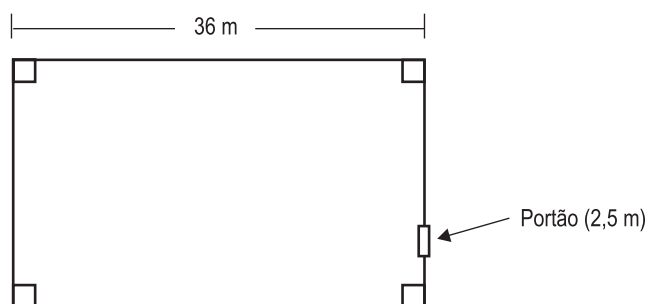
As raízes da equação $2x^2 - 4x + 15 = 0$ são números complexos que, representados no Plano de Argand-Gauss, localizam-se nos quadrantes

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

18

Abaixo, temos a planta de um terreno retangular, de 810 m² de área cercado por um muro.

Note que o terreno tem 36 m de comprimento, e que há um único portão de acesso com 2,5 m de largura.



Qual é, em metros, o comprimento do muro que cerca esse terreno?

- (A) 113,0
- (B) 113,5
- (C) 114,5
- (D) 116,0
- (E) 117,0

19

A tabela abaixo apresenta dados sobre o PIB (Produto Interno Bruto), a renda e a poupança no Brasil, de 2001 a 2007.



CONTAS NACIONAIS

Principais agregados macroeconômicos	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007(1)
Produto interno bruto valor (1.000.000 R\$)	1 302 136	1 477 822	1 699 948	1 941 498	2 147 239	2 369 797	2 597 611
Per capita (R\$)	7 491	8 378	9 498	10 692	11 658	12 688	13 720
Renda nacional bruta (1.000.000 R\$)	1 256 632	1 425 886	1 644 806	1 883 017	2 085 653	2 311 211	2 542 802
Renda disponível bruta (1.000.000 R\$)	1 260 499	1 433 151	1 653 557	1 892 580	2 094 288	2 320 577	2 550 632
Poupança bruta (1.000.000 R\$)	175 988	217 049	271 202	358 685	372 505	416 898	453 729
Capacidade (+) ou necessidade (-) de financiamento (1.000.000 R\$)	(-)58 855	(-)20 994	4 622	27 321	26 159	21 448	(-)5 463

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Contas Nacionais.

(1) Com base nos dados preliminares de Contas Nacionais Trimestrais

Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/brasil_em_sintese/tabelas/contas_nacionais_tabela01.htm>.

Acesso em: 22 abr. 2011.

Analisando-se os dados dessa tabela, conclui-se que, de 2005 para 2006, a renda *per capita* aumentou em, aproximadamente,

- (A) 6%
- (B) 9%
- (C) 11%
- (D) 15%
- (E) 18%

20

A Tabela I apresenta as quantidades médias de combustível, em litros, vendidas semanalmente em três postos de abastecimento de uma mesma rede. O preço praticado em um dos postos é o mesmo praticado pelos outros dois.

Esses preços, por litro, em duas semanas consecutivas, estão apresentados na Tabela II.

Tabela I				Tabela II		
	Posto 1	Posto 2	Posto 3		Semana 1	Semana 2
Etanol	20.200	22.000	21.000	Etanol	R\$ 2,48	R\$ 2,52
Gasolina	32.000	33.600	35.000	Gasolina	R\$ 2,69	R\$ 2,71
Diesel	18.000	23.000	24.500	Diesel	R\$ 1,98	R\$ 2,02

Com os dados das Tabelas I e II são montadas as matrizes A e B a seguir.

$$A = \begin{bmatrix} 20.200 & 22.000 & 21.000 \\ 32.000 & 33.600 & 35.000 \\ 18.000 & 23.000 & 24.500 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2,48 & 2,52 \\ 2,69 & 2,71 \\ 1,98 & 2,02 \end{bmatrix}$$

Seja $C_{2 \times 3}$ a matriz que apresenta os valores médios arrecadados em cada um dos três postos, por semana, com a venda de combustíveis.

Identificando-se A^t e B^t como as matrizes transpostas de A e de B, respectivamente, a matriz C é definida pela operação

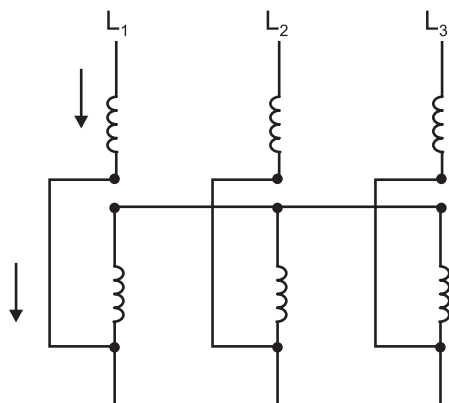
- (A) $A \cdot B$
- (B) $A^t \cdot B^t$
- (C) $B \cdot A$
- (D) $B^t \cdot A$
- (E) $B^t \cdot A^t$

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

Deseja-se efetuar modificações em um motor assíncrono de 440 V de modo que ele possa operar em um local com tensão rebaixada para 220 V. Considere que os enrolamentos da máquina para operar em 440 V têm a configuração abaixo.

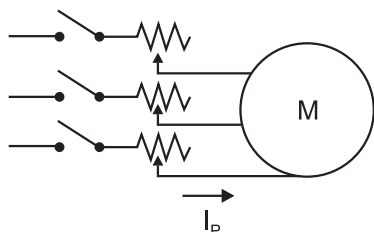


Para que se consiga o desejado, deve-se

- (A) reduzir à metade cada bobina.
 (B) ligar um capacitor no circuito do motor.
 (C) ligar as bobinas em triângulo.
 (D) modificar a ligação série das bobinas para ligação paralelo.
 (E) introduzir um resistor em série em cada bobina.

22

Para o diagrama abaixo, M representa um motor de indução trifásico, rotor em gaiola, com partida por meio de resistor. Sabe-se que a resistência máxima de cada resistor é igual a 3Ω ; a resistência equivalente do motor por fase é igual a 1Ω ; a reatância equivalente do motor por fase é igual a 3Ω , e a tensão da rede de alimentação é igual a 220 V (tensão de linha).



Se I_p é o número que expressa o valor da corrente máxima, em ampère, por fase na partida, então

- (A) $15 < I_p < 20$
 (B) $22 < I_p < 28$
 (C) $42 < I_p < 44$
 (D) $45 < I_p < 50$
 (E) $55 < I_p < 80$

23

Com respeito a um motor de indução trifásico, considere as afirmativas seguintes:

- I - O rendimento e o fator de potência são baixos para cargas reduzidas, tornando-se maiores com o aumento da carga e atingindo o máximo em correspondência à carga nominal do motor.
 II - O rendimento é alto, e o fator de potência é baixo para cargas reduzidas, e, com o aumento da carga, o rendimento diminui, e o fator de potência aumenta, tornando-se unitário com a carga nominal.
 III - O rendimento e o fator de potência são altos para cargas reduzidas, e, com o aumento da carga, o rendimento diminui, e o fator de potência diminui na razão inversa do aumento da carga.
 IV - O rendimento e o fator de potência são altos para cargas reduzidas, e, com o aumento da carga, o rendimento diminui, e o fator de potência torna-se igual a 80% para carga nominal.

É correto **APENAS** o que se afirma em

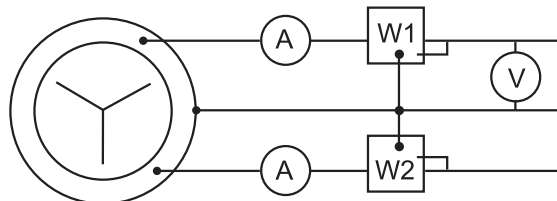
- (A) I
 (B) II
 (C) III
 (D) II e III
 (E) III e IV

24

Em um laboratório, deseja-se executar o ensaio em curto-circuito (rotor travado) de um motor de indução trifásico de 10 CV, 220 volts (tensão de linha), 60 Hz e 8 polos. Para isso, utiliza-se o circuito abaixo.

Os dados obtidos através do ensaio foram:

tensão aplicada ao estator com o rotor travado: 32 V;
 corrente circulando no estator com o rotor travado: 40 A;
 leitura do wattímetro W1: 1.850 W;
 leitura do wattímetro W2: -1.270 W.

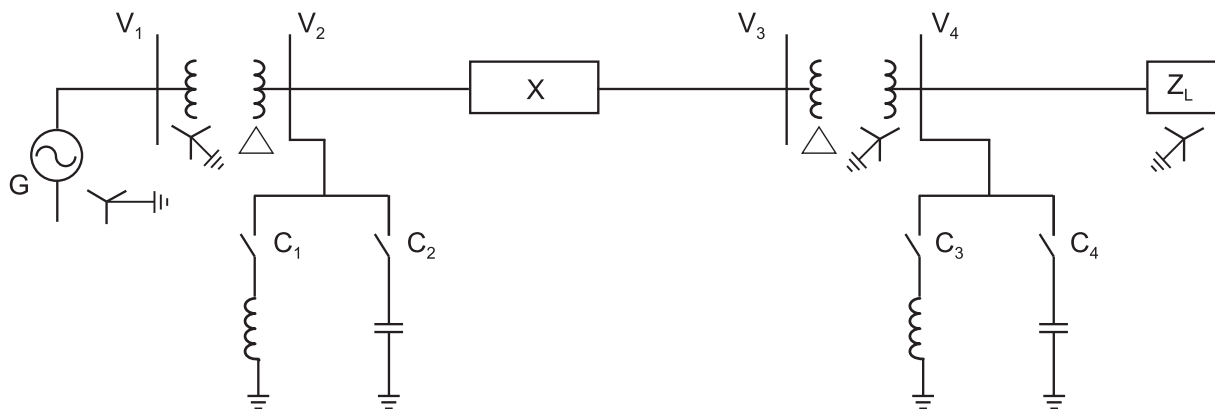


Se os números R_M e Z_M representam, respectivamente, o valor da resistência equivalente por fase e o valor da impedância equivalente total por fase do motor, expressas em ohms, então

- (A) $0,05 < R_M < 0,08$; $0,70 < Z_M < 0,90$
 (B) $0,10 < R_M < 0,15$; $0,40 < Z_M < 0,50$
 (C) $0,10 < R_M < 0,15$; $0,70 < Z_M < 0,90$
 (D) $0,35 < R_M < 0,38$; $0,40 < Z_M < 0,50$
 (E) $4,50 < R_M < 5,00$; $0,40 < Z_M < 0,50$

25

O sistema de potência abaixo está operando em situação de carga muito elevada e, conseqüentemente, ocorre uma queda de tensão significativa na linha de transmissão (L.T.) entre o barramento de geração (barra V_2) e o barramento de carga (barra V_3). Com o tempo, haverá um aumento ainda maior da carga, tornando crítica a operação do sistema. Tendo em vista tal situação, algumas providências devem ser tomadas, objetivando um melhor desempenho do sistema elétrico.



Dado:
X representa a
reatância série da L.T.

Para melhorar o desempenho do sistema, deve-se inserir um

- (A) indutor série adequado na L.T. e fechar a chave C_1
- (B) indutor série adequado na L.T. e fechar a chave C_3
- (C) capacitor série adequado na L.T. e fechar as chaves C_1 e C_2
- (D) capacitor série adequado na L.T. e fechar as chaves C_1 e C_3
- (E) capacitor série adequado na L.T. e fechar a chave C_4

26

Uma indústria petroquímica possui um gerador trifásico com potência nominal igual a 60 kVA, 208 V (tensão de linha), 60 Hz operando em vazio e que pode ser utilizado como fonte de emergência em um determinado setor da fábrica. Sua reatância síncrona vale $0,40 \Omega$ por fase, e a resistência de armadura é desprezível. Em um dado instante, ele deve alimentar uma carga 40% acima do valor nominal com fator de potência 0,8 indutivo.

Dados:
 $\arccos(0,8) = 36,86^\circ$
 $\cos(53,14^\circ) = 0,6$
 $\sin(53,14^\circ) = 0,8$

Sendo ε o número que expressa a F.E.M. de excitação, em volt, para essa operação, tem-se

- (A) $55 < \varepsilon < 105$
- (B) $145 < \varepsilon < 155$
- (C) $285 < \varepsilon < 295$
- (D) $325 < \varepsilon < 335$
- (E) $430 < \varepsilon < 440$

27

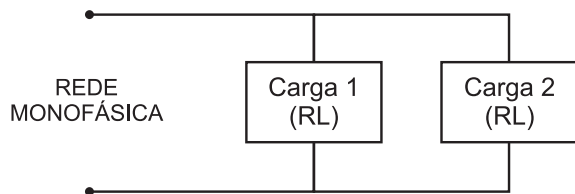
Ao se efetuar a manutenção corretiva em um motor universal, deseja-se também modificar o sentido de rotação do mesmo. Pode-se afirmar que, para alcançar tal objetivo,

- I - basta inverter o campo magnético criado pelas tensões trifásicas;
- II - basta inverter a sequência de fases das tensões;
- III - é necessário inverter as ligações das escovas no coletor.

É correto **APENAS** o que se afirma em

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

28



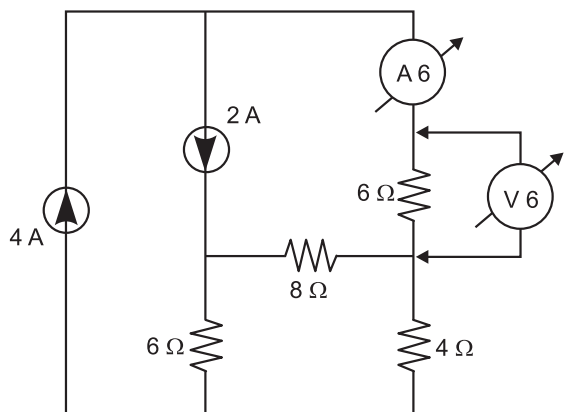
As duas cargas mostradas no circuito acima estão ligadas em uma rede monofásica. A Carga 1, de característica indutiva, apresenta potência ativa de 1,6 kW com fator de potência de 0,8. A Carga 2, também com característica indutiva, apresenta potência reativa de 1,4 kvar com fator de potência de 0,707.

Considere $\text{sen}\varphi_1 = 0,6$, $\text{cos}\varphi_1 = 0,8$, $\text{sen}\varphi_2 = 0,707$ e $\text{cos}\varphi_2 = 0,707$.

A potência ativa total, em kW, e a potência reativa total, em kvar, da associação das Cargas 1 e 2, e, portanto, vista pela rede monofásica, são, respectivamente,

- (A) 3,0 e 2,6
- (B) 2,6 e 3,0
- (C) 2,6 e 2,1
- (D) 1,5 e 3,0
- (E) 1,0 e 3,0

29

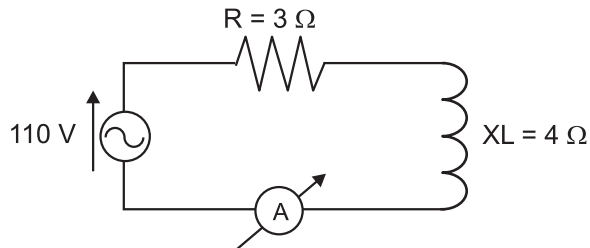


Na figura acima, está apresentado um circuito de corrente contínua, alimentado por duas fontes de corrente, contendo 4 resistores e 2 instrumentos que medem o valor da tensão e da corrente em um dos resistores de 6 Ω.

Se todos os componentes e instrumentos são ideais, quais os valores da corrente (A6) e da tensão (V6) indicados pelos instrumentos?

- (A) 6 A e 12 V
- (B) 6 A e 36 V
- (C) 2 A e 4 V
- (D) 2 A e 12 V
- (E) 1 A e 6 V

30

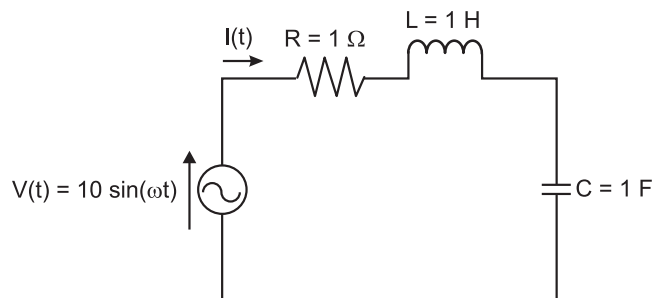


O circuito RL acima é formado de componentes ideais e está alimentado por uma rede monofásica de tensão com valor eficaz igual a 110 V. O valor da reatância indutiva X_L é 4 Ω, e o resistor R é de 3 Ω.

Sendo assim, qual a leitura do amperímetro, ideal, calibrado para medir valor eficaz de corrente senoidal?

- (A) 220 A
- (B) 44 A
- (C) 22 A
- (D) 15,8 A
- (E) 2,2 A

31



Sendo o circuito RLC, mostrado acima, alimentado por um gerador senoidal de tensão $V(t)$, com 10 volts de pico e frequência variável, qual deve ser o valor da frequência para que a corrente $I(t)$ que circula no circuito seja máxima?

- (A) 2π Hz
- (B) 2 rd/s
- (C) 1 rd/s
- (D) 1 Hz
- (E) 0,5 rd/s

32

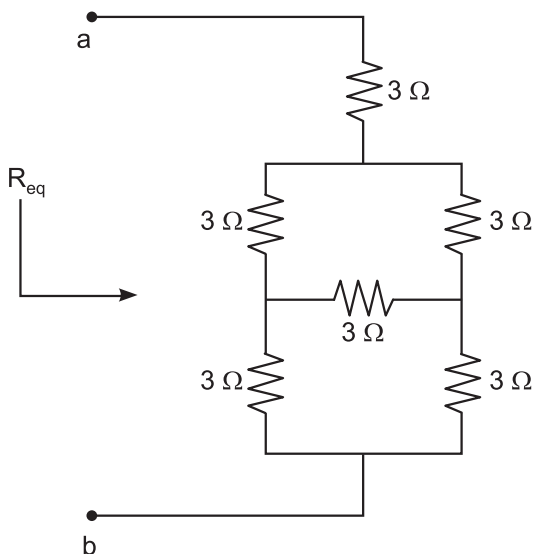
Uma carga trifásica resistiva, equilibrada, ligada em estrela, é alimentada por uma rede trifásica simétrica.

Se o valor eficaz da tensão de linha da alimentação é de 220 V, e o valor eficaz da corrente de linha da alimentação é de 100 A, qual é a potência ativa dissipada na carga?

Dado: $\sqrt{3} = 1,7$

- (A) 374 VA
- (B) 22.000 W
- (C) 30.800 W
- (D) 37.400 var
- (E) 37.400 W

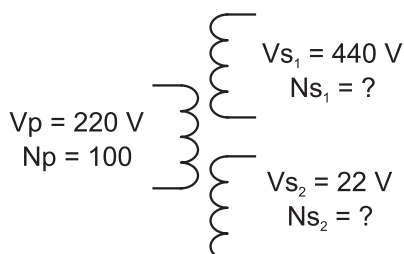
33



Qual é o valor da resistência equivalente (R_{eq}), em ohm, do circuito da figura acima, vista entre pontos **a** e **b**?

- (A) 6,0
- (B) 5,5
- (C) 5,0
- (D) 4,5
- (E) 4,0

34

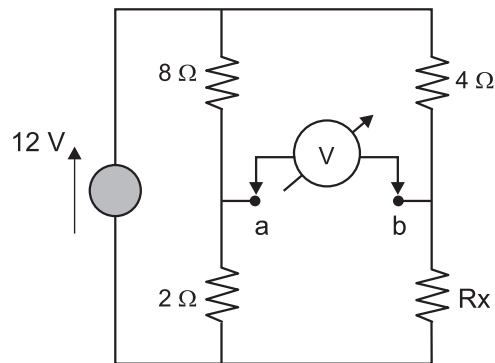


O transformador monofásico representado na figura acima é alimentado com tensão primária senoidal de valor eficaz $V_p = 220$ V e possui dois enrolamentos secundários independentes (1 e 2). O enrolamento 1, com N_{s_1} espiras, apresenta tensão senoidal de valor eficaz $V_{s_1} = 440$ V. O enrolamento 2, com N_{s_2} espiras, apresenta tensão senoidal de valor eficaz $V_{s_2} = 22$ V.

Se o número de espiras do enrolamento primário é $N_p = 100$, os números N_{s_1} e N_{s_2} são, respectivamente,

- (A) 220 e 110
- (B) 200 e 10
- (C) 100 e 5
- (D) 20 e 200
- (E) 20 e 1

35

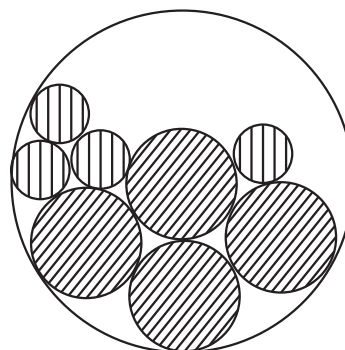


Todos os elementos do circuito mostrado acima são ideais, e o voltímetro, também ideal, registra o valor médio da tensão entre os pontos **a** e **b**.


Qual deve ser o valor da resistência R_x , em ohm, para que a leitura do voltímetro seja de zero volt?

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

36



 Condutor de diâmetro externo de 3 mm

 Condutor de diâmetro externo de 9 mm

A figura acima representa um eletroduto contendo em seu interior dois circuitos trifásicos, cada um com seu condutor de proteção correspondente.

Dentre os valores abaixo relacionados, aquele que corresponde à área útil do eletroduto, em mm^2 , para atender à taxa máxima de ocupação, de acordo com a NBR 5410 ABNT, é

Dado: $\pi = 3$

- (A) 370
- (B) 480
- (C) 510
- (D) 675
- (E) 720

37

Um circuito para sistema de iluminação em uma oficina de manutenção é constituído por 3 fases, com tensão de linha igual a 220 V. A carga desse circuito é constituída por lâmpadas halógenas de maneira que a potência por fase é de 1.100 W com ângulo do fator de potência igual a 0°. A mesma carga é ligada entre as fases B e C, assim como entre C e A, mantendo, em ambas, o mesmo ângulo do fator de potência.

O sistema de iluminação encontra-se ligado em triângulo com seqüências de fase direta. Um técnico utilizará um amperímetro alicate para medir as correntes nas fases (IF) e, depois, medirá a corrente em cada linha (IL).

Os valores que ele encontrará, ao efetuar as medições de IF e IL, são, em ampère,

Dado: $\sqrt{3} = 1,732$

- (A) IF = 20 e $30 < IL < 35$
- (B) IF = 15 e $24 < IL < 26$
- (C) IF = 10 e $16 < IL < 18$
- (D) IF = 5 e $6 < IL < 9$
- (E) IF = 2,5 e $3 < IL < 5$

38

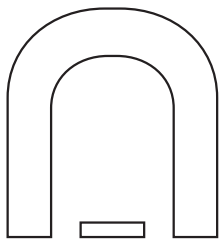


Figura 1



Figura 2

Os símbolos representados nas Figuras 1 e 2 acima, quando estão fixados na escala de um medidor analógico, representam, respectivamente,

- (A) instrumento de bobina móvel e instrumento para uso na posição vertical.
- (B) instrumento de ferro móvel e instrumento para uso na posição horizontal.
- (C) instrumento eletrodinâmico e máxima tensão de operação.
- (D) instrumento bimetálico e instrumento de ímã móvel.
- (E) proteção magnética e instrumento de lâminas vibráteis.

39

Os condutores elétricos de cobre que apresentam como material isolante a borracha etileno-propileno, com rigidez dielétrica a impulso em 60 kV/mm, apresentam valor de limite térmico (°C), em regime de emergência (sobrecarga), igual a

- (A) 180
- (B) 130
- (C) 110
- (D) 90
- (E) 70

40

Nas plantas de instalações elétricas residenciais, são usados símbolos gráficos que representam os dispositivos elétricos utilizados.

Associe os símbolos presentes na NBR 5444/1989 ABNT listados a seguir com os dispositivos elétricos que representam.

- I - ●^a
- II - -4-○^a 100 W
- III - 300 VA
-4-
- IV -

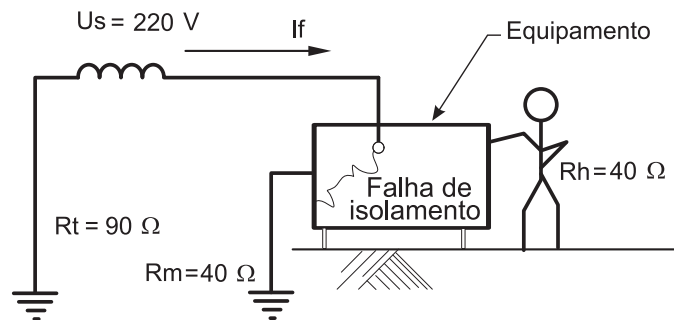
- P - Saída para telefone interno na parede
- Q - Ponto de luz no teto
- R - Interruptor simples
- S - Interruptor paralelo (three-way)
- T - Tomada de luz na parede

As associações corretas são:

- (A) I - P, II - Q, III - S, IV - R
- (B) I - R, II - S, III - P, IV - T
- (C) I - S, II - Q, III - T, IV - P
- (D) I - S, II - R, III - P, IV - T
- (E) I - T, II - S, III - P, IV - R

BLOCO 2

41

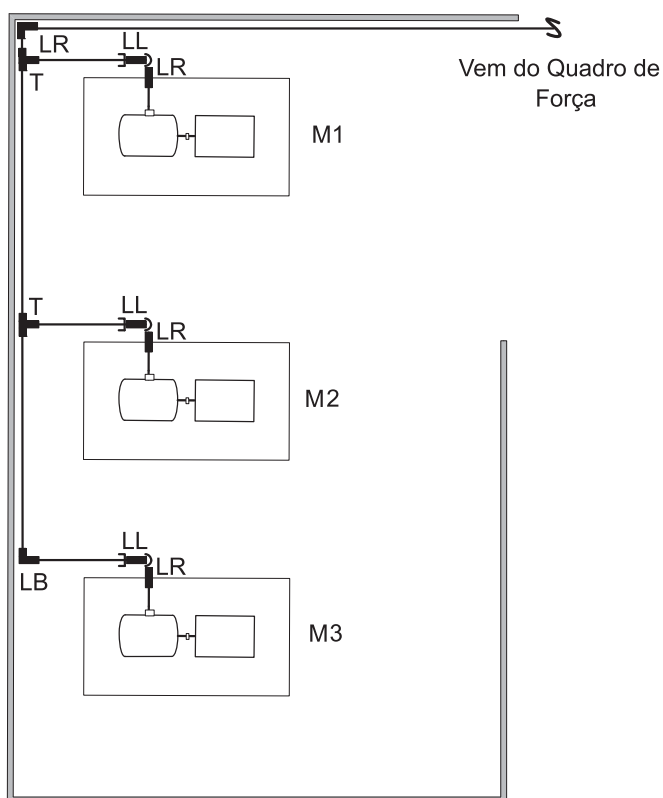


Na figura acima, R_t é a resistência de aterramento do transformador, R_m é a resistência de aterramento da massa e R_h é a resistência do corpo da pessoa.

Se ocorrer uma falha de isolamento no equipamento que está sendo alimentado pelo transformador de tensão U_s , tensão fase-neutro, a corrente I_f que irá percorrer a massa do equipamento será, em ampère, igual a

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 10

42



Na instalação mostrada na figura acima, o trecho linear de eletroduto aparente entre o quadro de força e a caixa de passagem LR, de acordo com a NBR 5410 ABNT-2004, tem comprimento máximo, em metros, de

- (A) 15
- (B) 20
- (C) 25
- (D) 30
- (E) 50

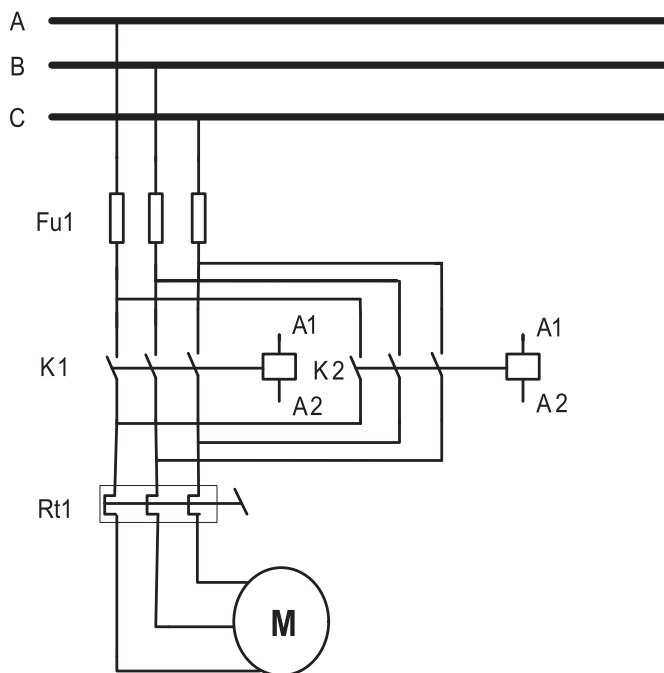
43

Um TC para proteção é especificado para exatidão 5, alta impedância, com corrente nominal secundária de 5 A, carga nominal C50, com impedância de 2Ω e com tensão secundária de 20 vezes.

A designação desse TC, de acordo com a NBR 6856/92, é

- (A) 5A50
- (B) 5B50
- (C) 5A100
- (D) 5B100
- (E) 5A200

44



O diagrama trifilar mostrado acima corresponde ao acionamento de motor elétrico trifásico assíncrono de 4 polos, 6 terminais e 1.720 rpm.

Tal motor é acionado com

- (A) compensação por autotransformador
- (B) comutação polar por enrolamento
- (C) dois sentidos de rotação
- (D) partida estrela – triângulo
- (E) resistor limitador

45

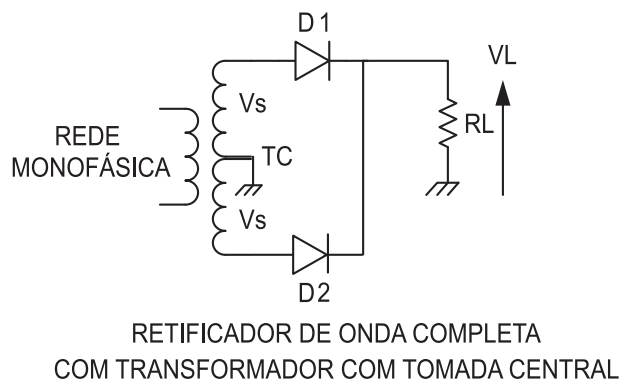
Considere as afirmativas seguintes que estão relacionadas com os fundamentos do eletromagnetismo e com suas grandezas no Sistema Internacional de Unidades.

- I - A unidade de fluxo magnético é o Weber (Wb).
- II - A unidade de densidade de fluxo magnético é o Weber por metro cúbico (Wb/m^3).
- III - O enunciado da Lei de Faraday afirma que a tensão induzida é função da quantidade de espiras do enrolamento e da variação do fluxo.
- IV - A Lei de Lenz trata da polaridade da tensão induzida, que se opõe à variação do fluxo produtor da indução.

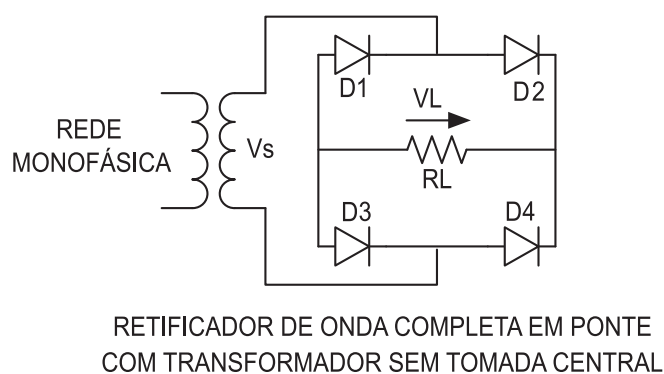
É correto **APENAS** o que se afirma em

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

46



CIRCUITO 1



CIRCUITO 2

Os circuitos 1 e 2 acima representam duas configurações de retificadores monofásicos de onda completa sem filtro, nos quais todos os componentes são ideais. No circuito 1, são usados um transformador com tomada central (TC) e dois diodos semicondutores (D1 e D2), e, no circuito 2, são usados um transformador sem tomada central e quatro diodos semicondutores (D1, D2, D3 e D4).

Com relação a esses circuitos, considere as afirmações a seguir.

- I - Os diodos da configuração ponte retificadora, circuito 2, são submetidos à tensão de pico inversa, que é o dobro da tensão de pico inversa nos diodos da configuração com tomada central.
- II - Nas duas configurações, usando-se transformadores com a mesma tensão nominal eficaz por enrolamento secundário V_s , o valor da tensão média na carga é a mesma e igual a $\frac{2 \cdot \sqrt{2} \cdot V_s}{\pi}$.
- III - Nas duas configurações, usando-se transformadores com a mesma tensão nominal eficaz por enrolamento secundário V_s , o fator de ondulação da tensão retificada não se altera.

É correto o que se afirma em

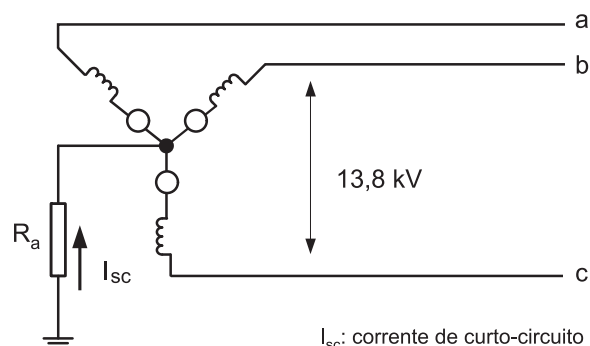
- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

47

Em um determinado setor de uma indústria de fertilizantes, não pode ocorrer descontinuidade no fornecimento de energia elétrica, devido ao risco de acidente. Por isso, um gerador trifásico, ilustrado na figura ao lado, com potência nominal 20 MVA e impedância de sequência positiva por fase igual a $0,4 \Omega$, está sempre operando em vazio, para suprir a carga instantaneamente, no caso de ocorrência de falta de energia. Em um dado instante, ocorre um curto-circuito monofásico na fase b, nos terminais do gerador.

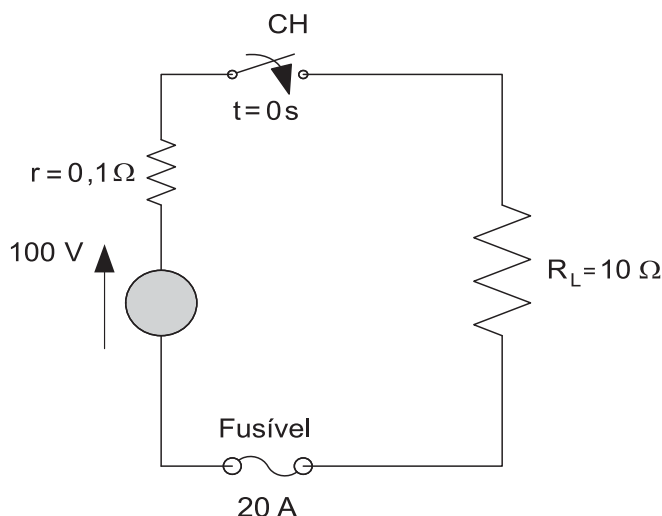
Se R_a é o valor do resistor de aterramento, em ohm, que deve ser ligado para limitar a corrente de curto-circuito monofásico a 20% do valor da corrente de curto-circuito trifásica simétrica (curto-circuito direto), então

- (A) $0,05 < R_a < 0,15$
- (B) $0,20 < R_a < 0,80$
- (C) $1,00 < R_a < 1,20$
- (D) $1,30 < R_a < 3,00$
- (E) $5,00 < R_a < 7,00$



48

No circuito da figura abaixo, uma fonte de tensão contínua de 100 Volts, com resistência interna de $r = 0,1 \Omega$, alimenta uma carga resistiva $R_L = 10 \Omega$. A fonte é protegida por um fusível de 20 A e conectada à carga através da chave CH.



Algumas horas após o fechamento da chave CH, um acidente provocou um curto-circuito na carga R_L .

Nessas circunstâncias, o fusível de proteção atua

- (A) abrindo o circuito imediatamente após o fechamento da chave CH.
- (B) abrindo o circuito com a ocorrência do curto-circuito.
- (C) mantendo a corrente na carga mesmo após a ocorrência do curto-circuito.
- (D) mantendo sempre a fonte ligada ao circuito.
- (E) permitindo a continuidade de corrente no circuito antes e depois da ocorrência do curto-circuito.

49

Algumas instalações elétricas apresentam baixo fator de potência, produzindo efeitos nocivos à rede de energia elétrica, gerando muitas elevadas ao consumidor.

Para solucionar tal problema, é

- (A) necessário instalar um banco de capacitores.
- (B) necessário alterar a potência ativa da carga.
- (C) necessário instalar um inversor.
- (D) necessário instalar um compensador síncrono.
- (E) suficiente aumentar a reatância indutiva da carga.

50

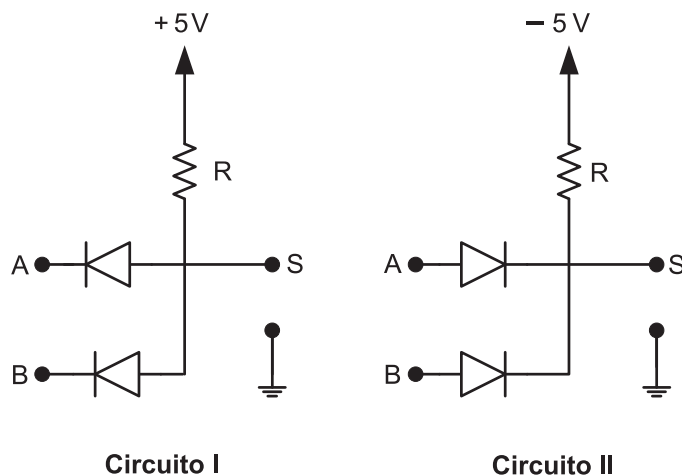
Quando for necessário medir a pressão à qual grandes edificações ou deslocamentos mínimos de estruturas estarão sujeitos, dentre outros mecanismos, utiliza-se um transdutor indutivo (no interior da estrutura), que permite um sensoriamento remoto.

A atuação desse transdutor ocorre por alteração da(o)

- (A) indutância mútua entre duas bobinas
- (B) capacitância entre as espiras do componente
- (C) resistência e do campo elétrico do componente, simultaneamente
- (D) campo elétrico do componente
- (E) dielétrico

BLOCO 3

51

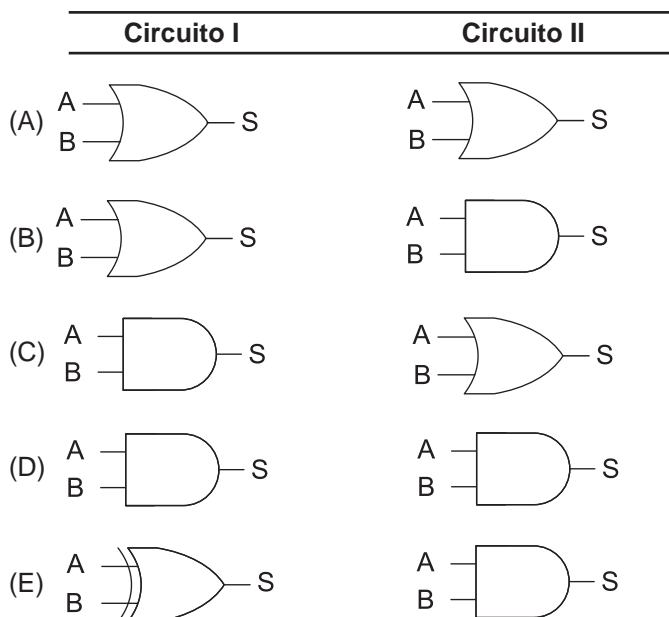


Os circuitos digitais I e II da figura acima apresentam portas lógicas básicas que são representadas por diagramas lógicos correspondentes. O dimensionamento do resistor R permite o funcionamento adequado de cada um desses circuitos lógicos. Todos os componentes dos circuitos são ideais.

Quando se usa lógica positiva, os valores correspondentes de tensão para representar "1" lógico e "0" lógico são mostrados na tabela a seguir.

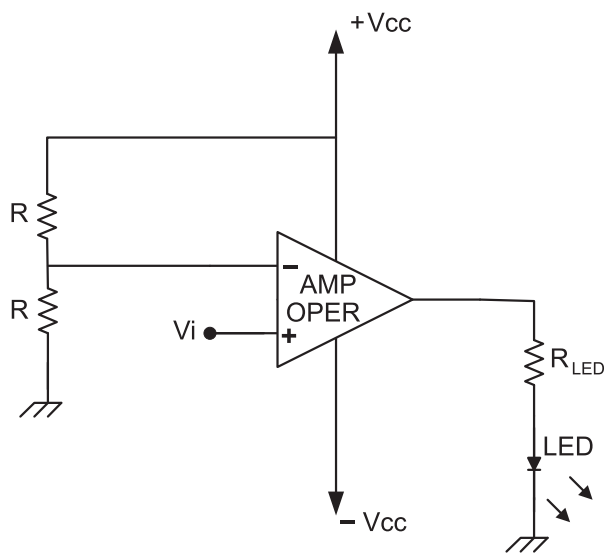
"1" lógico	+5 V
"0" lógico	0 V

A porta lógica que representa, respectivamente, cada um dos circuitos é



52

A figura abaixo mostra um circuito analógico que usa um amplificador operacional com duas entradas, uma inversora (-) e outra não inversora (+). O circuito encontra-se devidamente polarizado através das fontes (+Vcc) e (-Vcc). Todos os componentes são ideais. A saída atua sobre um LED cujo circuito está devidamente dimensionado através do resistor R_{LED} . A tensão V_i , que é injetada na entrada não inversora, pode variar entre 0 V (zero) e um máximo igual a V_{cc} .



O valor da tensão V_i que deve ser aplicada na entrada não inversora de modo a permitir acender o LED mostrado na saída do circuito e o nome da configuração, representada na figura, que realiza a operação, são

- (A) maior que $\frac{V_{cc}}{2}$ e Comparador
- (B) igual a V_{cc} e Integrador
- (C) menor que $\frac{V_{cc}}{2}$ e Comparador
- (D) igual a $2V_{cc}$ e Diferenciador
- (E) menor que $2V_{cc}$ e Integrador

53

A partir de determinados valores de tensão, as intervenções em instalações elétricas, de acordo com a NR-10, somente podem ser efetuadas por trabalhadores habilitados, qualificados, capacitados e considerados autorizados a esse fim.

Os valores das tensões, em volts, em corrente alternada (CA) e em corrente contínua (CC) para essas intervenções, segundo a NR-10, devem ser iguais ou superiores a, respectivamente,

- (A) 10 e 40
- (B) 20 e 60
- (C) 30 e 70
- (D) 40 e 80
- (E) 50 e 120

54

O uso adequado de equipamentos evita acidentes do trabalho que podem incapacitar o profissional técnico de manutenção da área elétrica para o exercício de suas funções. Considere as afirmativas abaixo que se referem aos conceitos fundamentais de equipamentos de proteção individual.

- I - Todo EPI deve ser, obrigatoriamente, adquirido pelo trabalhador, ficando sob sua responsabilidade a guarda e a conservação do mesmo.
- II - A doença produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalhador em certa atividade é considerada um acidente do trabalho.
- III - Todo dispositivo ou produto de uso individual usado pelo trabalhador e destinado à proteção contra riscos e/ou ameaças à segurança e à saúde no trabalho denomina-se EPI.

É correto **APENAS** o que se afirma em

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

55

Um prédio de almoxarifado apresenta dimensões de 35 m x 12 m. Nele estão instaladas 35 luminárias para lâmpada fluorescente, contendo duas lâmpadas cada luminária. A densidade de carga utilizada nesse ambiente é de 6 W/m².

Qual é o valor da potência elétrica ativa, em watts, de cada lâmpada fluorescente existente no prédio?

- (A) 15
- (B) 20
- (C) 32
- (D) 36
- (E) 40

56

O controle escalar para inversor de frequência é classificado como aquele que faz o motor operar

- (A) alterando o conjugado de partida com a velocidade do campo magnético.
- (B) controlando a corrente e a frequência, mantendo a razão entre elas constante para qualquer valor da velocidade de operação.
- (C) controlando a tensão e a frequência, mantendo a razão entre elas constante para qualquer valor da velocidade de operação.
- (D) controlando a corrente de partida, mantendo seu conjugado variando para qualquer valor de tensão.
- (E) mantendo uma elevada precisão de velocidade e uma elevada rapidez na mudança de velocidade e do conjugado.

57

Um circuito monofásico para o sistema de iluminação do escritório de uma indústria possui condutores em cobre de seção $2,5 \text{ mm}^2$. A corrente de projeto apresentou como valor 18 A. A temperatura ambiente considerada foi de $30 \text{ }^\circ\text{C}$, com fator de correção igual a 1 para condutores isolados em cloreto de polivinila. A corrente fornecida pelo condutor em maneira de instalação C, de acordo com a NBR 5410 ABNT 2004, é de 27 A. Como esse circuito se encontra instalado com outro na mesma bandeja não perfurada, o fator de correção para agrupamento é de 0,85.

De acordo com a NBR IEC 60898 e a NBR 5410, um disjuntor que atenda às exigências de coordenação com os condutores pode apresentar corrente nominal a $30 \text{ }^\circ\text{C}$, em ampère, igual a

- (A) 35
- (B) 30
- (C) 25
- (D) 20
- (E) 15

58

Uma instalação elétrica em uma indústria de processo possui sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) e apresenta, instalados em sua planta, motores elétricos de indução, sistema de iluminação e equipamentos eletrônicos.

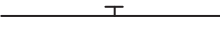
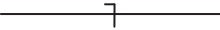
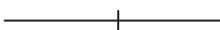
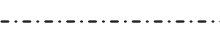

O sistema de aterramento dessa instalação deve ter

- (A) a malha de aterramento do SPDA independente da malha de aterramento dos equipamentos eletrônicos.
- (B) os motores elétricos, equipamentos eletrônicos, sistemas de iluminação e o SPDA conectados a um sistema único de aterramento, com as malhas interligadas de maneira equipotencial.
- (C) um único sistema de aterramento para os motores e os equipamentos eletrônicos, desde que os motores e os equipamentos eletrônicos não operem simultaneamente.
- (D) um sistema de aterramento independente para os motores elétricos, equipamentos eletrônicos, sistema de iluminação e o SPDA, isolados entre si.
- (E) ligação equipotencial somente entre a malha de aterramento dos motores e a malha de aterramento dos equipamentos eletrônicos.

59

Um projetista está desenhando a planta elétrica de uma instalação industrial, na qual é imprescindível representar perfeitamente o condutor de proteção (terra) no interior do eletroduto.

Segundo a NBR 5444 ABNT 1989, a representação de tal condutor é

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

60

Um motor de indução trifásico com rotor do tipo gaiola deve ser acionado (dar partida) a plena tensão (ligação direta na linha de alimentação). Nessa condição, a corrente absorvida da rede é de elevado valor.

Com respeito ao motor descrito, considere as afirmativas abaixo.

- I - Como o rotor é do tipo gaiola, deve-se dar partida com carga máxima, evitando-se assim um escorregamento elevado do motor.
- II - Como a partida é a plena tensão, não há diferença acentuada se for dada partida com ou sem carga.
- III - Como a carga reduzida influi consideravelmente no valor da corrente de partida, deve-se dar partida preferencialmente sem carga.
- IV - Se o motor partir a meia carga, ocorrerá uma súbita elevação de tensão nos terminais do motor, o que poderá causar sérios danos.

É correto **APENAS** o que se afirma em

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