

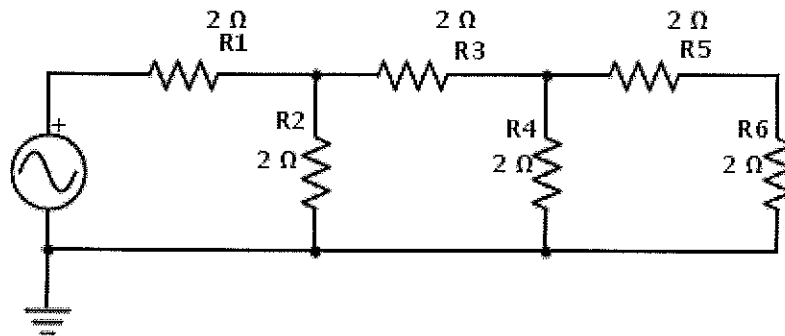
**MARINHA DO BRASIL**  
**DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA**

***(CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NOS  
QUADROS COMPLEMENTARES DE OFICIAIS DA  
MARINHA / CP-QC-CA E QC-FN/2013)***

**NÃO ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE  
MATERIAL EXTRA**

**ENGENHARIA ELÉTRICA**

- 1) Analise o circuito a seguir.



Considerando o circuito acima, determine a tensão da fonte, em V, para que, em regime permanente, o resistor R6 apresente uma corrente de 0,5 A, e assinale a opção correta.

- (A) 2  
(B) 5  
(C) 7  
(D) 10  
(E) 13
- 2) Uma tensão  $u$ , aplicada entre os terminais de um resistor não linear obedece à seguinte relação:  $u = 5i(t) + [i(t)]^3$  V, em que  $t$  é dado em horas e  $i(t)$  é a corrente, em função do tempo, que passa por esse resistor. Se a corrente que passa pelo resistor varia de acordo com a relação  $i(t) = 2t$ , em A, é correto afirmar que a energia consumida por esse resistor, em kWh, depois de 2 horas, será de
- (A) 0,192  
(B) 0,256  
(C) 0,304  
(D) 0,308  
(E) 0,452
- 3) Um motor trifásico de 220 volts exige da rede 25 ampéres por fase, com fator de potência de 80%. Calcule a potência, em KW, fornecida pela rede, e assinale a opção correta.

- (A) 4,4                      Dados :  $\sqrt{3} = 1,73$ .  
(B) 5,6  
(C) 6,0  
(D) 7,0  
(E) 7,6

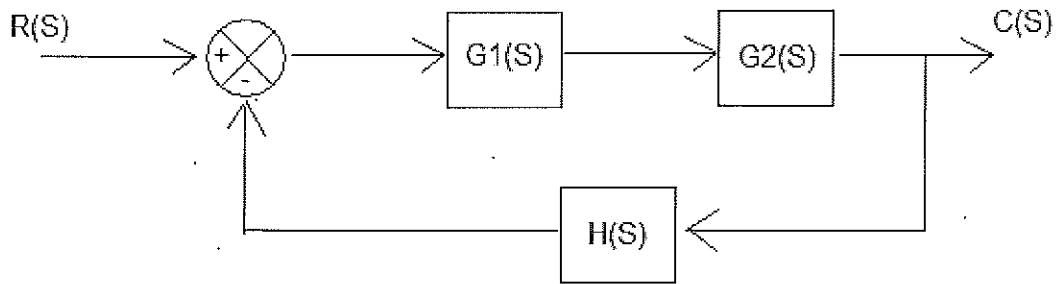
- 4) Calcule a resistência, em  $\Omega$ , de um fio de alumínio com resistividade de  $0,028\Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$ , 3km de extensão e com seção de  $7\text{mm}^2$ , e, a seguir, assinale a opção correta.
- (A) 12
  - (B) 17
  - (C) 25
  - (D) 39
  - (E) 64
- 5) Dentre os dispositivos abaixo, aquele que NÃO se aplica à proteção de transformadores é o Relé
- (A) Buchholz.
  - (B) diferencial.
  - (C) de sobrevelocidade.
  - (D) de sobrecorrente.
  - (E) de sobrecarga.
- 6) Analise a função de transferência a seguir.

$$f(s) = \frac{K}{4s^3 + 3s^2 + 2s + K}$$

Com relação à função acima, determine os valores de K para os quais haverá estabilidade, assinalando, a seguir, a opção correta.

- (A)  $0 < K < 1/2$
- (B)  $0 < K < 3/2$
- (C)  $0 < K < 5/2$
- (D)  $1/2 < K < 3/2$
- (E)  $3/2 < K < 5/2$

7) Analise a figura a seguir.



Considerando o Diagrama de Blocos do sistema da figura acima, calcule a função de transferência, e assinale a opção correta.

(A)  $\frac{C(S)}{R(S)} = \frac{G1(S) G2(S)}{1 + G1(S) G2(S) H(S)}$

(B)  $\frac{C(S)}{R(S)} = \frac{G1(S) G2(S)}{1 - G1(S) G2(S) H(S)}$

(C)  $\frac{C(S)}{R(S)} = \frac{G1(S) + G2(S)}{1 + H(S)}$

(D)  $\frac{C(S)}{R(S)} = \frac{G1(S) + G2(S)}{1 - H(S)}$

(E)  $\frac{C(S)}{R(S)} = \frac{G1(S) G2(S)}{H(S) + G1(S) + G2(S)}$

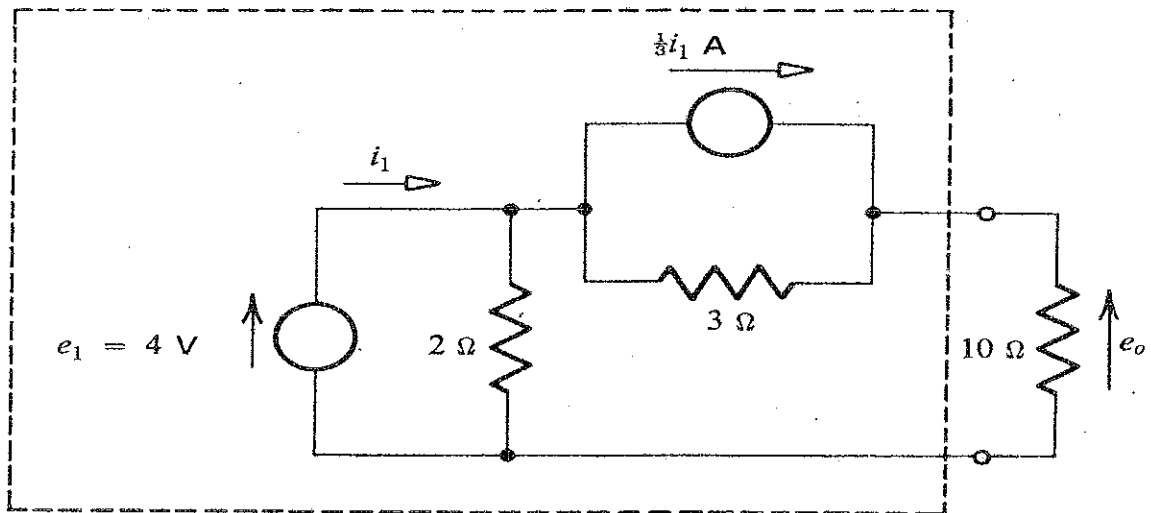
8) Assinale a opção que completa corretamente as lacunas da sentença abaixo.

Sabe-se que um circuito equivalente de Norton é composto por uma fonte de corrente de 10 A em paralelo com um resistor de  $5\Omega$ . Para esse mesmo circuito, o equivalente de Thévenin é composto por uma fonte de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ em \_\_\_\_\_ com resistor de \_\_\_\_\_  $\Omega$ .

- (A) corrente/5A/paralelo/10
- (B) corrente/10A/paralelo/5
- (C) tensão/50V/série/50
- (D) tensão/50V/série/10
- (E) tensão/50V/série/5

- 9) Considere uma carga  $Q_1 = 3 \times 10^{-4}$  C, localizada no ponto P1 (1,2,3), e uma carga  $Q_2 = -10^{-4}$ , localizada em P2 (2,0,5), no vácuo. Calcule os componentes da força que age em Q2, e assinale a opção correta.
- (A)  $-10a_x + 20a_y + 20a_z$                       Dados:  $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$   
 (B)  $-10a_x - 20a_y - 20a_z$                        $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9}$  F/m.  
 (C)  $-10a_x + 20a_y - 20a_z$   
 (D)  $+10a_x + 20a_y + 20a_z$   
 (E)  $+10a_x + 20a_y - 20a_z$
- 10) Calcule a corrente de entrada da armadura de um motor CC, sabendo que a tensão terminal (Vt) é 280V, a resistência do circuito de armadura é de 0,03 ohms, e a f.e.m. gerada em regime permanente (Ea) é de 274V, e assinale a opção correta.
- (A)  $I_a = 100A$   
 (B)  $I_a = 130A$   
 (C)  $I_a = 170A$   
 (D)  $I_a = 200A$   
 (E)  $I_a = 240A$
- 11) Considerando uma impedância de  $0,6\Omega$  tomada no secundário de um transformador de 1.000 kVA - 13.800 / 380 V, calcule o valor da impedância, em pu, no lado primário e no secundário do transformador, respectivamente, e assinale a opção correta.
- (A) 2,15 e 3,15  
 (B) 3,15 e 4,15  
 (C) 4,15 e 4,15  
 (D) 4,15 e 5,00  
 (E) 5,00 e 6,15
- 12) Calcule o número de capacitores de 20kvar necessários para corrigir o fator de potência indutivo de 0,85 para 0,96 de uma instalação cuja a demanda média calculada foi de 1000kVA, e assinale a opção correta.
- (A) 3  
 (B) 9  
 (C) 14  
 (D) 21  
 (E) 28

13) Analise o circuito a seguir.



Considerando o circuito acima, determine  $e_0$ , aplicando o Teorema de Thévenin à parte do circuito limitada pela linha tracejada e assinale, a seguir, a opção correta.

- (A) 2,0 V
- (B) 3,0 V
- (C) 4,0 V
- (D) 5,0 V
- (E) 6,0 V

14) Analise a função de transferência a seguir.

$$G(j\omega) = \frac{2(j\omega + 9)}{j\omega(j\omega + 6)}$$

Com relação à função acima, determine as frequências de corte, em rad/s, assinalando, a seguir, a opção correta.

- (A) 0 e 1/9
- (B) 0 e 1/6
- (C) 0 e 6
- (D) 1/6 e 1/9
- (E) 6 e 9

15) Analise a tabela a seguir.

|   |
|---|
| Ensaio de curto-circuito                          |
| Alimentação pela alta tensão com corrente nominal |
| Tensão de alimentação: 11,04 kV                   |
| Potência absorvida: 60 kW                         |

Sabe-se que um transformador monofásico de 138 kV : 13,8 kV, 1.000 kVA e 60 Hz foi submetido ao ensaio de curto-circuito, e o resultado desse ensaio é o apresentado na tabela acima. Determine o valor da impedância de curto-circuito no lado da alta tensão e, a seguir, assinale a opção correta.

- (A) 507 + j514  $\Omega$
- (B) 1143 + j1009  $\Omega$
- (C) 1552 + j1535  $\Omega$
- (D) 2011 + j1892  $\Omega$
- (E) 2036 + j2023  $\Omega$

16) Coloque F (falso) ou V (verdadeiro) nas afirmativas abaixo, com relação ao dimensionamento de condutores elétricos, assinalando, a seguir, a opção que apresenta a sequência correta.

- ( ) O dimensionamento de um condutor deve ser precedido de uma análise detalhada de sua instalação e das condições de luminosidade do ambiente.
- ( ) Um condutor mal dimensionado, além de acarretar a operação inadequada da carga, representa um elevado risco de incêndio para o patrimônio.
- ( ) A tensão e a frequência nominal são fatores básicos que envolvem o dimensionamento de um condutor.
- ( ) Para que um condutor esteja adequadamente dimensionado, é necessário projetar os elementos de proteção a ele associados de maneira que as sobrecargas e as sobrecorrentes afetem sua isolação.
- ( ) Os condutores são chamados isolados quando dotados de uma camada isolante, sem capa de proteção; e unipolares quando possuem uma camada isolante, protegida por uma capa.

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

17) Com relação às máquinas de indução e síncronas, assinale a opção correta.

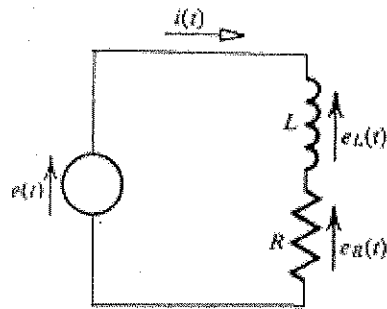
- (A) No motor de indução, a corrente contínua é fornecida diretamente ao enrolamento do estator e ao enrolamento do rotor, por indução, a partir do estator.
- (B) Uma máquina síncrona é uma máquina de corrente contínua, cuja velocidade, em condições de regime permanente, é proporcional à corrente na armadura.
- (C) A máxima sobrecarga momentânea que uma máquina síncrona pode suportar é determinada pelo menor conjugado que pode ser aplicado sem perda de sincronismo.
- (D) O enrolamento do rotor dos motores de indução é projetado para ter alta resistência, de modo que o rendimento em rotação normal seja alto e o escorregamento a plena carga seja baixo.
- (E) A velocidade síncrona de um motor de indução pode ser alterada pela variação do número de polos ou pela variação da frequência da linha.



- 18) Qual é o dispositivo utilizado na eletrônica de potência que é controlado por tensão, requer apenas uma pequena corrente de entrada, sendo sua velocidade de chaveamento muito alta e os tempos de chaveamento da ordem de nanossegundos, e que não tem os problemas do fenômeno de ruptura secundária, mas apresenta os problemas de descarga eletrostática?
- (A) Diodo.  
 (B) BJT - transistor bipolar de junção.  
 (C) SIT - transistor de indução estática.  
 (D) MOSFET de potência.  
 (E) IGBT - transistor bipolar de porta isolada.
- 19) Com relação aos conversores, assinale a opção correta.
- (A) A tensão média de saída dos conversores CA-CC não pode ser controlada através da variação do tempo de condução dos dispositivos de potência.  
 (B) Os conversores de fase controlada podem ser classificados em dois tipos, dependendo da alimentação de entrada: conversores monofásicos e conversores bifásicos.  
 (C) O conversor controlado é um conversor de dois quadrantes, e a polaridade de sua tensão pode ser tanto positiva quanto negativa.  
 (D) O conversor dual pode operar nos dois quadrantes, e tanto a tensão, quanto a corrente de saída só podem ser positivas.  
 (E) O conversor semicontrolado é um conversor de quatro quadrantes, e a corrente de saída pode ser tanto positiva quanto negativa.
- 20) Calcule a impedância equivalente, em  $\Omega$ , de um circuito de corrente alternada de 60 Hz, considerando que as três impedâncias estão em série e assinale a opção correta.
- (A)  $2 - 54,63j$   
 (B)  $2 + 12,36j$   
 (C)  $4 - 88,46j$   
 (D)  $4 + 24,58j$   
 (E)  $4 + 113,04j$
- Dados: Resistência de 4 ohms;  
 Indutância de 300 milihenrys; Capacitância de 30 microfarads; e  $\pi = 3,14$

- 21) Qual é o dispositivo de atuação magnética destinado à interrupção de um circuito em carga ou a vazio, cujo princípio de funcionamento se baseia na força magnética que tem origem na energização de uma bobina e na força mecânica proveniente do conjunto de molas preso à estrutura dos contatos móveis?
- (A) Relé bimetálico.
  - (B) Fusível de baixa tensão.
  - (C) Chave compensadora.
  - (D) Contator magnético tripolar.
  - (E) Chave inversora de frequência.
- 22) Qual é o motor de corrente contínua no qual a corrente de carga é utilizada também como corrente de excitação e que não pode operar em vazio, pois sua velocidade tenderia a aumentar indefinidamente?
- (A) Série.
  - (B) Em derivação.
  - (C) Composto.
  - (D) De indução.
  - (E) Síncrono.
- 23) Analise as afirmativas abaixo sobre critérios de estabilidade e respostas dos sistemas no domínio do tempo e da frequência.
- I - Uma vantagem no uso do diagrama de bode é que ele mostra as características de resposta em frequência de um sistema em toda a sua faixa de frequência.
  - II - Uma desvantagem do gráfico polar é que ele não indica claramente as contribuições de cada um dos fatores individuais da função de transferência a malha aberta.
  - III - Um sistema é chamado linear se a resposta produzida pela aplicação simultânea de duas excitações diferentes for igual à soma das duas respostas individuais a cada uma das excitações.
- Assinale a opção correta.
- (A) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
  - (B) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
  - (C) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
  - (D) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
  - (E) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.

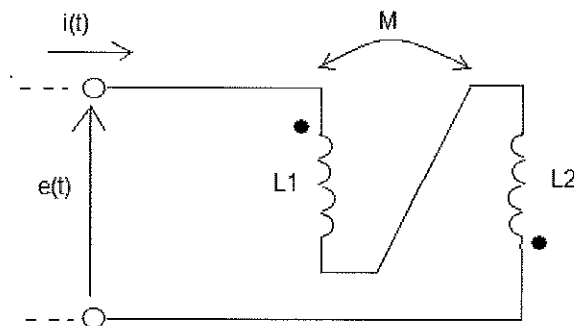
24) Analise o circuito a seguir.



No circuito acima, considere (L) a indutância e (R) a resistência da bobina de deflexão horizontal de um osciloscópio. Tendo em vista que  $L = 5\text{H}$  e  $R = 2\Omega$ , calcule a forma de onda da tensão da fonte, e assinale a opção correta.

- (A)  $e(t) = i + 2 \, di/dt$
- (B)  $e(t) = i + 5 \, di/dt$
- (C)  $e(t) = 2i + 2 \, di/dt$
- (D)  $e(t) = 2i + 5 \, di/dt$
- (E)  $e(t) = 7i + 5 \, di/dt$

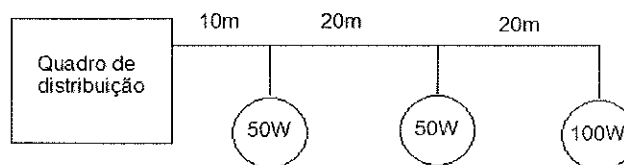
25) Analise o circuito a seguir.



Considerando o circuito acima, determine a indutância equivalente para os enrolamentos de um transformador, que estão ligados em série, assinalando, a seguir, a opção correta.

- (A)  $L1 + L2 - 2M$
- (B)  $L1 + L2 - M$
- (C)  $L1 + L2$
- (D)  $L1 + L2 + M$
- (E)  $L1 + L2 + 2M$

26) Analise o circuito e a tabela a seguir.



| Condutor (mm <sup>2</sup> ) | E%(1%) Watts x m |
|-----------------------------|------------------|
| 1,5                         | 5.263            |
| 2,5                         | 8.773            |
| 4,0                         | 14.036           |
| 6,0                         | 21.054           |
| 10,0                        | 35.090           |

Tendo em vista a tabela acima, para a queda de tensão de 1%, e considerando que esse circuito é monofásico com fator de potência unitário, é correto afirmar que deverá ser utilizado um condutor de

- (A) 1,5mm<sup>2</sup>
  - (B) 2,5mm<sup>2</sup>
  - (C) 4,0mm<sup>2</sup>
  - (D) 6,0mm<sup>2</sup>
  - (E) 10,0mm<sup>2</sup>
- 27) Considere que uma bomba de um navio é acionada através de um motor de indução trifásico. Para a partida desse motor, foi instalado um dispositivo de partida denominado chave estrela-triângulo. Se a corrente de partida desse motor na configuração triângulo é igual a I, na configuração estrela, esta corrente será igual a

- (A) I/3
- (B) I
- (C) 3.I
- (D) 6.I
- (E) 9.I

28) Sabe-se que, em um circuito trifásico a quatro fios, a bobina de corrente de um wattímetro está em série com uma das fases, e a bobina de tensão está ligada entre esta fase e o neutro. Considerando que a carga é perfeitamente equilibrada e o wattímetro apresenta uma leitura de 300 W, calcule a potência total do circuito, em W, e assinale a seguir a opção correta.

- (A) 100
- (B)  $100.\sqrt{3}$
- (C)  $300.\sqrt{3}$
- (D) 600
- (E) 900

29) Analise as afirmações abaixo com relação aos dispositivos semicondutores.

- I - Um tiristor que esteja em estado de condução pode ser desligado pela redução da corrente direta a um nível abaixo da corrente de manutenção.
- II - Uma das formas de se disparar um tiristor é através da luz, permitindo que ela atinja as junções desse dispositivo semicondutor.
- III- Um tiristor é um dispositivo de junção pn de dois terminais, e essa junção é normalmente formada por fusão, difusão e crescimento epitaxial.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- (B) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- (C) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
- (D) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (E) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.

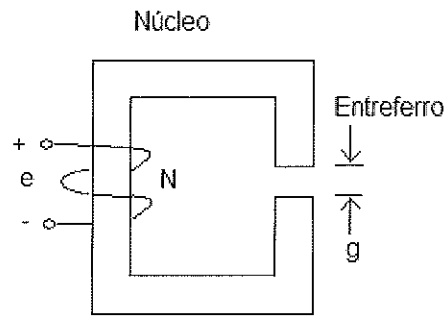
- 30) Com relação aos conceitos de linearidade de sistemas, assinale a opção correta.
- (A) Um sistema linear é caracterizado pela expressão  $y = x(dx / dt)$ .
  - (B) Uma condição básica para que um sistema seja considerado linear é ter a sua saída aumentada pelo mesmo fator multiplicativo da entrada.
  - (C) Em um sistema não-linear, se duas entradas forem aplicadas simultaneamente (tanto no mesmo ou em diferentes pontos do sistema), a resposta total será a soma das respostas individuais a cada uma das entradas separadamente.
  - (D) Na prática, em todos os casos, o efeito de uma não-linearidade em um componente, somente se torna evidente quando as entradas são muito pequenas.
  - (E) Se a resposta de um sistema proposto a todas as entradas reais não é real, ou se a resposta não viola as relações normais de causa e efeito, o sistema é dito irrealizável.
- 31) Sabe-se que uma linha de transmissão de energia elétrica possui quatro parâmetros que influem no seu comportamento como componente de um sistema de potência. São eles: resistência,
- (A) indutância, reatância indutiva e capacitância.
  - (B) indutância, capacitância e reatância capacitiva.
  - (C) reatância indutiva, reatância capacitiva e condutância.
  - (D) reatância capacitiva, capacitância e condutância.
  - (E) indutância, capacitância e condutância.

- 32) Com relação à energia e ao potencial elétrico, assinale a opção correta.
- (A) Superfície equipotencial é a superfície composta de pontos que tenham os mesmos valores de impedância.
  - (B)  $V_{AB}$  significa a diferença do potencial entre os pontos A e B, sendo o trabalho realizado em movimentar-se uma carga unitária de A até B.
  - (C) O potencial de um certo número de cargas pontuais é a soma dos potenciais individuais de cada carga, dividido pelo número de cargas pontuais.
  - (D) Diferença de potencial é o trabalho realizado por uma fonte externa ao mover uma carga unitária positiva de um ponto a outro de um campo elétrico.
  - (E) A diferença de potencial é medida em Volt por metro, o que é comumente definido como Volt, representado pelo símbolo V, e abreviado como V.
- 33) Com relação às lâmpadas fluorescentes, assinale a opção INCORRETA.
- (A) Utilizam a descarga elétrica, através de um gás, para produzir energia luminosa.
  - (B) Possuem um bulbo cilíndrico de vidro, tendo, em suas extremidades, eletrodos metálicos de tungstênio (catodos), por onde circula corrente elétrica.
  - (C) Possuem em seu interior vapor de mercúrio ou argônio a alta pressão, e as paredes internas do tubo são pintadas com materiais fluorescentes.
  - (D) Para o funcionamento, são indispensáveis dois equipamentos auxiliares: starter e reator.
  - (E) Seu reator é uma bobina, com núcleo de ferro, ligada em série e que possui dupla função: produzir a sobretensão e limitar a corrente.

- 34) As aplicações da Eletrônica de Potência estão relacionadas ao estado sólido para o controle e conversão de energia elétrica. As técnicas de conversão requerem a condução e o bloqueio dos dispositivos semicondutores de potência. Desta forma, assinale a opção correta.
- (A) A função de um inversor consiste em converter uma tensão de entrada CA em uma tensão de saída CC simétrica de amplitude e frequência desejada.
  - (B) A Distorção Harmônica Total, que é a medida da proximidade entre a forma fundamental e sua componente fundamental, da tensão produzida por um inversor de frequência, pode ser diminuída utilizando um filtro na sua entrada.
  - (C) As formas de onda de tensão de saída de inversores ideais não deveriam ser senoidais. Entretanto as formas de onda de inversores práticos são senoidais, e contêm certos harmônicos.
  - (D) O harmônico de mais baixa ordem (LOH) é o componente harmônico cuja frequência está mais próxima da fundamental e sua amplitude é maior ou igual a 3% da componente fundamental.
  - (E) Com a disponibilidade de dispositivos semicondutores de potência de alta velocidade, o conteúdo harmônico da tensão de saída pode ser minimizado ou reduzido significativamente pelas técnicas de modulação.
- 35) Considere um gerador síncrono com potência de 150kVA, e tensão de 440V nominais, instalado em um navio. Sabe-se que a reatância síncrona, em valores por unidade, na base dos dados nominais do gerador vale 0,2 p.u. Modificando a base para 220V e 300kVA, a reatância, em p.u., passa a ter o valor de
- (A) 0,01
  - (B) 0,05
  - (C) 0,10
  - (D) 0,20
  - (E) 0,40



36) Analise o circuito magnético a seguir.



Determine a corrente aproximada do circuito magnético acima, tendo em vista que a área da seção transversal do núcleo ( $A_n$ ) e do entre-ferro ( $A_g$ ) é de  $10\text{cm}^2$ , o comprimento do núcleo ( $l_n$ ) é de  $20\text{cm}$  e o do entreferro ( $g$ ) é de  $0,05\text{cm}$ , o número de espiras ( $N$ ) é de  $400$ , a permeabilidade do ferro ( $\mu_r$ ) é  $5000$  e a indução magnética do núcleo é de  $1\text{ Weber/m}^2$ , e assinale, a seguir, a opção correta.

- (A)  $0,51\text{A}$       Dados:  $(\mu_o) = 4\pi \times 10^{-7}\text{ Weber/(A}\cdot\text{m)}$   
(B)  $1,07\text{A}$        $\pi = 3,14$   
(C)  $1,89\text{A}$   
(D)  $2,51\text{A}$   
(E)  $3,39\text{A}$

37) O fator de potência sempre foi motivo de preocupação dos engenheiros, e, para sua melhoria, os métodos mais utilizados são os capacitores "shunt" e os motores síncronos superexcitados. Assinale a opção que NÃO apresenta um dos objetivos principais da melhoria do fator de potência.

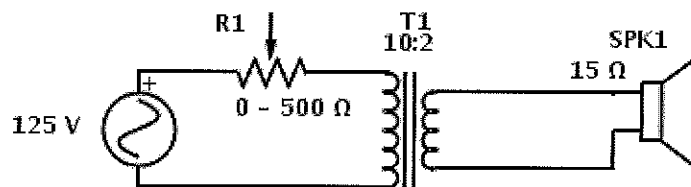
- (A) Redução dos custos de energia.  
(B) Redução das perdas do sistema.  
(C) Liberação de capacidade do sistema.  
(D) Diminuição do nível de iluminação.  
(E) Crescimento do nível de tensão, por diminuição das quedas.

- 38) Com relação às máquinas elétricas e transformadores, assinale a opção INCORRETA.
- (A) A determinação das perdas nas máquinas elétricas é importante porque indica algumas de suas características, como, por exemplo, seu rendimento que influencia o custo de funcionamento dessa máquina, seu aquecimento e, conseqüentemente, sua potência nominal.
  - (B) As perdas por histerese nas máquinas elétricas são conseqüência da distribuição não uniforme de corrente de cobre, e das perdas adicionais no ferro produzidas por distorção do fluxo magnético devido à corrente de carga.
  - (C) As medições das perdas nas máquinas elétricas têm a vantagem de produzir valores mais exatos e precisos do rendimento, pois um erro percentual na medição das perdas produz aproximadamente um décimo desse erro percentual no rendimento.
  - (D) Os autotransformadores têm reatâncias de dispersão e perdas mais baixas e correntes de excitação menor que os transformadores de 2 enrolamentos, quando a relação de tensões não difere muito de 1 para 1.
  - (E) Alguns dos problemas no uso de transformadores de circuitos múltiplos estão relacionados com os efeitos das impedâncias de dispersão na regulação de tensão, com as correntes de curto-circuito e com a divisão de cargas entre circuitos.
- 39) Calcule o número de polos de uma máquina síncrona, com frequência de onda de tensão de 60Hz, e velocidade mecânica de 1200rpm, e, a seguir, assinale a opção correta.
- (A) 4
  - (B) 6
  - (C) 8
  - (D) 10
  - (E) 12

40) Considere que um condutor de linha trifásica está aberto e que a corrente que flui para uma carga ligada em  $\Delta$ , pela linha a, é de 10 A. Tomando a corrente na linha a como referência, e supondo que seja c a linha aberta, determine a soma dos componentes simétricos da corrente da linha a, e, a seguir, assinale a opção correta.

- (A)  $5,78\angle-30^\circ$  A
- (B)  $5,78\angle30^\circ$  A
- (C)  $10\angle0^\circ$  A
- (D)  $10\angle90^\circ$  A
- (E)  $10\angle180^\circ$  A

41) Analise o circuito a seguir.



Considerando que todos os elementos do circuito acima são ideais, calcule o ajuste do potenciômetro para que haja a máxima transferência de potência para o alto-falante (SPK1), e assinale, a seguir, a opção correta.

- (A) 500 Ω
- (B) 375 Ω
- (C) 75 Ω
- (D) 30 Ω
- (E) 15 Ω

42) Coloque F (falso) ou V (verdadeiro) nas afirmativas abaixo, com relação à proteção, ao controle e ao dimensionamento dos circuitos de luz e força, assinalando, a seguir, a opção que apresenta a sequência correta.

- ( ) Os dispositivos de seccionamento de emergência podem ser constituídos por uma combinação de dispositivos, desde que acionados por uma única operação que interrompa a alimentação principal.
- ( ) O objetivo dos aterramentos é assegurar, sem perigo, o escoamento das correntes de falta e de fuga para terra, satisfazendo as necessidades de segurança das pessoas e as necessidades funcionais das instalações.
- ( ) Os critérios para a seleção dos limitadores de sobretensão são: tensão nominal da instalação, nível de isolamento da instalação, maneira de ligação do limitador de sobretensões, e valor máximo da energia dissipada.

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

43) Assinale a opção que encontra-se de acordo com as boas técnicas de divisão e seccionamento de circuitos em instalações elétricas.

- (A) Toda a instalação deve ser dividida, de acordo com as necessidades, em vários circuitos, a fim de evitar qualquer perigo e aumentar as consequências de uma falta.
- (B) Cada circuito deve ser dividido de forma a poder ser associado com risco de realimentação inadvertida através de outro circuito.
- (C) Os circuitos terminais não devem ser individualizados pela função dos equipamentos de utilização que alimentam.
- (D) Em unidades residenciais e acomodações (quartos ou apartamentos) de hotéis, motéis e similares, devem ser previstos circuitos independentes para equipamentos com corrente nominal inferior a 10A.
- (E) Nas instalações alimentadas com duas ou três fases, as cargas devem ser distribuídas entre as fases de modo a obter-se maior equilíbrio possível.

- 44) Sabe-se que um motor-shunt CC, 180 V, que possui uma resistência do circuito da armadura de 0,2 ohm, e uma resistência de 60 ohms no circuito de campo, absorve da rede uma corrente de linha de 43 A a plena carga. Considerando que a queda de tensão nas escovas na situação nominal é de 2 V, e a velocidade a plena carga é 1800 rpm, calcule a velocidade da máquina, em rpm, para uma carga igual a 120% da carga nominal e, a seguir, assinale a opção correta.
- (A) 1620
  - (B) 1710
  - (C) 1783
  - (D) 1800
  - (E) 1817
- 45) Os motores de corrente alternada, monofásicos, tipo assíncronos podem ser classificados como:
- (A) histerese, ímãs permanentes e polos sombreados.
  - (B) gaiola, rotor bobinado e salientes.
  - (C) gaiola, rotor bobinado e rotor maciço.
  - (D) polos salientes, relutância e ímãs permanentes.
  - (E) polos sombreados, capacitor permanente e capacitor de partida.
- 46) As correntes de curto-circuito trifásicas são de relevada importância em qualquer projeto de instalação elétrica devido a sua larga faixa de aplicação. Seu emprego pode ser percebido nos seguintes casos, EXCETO na capacidade:
- (A) de ajustes dos dispositivos de proteção contra sobre-tensão.
  - (B) de interrupção dos disjuntores.
  - (C) térmica dos cabos e equipamentos.
  - (D) dinâmica dos equipamentos.
  - (E) dinâmica dos barramentos coletores.
- 47) Calcule a frequência de ondulação, em Hz, na saída de um retificador de onda completa em ponte se a frequência da linha for de 60 Hz, e, a seguir, assinale a opção correta.
- (A) 30
  - (B) 60
  - (C) 120
  - (D) 240
  - (E) 360

48) Após ensaios realizados em um transformador de 500kVA, 2500/250 V, os seguintes valores equivalentes foram obtidos para reatância e resistência, referidas ao secundário (lado da baixa tensão):  $X_{e2} = 0,006\Omega$  e  $R_{e2} = 0,002\Omega$ , respectivamente. Determine a regulação de tensão quando o transformador opera com corrente nominal e fator de potência  $\Phi=0,8$ , em avanço, e assinale a opção correta.

- (A) 0,1%
- (B) 1,8%
- (C) 2,8%
- (D) 4,0%
- (E) 5,0%

49) Considere um sistema elétrico trifásico onde ocorre um curto-circuito entre fase A e terra. Sendo  $V_a$  a tensão de sequência positiva antes da falta, e  $Z_0$ ,  $Z_1$  e  $Z_2$  as impedâncias de seqüências zero, positiva e negativa, respectivamente, visto do ponto da falta, calcule a expressão que determina a corrente na fase A ( $I_a$ ), em função das componentes simétricas do sistema, e assinale a opção correta.

(A) 
$$\vec{I}_a = \frac{3 \cdot \vec{V}_a}{\vec{Z}_0 + \vec{Z}_1 + \vec{Z}_2}$$

(B) 
$$\vec{I}_a = \frac{\vec{V}_a}{\vec{Z}_0 + 3 \cdot \vec{Z}_1 + \vec{Z}_2}$$

(C) 
$$\vec{I}_a = \frac{\vec{V}_a}{\vec{Z}_0 + \vec{Z}_1 + 3 \cdot \vec{Z}_2}$$

(D) 
$$\vec{I}_a = \frac{3 \cdot \vec{V}_a}{\vec{Z}_0 + \vec{Z}_1}$$

(E) 
$$\vec{I}_a = \frac{3 \cdot \vec{V}_a}{\vec{Z}_1 + \vec{Z}_2}$$

50) Analise as afirmativas abaixo com relação a dispositivos de proteção.

- I - Os dispositivos de proteção devem estar dispostos e identificados de forma que seja fácil reconhecer os circuitos protegidos. Para tanto, pode ser conveniente agrupá-los num quadro de distribuição ou painel.
- II - Para os dispositivos de proteção, nos casos em que se faça necessário, devem ser executados esquemas, diagramas e tabelas, indicando, principalmente, a natureza e a constituição dos circuitos (pontos de utilização servidos, número e seção dos condutores, e tipo de linha elétrica).
- III- Quando dois ou mais dispositivos de proteção forem colocados em paralelo, e quando a segurança ou as necessidades de utilização o justifiquem, as características de funcionamento desses dispositivos devem ser escolhidas de forma a somente seccionar a parte da instalação em que ocorreu a falta.
- IV - A seletividade entre dispositivos de proteção deve ser obtida comparando-se suas características de funcionamento e verificando-se que, para qualquer corrente de falta, o tempo de atuação do dispositivo mais próximo de fonte é superior ao do mais distante.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- (B) Apenas as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- (C) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (D) Apenas as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- (E) Apenas a afirmativa IV é verdadeira.