

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --**BLOCO I**

A respeito da teoria eletromagnética, julgue os itens a seguir.

- 31 A lei de Lenz é uma generalização da lei de Ampère, associando a geração de campo magnético à circulação de corrente elétrica.
- 32 O campo magnético produzido pela corrente elétrica que circula em uma bobina de cobre depende do número de espiras da bobina e da magnitude da corrente.
- 33 A lei de Faraday descreve o fenômeno da indução eletromagnética, concluindo que a força eletromotriz induzida em um condutor elétrico pela variação de fluxo magnético que o concatena terá sentido que se oponha à variação desse fluxo.

Considerando um transformador de potência trifásico de 138 kV/13,8 kV, em frequência de 60 Hz, com conexão em Y no lado de alta tensão e que opera como abaixador de tensão e com carga nominal, julgue os seguintes itens.

- 34 A corrente nominal de linha do lado de alta tensão é igual a 10% da corrente nominal de linha do lado de baixa tensão.
- 35 A corrente nominal de fase no lado de alta tensão é igual a 10% da corrente nominal de fase do lado de baixa tensão.
- 36 Se a corrente de linha do lado de baixa tensão for igual a (1.156/138) A, a potência aparente nominal do transformador será de aproximadamente 200 kVA.
- 37 Nesse tipo de transformador, existem perdas por efeito Joule.
- 38 Se o secundário tiver conexão em triângulo em vez de conexão em Y, as tensões de 180 Hz aplicadas à carga serão maiores.

Julgue os próximos itens, acerca de máquinas síncronas.

- 39 Em um alternador, o enrolamento do rotor é denominado enrolamento de armadura.
- 40 Em um típico gerador hidrelétrico, as tensões nos enrolamentos do estator são induzidas pelo campo magnético produzido pelo rotor.
- 41 A velocidade de rotação do eixo de um motor síncrono trifásico depende diretamente da velocidade de rotação do campo magnético girante do estator.
- 42 Uma das grandes vantagens técnicas do motor síncrono é o fato de ele possuir elevado conjugado de partida quando alimentado em frequência nominal, o que facilita o controle da velocidade do seu eixo.

Com relação a motores de indução, julgue os seguintes itens.

- 43 Em certas aplicações, o motor monofásico é preferível ao trifásico porque aquele possui maior conjugado de partida, característica fundamental para partidas com carga pesada.
- 44 Um motor de indução trifásico em frequência de 60 Hz, com dois polos e cujo rotor gira a 3.456 rpm opera com escorregamento de 4%.
- 45 O máximo escorregamento de um motor de indução trifásico ocorre quando ele está com carga nominal.
- 46 No caso de motores de indução trifásicos em frequência de 60 Hz, o circuito equivalente apresenta apenas reatâncias indutivas, pois as resistências são desprezíveis.
- 47 O rotor em gaiola de esquilo simplifica a operação dos motores de indução trifásicos, pois não exige controle da corrente no enrolamento de campo.

Julgue os próximos itens, a respeito de máquinas de corrente contínua.

- 48 Um motor de corrente contínua em conexão série somente funciona se tiver escorvamento adequado.
- 49 O funcionamento de um motor de corrente contínua de excitação independente exige alimentação por duas fontes diferentes.
- 50 Um gerador de corrente contínua em conexão *shunt* alimenta a carga a partir dos terminais do seu enrolamento de armadura.

Julgue os itens que se seguem, a respeito dos circuitos elétricos de corrente contínua (CC).

- 51 Se o valor da tensão sob uma associação em série de dois resistores de resistências R_1 e R_2 for igual a V , a tensão sobre o resistor de resistência R_1 pode ser calculada pela expressão $\frac{R_2}{(R_1+R_2)}V$.
- 52 Para um circuito elétrico constituído apenas de resistores e fontes de tensão CC, a matriz condutância empregada no método de análise nodal é igual à inversa da matriz resistência empregada no método de análise de malhas.
- 53 Se uma fonte de tensão CC de valor V_F e resistência interna R_F for conectada, em regime permanente, a uma carga de resistência R_L , a máxima potência que pode ser transferida da fonte para a carga será $\frac{V_F^2}{2R_L}$.
- 54 A resposta transitória de um circuito RL série para um degrau de tensão V aplicado no instante $t = 0$ segundos é tal que a corrente pelo circuito terá uma resposta transitória com decaimento exponencial e, em regime permanente, será igual a zero.

Julgue os itens subsequentes, com relação a circuitos elétricos de corrente alternada (CA) senoidal monofásicos e trifásicos operando em regime permanente.

- 55 Considere-se que uma fonte de tensão CA monofásica, de magnitude 100 V, alimenta um circuito RLC paralelo, com resistência de 50 Ω e valores de indutância e capacitância desconhecidos. Nesse caso, se a fonte fornece uma potência aparente igual a 200 VA, o circuito está em ressonância.
- 56 Se uma fonte de corrente CA monofásica fornece uma corrente I quando alimenta duas impedâncias Z_1 e Z_2 conectadas em paralelo, a corrente na impedância Z_1 é $I \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2}$.
- 57 Para uma fonte trifásica equilibrada que alimenta uma carga também equilibrada com potência aparente trifásica de 100 VA, caso seja feita correção de fator de potência que diminua a potência aparente trifásica total da instalação para 80 VA, a magnitude das correntes de linha fornecidas pela fonte também serão reduzidas em exatamente 20%.
- 58 Em circuitos CA trifásicos equilibrados, a potência instantânea trifásica tem um comportamento senoidal e oscila com o dobro da frequência fundamental.
- 59 Se uma carga trifásica equilibrada, constituída de três resistores conectados em estrela não aterrada, for alimentada por uma fonte de tensão trifásica desequilibrada $V_a = 30\angle 0^\circ$ V, $V_b = 30\angle 60^\circ$ V e $V_c = 30\angle -60^\circ$ V, a tensão no ponto central da carga será $20\angle 0^\circ$ V.
- 60 Se uma fonte trifásica equilibrada com tensão nominal fase-terra de 100 V alimenta duas cargas trifásicas equilibradas, sendo uma delas constituída de impedâncias $Z_Y = 20\angle 80^\circ \Omega$ conectadas em estrela, e a outra, de impedâncias $Z_\Delta = 60\angle 80^\circ \Omega$ conectadas em Δ , a magnitude das correntes fornecidas pela fonte será de 10 A.

Julgue os próximos itens, que se referem à modelagem dos elementos de sistemas elétricos de potência e à sua representação em valores por unidade (p.u.) e em componentes simétricas.

- 61 Considere-se que uma impedância Z conectada no secundário de um transformador monofásico ideal pode ser refletida para o primário como n^2Z , sendo n a relação de transformação. Nesse caso, em valores p.u., essa impedância terá o mesmo valor se for referenciada ao primário ou ao secundário do transformador, desde que a potência base seja a mesma em ambos os enrolamentos e a razão entre a tensão base do primário e do secundário seja igual a n .
- 62 Em sistemas elétricos trifásicos, o valor base de corrente pode ser calculado dividindo-se a potência base trifásica pelo produto entre raiz de três e a tensão base de linha ou, alternativamente, como a potência base monofásica dividida pela tensão base fase-terra.
- 63 De acordo com a teoria das componentes simétricas, a potência complexa trifásica pode ser obtida pela soma das potências complexas monofásicas calculadas para cada um dos circuitos equivalentes monofásicos de sequência zero, positiva e negativa.
- 64 Em uma linha de transmissão trifásica curta e perfeitamente transposta, a impedância série de sequência positiva é igual à de sequência negativa, mas é maior que a de sequência zero.
- 65 No caso de um transformador trifásico do tipo Yd1, as tensões e correntes de sequência positiva no lado de alta tensão estão 30° atrasadas em relação às correspondentes grandezas no lado de baixa tensão.

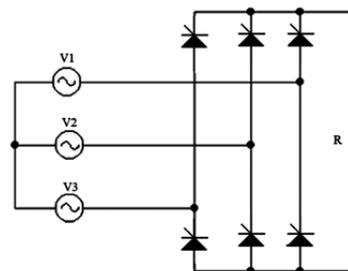
A respeito das faltas simétricas e assimétricas em sistemas elétricos de potência, julgue os itens subsequentes.

- 66 Se a tensão de pré-falta for $1\angle 0^\circ$ p.u., a impedância equivalente de sequência positiva, em p.u., será igual, no ponto do defeito, ao inverso do conjugado da potência de curto-circuito trifásico, em p.u., nesse mesmo ponto.
- 67 Em um curto-circuito monofásico franco, a corrente de falta no ponto do defeito é calculada como $\frac{3 \cdot V_F}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$, em que V_F é o fasor tensão de pré-falta no ponto do defeito, e Z_0 , Z_1 e Z_2 são, respectivamente, as impedâncias equivalentes de sequência zero, positiva e negativa no ponto do defeito.
- 68 Em pontos de um sistema elétrico de potência nos quais as impedâncias equivalentes de sequência positiva e negativa sejam iguais, a magnitude da corrente de curto-circuito bifásico franco é igual à metade da magnitude da corrente de curto-circuito trifásico franco.
- 69 No cálculo de faltas bifásicas para a terra, os circuitos equivalentes de sequência são conectados de forma que a impedância equivalente de sequência zero fique conectada em série com a resistência de falta para terra.
- 70 Para as matrizes de impedâncias nodais, também conhecidas como matrizes Z_{bus} ou Z_{barras} de sequência zero, positiva e negativa, as quais são muitas vezes empregadas para o cálculo de faltas em sistemas elétricos de potência, os elementos da diagonal principal de cada uma das referidas matrizes correspondem às impedâncias equivalentes próprias de sequência de cada uma das barras do sistema.

BLOCO II

A respeito de dispositivos e circuitos de eletrônica de potência, julgue os itens subsequentes.

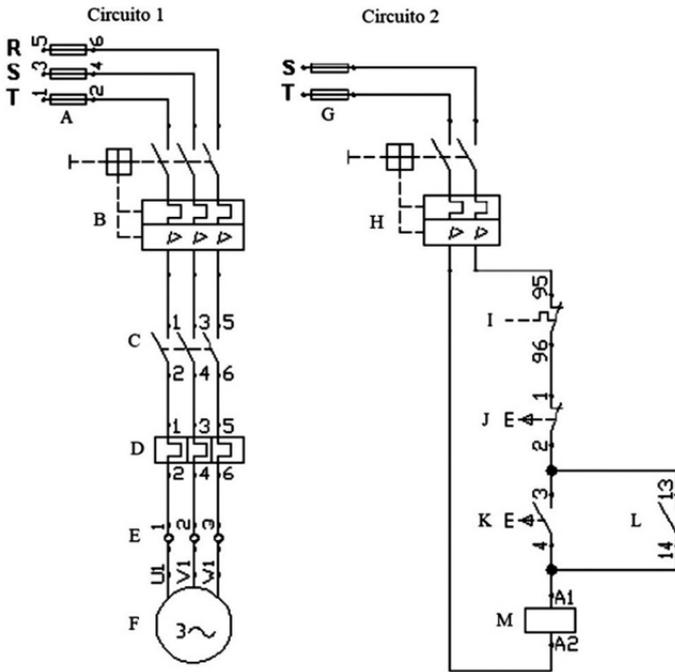
- 71 Na associação em série de três diodos, cada um deles com tensão máxima reversa de -50 V, a tensão máxima reversa equivalente será de -75 V.
- 72 Em um conversor Buck-Boost, a tensão de saída é controlada por uma chave ativa, o transistor, e uma chave passiva, o diodo.
- 73 O tiristor de controle de fase é construído com duas junções pn .
- 74 A seguir, é apresentado um circuito retificador trifásico de meia onda ligado a uma carga resistiva.



Em relação à proteção de sistemas elétricos e ao aterramento de sistemas de segurança, julgue os itens que se seguem.

- 75 As funções de neutro e condutor de proteção são combinadas em um único condutor em parte de uma instalação que siga o esquema TN-C-S de aterramento.
- 76 Os transformadores de corrente usados em conjunto com instrumentos de proteção possuem um primário com poucas espiras e um secundário com um grande número de espiras.
- 77 O relé eletrônico opera pelo movimento relativo de elementos mecânicos sob a ação de uma corrente elétrica em sua entrada.
- 78 No esquema de aterramento TT, a alimentação e as massas da instalação estão ligadas ao mesmo eletrodo de aterramento.

Espaço livre



Considerando um motor acionado pelos circuitos indicados na figura precedente, julgue os itens seguintes.

- 79 Na figura apresentada, o circuito 1 é o de potência, e o circuito 2, o de comando.
- 80 Os dispositivos J e K no circuito 2 são botoeiras, sendo J uma normalmente fechada e K uma normalmente aberta.
- 81 Os dispositivos indicados pela letra E no circuito 1 são responsáveis pela proteção contra sobrecorrentes.
- 82 O esquemático apresentado é recomendado para uma partida de motor elétrico com chave compensadora.

Em relação à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, julgue os itens subsecutivos.

- 83 Um dos problemas da elevação do nível de tensão para a transmissão de energia é o correspondente aumento de corrente.
- 84 Nas redes radiais, as linhas de transmissão formam anéis, o que permite mais de um caminho para o fluxo de energia.
- 85 Entre os requisitos de um sistema de proteção, inclui-se a seletividade, que define zonas de cobertura de proteção para cada elemento de proteção.

BLOCO III

Considerando uma variável aleatória X cuja função de distribuição de probabilidade acumulada é dada pela expressão $F_X(x) = P(X \leq x) = \frac{1}{1+e^{-(x-5)/2}}$, em que x pode assumir qualquer valor real, julgue os itens subseqüentes.

- 86 $P(X = 3) = 0$.
- 87 O valor esperado e a mediana de X são iguais a 2,5.

Supondo que, em t segundos após um furo ter sido feito acidentalmente em um tanque de combustível, o volume instantâneo, em m^3 , de combustível vazado por unidade de tempo, em segundos, seja dado por $L(t) = -t^3 + 2t^2 + 4t + 10$, para o intervalo de tempo $0 \leq t \leq 3$ s, julgue os itens a seguir.

- 88 O volume total do combustível que vazou durante os 3 segundos foi inferior a $50 m^3$.
- 89 $L(t)$ foi máximo em $t = 2/3$ s.

A altura e a forma de determinada colina, em coordenadas cartesianas xOy , são dadas pelo gráfico da função $H(x, y) = -2x^2 - 3y^2 + 100$, com as coordenadas x, y expressas em metros, de modo que $x^2 + y^2 \leq 25$.

A partir dessas informações, julgue os itens seguintes.

- 90 Se $c(t) = (x(t), y(t))$, com $x(t) = 1 - 2t$, $y(t) = 1 + \text{sen}(t)$ e $-3 \leq t \leq 3$, for um caminho no plano cartesiano, de modo que $P(t) = (x(t), y(t), f(x(t), y(t)))$ seja um caminho sobre a colina, então, em $t = 0$, a direção e sentido do vetor $w = \frac{dc(t)}{dt} \Big|_{t=0}$ indica uma subida na colina.
- 91 No ponto da colina cujas coordenadas planares xOy são $P(1, 1)$, a direção de maior inclinação da colina, em relação ao plano xOy , é a direção do vetor $v = (-3, -2)$.

Julgue os próximos itens, considerando a equação diferencial $Ay''(t) + By'(t) + Cy(t) = 0$, em que A, B e C são números reais, com A não nulo.

- 92 Se $Y_1(t) = 1$ é solução da referida equação diferencial e as constantes A e B têm sinais contrários, então o problema de valor inicial

$$\begin{cases} Ay''(t) + By'(t) + Cy(t) = 0 \\ y(0) = 0 \\ y'(0) = 1 \end{cases}$$

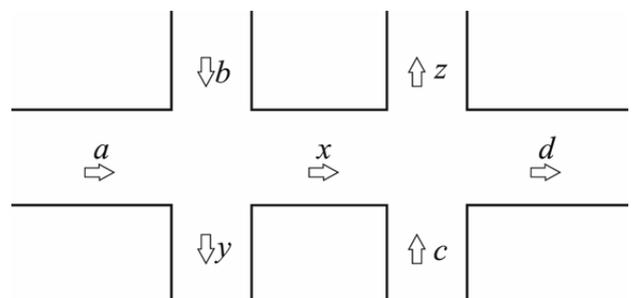
terá solução limitada no intervalo $t > 0$.

- 93 Se $y_1(t) = \cos(kt)$ e $y_2(t) = \text{sen}(kt)$, em que k é uma constante real não nula, são soluções da referida equação diferencial, então qualquer outra solução dessa equação deve ser uma combinação linear de $y_1(t)$ e $y_2(t)$.

Julgue os itens que se seguem, relativos à transformação linear $T: R^3 \rightarrow R^3$ dada por $T(x, y, z) = (x + y, x - z, z - y)$.

- 94 O núcleo da transformação linear T é igual ao subespaço nulo $V = \{(0, 0, 0)\}$.
- 95 A matriz da transformação linear T em relação à base canônica tem determinante igual a 0.

O tráfego de veículos em dois cruzamentos é ilustrado pelo diagrama a seguir, em que as setas indicam o sentido do tráfego e x, y, z, a, b, c e d expressam as quantidades de veículos por hora que passam nos cruzamentos.



A partir dessas informações, e considerando $z = y$, julgue os itens seguintes.

- 96 Se $a = b = d = 100$, então o valor de c não pode ser superior a 300.
- 97 Se $a = 600, b = 150, c = 300$ e $d = 450$, então o valor de $x + y + z$ é inferior a 1.200.

Com base nas transformadas de Laplace, julgue os próximos itens.

98 Se $F(s) = L(f(t))$ é a transformada de Laplace de uma função derivável $f(t)$ que satisfaz $\left. \frac{df(t)}{dt} \right|_{t=0} = -1$, então a transformada de Laplace de $g(t) = 2 \cdot \frac{df(t)}{dt}$ é igual a $2 \cdot F(s) - 2$.

99 Um sistema de controle que tem função de transferência igual a $F(s) = \frac{s+3}{s^2+3s-4}$ tem resposta $f(t)$ estável.

100 Considere-se o problema de valor inicial a seguir, em que $x(t)$ é uma entrada do sistema.

$$\begin{cases} y''(t) + y'(t) + 4y(t) = x(t) \\ y(0) = 0 \\ y'(0) = 0 \end{cases}$$

Nesse problema, a função de transferência é igual a $\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{1}{s^2+4}$, em que $X(s)$ e $Y(s)$ denotam, respectivamente, as transformadas de Laplace de $x(t)$ e $y(t)$.

Espaço livre