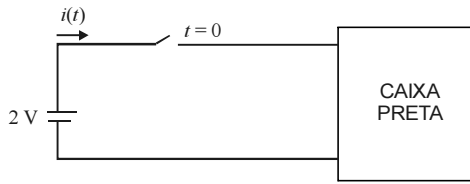


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

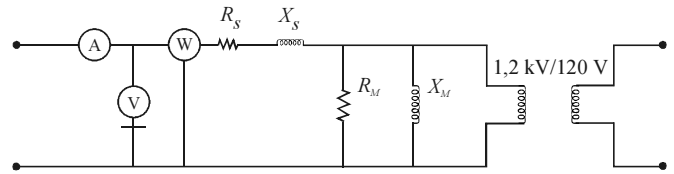


Considere que a figura acima represente um circuito linear em que todos os elementos sejam ideais. A parte denominada caixa preta é uma rede formada por componentes desconhecidos, sabendo-se apenas que tais componentes são passivos e que não contêm energia armazenada no instante imediatamente anterior ao fechamento da chave, que ocorre em $t = 0$. Com base nessas informações e na figura apresentada, julgue os itens a seguir.

- 51 Se o circuito contido na caixa preta for do tipo $R-L-C$ série, com $R = 1 \Omega$, $L = 2 \text{ H}$ e $C = 0,5 \text{ F}$, em regime permanente, não haverá circulação de corrente pela fonte de tensão.
- 52 Considere que, no circuito representado na figura, a fonte CC seja substituída por uma fonte senoidal com resistência interna, que no interior da caixa preta exista um circuito $R-C$ paralelo, com $R = 1 \Omega$ e $C = 0,1 \text{ F}$, e que, decorrido o período transitório, a tensão nos terminais do capacitor e do resistor seja $v(t) = \text{sen}(10t - \pi) \text{ V}$. Nessa situação, é correto afirmar que, decorrido o período transitório, a corrente que circula no capacitor, $i_C(t)$, tem a forma $i_C(t) = \text{sen}(10t - \pi/2) \text{ A}$.
- 53 Se a corrente fluindo pela fonte tiver o comportamento descrito por $i(t) = 4(1 - e^{-t/2}) \text{ A}$, para $t \geq 0$, é correto concluir que a rede elétrica no interior da caixa preta pode ser um circuito $R-L$ série com $R = 0,5 \Omega$ e $L = 1 \text{ H}$.
- 54 Se o circuito no interior da caixa preta for um circuito $R-C$ série, com $R = 0,5 \Omega$ e $C = 1 \text{ F}$, a corrente que fluirá pela fonte se comportará de acordo com $i(t) = 4e^{-2t} \text{ A}$, para $t \geq 0$.
- 55 Se a rede no interior da caixa preta for um circuito $L-C$ série, com $L = 8 \text{ H}$ e $C = 2 \text{ F}$, a corrente que fluirá pela fonte será $i(t) = 4\text{sen}(t/2) \text{ A}$, quando for atingido o regime permanente em $t > 0$.

Julgue os itens que se seguem, acerca de transformadores.

- 56 Transformadores elevadores em unidades geradoras são fundamentais para viabilizar transmissão de energia a longas distâncias, pois permitem reduzir as perdas por efeito Joule nas linhas de transmissão, à medida que a tensão secundária aumenta.
- 57 O transformador ideal é um modelo com várias simplificações em relação a um transformador real, como inexistência de dispersão do fluxo magnético em volta das espiras dos enrolamentos, indutâncias próprias e mútuas dos enrolamentos tendendo para infinito, e inexistência de qualquer perda de energia.
- 58 Considere um transformador trifásico ideal de dois enrolamentos, o primário em estrela aterrada e o secundário em estrela isolada, cujo circuito equivalente conectado à montante do primário tenha impedância equivalente $Z_p = 1/30^\circ \Omega$ e tensão de alimentação de linha igual a $100\sqrt{3} \text{ V}$. Caso ocorra um curto-circuito trifásico no secundário desse transformador, a corrente que fluirá, em regime permanente, pelos enrolamentos do primário do transformador será igual a $100/-30^\circ \text{ A}$.



A figura acima ilustra o modelo de um transformador monofásico e o esquema de conexão de instrumentos de medidas utilizados para medições de grandezas referentes aos ensaios de circuito-aberto e de curto-circuito, todas efetuadas no primário. O transformador tem relação de transformação $1,2 \text{ kV}/120 \text{ V}$ e potência nominal igual a 12 kVA . Para realização dos testes, além dos instrumentos de medidas voltímetro, amperímetro e wattímetro, são disponíveis um TP e um TC, a fim de se propiciar o funcionamento adequado dos instrumentos de medidas. A tabela a seguir contém os resultados dos ensaios, obtidos por meio dos instrumentos de medidas.

ensaio	tensão (V)	corrente (A)	potência (W)
circuito-aberto	12.000	0,005	48
curto-circuito	100	10	100

Com base nas informações acima, julgue os itens seguintes, relativos aos parâmetros do modelo do transformador, quando calculados em relação ao lado de alta tensão.

- 59 Com base nos resultados do ensaio em curto-circuito, obtêm-se $R_S = 1 \Omega$ e $X_S = 10 \Omega$.
- 60 A partir dos ensaios de circuito-aberto, é correto inferir que $R_M = 300 \text{ k}\Omega$ e $X_M = 400 \text{ k}\Omega$.
- 61 O fator de potência do transformador operando a vazio é igual a $0,6$, indutivo.

RASCUNHO

Julgue os próximos itens, a respeito de fator de potência em sistemas elétricos.

- 62 Considere que a um sistema elétrico trifásico, funcionando com tensão fase-neutro de 144 kV, seja conectada uma carga equilibrada, cuja impedância por fase seja $4.320/37^\circ \Omega$. Considere, ainda, os seguintes dados: $\sin(37^\circ) \approx 0,6$; $\cos(37^\circ) \approx 0,8$; $2.592 = 144 \times 18$; $3.456 = 144 \times 24$; $4.320 = 144 \times 30$. Nessas condições, é correto afirmar que, instalando-se um capacitor trifásico capaz de gerar 3,84 MVAR, em paralelo com a carga, o fator de potência dessa instalação será corrigido para 1.
- 63 As principais causas de um baixo fator de potência em instalações industriais incluem os motores em vazio, os motores e transformadores superdimensionados, os transformadores em qualquer regime de operação, as lâmpadas de descarga e o excesso de energia capacitiva.
- 64 Equipamentos que necessitam da criação de campos elétrico ou magnético para funcionarem adequadamente podem trazer consequências negativas para o sistema elétrico, se o fator de potência não for corrigido, como aumento de perdas por efeito Joule, maiores dificuldades na regulação de tensão, aquecimento de condutores e redução da capacidade dos transformadores.

Com relação a correntes que circulam em transformadores trifásicos, julgue os itens que se seguem.

- 65 Em transformadores com enrolamentos $Y_{\neq}\Delta$, o enrolamento em delta funciona como um filtro para correntes de sequência zero.
- 66 A corrente de sequência positiva pode ter sentido instantâneo invertido no secundário de um transformador em relação ao primário, apenas alterando o sentido do enrolamento secundário.

No que concerne a fatores de carga e de demanda, julgue os itens subsecutivos.

- 67 O fator de demanda é a relação entre a energia média por ano fornecida por uma unidade produtora de energia e a energia máxima que essa unidade pode fornecer ao sistema.
- 68 O fator de carga é a relação entre a energia aparente efetivamente fornecida a uma carga em determinado período de tempo e a energia aparente máxima que essa carga pode demandar em um período de tempo de igual duração.

Considere que um circuito R - L série seja alimentado por uma fonte de tensão senoidal, de valor eficaz igual a V , e que, em regime permanente, circule uma corrente eficaz I pelo circuito, atrasada 37° em relação a essa tensão senoidal. Com base nessas informações, é correto concluir que

- 69 o valor da resistência será igual a 50Ω se a reatância nesse circuito for igual a 30Ω .
- 70 a potência aparente fornecida a esse circuito será aproximadamente igual a $0,6 \times V \times I$.

No que se refere a subestações de extra-alta tensão, julgue os itens a seguir.

- 71 Reatores em derivação são usados para controle de tensão à frequência industrial e podem ser instalados nos vãos de entrada das linhas de transmissão, nos barramentos das subestações ou em terciários de equipamentos.
- 72 Principais meios de controle de sobretensões em sistemas elétricos de potência incluem os resistores de pré-inserção instalados nos disjuntores e os para-raios para proteção dos equipamentos.
- 73 A superação de equipamentos decorre da deterioração da capacidade isolante desses equipamentos, requerendo sua reforma ou substituição.

Com relação a transformadores de corrente e transformadores de potencial, julgue os itens subsecutivos.

- 74 Os transformadores de potencial indutivos são mais indicados para utilização em tensões de 230 kV ou superiores, em razão de seu menor custo em relação aos transformadores de potencial capacitivos.
- 75 O secundário de transformadores de corrente não deve ficar em aberto quando há corrente no primário, pois isso faz que altas tensões sejam induzidas no circuito secundário, representando perigo para as pessoas e para a isolamento do equipamento.
- 76 Os transformadores de corrente possibilitam a obtenção, a partir do seu secundário, da medição instantânea das correntes que circulam no lado de alta tensão e têm como única função prover as unidades de proteção de valores de corrente proporcionais às correntes que circulam pelo lado de alta tensão, permitindo que essas unidades detectem eventuais curtos-circuitos e desliguem o equipamento submetido a uma sobrecorrente.

Julgue o item seguinte, a respeito de dimensionamento de equipamentos em subestações de sistemas de transmissão de energia elétrica.

- 77 Para efeito do dimensionamento de equipamentos elétricos em um barramento de uma subestação, sobretensões à frequência industrial nas fases B e C — resultado da simulação de um curto-circuito na fase A nesse barramento — não são consideradas.

Com relação a chaves seccionadoras em subestações, julgue o item abaixo.

- 78 Há chaves seccionadoras que podem operar em carga, em substituição a disjuntores, quando o equipamento a ser isolado é, por exemplo, um grande banco de capacitores ou um reator.

RASCUNHO

A respeito de malhas de terra em subestações, julgue os itens que se seguem.

- 79 O aterramento em pés de torre de uma linha de transmissão influencia o desempenho da linha quanto à descarga atmosférica.
- 80 Em locais onde a resistividade do solo é muito alta, ainda assim é possível instalar malhas de terra, desde que, em caso de curto-circuito ou raio, a malha mantenha a equalização do potencial da área a ser protegida.

Acerca de equipamentos de subestações em sistemas de extra-alta tensão, julgue os itens subsequentes.

- 81 Ferrorressonância é um fenômeno de tensão sustentada capaz de causar danos a equipamentos.
- 82 Em disjuntores com várias câmaras é adequada a inserção, em paralelo, de resistores, com o objetivo de se reduzir sobretensões durante a abertura de pequenas correntes indutivas.

Com relação a dispositivo para comando e proteção de sistemas elétricos de potência de alta tensão, julgue o item seguinte.

- 83 Sistemas de teleproteção do tipo bloqueio por comparação direcional, em cada terminal da linha, requerem dois relés de distância: um ajustado para detectar se as faltas estão a montante do local onde se encontra o disjuntor a ser comandado pelo sistema de proteção e outro para detectar se as faltas estão a jusante desse local.

Acerca da característica de isolantes usados em subestações e da finalidade da instalação de banco de capacitores nesse local, julgue os itens a seguir.

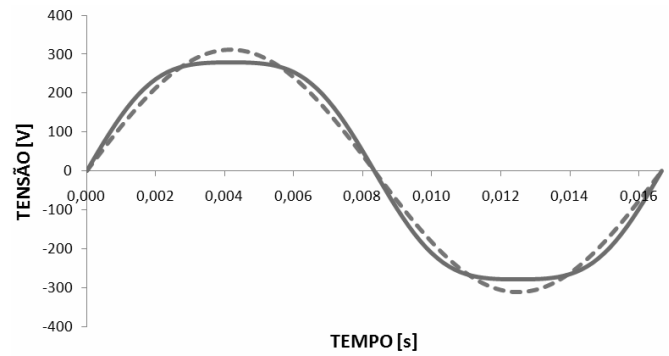
- 84 A instalação de bancos de capacitores em subestações contribui para a melhora da regulação de tensão em pontos próximos à sua instalação, desde que eles sejam manobrados adequadamente.
- 85 Hexafluoreto de enxofre (SF₆) é um gás com alto poder isolante: sua rigidez dielétrica supera em mais de duas vezes a do ar e aumenta com a pressão. Por isso, ele é usado em subestações onde se requer compacidade.

Acerca do funcionamento de motores elétricos de indução trifásicos, julgue o item seguinte.

- 86 Considere que um motor tenha três bobinas, cada uma com tensão nominal de 220 V, e que os terminais dessas bobinas sejam acessíveis, de tal modo que o motor possa ser ligado em estrela (Y) ou triângulo (Δ). Nessa situação, no caso de se aplicar a esse motor uma tensão fase-neutro de 220 V, as bobinas deverão ser conectadas em Y; caso a tensão fase-neutro seja de 380 V, os enrolamentos deverão ser ligados em Δ.

Julgue o próximo item, a respeito da caracterização da potência em um elemento de circuito elétrico.

- 87 Considere uma carga elétrica passiva linear monofásica que, ao ser alimentada com tensão CA igual a $100/0^\circ$ V, demande, em regime permanente, uma corrente igual a $1/30^\circ$ A. Nessa situação, a carga tem impedância capacitiva e absorve potência aparente igual a $100/30^\circ$ VA.



Considere as formas de onda de tensão $v_1(t) = 220\sqrt{2} \text{ sen}(\omega t)$ e $v_2(t) = v_1(t) + 22\sqrt{2} \text{ sen}(3\omega t)$, em que $\omega = 120\pi$ rad/s. No gráfico acima, a curva pontilhada é um período de $v_1(t)$ e a curva contínua, um período de $v_2(t)$. Acerca dessas tensões, julgue os itens a seguir.

- 88 Se a tensão $v_2(t)$ for aplicada a uma carga resistiva linear, a corrente drenada por essa carga terá a forma de onda senoidal, sem a presença de distorção harmônica.
- 89 A tensão $v_2(t)$ apresenta distorção harmônica, enquanto a tensão $v_1(t)$, não.
- 90 Na tensão $v_2(t)$, a amplitude do terceiro harmônico é igual a 22% da amplitude do componente fundamental.
- 91 O valor de pico da tensão $v_1(t)$ é maior que o valor de pico da tensão $v_2(t)$ e, conseqüentemente, o valor eficaz de $v_1(t)$ é maior que o valor eficaz de $v_2(t)$.

RASCUNHO

Julgue os próximos itens, relativos à corrente drenada por uma carga submetida a uma tensão senoidal sem distorção.

- 92** Se a corrente em questão apresentar distorção harmônica, é possível representá-la por meio de uma série de Fourier e, assim, obter sua composição harmônica.
- 93** Se a carga em questão for não linear, a corrente drenada por ela poderá apresentar distorção harmônica, contudo, se a carga for linear e invariável com o tempo, não haverá esse tipo de distorção.
- 94** Se a carga em questão for uma lâmpada fluorescente ou uma fonte de alimentação retificadora, a corrente drenada por ela poderá apresentar distorção harmônica.

A respeito de manutenções preventivas e corretivas em instalações elétricas prediais, julgue os itens subsequentes.

- 95** Manutenções corretivas são aquelas executadas quando os equipamentos ainda apresentam funcionamento adequado e, portanto, visam identificar indícios de eventuais problemas e saná-los antes que afetem o funcionamento dos equipamentos.
- 96** Manutenções realizadas em instalações elétricas prediais conforme um plano de verificação rotineira periódica ou de acordo com a quantidade de horas de funcionamento dos equipamentos são denominadas manutenções preventivas.

A respeito dos procedimentos de manutenção em uma subestação que possui um único transformador de potência, julgue os itens que se seguem.

- 97** A realização de termografia nas instalações elétricas da subestação permitirá verificar se existem pontos excessivamente quentes em conexões elétricas, condutores e fusíveis, que, por isso, poderão apresentar problemas elétricos, caso não sejam tomadas providências a respeito.
- 98** Para diagnosticar o estado do transformador, um dos procedimentos recomendados é a análise físico-química e cromatográfica de seu óleo isolante.

Julgue o item seguinte, relativo à manutenção em instalações elétricas.

- 99** A verificação periódica do estado geral e da continuidade dos condutores e cordoalhas do sistema de aterramento de uma rede elétrica é procedimento de manutenção indispensável para que se garanta a segurança dos equipamentos e das pessoas que utilizam a rede.

Um consultor contratado para propor medidas de conservação de energia para determinada empresa recomendou, entre outras, as seguintes providências: a troca das lâmpadas incandescentes por fluorescentes; a instalação de inversores de frequência nos motores de indução de grande porte que são acionados com partida direta; a correção do fator de potência dos motores, utilizando banco de capacitores.

Considerando essa situação hipotética, julgue os itens a seguir.

- 100** O principal benefício da correção do fator de potência é a melhora da eficiência dos motores de indução, uma vez que eles passarão a funcionar com fator de potência próximo de um.
- 101** Embora a substituição das lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes propicie economia relevante de energia, esse procedimento provavelmente produzirá resultado econômico negativo para a empresa, em razão do preço maior das lâmpadas fluorescentes e da sua vida útil menor.
- 102** Um dos benefícios da instalação de inversores de frequência em motores de indução é a redução da corrente de partida, em comparação com aquela da partida direta, e, conseqüentemente, a redução das perdas por efeito Joule nos condutores que alimentam os motores.

Julgue os itens subsecutivos, acerca da conservação de energia em edifícios comerciais.

- 103** Uma medida de conservação de energia que pode ser aplicada em edifícios que possuam elevadores que operem com motores de corrente contínua é a substituição destes por motores de indução com inversores de frequência. Essa troca elimina as perdas inerentes do retificador CA-CC e, como a carga de passageiros nos elevadores é variável, a utilização de inversores de frequência propicia um melhor rendimento aos motores.
- 104** Uma medida de conservação de energia é a substituição de luminárias com lâmpadas fluorescentes de 40 W por luminárias com refletor de alumínio de alto brilho, contendo reatores eletrônicos e lâmpadas fluorescentes de 32 W.

A respeito de gerenciamento de projetos de engenharia, julgue os itens a seguir.

- 105** A curva ABC, resultante da aplicação do princípio de Pareto, permite segregar por classes os elementos de um projeto a serem controlados.
- 106** A disponibilidade do orçamento é condição suficiente para a elaboração do cronograma físico-financeiro de um projeto.
- 107** A análise de valor agregado é um método utilizado para avaliar o desempenho de projetos.
- 108** A curva PERT, utilizada no planejamento, programação e controle de projetos, proporciona a interpretação, sob a forma de gráfico, dos valores acumulados dos custos período a período.

Julgue os próximos itens, referentes à legislação vigente para a licitação de obras e serviços de engenharia.

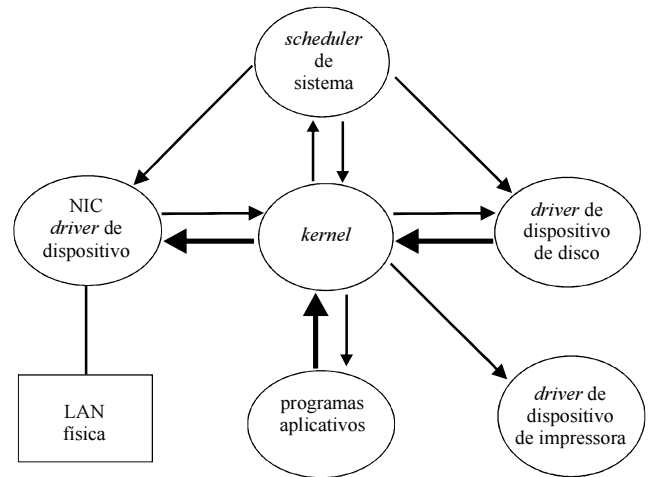
- 109** Obras e serviços somente podem ser licitados quando houver projeto básico aprovado, existir orçamento detalhado, houver previsão de recursos orçamentários e, quando for o caso, estiver contemplado nas metas estabelecidas pelo plano plurianual.
- 110** Para preservar o sigilo comercial, fica restrito aos licitantes que participaram do processo licitatório e aos órgãos de controle o direito de requerer à administração pública, sem ordem judicial, os quantitativos e preços unitários da obra executada pela licitante vencedora.
- 111** A execução indireta de obras e serviços pode ser realizada pelo regime de administração, desde que justificada técnica e economicamente.

A respeito da execução de contratos públicos de obras e serviços de engenharia, julgue os itens subsecutivos, segundo a legislação vigente.

- 112** Os contratos públicos poderão ser alterados, desde que unilateralmente pela administração pública e devidamente justificados, preservando assim o interesse público.
- 113** Todo contrato público poderá prever cláusula exigindo garantia contratual, cabendo ao futuro contratado optar por uma das modalidades: caução, seguro-garantia ou fiança bancária.

Julgue os itens que se seguem referentes à gerência de projetos, de acordo com a metodologia do PMI.

- 114** As condições do mercado e os recursos humanos existentes são considerados fatores ambientais da empresa.
- 115** Um projeto é um esforço contínuo empreendido para criar produtos, serviços ou resultados em série.
- 116** O termo de abertura do projeto é o documento que, durante um dos processos de gerenciamento da integração, formaliza o início do projeto.



Considerando a figura acima, que ilustra, por meio de diagrama, como ocorrem as interações entre os diversos componentes de um sistema operacional de redes, os denominados NOS (*network operating systems*), julgue os itens seguintes.

- 117** A função dos *drivers* de dispositivos na NIC (placa de rede) é realizar a sincronização global do sistema, a fim de permitir à LAN física detectar adequadamente os demais componentes do sistema operacional — como os programas e os aplicativos — e o *driver* de dispositivo de impressora.
- 118** Um NOS é incapaz de realizar diversas tarefas simultaneamente, visto que cada tarefa precisa ser coordenada, sequencialmente, pelo elemento principal do sistema, o *kernel*.
- 119** São exemplos de NOS o iNDX, da Intel, e o Sharenet, da Novell, dos quais outros tipos de NOS existentes no mercado são derivados.

Cada nova versão de atualização do AutoCAD é caracterizada por particularidades que buscam introduzir melhoramentos em relação às versões anteriores. Acerca das versões recentes do AutoCAD, julgue o item abaixo.

- 120** O comando Rotate permite rotacionar um desenho, adequadamente selecionado, para uma posição final, tendo como base um ponto de referência. Além da seleção do objeto a ser rotacionado, deve-se indicar o ponto de base da rotação e o ângulo de rotação.