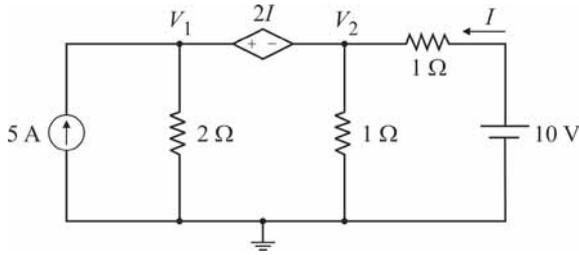


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

RASCUNHO



Considere o circuito elétrico ilustrado na figura acima, em que há duas fontes independentes, uma de corrente e outra de tensão, e uma fonte de tensão controlada por corrente. A partir dessas informações, julgue os itens que se seguem.

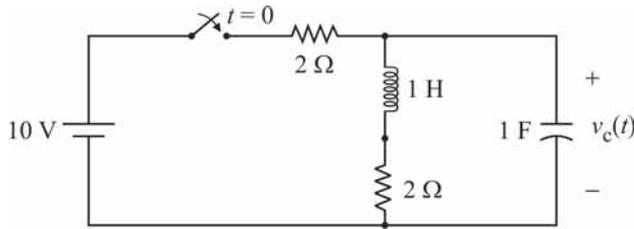
- 51 A fonte de tensão controlada por corrente consome potência, pois, nesse circuito, as fontes independentes geram mais potência que o consumo requerido pelos três resistores.
- 52 A tensão V_1 é igual a cinco vezes a tensão V_2 .
- 53 A fonte independente de corrente fornece ao circuito 25% a mais de potência que a fonte independente de tensão.

Considere que os parâmetros Y ou admitâncias de curto-circuito de um quadripolo com duas portas (acessos) sejam formados pelas admitâncias, dadas em siemens, $Y_{11}=1+j1$, $Y_{12}=Y_{21}=-j2$ e $Y_{22}=1$. Os subíndices 1 e 2 designam as portas 1 e 2, respectivamente, do quadripolo, tendo cada acesso um par de terminais. Considere, ainda, que, na porta 1, a tensão seja V_1 e a corrente I_1 e, na porta 2, a tensão seja V_2 e a corrente I_2 . Por convenção, em todas as portas, as correntes sempre entram no quadripolo. Com base nessas informações e sabendo-se que $j = \sqrt{-1}$, julgue os próximos itens.

- 54 Suponha que seja aplicado um curto-circuito na porta 2 do quadripolo e seja conectada à porta 1 uma fonte independente de corrente, em corrente alternada, com valor eficaz igual a 10 A. Nesse caso, a corrente de curto-circuito eficaz na porta 2 tem intensidade superior a 20 A.
- 55 Suponha que um resistor com resistência igual a 1Ω seja conectado aos terminais da porta 2 e uma fonte de tensão CA com valor eficaz V_i seja conectada aos terminais da porta 1. Nessa situação, a corrente I_1 gerada pela fonte poderá ser calculada corretamente resolvendo-se o sistema linear abaixo.

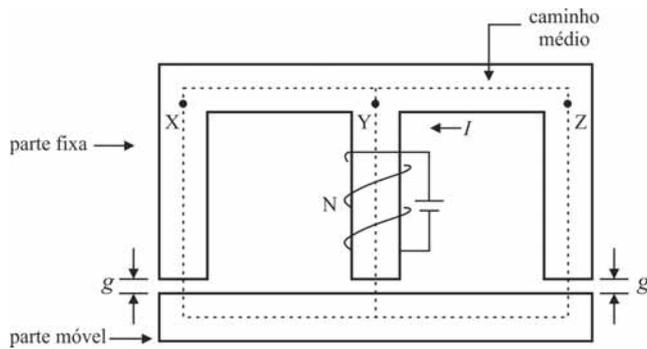
$$\begin{aligned} I_1 &= (1 + j1)V_i - j2V_2 \\ I_2 &= -j2V_i + V_2 \\ V_2 + I_2 &= 0 \end{aligned}$$

RASCUNHO



No circuito elétrico ideal acima ilustrado, a chave é fechada no instante $t = 0$, proporcionando o funcionamento do circuito para tempos posteriores. Antes de ligar a chave, não havia energia armazenada no indutor e no capacitor. A partir dessas informações, julgue os itens seguintes.

- 56 O sistema dinâmico formado a partir do circuito elétrico é estável e a sua resposta no tempo é formada por sinal de natureza amortecida, tendo uma única constante de tempo.
- 57 Em regime permanente — longo tempo após a chave ter sido ligada —, a tensão nos terminais do capacitor é igual a 5 V.



A figura acima ilustra a vista frontal de um eletroímã construído com material ferromagnético. O dispositivo apresenta três entreferros de largura g , que são justamente as separações entre as partes fixa e móvel do eletroímã. Na parte central da peça fixa, é inserida uma bobina N com 100 espiras. A bobina é excitada com uma corrente constante igual a 0,5 A. Tendo como base essas informações, julgue os itens a seguir.

- 58 A força eletromagnética F que surge no eletroímã age no sentido de estreitar os entreferros, pois ela é uma força de atração que atua entre a parte fixa e a móvel do dispositivo.
- 59 A força magnetomotriz produzida pela bobina é igual a $100\ \text{A} \cdot \text{espiras}$.
- 60 O fluxo magnético no ponto Y é necessariamente superior aos fluxos magnético nos pontos X e Z.

Uma onda eletromagnética plana e uniforme propaga-se em um meio hipotético, cujas coordenadas são definidas com base em um sistema tridimensional cartesiano x, y, z . Assume-se que \hat{x} , \hat{y} e \hat{z} são vetores ortonormais que indicam a orientação dos eixos do sistema de coordenadas. O vetor campo elétrico nesse meio é definido como $\vec{E} = 4e^{-\alpha z} \sin(2\pi \times 10^8 t - \beta z) \hat{y}$ V/m. O meio é caracterizado por permissividade relativa $\epsilon_r = 2$, permeabilidade magnética relativa $\mu_r = 4$ e condutividade $\sigma = 10$ S/m. Considere que a permissividade dielétrica no espaço livre seja $\epsilon_0 = \frac{10^{-9}}{36\pi}$ F/m,

a permeabilidade magnética, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m e a velocidade da luz $c = 10^8$ m/s. A partir dessas informações, julgue os itens que se seguem.

- 61 A velocidade de propagação da onda no meio é igual a 50% da velocidade da luz.
- 62 Na frequência em que se propaga a onda eletromagnética, é correto concluir que o meio de propagação é um bom condutor.

A respeito dos princípios de ciências dos materiais, julgue o item abaixo.

- 63 Os materiais dielétricos, ao contrário dos metais, têm poucos elétrons livres para estabelecer a condução de corrente elétrica. Esse é um dos aspectos microscópicos básicos para diferenciar um dielétrico de um metal.

Acerca de sistema operacional e programas utilitários em microcomputadores, julgue os próximos itens.

- 64 No sistema operacional Linux, o uso de interface por linha de comando é dispensado, caso o usuário, na instalação do sistema operacional, opte por configuração *dual boot*.
- 65 Os programas utilitários são considerados parte do *software* de sistema, mas não fazem parte do sistema operacional instalado no microcomputador.
- 66 Exemplos de programas utilitários incluem os compactadores de arquivos, o desfragmentador de disco, o gerenciador de arquivos.

Alguns equipamentos elétricos, como os geradores síncronos hidráulicos, precisam do controle ou monitoramento dinâmico de algumas grandezas, entre elas a temperatura de operação do rotor. Um sistema utilizado com essa finalidade se baseia em sistemas de transdutores por imagens térmicas. Outro tipo de tecnologia utilizada é a que emprega sistema de medição sem fio e que usa sistema de transmissão dos sinais através de fibras ópticas. A respeito dessas tecnologias, julgue o item a seguir.

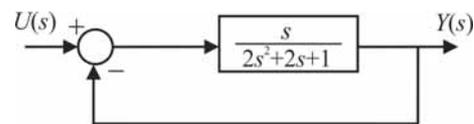
- 67 Sistemas de sensoriamento baseados em tecnologias de fibra óptica são imunes a interferências eletromagnéticas. Possuem, no entanto, a desvantagem de requerer um cabo de fibra óptico dedicado para cada sensor do sistema, o que contribui para encarecer o sistema de sensoriamento. Esse fato não ocorre nos sistemas que utilizam fios de cobre para transmissão, já que os mesmos permitem a multiplexação de vários sinais de sensores em um único cabo.

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -1/2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1/2 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix}$$

O modelo matemático de um sistema linear e invariante no tempo tem a representação em espaço de estados descrito pelas equações acima. Considerando essas informações e assumindo condições iniciais nulas, julgue os itens que se seguem.

- 68 A função de transferência desse sistema tem polos complexos conjugados $-\frac{1}{2} \pm j\frac{1}{2}$, em que $j = \sqrt{-1}$.
- 69 O sistema é de fase não mínima.
- 70 Em regime permanente, a resposta desse sistema a uma entrada em degrau é igual a zero.
- 71 O sistema pode ser representado corretamente na forma de um diagrama de blocos, conforme figura abaixo, no qual $U(s)$ e $Y(s)$ são sinais de entrada e saída, respectivamente, correspondentes à transformada de Laplace de $u(t)$ e $y(t)$.



RASCUNHO

Considere que o modelo de um sistema contínuo seja representado pela função de transferência $H(s) = \frac{K}{(s+4)(s+2)}$. Utiliza-se a transformada bilinear, que permite o mapeamento do plano complexo s no plano complexo z , mediante a transformação $s = \left(\frac{2}{T}\right) \frac{z-1}{z+1}$, em que T é o período de amostragem, com valor convenientemente utilizado. Com base nessas informações, julgue o item abaixo.

72 Os polos da função de transferência no plano z , correspondente ao sistema discreto obtido por meio da transformação do sistema contínuo, ficarão internos a um círculo unitário, porque o sistema contínuo é estável.

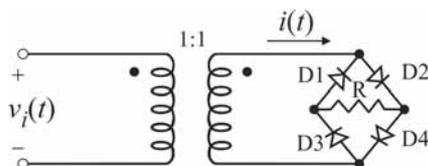
Julgue os itens seguintes, a respeito de máquinas elétricas.

73 Nos motores assíncronos, o campo girante gira à velocidade do rotor. Consequentemente, quando o motor é submetido a uma carga em seu eixo, a velocidade desse campo se reduz, porque a rotação mecânica do rotor diminui.

74 As tradicionais curvas em V de um motor síncrono relacionam corrente de armadura em função da corrente de excitação do motor, para um dado valor de potência reativa consumida ou absorvida pelo motor e um dado valor de magnitude de tensão terminal do motor.

75 Nos transformadores de potência trifásicos utilizados em subestações de sistemas de transmissão de energia elétrica, a queda de tensão à frequência industrial, em pu, entre o lado de baixa e o de alta tensão, não é devida ao ramo (circuito) magnetizante do modelo do transformador.

76 A velocidade de um motor de corrente contínua com excitação independente pode ser controlada variando-se a tensão da armadura e(ou) variando-se o fluxo no entreferro. Esse último procedimento é realizado por meio de ajustes no circuito de excitação do motor.



O circuito acima é alimentado por fonte de tensão senoidal $v_i(t) = 10\sqrt{2}\text{sen}(\omega t)$, expressa em volts (V). O resistor de carga R tem resistência igual a 5Ω . Considerando essas informações, julgue os itens subsecutivos.

77 A potência média dissipada no resistor R é superior a 20 W.

78 O valor eficaz da corrente $i(t)$ é igual a 2 A.

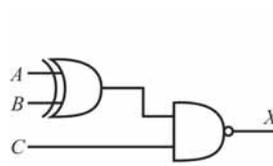


Figura I - circuito lógico

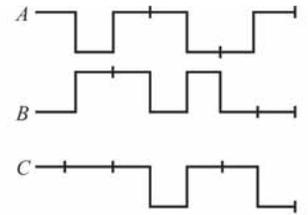


Figura II - forma dos sinais lógicos

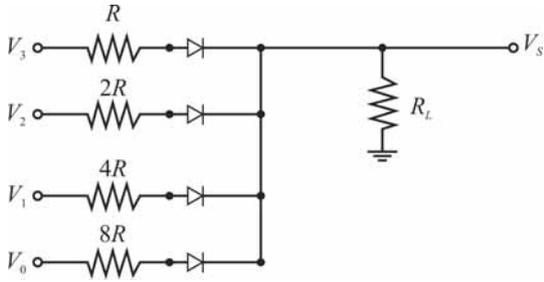
As figuras I e II acima ilustram, respectivamente, um circuito lógico e a forma dos sinais de entrada A , B e C . Com base nessas informações, julgue os próximos itens.

79 O sinal X na saída do circuito lógico corresponde à forma esboçada na figura abaixo.



80 A saída X é equivalente à expressão booleana $\overline{C} + A \cdot B + \overline{A} \cdot \overline{B}$.

RASCUNHO

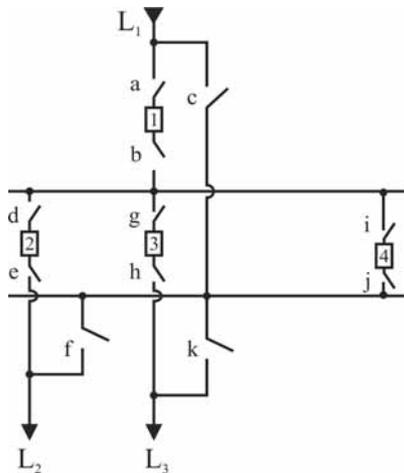


Um conversor D/A de 4 bits com resistores ponderados é projetado conforme o circuito acima. A tensão de entrada assume valor igual a 5 V no nível lógico 1 e zero, caso o sinal lógico esteja no estado zero. A partir dessas informações e considerando $R = 10 \text{ k}\Omega$, $R_L = 16\Omega$, julgue os itens a seguir.

- 81 Nesse tipo de conversor D/A implementado, o valor da tensão de saída assume valores sempre menores que a tensão associada a um nível lógico de entrada igual a 1, porque é necessário no projeto que o resistor de carga R_L tenha resistência muito inferior à resistência R .
- 82 A tensão V_s que corresponde à palavra binária de entrada 0101 é igual a 3 mV.

Acerca de seccionadora utilizada em sistemas de transmissão de energia elétrica, julgue o item seguinte.

- 83 Assim como os disjuntores, as chaves seccionadoras são equipamentos eficazes para interrupção de correntes de curto-circuito. Mas, para que esse processo ocorra, é necessário comandá-las por meio de circuitos com relés auxiliares.

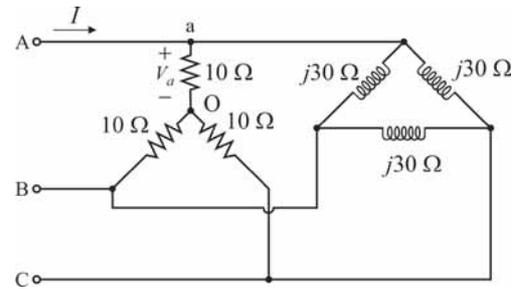


A figura acima ilustra o esquema simplificado de um arranjo de subestação de um sistema de transmissão de energia elétrica. O arranjo é do tipo barra principal e de transferência. Considerando essas informações, julgue os itens que se seguem.

- 84 Suponha que se deseje isolar o disjuntor 1 para fins de manutenção. Nesse caso, será necessário, entre outros procedimentos, fechar a seccionadora c e abrir o disjuntor 1 através das seccionadoras a e b.
- 85 Nesse arranjo, o disjuntor de transferência é o de número 2.
- 86 No diagrama unifilar acima são mostrados exatamente quatro chaves de aterramento e três para-raios.
- 87 Em situação normal, a subestação opera energizada somente com a barra principal. Conseqüentemente, as chaves a, b, g e h ficam fechadas.

Com relação a transformador de corrente (TC) e relés de proteção como elementos sensores para a operação de disjuntores, julgue os itens subsequentes.

- 88 Um relé de religamento (ANSI 79) é um relé instantâneo com a função de ativar o dispositivo de desligamento de um disjuntor, caso haja detecção de alguma anomalia na operação do disjuntor. No caso de disjuntor a óleo, uma anomalia possível seria a perda de isolamento causada por deterioração do dielétrico (óleo).
- 89 Um TC de alta reatância que admita até 200 VA de carga no seu secundário é especificado com classe de exatidão 10H200.



A figura acima ilustra a conexão de duas cargas trifásicas ligadas em paralelo a uma rede elétrica, cuja tensão eficaz de linha é igual a $100\sqrt{3} \text{ V}$. A partir dessas informações e considerando que $j = \sqrt{-1}$, julgue os próximos itens.

- 90 A potência aparente trifásica necessária para alimentar as duas cargas é igual a 6 kVA.
- 91 O fator de potência resultante das duas cargas é indutivo e superior a 0,85.
- 92 A corrente I está atrasada em relação à tensão V_a .

RASCUNHO

Em um sistema trifásico, para efeito do cálculo de faltas em um barramento, foram calculadas as impedâncias equivalentes dos circuitos de Thévenin de sequência neste local da rede elétrica. As impedâncias equivalentes de sequência positiva, negativa e zero são $Z_1 = j0,35$ pu, $Z_2 = j0,35$ pu e $Z_0 = j0,30$ pu, respectivamente, em que $j = \sqrt{-1}$. Suponha que a tensão de sequência positiva do circuito equivalente de Thévenin no barramento seja igual a 1,0 pu. Os dados em pu são calculados a partir de uma base de potência trifásica igual a 100 MVA e base de tensão igual à tensão de linha nominal do barramento. Considerando essas informações, julgue os itens a seguir.

- 93** As correntes de curto-circuito fase-fase e fase-fase-terra no barramento são diferentes. Além disso, não há contribuição de componente de sequência zero na composição de componentes simétricos que são utilizados para se determinar a corrente de curto-circuito fase-fase.
- 94** A intensidade da corrente de curto-circuito monofásico no barramento é igual a 3,0 pu.
- 95** A potência de curto-circuito trifásico no barramento, em pu, é numericamente igual à intensidade de corrente de curto-circuito fase-fase-terra (bifásico-terra) no barramento, em pu.

Alguns sistemas de certificação ambiental de empreendimentos utilizados no Brasil são: LEED (*leadership in energy and environmental design*), AQUA (alta qualidade ambiental) e o PROCEL Edifica (Programa Nacional de Eficiência Energética em edificações). Com relação às características desses sistemas, julgue os itens que se seguem.

- 96** Tanto o LEED quanto o AQUA são sistemas mais amplos que o PROCEL Edifica, pois levam em conta também o empreendimento em diversos aspectos, tais como implantação, eficiência hídrica e energética, conforto ambiental e desempenho de materiais.
- 97** De acordo com a classificação do sistema LEED 2009, um empreendimento poderá ser classificado em uma categoria entre as quatro existentes: certificado, prata, ouro ou platina, conforme pontuação recebida em função de sua avaliação.
- 98** De acordo com o selo PROCEL Edifica, uma edificação, quando avaliada, poderá ser enquadrada em um dos níveis divididos de A (o de maior eficiência energética) até E (o menos eficiente).
- 99** Uma edificação que tenha recebido certificação do sistema LEED tem desempenho sustentável assegurado por até vinte anos.

Com relação a componentes de uma instalação elétrica em baixa tensão, julgue os itens seguintes.

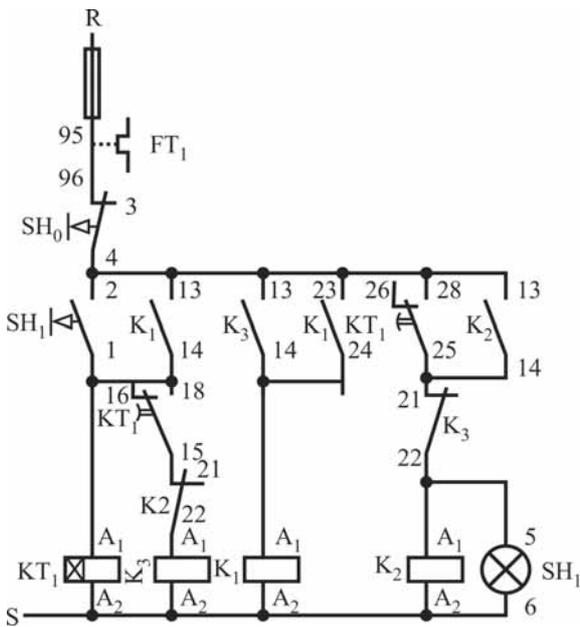
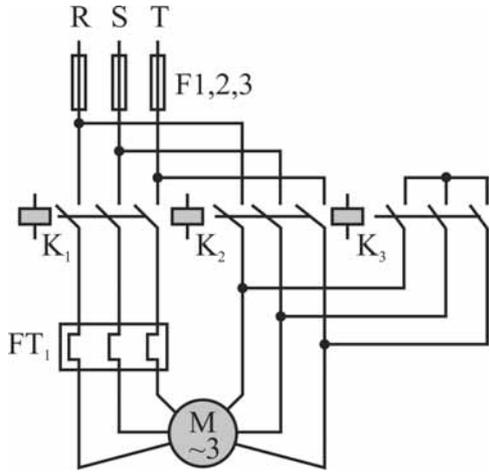
- 100** Algumas partes integrantes de um quadro de distribuição incluem dispositivos de proteção, como os disjuntores termomagnéticos (DTM), disjuntores diferenciais residuais (DR) e DPS.
- 101** Os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) devem ser instalados na entrada de energia da instalação elétrica, próximo ao quadro de medição.

Acerca dos dispositivos DR em uma instalação elétrica em baixa tensão, julgue os itens subsequentes.

- 102** Dispositivo DR do tipo AC é sensível apenas a correntes residuais alternadas. Mas, DR do tipo A, além da alternada, é sensível também à corrente contínua do tipo pulsante (corrente alternada que é retificada).
- 103** O uso de dispositivo DR em uma instalação é vantajoso, porque, além de desempenhar a função de proteção contra pequenas correntes, dispensa o condutor de proteção na instalação como um todo.

RASCUNHO

RASCUNHO



C. M. Franchi. *Acionamentos Elétricos*. 2.ª Ed., São Paulo: Érica, 2007, p. 160 (com adaptações).

A figura acima ilustra o diagrama de força e de comando para acionamento de um motor de indução trifásico por meio de chave estrela-triângulo. O circuito de força está ligado às fases R, S e T e o circuito de comando, entre as fases R e S. Considerando essas informações e a simbologia adotada, julgue os próximos itens.

- 104 O símbolo indicado por KT_1 representa um relé de sobrecarga. Esse dispositivo é ajustado de modo a evitar que o motor venha a ser submetido a correntes superiores a uma corrente máxima para a qual o motor possa funcionar, mesmo com carga acima da nominal para um intervalo de tempo limitado.
- 105 Para implementação correta do esquema de ligação de um dispositivo estrela-triângulo, o motor não pode ter apenas três terminais acessíveis.
- 106 Em condições normais, o motor poderá ser desligado pressionando-se o botão de impulso SH_0 . No esquema de ligações, não é possível reverter o sentido de rotação do motor.
- 107 Considerando que o acionamento do motor seja realizado pressionando-se o botão pulsador SH_1 , é correto afirmar que, com o motor em movimento, somente um dos contactores, K_2 ou K_3 , fica fechado, sendo que, na sequência de acionamentos, o primeiro contactor a ser ligado considerando os dois é o K_2 e, por último, K_3 .

A respeito de fiscalização e gerenciamento de obras, julgue os itens a seguir.

RASCUNHO

108 No acompanhamento e controle de uma obra, a curva S representa o fluxo de caixa mensal do empreendimento.

109 Todos os atos e instruções emitidos pela fiscalização devem ser atribuídos à contratante.

110 A fiscalização poderá efetuar pagamentos de serviços não realizados, desde que haja uma compensação nas medições futuras.

111 Emendas de cabos e fios da instalação elétrica só deverão ser aceitas pela fiscalização se forem feitas em caixas de passagem.

112 Por meio da curva ABC, ao se priorizar o controle dos itens mais significativos, otimiza-se a fiscalização da execução dos serviços.

A respeito de redes de planejamento, julgue os itens subsecutivos.

113 A atividade fantasma é utilizada para representar graficamente uma defasagem entre as atividades de um projeto com relação de dependência término-início.

114 O caminho crítico define a duração do projeto.

115 Em função do tratamento estatístico, a rede PERT é considerada probabilística.

A respeito de orçamentação, julgue os próximos itens.

116 O orçamento é um instrumento de controle de execução de um projeto.

117 A escolha entre o método de correlação ou o de quantificação dependerá da qualidade da informação de um projeto.

118 O preço equivale à soma dos custos diretos e indiretos.

119 O custo produtivo de um equipamento é identificado como custo indireto.

120 As despesas com manutenção de escritório da sede de uma empresa, por variarem com a quantidade de contratos, devem ser consideradas custos diretos.

RASCUNHO

PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, faça o que se pede, usando, caso deseje, o espaço para rascunho indicado no presente caderno. Em seguida, transcreva o texto para a **FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois **não será avaliado fragmento de texto escrito em local indevido**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de **trinta** linhas será desconsiderado.
- Ao domínio do conteúdo serão atribuídos até **dez pontos**, dos quais até **um ponto** será atribuído ao quesito apresentação e estrutura textual (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos).

As instalações elétricas em baixa tensão devem ser projetadas de acordo com determinados procedimentos e seguir normas específicas. Um dos aspectos principais de um projeto nessa área diz respeito ao dimensionamento e à seleção dos condutores, tendo em vista o adequado funcionamento da instalação e a segurança dos usuários. O projetista deve considerar aspectos como estética da instalação, uso de material apropriado, qualidade de material, disponibilidade comercial e alcance do consumidor, entre outros aspectos.

Considerando que o fragmento de texto acima tem caráter apenas motivador, redija um texto dissertativo a respeito do dimensionamento e da escolha de condutores em instalações elétricas de baixa tensão. Ao elaborar seu texto, atenda, necessariamente, o que se pede a seguir:

- ▶ comente sobre as maneiras de instalação dos condutores e sobre como o procedimento escolhido afeta o dimensionamento dos condutores; [**valor: 3,00 pontos**]
- ▶ comente sobre os fatores de correção para dimensionamento de condutores; [**valor: 2,00 pontos**]
- ▶ cite três tipos de material isolante utilizados em condutores ou cabos; [**valor: 2,00 pontos**]
- ▶ defina o que é corrente de projeto e disserte sobre como essa corrente é calculada em função do fator de potência da carga. [**valor: 2,00 pontos**]

RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	



cespeUnB

Centro de Seleção e de Promoção de Eventos