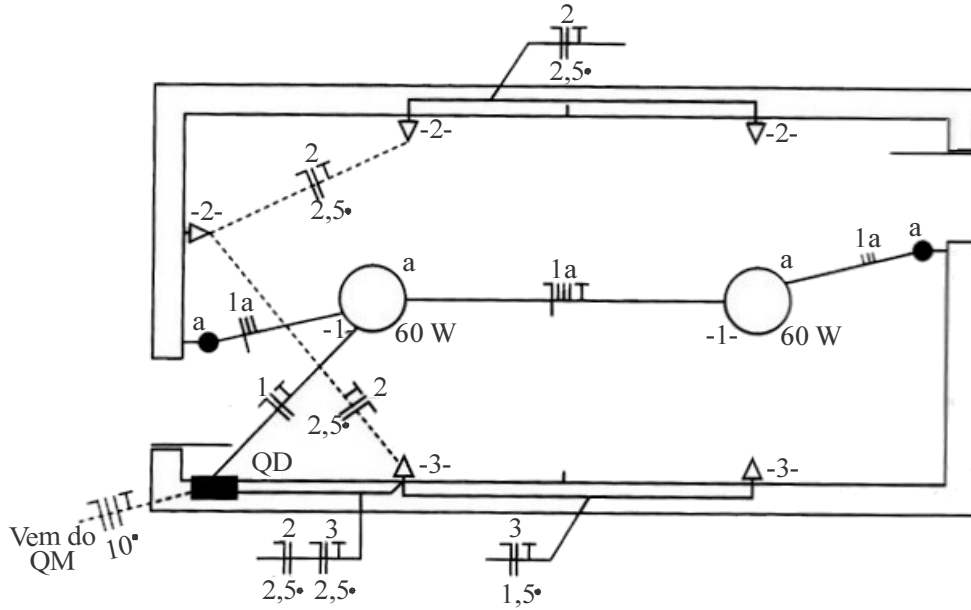


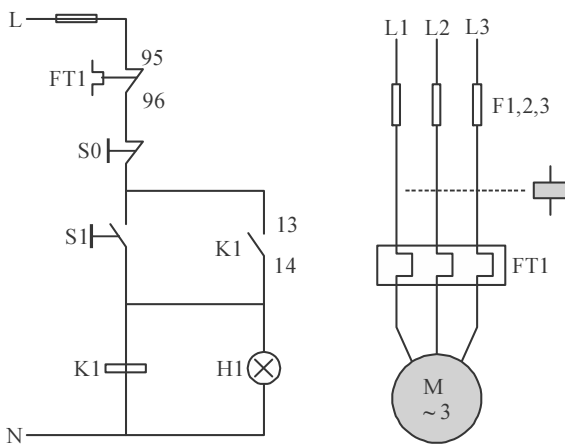
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS



G. Cavalin e S. Servelin. *Instalações elétricas prediais*. 17.ª ed., São Paulo: Ed. Érica, 2007, p. 149 (com adaptações).

Considerando a figura acima, que representa parte de uma planta baixa de uma instalação predial em baixa tensão, julgue os itens que se seguem.

- 51 O condutor terra do circuito 1 é desnecessário, visto que esse circuito é utilizado somente para atender ponto de luz.
- 52 Na parte da planta em questão, há somente tomadas baixas.
- 53 A planta contém um erro no dimensionamento do circuito 3, visto que tomada de força não deve ter seção inferior a 2,5 mm².



C. M. Franchi. *Acionamentos elétricos*. 2.ª ed., São Paulo: Ed. Érica, 2007, p. 156.

Com base nas figuras acima, que representam diagramas de força e de comando de um motor de indução trifásico, que permitem que esse motor seja acionado mediante partida direta, julgue os próximos itens.

- 54 Se o motor de indução estiver acionando uma carga mecânica que solicita 1,73 kW da rede elétrica nos terminais do estator do motor, é correto afirmar, considerando-se que a tensão de linha da rede seja 200 V, que a corrente de linha mínima do motor em regime permanente não será inferior a 5 A (assuma que $\sqrt{3} \approx 1,73$).
- 55 O componente indicado pelos números 13 e 14 no diagrama de força é um relé térmico.
- 56 O valor máximo da corrente de linha no estator do motor durante o transitório de partida será inferior à corrente nominal, que será atingida somente em regime permanente.

RASCUNHO

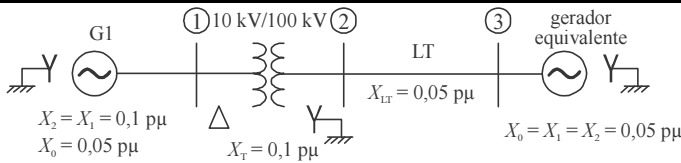
RASCUNHO

Acerca de segurança em instalações elétricas, julgue os itens seguintes.

- 57 Nas instalações elétricas, o raio de delimitação da zona de risco depende da tensão do condutor energizado.
- 58 De acordo com a norma pertinente de segurança em instalações elétricas, não se recomenda que serviços em instalações elétricas em alta tensão sejam realizados individualmente.

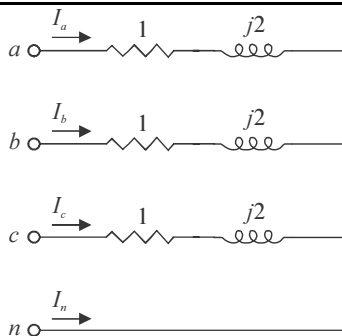
Em relação às máquinas elétricas, julgue os próximos itens.

- 59 Em geral, as perdas ativas que ocorrem no núcleo ferromagnético de um transformador real são muito maiores que as verificadas nos enrolamentos de cobre.
- 60 Um motor com enrolamento Dahlander possui doze terminais, assim, seis enrolamentos deste motor podem ser combinados para operar com duas tensões de alimentação diferentes.
- 61 A alimentação do campo rotórico de um motor síncrono trifásico é feita em corrente contínua.



O sistema elétrico de potência representado acima opera em regime permanente com tensão nominal em todas as barras. Todos os dados em pu indicados no diagrama unifilar foram obtidos a partir de uma base de potência de 100 MVA e de tensão no gerador G1 de 10 kV. Para efeito de análise e de cálculos, somente reatâncias devem ser consideradas. Os dados de cada reatância são fornecidos abaixo do símbolo de cada equipamento. No transformador, todas as reatâncias de sequência são iguais, assim como na linha de transmissão (LT) e no gerador equivalente. No gerador G1, a reatância de sequência positiva é igual à de sequência negativa. Com base nessas informações, julgue os itens subsequentes.

- 62 Uma falta fase-fase (bifásica) na barra 3, não tem nenhuma influência da reatância de sequência zero do gerador equivalente que está ligado a essa barra.
- 63 Se ocorrer uma falta trifásica na barra 2, sem resistência de falta, a magnitude da corrente de falta em pu nessa barra será inferior à corrente de falta trifásica na barra 3, também sem resistência de falta.
- 64 A reatância da LT, em ohms, é igual a 5.



Considerando que a carga mostrada na figura acima seja alimentada por tensão trifásica, equilibrada e simétrica, cujo valor de linha seja igual a 200 V, que o condutor n seja o neutro e os demais sejam condutores de fase, e que todos os valores de impedância estejam em ohms, julgue os itens a seguir.

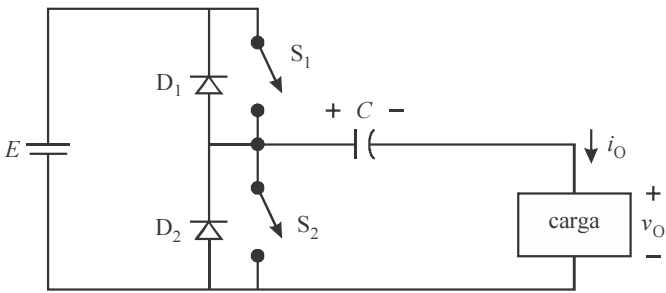
- 65 As componentes de sequência positiva e de sequência negativa das correntes de fase da carga são diferentes de zero, mas a componente de sequência zero dessas correntes é nula.
- 66 A magnitude da corrente de linha exigida pela carga é inferior a 50 A.

Considerando que uma subestação tenha apenas dois barramentos ligados em arranjo de barra do tipo disjuntor e meio, julgue os próximos itens.

- 67 Por apresentar custos relativamente baixos em relação a outros tipos de arranjos, o arranjo do tipo disjuntor e meio é recomendado para subestações de subtransmissão, com tensões inferiores a 230 kV.
- 68 Uma falta em apenas uma das barras poderá ser eliminada pela ação do sistema de proteção, não havendo necessidade de desligamento de circuitos que chegam ou saem da subestação.

Considerando as modificações, ao longo dos anos, dos sistemas de proteção das redes elétricas em alta tensão, como a substituição de relés eletromecânicos por digitais, julgue os itens que se seguem.

- 69 A substituição de relés eletromecânicos por digitais é bastante vantajosa para a proteção de distância de linhas de transmissão, pois, por serem microprocessados, os relés digitais permitem localizar vários tipos de falta, função inexistente nos relés eletromecânicos.
- 70 A substituição de relés eletromecânicos por relés digitais justifica-se, principalmente, em razão do menor custo destes em relação àqueles.



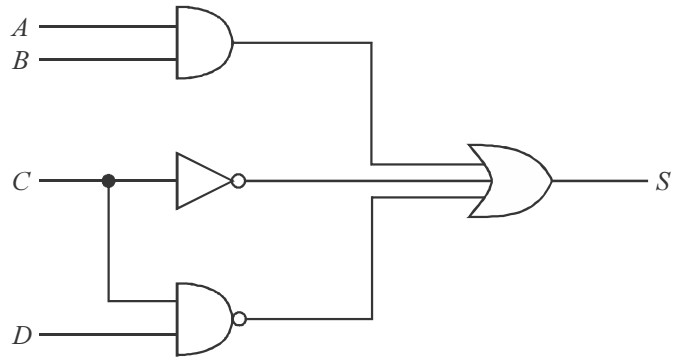
A. Ahmed. *Eletrônica de potência*. 1.ª ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, p. 375, 2006.

Com base na figura acima, que representa o circuito básico de um inversor com capacitor, que permite a conversão de tensão contínua para alternada, julgue os itens seguintes.

- 71 Estando a chave S_1 fechada e S_2 aberta, a tensão na carga será negativa.
- 72 Se a carga for puramente resistiva, o capacitor deve ter valor elevado para que a constante de tempo do circuito seja muito maior que o inverso da frequência de chaveamento das chaves S_1 e S_2 .
- 73 As chaves S_1 e S_2 podem ser implementadas eletronicamente por meio de tiristores.

Com relação a sistemas digitais, julgue os itens seguintes.

- 74 Nos sistemas sequenciais, a transição de estados pode ocorrer de forma síncrona ou assíncrona.
- 75 Em sistema digital do tipo sequencial, os valores das saídas em um dado instante de tempo dependem das entradas nesse instante e de valores memorizados de entradas em instantes de tempo passado.
- 76 Biestáveis, ou *flip-flops*, são elementos básicos dos circuitos sequenciais.



Considerando o circuito lógico representado na figura acima, julgue os próximos itens.

- 77 O inversor desse circuito pode ser implementado de forma equivalente por dois blocos lógicos: um do tipo AND, e outro do tipo NAND.
- 78 A expressão booleana de saída é $S = A \cdot B + \bar{C} + C \cdot \bar{D}$.

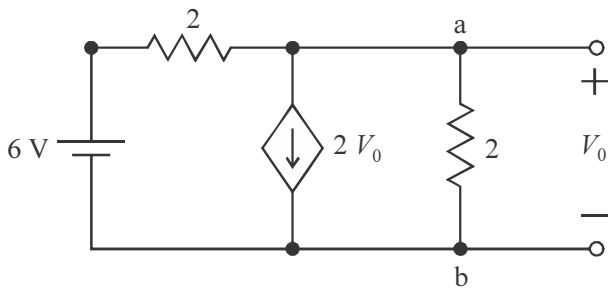
Considerando que um condutor com seção reta uniforme igual a 2 mm^2 e comprimento de 5 m seja submetido a uma diferença de potencial constante igual a 12 V e que a condutividade do material condutor seja igual a $5 \times 10^7 \text{ S/m}$, julgue os próximos itens.

- 79 A diferença de potencial aplicada forçará as cargas livres a se movimentarem e evitará o equilíbrio eletrostático no interior do condutor.
- 80 A resistência do condutor é de $0,05 \Omega$.
- 81 Assumindo-se que o fio seja retilíneo e uniforme, é correto afirmar que a magnitude do campo elétrico no interior do condutor é igual a $1,2 \text{ V/m}$.

RASCUNHO

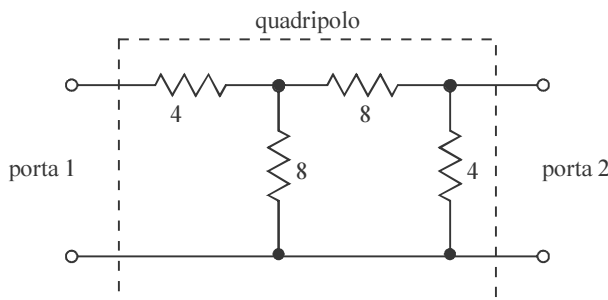
Considere que uma onda plana se propague do meio 1 para o meio 2 e tenha incidência normal a uma superfície plana que separe os dois meios. Considere, ainda, que o meio 1 seja o espaço livre, e o meio 2 possua permissividade dielétrica $\epsilon_2 = 2 \epsilon_0$, permeabilidade magnética $\mu_2 = 8\mu_0$ e condutividade desprezível em relação ao produto $\omega\epsilon_2$. Com base nessas informações e sabendo que, nesses dados, ϵ_0 e μ_0 são, respectivamente, a permissividade dielétrica e a permeabilidade magnética do espaço livre, e ω é a frequência do campo elétrico da onda incidente em rad/s, julgue os itens subsequentes.

- 82 A amplitude do campo elétrico no meio 2 é superior à amplitude do campo elétrico incidente a partir do espaço livre.
- 83 A impedância intrínseca do meio 2 é igual a quatro vezes a do espaço livre.



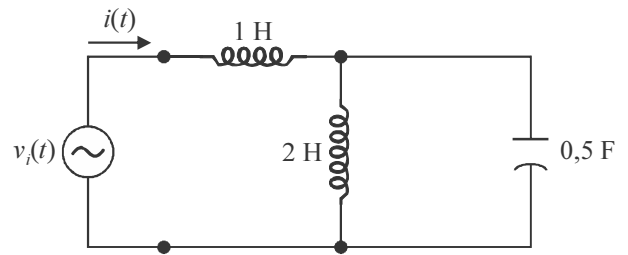
Considerando o circuito elétrico representado na figura acima, em que as resistências são dadas em ohms, julgue os próximos itens.

- 84 A tensão entre os terminais a–b é igual a 1 V.
- 85 O circuito equivalente de Thévenin nos terminais a–b do circuito tem impedância equivalente igual a $1/3 \Omega$.



Com base na figura acima, que representa um quadripolo de duas portas, em que os valores de resistências são dados em ohms, julgue os próximos itens.

- 86 O valor da impedância do quadripolo (impedância de entrada da porta 1) é maior que 9Ω .
- 87 Os parâmetros de admitância do quadripolo y_{11} e y_{12} são, respectivamente, negativo e positivo.



Considerando que, no circuito representado na figura acima, a tensão da fonte, em volts, seja $v_i(t) = \text{sen}(2t)$ em que t é a variável tempo e que esse circuito esteja funcionando em regime permanente, julgue os itens seguintes.

- 88 Se o capacitor for desconectado do circuito, a fase da corrente em relação à da fonte não será alterada.
- 89 A corrente $i(t)$, cuja amplitude é igual a 1,5 A, está atrasada em relação à tensão da fonte.
- 90 A impedância vista pela fonte, puramente indutiva, possui magnitude igual a 2Ω .

RASCUNHO

RASCUNHO

Acerca de microcomputadores, seus componentes e seu *software*, julgue os itens a seguir.

- 91 Memórias ROM são memórias não voláteis, pois não perdem seu conteúdo quando a energia que as alimenta é desligada.
- 92 As memórias RAM dinâmicas, ao contrário das memórias RAM estáticas, requerem operações de *refresh* periódicas.
- 93 O padrão RAID consiste em um agrupamento de unidades de discos físicos visto pelo sistema operacional como uma única unidade de disco lógico.
- 94 Na técnica denominada *pipeline*, o processador é organizado de forma que não haja execução simultânea de partes de diferentes instruções.
- 95 Por serem acessadas com menor frequência que a memória principal do computador, as memórias *cache* possuem menor velocidade de acesso do que a memória principal.
- 96 Como são embasadas no transporte de luz, as comunicações por fibras óticas apresentam em geral maior imunidade a interferências magnéticas do que as comunicações embasadas em par trançado.
- 97 Uma memória RAM estática com 8 *bits* de dados e 10 *bits* de endereço, em que cada endereço contém 8 *bits*, tem a capacidade de armazenamento de 1024 *bytes*.
- 98 A parte do sistema operacional denominada *kernel* é responsável pela interface entre a máquina e o usuário, enquanto a parte denominada *shell* possui ferramentas que facilitam o uso do *hardware* do computador.
- 99 Em um microprocessador de 32 *bits* em que seja adotado o formato *big-endian*, o *byte* mais significativo do grupo de 4 *bytes* ocupa o endereço de memória de menor valor numérico.
- 100 Para aumentar a velocidade de processamento de microprocessadores com arquitetura CISC, é comum desenvolver um conjunto de instruções reduzido, com um número reduzido de formatos de instrução.

A transformada de Laplace bilateral de uma função contínua $x(t)$ é

definida como $X(s) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)e^{-st} dt$ e a transformada Z bilateral de

uma função discreta $x[n]$ é definida como $X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n]z^{-n}$. Considerando essas informações, julgue os próximos itens, com relação a sinais e sistemas lineares e invariantes no tempo, contínuos e discretos.

- 101 Um sistema contínuo e linear invariante no tempo é estável se e somente se a região de convergência de sua função de transferência incluir todo o eixo $j\omega$.
- 102 A transformada Z da função discreta $x[n] = a^n u[n]$, em que $u[n]$ é a função degrau unitário discreta, é dada por $X(z) = \frac{z}{z-a}$, com região de convergência dada por $|z| > |a|$.
- 103 A transformada Z da função impulso unitário discreta é igual a 1.
- 104 A transformada Z de $x[n-5]$ é dada por $z^5 X(z)$.
- 105 A transformada de Laplace da função $x(t) = e^{-at} u(t)$, em que $u(t)$ é a função degrau unitário, é dada por $X(s) = \frac{1}{s+a}$, cuja região de convergência é dada por $Re(s) > -a$.
- 106 A transformada de Laplace da função $\frac{dx(t)}{dt}$ é dada por $sX(s)$ e apresenta o mesmo raio de convergência da transformada de Laplace da função $x(t)$.

Julgue os itens subsequentes, com relação a processamento digital de sinais.

107 O filtro digital definido por

$$y[n] = \frac{1}{4}x[n] + \frac{1}{4}x[n-1] + \frac{1}{4}x[n-2] + \frac{1}{4}x[n-3] + \dots$$

é passa-alta.

108 Um filtro digital cuja função de transferência seja dada por

$$H(z) = \frac{z+1}{z-\frac{1}{2}}$$

de 100 Hz, atenua completamente, em regime permanente, sinais senoidais amostrados com frequência de 25 Hz.

109 Para que o algoritmo da transformada rápida de Fourier possa ser aplicado a um sinal amostrado $x[n]$, é necessário que o número de amostras desse sinal seja dado por 2^k , em que k é um número inteiro.

110 Se um sinal contínuo tem componentes espectrais com amplitudes significativas somente até a frequência de 20 kHz, então, para que o critério de amostragem de Nyquist seja satisfeito, a frequência mínima de amostragem deve ser igual a 20 kHz.

Considere que o fiscal de uma obra tenha tomado as seguintes decisões:

- compensar os serviços de instalação elétrica que foram feitos além do previsto no contrato com a medição de serviços de rede telefônica que ainda não foram realizados, antes que o aditivo contratual de acréscimo de serviços seja efetivado;
- determinar a troca de um empregado da empresa contratada, que não possui carteira assinada, por ele ter contrariado as normas de segurança da obra;
- multar a empresa por atraso injustificado de uma etapa da obra.

Com base nas informações dessa situação hipotética, julgue os itens subsequentes.

- 111 As decisões tomadas pelo fiscal devem ser registradas no diário de obras.
- 112 Mesmo prevista em contrato a penalização por atraso de etapa, caso a atividade atrasada não seja crítica, o contrato não poderá ser multado.
- 113 O contratante poderá ser responsabilizado por empregado da obra cujos encargos trabalhistas não estejam em dia.
- 114 A compensação de serviço pode ser realizada pelo fiscal antes do aditivo contratual, desde que o valor compensado na medição não seja superior a 25% do valor contratado.
- 115 O fiscal não poderia exigir a troca do empregado, pois esta é uma atribuição do responsável técnico pela execução da obra.

De acordo com a Lei n.º 5.194/1966 e com a Resolução CONFEA n.º 218/1973, julgue os itens subsequentes relativos ao exercício legal da profissão de engenheiro.

- 116 Em obras, é obrigatória a afixação de placas com indicação do autor do projeto e do responsável técnico pela execução.
- 117 Não há obrigatoriedade legal de que o fiscal de uma obra seja engenheiro, desde que um representante legal do contratante seja assessorado por um engenheiro habilitado.

Considere que, devido à baixa complexidade da construção de uma edificação, um engenheiro electricista tenha assumido a responsabilidade técnica pelo projeto e pela execução de toda a obra, emitindo a respectiva anotação de responsabilidade técnica (ART). Considere, ainda, que esse engenheiro tenha se formado há dez anos e já tenha participado de outras obras similares como responsável técnico pelo projeto e pela execução de rede elétrica e de telefonia, sempre acompanhando o engenheiro civil responsável. Com base nessa situação hipotética, julgue os itens subsequentes.

- 118 A ART de equipe é indicada em obras realizadas em conjunto com o engenheiro civil.
- 119 Devido ao tempo de formado e à experiência apresentada, o engenheiro poderá assumir a responsabilidade técnica pelo projeto e a execução total da obra, desde que a edificação seja de somente um pavimento.
- 120 Em um processo de anulação de ART, quando houver interpretação de que a atividade descrita na anotação é comum a mais de uma especialização profissional, o processo deverá ser apreciado pelas câmaras especializadas competentes. Se a divergência persistir, o processo deverá ser encaminhado ao Plenário do CREA para decisão.

RASCUNHO