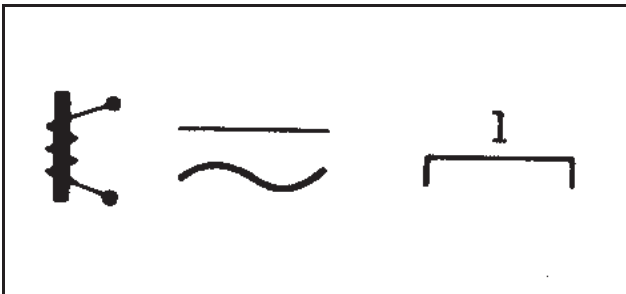


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Com relação a medidas elétricas, julgue os itens abaixo.

- 51 A má aferição de um instrumento de medida provoca erro classificado como erro sistemático.
- 52 Considere que uma tensão de referência igual a 100 V tenha sido medida por um voltímetro, que indicou 102 V. Nesse caso, a indicação do voltímetro foi feita com erro absoluto de 2 V, por excesso.
- 53 Todos os instrumentos elétricos analógicos empregados na medição das grandezas elétricas têm um conjunto fixo e um conjunto móvel, o qual é deslocado como resultado de um dos dois efeitos da corrente elétrica: o efeito térmico ou o efeito dinâmico.
- 54 Os medidores convencionais de energia elétrica, que funcionam com base no princípio da indução eletromagnética, são classificados na categoria dos instrumentos registradores, pois registram, a cada dia, o consumo acumulado de energia elétrica.
- 55 Se os símbolos mostrados a seguir forem encontrados no mostrador de um instrumento elétrico de medição, será correto afirmar que se trata de um instrumento de ferro móvel, aplicável apenas a circuitos de corrente alternada e ensaiado com tensão de 1 kV.



Solon de Medeiros Filho. **Fundamentos de medidas elétricas**. 2.ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1981, p. 78 (com adaptações).

- 56 Dois wattímetros monofásicos analógicos podem ser utilizados para a determinação da potência consumida por uma carga trifásica desequilibrada.

A respeito de aterramento elétrico, julgue os itens subsequentes.

- 57 A seleção, a instalação e a manutenção dos componentes do aterramento devem ser tais que o valor da resistência do aterramento varie bastante ao longo do tempo, para atender às necessidades da instalação elétrica e em função das condições externas.
- 58 Segundo as normas brasileiras, os possíveis eletrodos de aterramento incluem condutores nus, hastes, tubos e armações metálicas do concreto.
- 59 Os eletrodos de aterramento embutidos nas fundações dos prédios devem, preferencialmente, ser constituídos por um anel no fundo da escavação, executado quando da construção das fundações. Além disso, as armações de concreto armado devem ser interconectadas a esse anel, na medida do possível, assegurando, assim, a equipotencialidade do conjunto.
- 60 No caso de haver antena externa de televisão em uma edificação que não possua sistema de proteção contra descargas atmosféricas, o mastro metálico da antena não deverá ser aterrado.
- 61 A existência do condutor PEN é a característica principal do esquema de aterramento conhecido por TN-S, em que as funções de neutro e de proteção são exercidas por condutores diferentes.
- 62 Em algumas circunstâncias, o tratamento químico do solo pode ser um procedimento útil na manutenção do valor da resistência de um aterramento em patamar aceitável.
- 63 Em alguns casos, a canalização metálica de água ou de gás pode ser usada como condutor de proteção.
- 64 Na instalação de um aterramento elétrico, não há a necessidade de se preocupar em demasia com os danos aos eletrodos produzidos por eletrólise, pois a prática da manutenção de aterramentos exige a substituição preventiva dos eletrodos, não importando o estado de conservação dos mesmos.



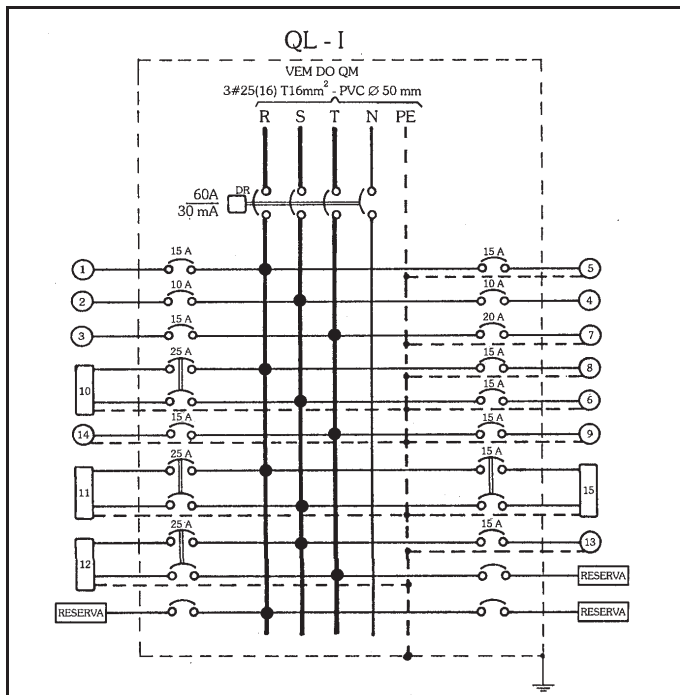
65 Se a caixa I mostrada na figura esconde a indicação dos condutores de um circuito da instalação elétrica, é correto concluir que ela está escondendo a representação dos condutores fase, neutro e de proteção do circuito 3.

66 De acordo com a planta, o acionamento de qualquer dos dois interruptores *three-way* provocará o funcionamento do ponto de luz que eles comandam, pois há uma falha na instalação elétrica.

67 Considerando que o circuito 4 alimente um aparelho de ar condicionado do tipo janela, é correto afirmar que ele não está projetado em conformidade com as prescrições da ABNT.

68 O quadro OL recebe alimentação monofásica, com tensão de linha igual a 220 V, e deve ser aterrado no ponto onde está instalado.

www.pciconcursos.com.br



Geraldo Cavalin e Severino Cervelin. *Instalações elétricas prediais*. São Paulo: Érica, 1998, p. 223.

Com relação à figura acima, que mostra o diagrama de um quadro de distribuição de uma instalação elétrica já executada e em funcionamento, julgue os itens seguintes.

- 69 Se for decidido que o condutor neutro da alimentação desse quadro deve ser substituído por outro, de bitola maior, a bitola do novo condutor deverá ter, no mínimo, 25 mm².
- 70 Fica claro na figura que o barramento de neutro do quadro é apenas utilizado pelo dispositivo DR, que não necessita do barramento para funcionar. Sendo assim, o barramento N poderia não ter sido instalado, sem nenhum prejuízo para o perfeito funcionamento da instalação elétrica.
- 71 O dispositivo DR está associado a um disjuntor cuja corrente nominal é igual a 60 A.
- 72 Alguns circuitos são protegidos por disjuntores monopolares, e outros por disjuntores bipolares. Estes últimos, mesmo sendo alimentados com tensão fase-fase, são circuitos monofásicos.

Com relação à organização industrial e à do trabalho, julgue os itens seguintes.

- 73 Considerando que uma organização possa ser estudada segundo os aspectos da macroorganização e da microorganização, é correto inferir que o emprego de técnico de manutenção esteja associado a esta e que o setor de manutenção esteja relacionado àquela.
- 74 Suponha que uma empresa tenha um departamento responsável por todos os trabalhos de manutenção, tais como elétrica, mecânica e civil. Nesse caso, é correto afirmar que esse departamento é um tipo de agrupamento por serviços, pois as atividades de tal departamento referem-se à prestação de um serviço que, mesmo tendo relação com várias áreas, é comum a todas elas: a manutenção.
- 75 Considere que os amigos João e Paulo sejam colegas de trabalho no setor de manutenção elétrica de uma empresa. Certo dia, João, precisando resolver assunto particular, solicitou a Paulo que realizasse o trabalho que estava previsto para os dois, prometendo retribuir-lhe o favor em breve, tendo sido prontamente atendido por Paulo. Nesse caso, João delegou a Paulo as suas atribuições previstas para aquele dia.

- 76 O organograma de uma empresa tem por função principal indicar a divisão da atividade total da mesma e a sua distribuição por unidades operativas, bem como todas as relações necessárias, formais e informais.
- 77 Na área de manutenção, os termos eficiência e eficácia são sempre utilizados como sinônimos. Assim, se um técnico de manutenção é eficaz, ele é também eficiente, e vice-versa.
- 78 Nas organizações modernas e produtivas, a manutenção deve ser organizada de tal maneira que o equipamento ou sistema pare de produzir somente de forma planejada: não é mais aceitável que o equipamento ou sistema pare de modo não-previsto.
- 79 Considera-se atualmente que todos os responsáveis pela manutenção da empresa têm de estar conscientes de que o mais importante nos seus respectivos trabalhos é realizar reparos cada vez melhores.
- 80 A estratégia administrativa de terceirização dos serviços de manutenção, muito comum hoje em dia, tem-se mostrado melhor em todos os sentidos, quando comparada à estratégia de se desenvolver competência própria para isso.
- 81 O treinamento do pessoal de manutenção deve cuidar para que, cada vez mais, a manutenção preditiva prevaleça sobre a corretiva.
- 82 As condições ambientais do trabalho influem de forma decisiva no desempenho dos empregados da empresa. Dessa forma, o ambiente de trabalho deve ser, na medida do possível, isento de fatores de risco à saúde e à segurança do trabalhador.

Julgue os itens que se seguem, relativos à segurança do trabalho em sistemas elétricos.

- 83 Os acidentes de trabalho interferem na quantidade produzida, nos prazos de produção e no custo operacional da empresa.
- 84 Com a tecnologia existente hoje, limitações físicas como, por exemplo, a surdez e o daltonismo não mais são considerados casos com maior propensão a acidentes de trabalho.
- 85 Ainda hoje, para minimizar custos, não se investem recursos na adoção de medidas de segurança nos projetos e instalações das empresas; essa adoção acontece apenas na fase operacional das empresas e depois da ocorrência de acidente.
- 86 Um técnico de manutenção, muito experiente e seguro de si, que realiza trabalhos de reparos elétricos no interior de um quadro elétrico energizado sem a utilização de luvas isolantes pode estar praticando um ato inseguro por excesso de confiança, que é causa comum de acidente de trabalho.
- 87 Instalações elétricas inadequadas ou defeituosas e iluminação inadequada são exemplos de condições inseguras que podem existir nos ambientes de trabalho, comprometendo a segurança.
- 88 A falta de manutenção e a má qualidade dos serviços executados pela manutenção podem causar condições inseguras, potenciais geradoras de acidentes de trabalho.
- 89 A empresa somente tem a obrigação de fornecer equipamento de proteção individual (EPI) aos trabalhadores quando considerar que a relação custo/benefício da aquisição seja favorável. Uma vez fornecido o EPI, cabe ao trabalhador decidir se o usa ou não, em razão da sua experiência.
- 90 Segundo a norma regulamentadora específica, são exemplos de EPIs os destinados à proteção da cabeça, dos olhos e dos membros superiores.

91 Segundo a NR-10, as partes de instalações elétricas a serem operadas ou ajustadas devem ser dispostas de maneira a permitir espaço suficiente para trabalho seguro. No caso de partes de instalações que exigem apenas inspeção de rotina, não há a necessidade de preocupação com as dimensões do espaço de trabalho.

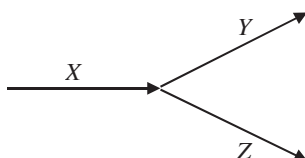
92 De acordo com a NR-10, todo motor elétrico deve possuir dispositivo que o desligue automaticamente.

A respeito do método CPM, julgue os itens subsequentes.

93 Esse método utiliza-se de construções gráficas simples, como flechas, círculos numerados e linhas tracejadas, que constituem, respectivamente, o diagrama de flechas, o nó ou evento e a atividade-fantasma.

94 Em um diagrama de flechas, estas são usadas para expressar as relações entre as operações e definir, por exemplo, se determinada operação deve preceder algumas outras operações.

95 A figura abaixo mostra um diagrama de flechas em que a operação X só se inicia se as operações Y e Z terminarem.

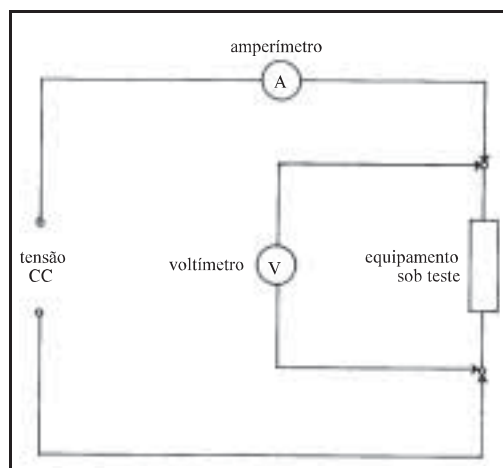


96 Para se construir o diagrama CPM, é suficiente ter em mãos a lista das operações que devem ser representadas e a sequência lógica em que estas devem ser executadas.

97 A única razão que justifica a importância de se determinar o caminho crítico no diagrama CPM é permitir saber, de imediato, se será possível ou não cumprir o prazo preestabelecido para a conclusão do plano.

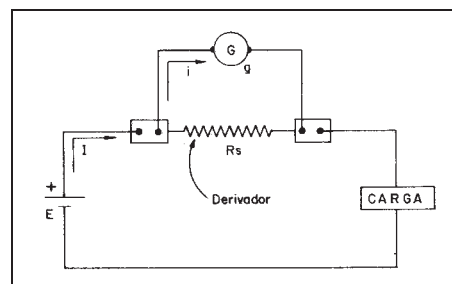
Com relação a medidas elétricas e instrumentos de medição, julgue os itens a seguir.

98 A figura abaixo mostra uma forma de se obter indiretamente a resistência em corrente contínua de determinado equipamento na ausência de um ohmímetro.



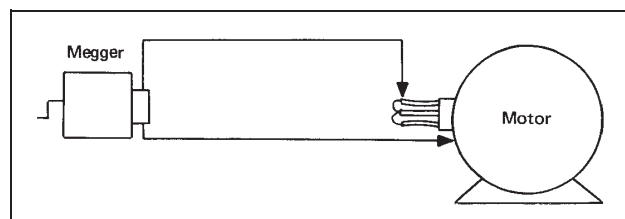
Jason E. de Almeida. **Motores elétricos: manutenção e testes**. 3.ª ed. São Paulo: Hemus, 1995, p. 19.

99 O esquema mostrado na figura a seguir, em que “G” é um galvanômetro, pode estar representando um circuito elétrico no qual está inserido um amperímetro de bobina móvel.



Solon de Medeiros Filho. **Fundamentos de medidas elétricas**. 2.ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1981, p. 96.

100 Um dos ensaios comuns que devem ser feitos em procedimentos de manutenção de máquinas elétricas é o de medição de resistência de isolamento. Para esse ensaio, utiliza-se o instrumento conhecido como *megger*, ou megôhmetro, em conexão exemplificada na figura abaixo, em que o motor está em funcionamento normal.



Jason E. de Almeida. **Motores elétricos: manutenção e testes**. 3.ª ed. São Paulo: Hemus, 1995, p. 27 (com adaptações).

101 Em alguns ensaios, torna-se necessário utilizar alta tensão. Para isso, podem ser usados os chamados *hypots*, cuja limitação principal é a utilização apenas em corrente alternada.

Com relação a subestações, julgue os itens que se seguem.

102 O cubículo de medição primária é o componente das subestações em alvenaria destinado à instalação dos equipamentos auxiliares da medição, sendo o seu uso obrigatório, segundo as normas, mesmo quando a medição ocorre em baixa tensão.

103 O cubículo de proteção primária é destinado à instalação de chaves seccionadoras, fusíveis ou disjuntores responsáveis pela proteção geral e pelo seccionamento da instalação.

104 O cubículo de transformação é aquele destinado à instalação do(s) transformador(es) de força.

Figura I

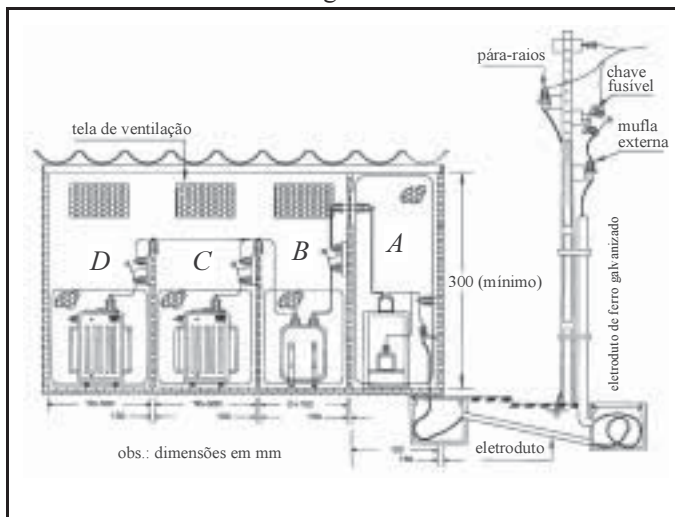
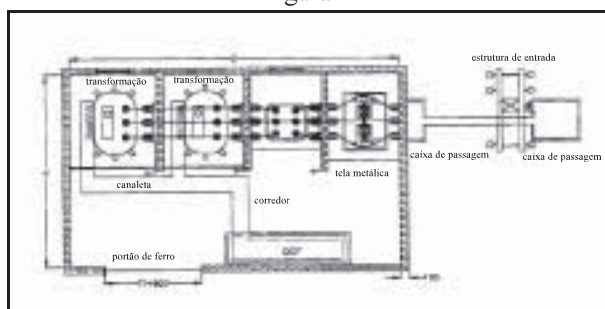


Figura II



João Mamede Filho. **Instalações elétricas industriais**. 4.ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995, p. 510-1 (com adaptações).

As figuras I e II acima mostram, respectivamente, as vistas frontal e superior de uma subestação. Com relação a elas, julgue os itens seguintes.

- 105 Trata-se de uma subestação com ramal de entrada subterrâneo.
- 106 As figuras trazem uma incompatibilidade: na figura I, mostra-se uma subestação com equipamentos monofásicos; na figura II, com equipamentos trifásicos.
- 107 As figuras indicam claramente que os transformadores operam em paralelo.
- 108 Na subestação, o fluxo de potência ativa dá-se no seguinte percurso: cubículo A; cubículo B; cubículos C e D; QGF.

Julgue os itens que se seguem, relativos à proteção de sistemas elétricos industriais.

- 109 Um dos principais requisitos de um bom sistema de proteção é a seletividade, a qual é a capacidade que esse sistema possui de selecionar a parte danificada da instalação elétrica e de retirá-la de serviço sem afetar as partes sãs.
- 110 Um projeto de proteção é feito com dois dispositivos: fusíveis e relés, que possuem a vantagem de não ter o seu dimensionamento relacionado à magnitude das correntes de curto-circuito nos vários pontos da instalação elétrica.
- 111 Todos os circuitos da instalação devem ser protegidos contra correntes de sobrecarga.

112 Nos circuitos de motor elétrico, os dispositivos de proteção contra correntes de sobrecarga devem ser sensíveis à corrente absorvida pela máquina. Todavia, têm de ser compatíveis, entre outros aspectos, com o regime de partida do motor.

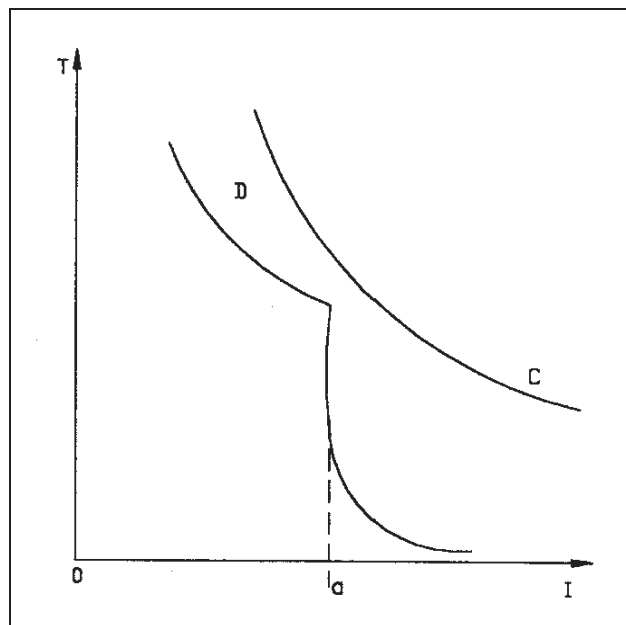
113 A energia que os dispositivos de proteção contra curtos-circuitos devem deixar passar tem que ser superior à energia máxima suportada pelos condutores e equipamentos localizados à jusante. Caso isso não ocorra, eles serão danificados sem possibilidade de cumprirem sua função.

114 Um circuito terminal que alimente um só motor deve ser protegido contra curto-circuito por meio de fusíveis do tipo NH ou por disjuntores sem dispositivo de disparo magnético.

115 Considere que um motor de indução trifásico, que funciona em regime contínuo, possua corrente nominal de linha igual a 101 A e esteja sendo alimentado por condutores de capacidade de condução de corrente igual a 108 A. Nesse caso, um valor aceitável para a corrente de ajuste do relé de proteção contra sobrecarga térmica seria 102 A.

116 Três das principais características nominais de um disjuntor de baixa tensão são corrente nominal, tensão nominal e capacidade nominal de interrupção de curto-circuito.

117 Considere que a figura abaixo mostre as curvas **tempo (T)** × **corrente (I)** correspondentes à solicitação térmica admissível dos condutores (curva C) que alimentam um motor elétrico e a curva de atuação do disjuntor (curva D).

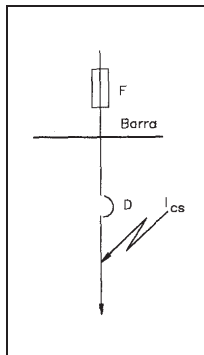


João Mamede Filho. **Instalações elétricas industriais**. 4.ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995, p. 397.

Nesse caso, é correto afirmar que o disjuntor é termomagnético com corrente de ajuste igual a I_a e que há coordenação entre as duas curvas. Também, o tempo de atuação do disjuntor deve ser superior ao tempo de partida do motor.

- 118 Considere um circuito protegido por um fusível em série com um disjuntor, como mostra a figura I abaixo.

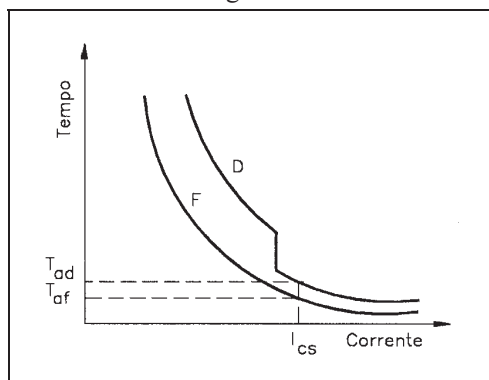
Figura I



João Mamede Filho. *Instalações elétricas industriais*. 4.ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995, p. 420.

Nesse caso, a figura II, abaixo, mostra curvas **tempo × corrente** que garantem a seletividade da proteção.

Figura II



Idem, *ibidem*, p. 420 (com adaptações).

Com relação a transformadores com óleo isolante, julgue os itens seguintes.

- 119 As operações nos comutadores de *tap* geram gases que se acumulam no interior do tanque do transformador. A presença desses gases pode ser detectada por meio de ensaios específicos, e o excesso deles pode provocar consequências graves, como a atuação de relé de pressão ou, em casos gravíssimos, a explosão do transformador.
- 120 Os transformadores de alta potência são equipamentos complexos que, pelo seu alto custo de aquisição, exigem rotina rígida de manutenção. Entretanto, alguns poucos componentes desses transformadores não demandam nenhum procedimento de manutenção, entre os quais se encontram as buchas.
- 121 Segundo as normas brasileiras, a conexão em paralelo de quaisquer dois transformadores monofásicos de dois enrolamentos deve ser feita da seguinte forma: conectar, dois a dois, os terminais de mesmo nome dos dois transformadores, ou seja, H1 com H1, H2 com H2, X1 com X1, X2 com X2.

Julgue os itens a seguir, relativos a máquinas elétricas.

- 122 Suponha que, em determinada situação, um gerador CC em conexão *shunt* deveria alimentar carga nominal com 220 V e está fornecendo apenas 190 V, com faiscamento acentuado no comutador. Nesse caso, uma possível causa do problema é o posicionamento incorreto das escovas sobre o comutador.

- 123 Considere a seguinte situação.

Um motor CC em conexão *shunt* estava operando normalmente, quando o operador, com o intuito de corrigir a velocidade do motor, fez um ajuste no reostato de campo. Com esse ajuste, a velocidade do motor começou a aumentar rápida e perigosamente. Ao perceber a situação, o operador desfez o ajuste, retornando o cursor do reostato à posição original. Com isso, o motor voltou a funcionar como antes.

Nessa situação, uma possível causa para o problema é uma descontinuidade ocorrida em determinada parte do reostato.

- 124 Um motor CC em conexão em série não deve partir sem carga, porque, nessa situação, o valor da corrente de armadura aumenta com o aumento da velocidade do rotor.

- 125 Em certas condições, a realização da reversão do sentido de rotação de um motor trifásico de indução de rotor em gaiola com aplicação de contramarcha pode provocar a atuação dos fusíveis do ramal de alimentação do motor.

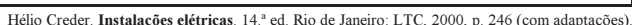
- 126 Se os terminais do rotor estiverem abertos, um motor de indução trifásico de rotor bobinado parte como se fosse um motor de rotor em gaiola. Se esses terminais estiverem em curto-circuito, o motor solicitará correntes de partida tão elevadas que haverá grande probabilidade de atuação dos fusíveis do ramal de alimentação desse motor.

- 127 Se um motor de indução monofásico com capacitor de partida, após longo tempo de operação normal, fica partindo e desligando ininterruptamente, uma provável causa do problema é o mal dimensionamento do capacitor.

- 128 Considere a seguinte situação.

Um motor síncrono trifásico dotado de gaiola auxiliar de partida está conectado a uma rede de alimentação trifásica com funcionamento normal. Ao se tentar partir esse motor, as correntes de armadura elevaram-se muito, mas o rotor não girou; apenas vibrou muito intensamente. Em consequência, dois fusíveis de proteção da fonte atuaram.

Nessa situação, uma causa possível do problema é a existência de corrente no circuito de campo do motor no momento da partida.



- 129** A caixa I esconde as seguintes ligações: $a - X$; $b - Y$ e $c - Z$.
- 130** A caixa II esconde um curto-circuito entre os três terminais superiores de “c2”.
- 131** A caixa III esconde um contato normalmente aberto de “c3”.
- 132** O contato x é um contato do relé temporizado “d1”.

Ashfaq Ahmed. **Eletrônica de potência**. São Paulo: Prentice Hall, 2000, p. 201.

Ashfaq Ahmed. **Eletrônica de potência**. São Paulo: Prentice Hall, 2000, p. 202 (com adaptações).

Ashfaq Ahmed. **Eletrônica de potência**. São Paulo: Prentice Hall, 2000, p. 183 (com adaptações).

Com relação a aspectos de conservação de energia elétrica industrial, julgue os itens subseqüentes.

- 137** A substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas PL e fluorescentes é uma forma de se reduzir o consumo de energia elétrica mantendo o nível de iluminância.
- 138** A substituição das luminárias das lâmpadas fluorescentes por outras mais eficientes e dos reatores convencionais por reatores eletrônicos é uma forma de se reduzir o consumo de energia elétrica, pois, com a melhoria das luminárias, tem-se a mesma iluminação com menor quantidade de lâmpadas e, com os reatores eletrônicos, o fator de potência dos circuitos de iluminação é melhorado.
- 139** Em alguns casos, uma redistribuição das luminárias no ambiente e a pintura das paredes e do teto podem viabilizar a redução do número de luminárias necessárias e, conseqüentemente, a redução do consumo de energia elétrica.
- 140** A quantidade de interruptores utilizados para o comando de luminárias é apenas um aspecto técnico das normas de instalações elétricas, que em nada se relaciona com a eficiência energética da instalação.
- 141** A substituição dos sistemas de ar condicionado central por aparelhos individuais do tipo janela é uma estratégia segura para melhorar a eficiência energética das instalações.
- 142** A automação é uma grande aliada na implantação de uma estratégia de redução do consumo de energia elétrica, pois possibilita o controle automático do funcionamento e do desligamento de cargas elétricas da instalação.

Julgue os itens que se seguem, relativos a instrumentação e automação.

- 143** Nos processos industriais, há uma estreita relação entre instrumentação e automação: muitas vezes, nesses processos, é indispensável se controlar e manter constantes as principais variáveis; os instrumentos de medição e controle permitem manter e controlar essas variáveis em condições mais precisas do que se elas fossem controladas manualmente por um operador.

144 Instrumentos cegos são aqueles que recebem um sinal processado em outros componentes do sistema e atuam sobre a variável manipulada ou sobre o agente de controle do processo.

145 Instrumentos controladores são aqueles que recebem um sinal de entrada pneumático ou eletrônico, procedente de um outro instrumento, e convertem-no em um sinal de saída padrão, também pneumático ou eletrônico.

146 Um relé de pressão instalado no tanque de um transformador com óleo isolante, cuja função seja desligar a alimentação do transformador quando a pressão interna atingir valor preestabelecido, é um instrumento primário, um simples transdutor.

147 Atualmente, os CLPs são dispositivos muito poderosos que podem ser utilizados na automação de processos industriais. Todavia, como todos os equipamentos elétricos, também têm as suas limitações.

148 Em um processo automatizado, é comum que instrumentos de diversos tipos, medidores de grandezas de diferentes naturezas físicas, estejam inter-relacionados para viabilizar a automação.

A respeito da tarifação de consumo de energia elétrica no Brasil, julgue os itens seguintes.

149 Todos os consumidores industriais pagam às concessionárias de energia elétrica pela energia consumida mensalmente, medida em kWh. O custo do kWh é definido pela concessionária, sendo igual para todos os consumidores industriais, independentemente da faixa de consumo.

150 Com a nova regulamentação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), as concessionárias perderam o direito de exigir dos consumidores industriais o fator de potência mínimo de 0,92 e de cobrar-lhes multa em caso de não-atendimento, sendo facultado a elas fazerem campanhas de conscientização para que os consumidores elevem o fator de potência de suas instalações.