

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Com base na Lei n.º 5.194/1966, referente à atuação de profissionais e empresas de engenharia no Brasil, julgue os itens subsequentes.

- 51 No caso particular da administração pública, os cargos e funções que exijam conhecimentos de engenharia poderão ser exercidos por quaisquer profissionais, mesmo aqueles que não sejam habilitados de acordo com a Lei n.º 5.194/1966.
- 52 O engenheiro estrangeiro que apresentar o currículo e o histórico escolar traduzidos pela embaixada brasileira instalada em seu país de origem estará apto a se registrar em algum Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA).
- 53 A carteira profissional emitida por um Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), para efeitos da Lei n.º 5.194/1966, substitui o diploma de engenheiro.

Acerca das diferentes modalidades profissionais da engenharia e com base na Resolução CONFEA n.º 218/1973, julgue os itens seguintes.

- 54 Em obras e projetos de pequeno vulto, o engenheiro poderá exercer atividades de modalidade diferente daquela de sua formação, cabendo somente a ele julgar se possui ou não capacidade técnica para atuar na referida obra ou projeto.
- 55 Por se tratar de atividade comercial, o orçamento de obras pode ser elaborado por profissionais de diversas áreas, conforme conveniência da empresa executora.
- 56 Na execução de obras, a condução da equipe de instalação ou montagem pode ser desempenhada por engenheiro ou técnico de grau médio, desde que dentro de sua modalidade de formação.

A respeito do Código de Ética Profissional de Engenharia, julgue o item a seguir.

- 57 É conduta vedada pelo código de ética a imposição, por parte do profissional, de ritmo de trabalho excessivo sobre os colaboradores, mesmo com acréscimo de remuneração.

Com relação a anotação de responsabilidade técnica (ART) sobre atividades de engenharia, julgue os itens subsecutivos.

- 58 O profissional tem até a data de conclusão das atividades técnicas para elaborar a ART e efetuar o recolhimento do valor correspondente.
- 59 As anotações de responsabilidade técnica de determinado empreendimento devem ser vinculadas à ART inicial, com o objetivo de facilitar a identificação da rede de responsabilidades técnicas da obra ou serviço.
- 60 O contratante poderá requerer a baixa da ART de um serviço, desde que comprove a falta de iniciativa do profissional em fazê-lo.
- 61 Nas atividades realizadas por engenheiros em funções da administração pública, a ART é dispensável se houver publicação em boletim administrativo.

Considere que uma empresa, atuante na área de projetos e execução de instalação de sistemas de refrigeração, possua profissionais de diversas áreas da engenharia e tenha uma diretoria composta exclusivamente de economistas. Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 62 O registro dos profissionais nos Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia garante à empresa legalidade para realizar atividades na área de sistemas de refrigeração.
- 63 Por possuir engenheiros em seu quadro de funcionários, a empresa poderá utilizar o termo engenharia em sua denominação.

Julgue os próximos itens, relativos ao exercício da profissão de engenheiro, com base na Lei n.º 5.194/1966.

- 64 A produção técnica especializada é uma atividade de competência exclusiva de pessoas físicas legalmente habilitadas para tal.
- 65 A denominação engenheiro é reservada exclusivamente aos profissionais referidos na Lei n.º 5.194/1966, acrescida obrigatoriamente da formação básica e podendo ser acompanhada de designações referentes a cursos de pós-graduação.

Centros de processamento de dados (CPDs), também conhecidos como *data centers*, são locais onde estão instalados equipamentos de processamento e armazenamento de dados de uma empresa, instituição ou organização. São normalmente projetados para ter requisitos mínimos de segurança, e seus equipamentos são altamente sensíveis a perturbações provenientes da rede elétrica. Por isso, o projeto e a infraestrutura elétrica desses locais devem atender a norma de projetos de instalações elétricas em baixa tensão e a outras normas mais específicas. Considerando essas informações, julgue os itens subsecutivos.

- 66 Um CPD ou *data center* que tiver até vinte horas anuais de *downtime* pode ser classificado como intolerante a falhas.
- 67 A norma de instalações elétricas de baixa tensão para o projeto de CPDs também se aplica a instalações elétricas em baixa tensão de prédios residenciais e comerciais.

Para efeito de cômputo de carga, considere que a instalação elétrica de um CPD hipotético é equivalente à conexão de três cargas trifásicas S1, S2 e S3, todas equilibradas e em paralelo. A instalação é conectada à rede de suprimento de uma concessionária de energia elétrica, cuja tensão de linha é igual a 220 V. Cada uma das três cargas equivalentes é caracterizada da seguinte forma: a carga denominada S1 consome 4 kW com fator de potência indutivo igual a 0,8; a carga S2 absorve 6 kW e funciona com fator de potência indutivo igual a 0,6; e a carga S3 tem fator de potência unitário e consome 1 kW. Com base nessas informações e assumindo que  $\sqrt{2} \approx 1,4$  e  $\sqrt{3} \approx 1,7$ , julgue os próximos itens.

- 68 Caso a conexão de um banco de capacitor trifásico de 12 kVA seja ligado em paralelo com a instalação elétrica do CPD (paralelo com as cargas equivalentes S1, S2 e S3), a instalação elétrica resultante terá fator de potência capacitivo.
- 69 A corrente elétrica de linha necessária para atender à instalação elétrica tem intensidade inferior a 35 A.
- 70 Na instalação, o consumo de potência reativa é diferente do consumo de potência ativa.

Durante o projeto da instalação elétrica de determinado CPD, para atender aos requisitos mínimos de funcionamento, a equipe envolvida propôs a implantação de algumas medidas com objetivo de reduzir efeitos de sobretensões induzidas e interferências eletromagnéticas nos equipamentos. No que se refere a ambiente e componentes do CPD, constitui(em) medida(s) correta(s) que ajuda(m) a minimizar os efeitos mencionados, entre outras,

- 71 a utilização de cabos metálicos sem blindagem, na situação em que se considera tráfego de sinais.
- 72 o uso de resistor com elevada resistência em série com dispositivos de proteção contra surtos (DPSs) em circuitos que alimentam equipamentos sensíveis.
- 73 a equipotencialização de invólucros metálicos e blindagens.

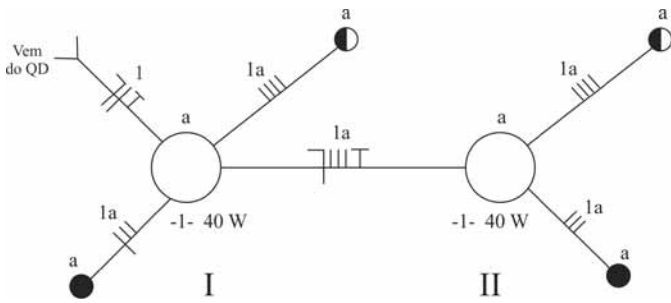
Acerca de instalações elétricas de CPDs, julgue os itens subsequentes.

- 74 A função de proteção de linhas de sinal realizada por um dispositivo de proteção contra surtos (DPS) do tipo curto-circuitante é equivalente à de um dispositivo diferencial residual (DR). A preferência pelo uso de DPSs deve-se ao fato de esses equipamentos consumirem menos energia elétrica que os DRs.
- 75 Para local onde funciona computador de grande porte, deve ser previsto seccionamento de emergência.

Com relação às técnicas de execução de instalações elétricas prediais e ao uso de eletrodutos, julgue os itens subsecutivos.

- 76 A utilização de condutor nu é admitida em eletroduto desde que o referido eletroduto seja utilizado para atender a isolamento exclusivo, e o condutor seja adotado nessa situação para aterramento.
- 77 Em instalações embutidas em lajes, é obrigatório o uso de eletrodutos flexíveis, uma vez que estes não estão sujeitos a efeitos térmicos adversos dos condutores e são imunes à corrosão.
- 78 Considere que, em determinada instalação elétrica, o proprietário tenha questionado o responsável pela execução da obra acerca da viabilidade técnica de instalação de condutores de mais de um circuito por um mesmo eletroduto, uma vez que, na planta dessa instalação, havia sido previsto um eletroduto para cada circuito individual. O executor da instalação respondeu que a instalação era tecnicamente viável, desde que os condutores isolados ou cabos isolados utilizados tivessem a mesma temperatura máxima para serviço contínuo. Nessa situação, é correto afirmar que a resposta do executor está totalmente equivocada, pois é usual ser utilizado mais de um circuito por um mesmo eletroduto, sem qualquer restrição nas condições de serviço do condutor.

RASCUNHO



G. Cavalin e S. Cervelin, *Instalações Elétricas Prediais*, Editora Érica Ltda, 17ª ed., S. Paulo, p. 158, 2007 (com adaptações).

A figura acima ilustra o esquema unifilar para comando de dois pontos de luz de parte de uma instalação elétrica predial. Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 79 Suponha que, em outra parte do ambiente não indicada na planta, seja necessário instalar uma tomada alta para alimentação de chuveiro. Nesse caso, é correto aproveitar esse circuito que alimenta os pontos de luz para também alimentar a tomada do chuveiro, uma vez que o circuito tem fase, neutro e terra.
- 80 O condutor terra nessa parte da instalação não tem nenhuma função para efeito de comando dos pontos de luz I e II; ou seja, do ponto de vista elétrico, esse condutor é desnecessário para o funcionamento correto do referido circuito nessa parte da instalação.
- 81 O esquema unifilar ilustra a aplicação de interruptores do tipo *three-way*.
- 82 Nesse esquema, a cada vez, o ponto de luz I pode ser ligado ou desligado por quatro pontos de comando.

A respeito dos conceitos de tarifação de energia elétrica relativos ao segmento horossazonal adotado no Brasil, julgue os itens seguintes.

- 83 Tanto a demanda de potência quanto o consumo de energia fazem parte da estrutura da tarifa horossazonal azul.
- 84 Considere que uma unidade consumidora do sistema interligado brasileiro seja atendida em tensão igual a 13,8 kV e tem demanda contratada igual a 200 kW. Nessa situação, é correto afirmar que o responsável por essa unidade consumidora, ante a concessionária de energia elétrica, poderá optar pela tarifa horossazonal nas modalidades azul ou verde.
- 85 A tarifa verde tem um valor para o horário de ponta e outro diferente para o horário fora de ponta. A tarifa azul é caracterizada por um valor único, independentemente do período do dia.
- 86 Com relação à tarifação durante as horas do dia, são estabelecidos dois períodos denominados postos tarifários: ponta e fora de ponta. As tarifas são maiores no horário de ponta que no horário fora de ponta.
- 87 O segmento tarifário horossazonal estabelece valores distintos para os períodos do ano definidos como período seco e período úmido.
- 88 A tarifa horossazonal azul é aplicável obrigatoriamente a consumidores atendidos em baixa tensão.

Considere a situação em que é necessário realizar trabalhos de manutenção preventiva no lado de 13,8 kV de uma rede elétrica que supre um transformador abaixador. Considere, ainda, que os trabalhos devem ser executados com a rede energizada, uma vez que, no lado de baixa tensão desse transformador, são atendidas instalações de um CPD, e a interrupção do serviço de eletricidade, embora não leve ao desligamento do CPD, compromete a sua confiabilidade de operação. Com relação aos trabalhos nessa rede de alta tensão, julgue os itens subsequentes.

- 89 O serviço poderá ser realizado somente mediante ordem de serviço específica para data e local, assinada por superior responsável pela área.
- 90 O serviço poderá ser realizado somente se houver procedimento específico para essa finalidade, com discriminação do que deve ser feito, além de aposição de assinatura de profissional autorizado.
- 91 O trabalho de manutenção poderá ser realizado por um único eletricitista, desde que a previsão de duração do serviço seja inferior a meia hora.

Com base na Norma Regulamentadora (NR) 10 do Ministério do Trabalho e Emprego, julgue os itens subsecutivos.

- 92 Considere que um trabalhador que executava trabalhos em eletricidade em certa empresa precisou se afastar do emprego por seis meses para tratar de assuntos pessoais. Se, ao afastar-se, ele estava legalmente habilitado para exercer serviços com eletricidade, é correto afirmar que, no seu retorno, o trabalhador em questão poderá, sem reciclagem, reassumir imediatamente as atividades exercidas antes do seu afastamento.
- 93 A NR-10 estabelece zonas de trabalho específicas nas instalações elétricas, conforme o distanciamento seguro do serviço a ser executado com eletricidade.
- 94 Para ser considerado legalmente habilitado para serviços com eletricidade, basta que o trabalhador seja previamente qualificado.
- 95 Suponha que um trabalhador experiente em serviço com eletricidade constata evidências de riscos graves e iminentes para sua saúde na execução de determinado trabalho que realiza em uma instalação elétrica. Apesar desse fato, por ser experiente e conhecedor da instalação, o trabalhador continuou com o trabalho, até a sua conclusão, quando então comunicou as constatações a seu supervisor imediato. Nessa situação, é correto afirmar que o trabalhador deveria ter interrompido a execução do serviço, exercendo o direito de recusa ao serviço em função dos perigos iminentes a sua integridade física.

Suponha que, para o dimensionamento de um disjuntor para proteção contra sobrecarga e curto-circuito de um circuito em uma instalação elétrica em baixa tensão, foi determinado que a corrente de curto-circuito no local da instalação do dispositivo é de 4,0 kA. Sabe-se que a corrente de projeto do circuito é de 21,0 A, a capacidade de condução dos condutores do circuito é igual a 30,0 A, a seção transversal dos condutores mede 4,0 mm<sup>2</sup>, e a constante relacionada com o material e isolamento dos condutores é igual a 143. Com base nessas informações e na norma técnica pertinente, julgue os itens seguintes.

- 96 A corrente convencional de atuação do disjuntor deve ser maior que 43,5 A.
- 97 A capacidade de interrupção do disjuntor deve ser, no mínimo, igual a 4,0 kA.
- 98 Um disjuntor cuja corrente nominal seja de 20,0 A é apropriado para proteger o circuito.
- 99 A corrente nominal do disjuntor apropriado para proteção do circuito deverá ser inferior a 30,0 A.

Acerca de esquemas e dispositivos de aterramento, tendo como base a norma técnica pertinente para instalações elétricas em baixa tensão, julgue os itens subsequentes.

- 100** Considerando algumas situações particulares, em determinado esquema de aterramento, é obrigatório o uso de dispositivos DR de alta sensibilidade como proteção adicional.
- 101** Com o objetivo de estabelecer proteção contra choques elétricos, é obrigatório o uso de dispositivos diferencial-residual (DR) em instalações dotadas de esquema de aterramento do tipo TN-C.

Com relação a sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), julgue os itens a seguir.

- 102** Os eletrodos de aterramento de um SPDA devem ser instalados preferencialmente nos locais externos ao volume a proteger.
- 103** O cálculo da densidade de descargas atmosféricas para a terra em determinado local (em raios para a terra) depende do número médio de dias de trovoadas por ano.
- 104** Em edificação onde há o predomínio de instalações de um centro de processamento de dados é obrigatória a instalação de SPDA.
- 105** Um SPDA propicia a proteção de pessoas e equipamentos elétricos ou eletrônicos contra os efeitos indiretos causados por raios, sempre e quando esses equipamentos estiverem dentro da área coberta pelo SPDA.

Para o dimensionamento dos dispositivos de proteção de um motor de indução trifásico de 3 HP de potência e tensão nominal de 220 V, foi determinado que as correntes a plena carga e de partida são, respectivamente, iguais a 10 A e 65 A, e os fatores multiplicativos para determinação da corrente nominal do fusível e ajuste do relé são, respectivamente, iguais a 0,4 e 1,15. Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

- 106** Como proteção desse motor contra sobrecargas, é correto utilizar um relé bimetálico com faixa de operação de corrente de 70 A a 90 A.
- 107** Para proteger os condutores e o circuito contra correntes de curto-circuito, é adequado se utilizar fusível do tipo *diazed*.

Acerca de cabeamento estruturado para voz, dados e imagem, e com base na norma técnica pertinente, julgue os itens a seguir.

- 108** O subsistema de cabeamento horizontal limita-se aos condutores que se encontram paralelos ao piso nos diferentes andares de um prédio comercial.
- 109** É possível haver mais de um edifício comercial como parte integrante de um mesmo *campus*.
- 110** Em edifícios comerciais que possuam diversas salas por andar, é necessário instalar, no cabeamento horizontal, vários pontos de consolidação entre o distribuidor de piso e a tomada de telecomunicações, para atender adequadamente a necessidades de todos os usuários.
- 111** O cabeamento horizontal deve ser projetado para oferecer uma vida operacional de pelo menos cinco anos. Mas, para viabilizar esse padrão, é necessário substituir anualmente o distribuidor de piso, visto que esse componente do sistema de cabeamento é submetido a desgastes que se acumulam com o passar do tempo.
- 112** O cabeamento entre o distribuidor de piso e a tomada de telecomunicações tem um limite que não deve exceder determinado comprimento estabelecido em norma.
- 113** O cabeamento estruturado consiste na disposição harmoniosa de redes de cabos e tomadas específicas para voz e dados, objetivando-se satisfazer às necessidades de telecomunicações, segurança e automação dos usuários de edifícios comerciais e *data centers*.

A respeito de sistema de controle e supervisão de equipamentos e instalações, julgue os próximos itens.

- 114** Os detectores de fumaça por ionização e os termovelocimétricos são apropriados para localização de foco de incêndios e transmissão de sinais de aviso para a central de alarme de incêndio.
- 115** Os sistemas de alarme contra fogo, fumaça e gases devem ser alimentados por duas fontes de energia que operem de forma independente.
- 116** Edifício inteligente é aquele caracterizado por simplesmente possuir um grau elevado de automação.
- 117** Considere um edifício muito grande, com requisitos de conforto e segurança. Considere ainda que é vantajosa a instalação de uma central de controle e supervisão nesse tipo de edificação, que receba dados por meio de condutores, circuitos especiais, diversos sensores e equipamentos especiais utilizados para monitoramento. A principal vantagem está no fato de que, nesse tipo de central, serviços de operação e manutenção requerem poucos técnicos especializados, ou mesmo nenhum, já que os serviços são automatizados.

Acerca de noções de máquinas elétricas em corrente alternadas, julgue os itens que se seguem.

- 118** Tanto os motores de indução quanto os síncronos são alimentados no estator com corrente alternada, porém, há diferenças com relação às correntes que percorrem os enrolamentos do rotor: em motores de indução trifásicos, os enrolamentos do rotor são percorridos por corrente alternada; em motores síncronos, o tipo de corrente é a contínua.
- 119** Em um transformador monofásico de dois enrolamentos, o condutor do enrolamento no lado de alta tensão tem seção (bitola) menor que a do condutor utilizado no enrolamento de baixa tensão.
- 120** Em qualquer gerador síncrono, a velocidade mecânica é influenciada pelo número de polos do gerador. O rotor de um gerador com quatro polos precisará girar duas vezes mais rápido que o rotor de um gerador de dois polos a fim de que ambos gerem a mesma frequência elétrica síncrona.

RASCUNHO