



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA
CONCURSO PÚBLICO – NÍVEL SUPERIOR**

TÉCNICO-ADMINISTRATIVO EM EDUCAÇÃO

106 – ENGENHEIRO – ÁREA ELETRICISTA

INSTRUÇÕES

- Verifique atentamente se este **caderno de questões** corresponde ao cargo a que você concorre e se ele contém 50 (cinquenta) questões de múltipla escolha, com 5 (cinco) alternativas de resposta para cada uma, correspondentes à prova objetiva. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente alguma divergência quanto ao cargo a que você concorre, solicite ao **chefe de sala** que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- No momento da identificação, verifique, na **folha de respostas**, se as informações relativas a você estão corretas. Caso haja algum dado a ser retificado, escreva apenas no(s) campo(s) a ser(em) corrigido(s), conforme instruções na **folha de respostas**.
- Você dispõe de 4 (quatro) horas para fazer a prova objetiva.
- Na duração da prova, está incluído o tempo destinado à entrega do material de prova, à identificação – que será feita no decorrer da prova – e ao preenchimento da **folha de respostas**.
- Você deve deixar sobre a carteira apenas o **documento de identidade** e a **caneta esferográfica de tinta preta** ou **azul**, fabricada com material transparente.
- Não é permitida, durante a realização da prova, a consulta a livros, dicionários, apontamentos e apostilas, nem a utilização de lápis, lapiseira/grafite, borracha, régua de cálculo, máquinas calculadoras e(ou) similares.
- É proibido fazer anotação de informações relativas às suas respostas no comprovante de inscrição e(ou) em qualquer outro meio, que não os permitidos.
- Não é permitida a utilização de aparelho eletrônico de comunicação.
- Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização.
- Somente após decorrida 1 (uma) hora do início da prova, você poderá entregar sua **folha de respostas** e retirar-se da sala.
- Você só poderá levar este **caderno de questões** após 3 (três) horas e 30 (trinta) minutos do início da prova.
- Ao terminar a prova, chame o **chefe de sala**, devolva-lhe a sua **folha de respostas** devidamente assinada e deixe o local de prova.
- A desobediência a qualquer uma das determinações constantes em edital, no presente caderno ou na folha de respostas poderá implicar a anulação da sua prova.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Nas questões de 25 a 47, sempre que for aplicável, as respostas devem ser condizentes com as prescrições da **Norma ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão**.

QUESTÃO 25

Com relação ao dimensionamento do condutor neutro para um circuito trifásico de baixa tensão, assinale a alternativa correta.

- (A) O condutor neutro deve, necessariamente, ter sempre a mesma seção dos condutores das fases.
- (B) É possível utilizar uma seção reduzida do condutor neutro, em comparação aos condutores das fases, ou até mesmo eliminá-lo, visto que, em um circuito trifásico, nunca há corrente no condutor neutro.
- (C) O condutor neutro pode ter seção maior que a das fases, caso a taxa de terceira harmônica e seus múltiplos seja elevada.
- (D) O condutor neutro deve ser suprimido, caso a instalação esteja devidamente aterrada e protegida por dispositivo diferencial-residual.
- (E) Em caso de elevada taxa de terceira harmônica de corrente e seus múltiplos, a corrente no condutor neutro é reduzida consideravelmente, permitindo que a seção do condutor neutro seja metade da seção utilizada nas fases.

QUESTÃO 26

Ao dimensionar eletrodutos para acomodar os condutores elétricos de baixa tensão, considere que sua taxa de ocupação é dada pelo quociente entre a soma das áreas das seções transversais dos condutores previstos, calculados com base no diâmetro externo, e a área útil da seção transversal do eletroduto. De acordo com a norma pertinente, tal taxa de ocupação

- (A) pode ser de até 100%, para obter o melhor aproveitamento possível do eletroduto.
- (B) deve ser de, no máximo, 40%, no caso de três ou mais condutores, para permitir que os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade após a montagem da linha.
- (C) pode ser superior a 90%, caso seja instalada ventilação forçada no interior do eletroduto.
- (D) deve ser limitada a 10%, para permitir ventilação natural no interior do eletroduto.
- (E) fica a critério do projetista, visto que não há prescrição normativa para tal assunto.

QUESTÃO 27

Não é critério a ser obedecido para o correto dimensionamento de condutores para instalações elétricas de baixa tensão o

- (A) critério da queda de tensão.
- (B) critério da capacidade de condução de corrente.
- (C) critério da seção mínima do condutor.
- (D) critério de proteção contra sobrecargas.
- (E) critério de vida útil do condutor.

QUESTÃO 28

Considere que, visando melhor gerenciar recursos financeiros, um engenheiro utilizou uma sobra de condutor de cobre isolado, novo, de seção transversal reta de $1,5 \text{ mm}^2$ e de cor preta para a instalação elétrica de uma nova sala, incluindo os circuitos de iluminação e de tomadas. Com base nessa situação, e considerando as prescrições da norma pertinente, assinale a alternativa correta.

- (A) A utilização do condutor de $1,5 \text{ mm}^2$ é adequada para a instalação elétrica da nova sala, caso nenhuma das cargas previstas exija corrente superior à sua capacidade de condução de corrente.
- (B) Visando gerenciar de forma ainda melhor os recursos financeiros, podem-se conectar as cargas de tomada e de iluminação em um mesmo circuito, economizando assim condutores e dispositivos de proteção.
- (C) O condutor de $1,5 \text{ mm}^2$ pode ser utilizado para o circuito de iluminação, porém não pode ser usado no circuito de força, visto que não atende ao critério de seção mínima do condutor.
- (D) Não se deve realizar uma instalação elétrica utilizando condutores de uma única cor, já que a diferenciação entre os condutores de fase, neutro e de proteção devem, necessariamente, ser feitos pela cor de seu isolamento.
- (E) Não há a necessidade de seguir as prescrições da norma pertinente para essa situação, pois se trata de uma pequena expansão da instalação elétrica existente, e não de uma nova unidade consumidora independente.

Texto para responder às questões de 29 a 32.

Um engenheiro eletricitista responsável pela concepção do projeto elétrico que visa alimentar determinada unidade consumidora, após verificar as necessidades específicas da instalação, constatou que existem cargas elétricas que requerem funcionamento ininterrupto (tais como computadores e servidores da central de processamento de dados), cargas que podem ficar desligadas por até um minuto (tais como elevadores, determinadas iluminações e tomadas de corrente) e cargas não essenciais que podem ficar desligadas por mais tempo em caso de falta de fornecimento de energia pela concessionária de distribuição.

QUESTÃO 29

A concepção do projeto elétrico prevê a instalação de um grupo motor-gerador para atender a determinadas cargas. Acerca desse assunto, assinale a alternativa correta.

- (A) Para evitar que o grupo motor-gerador opere em paralelo com a rede elétrica da concessionária de distribuição, pode-se utilizar um quadro de transferência automática, o qual desconecta o barramento anteriormente alimentado pela rede da concessionária e o conecta ao gerador, quando é constatada ausência de tensão da concessionária.
- (B) A forma mais eficiente de garantir que as cargas elétricas não sofram descontinuidade de suprimento de energia é a conexão do grupo motor-gerador em paralelo com o *no-break* e com os transformadores da cabine primária.
- (C) O grupo motor-gerador não necessita de manutenção preventiva, visto que não apresenta partes móveis ou baterias de partida.
- (D) O grupo motor-gerador pode operar em paralelo com a rede elétrica da concessionária de distribuição, desde que gere tensão com frequência três vezes maior que a frequência da rede.
- (E) Grupo motor-gerador com quadro de transferência automática e *no-breaks* são equipamentos equivalentes entre si. Logo, servidores da central de processamento de dados funcionam igualmente em caso de falta de alimentação elétrica da concessionária de distribuição se a alimentação reserva for oriunda de um grupo motor-gerador ou de um *no-break*.

QUESTÃO 30

Um modo de atender, de forma ininterrupta, a computadores e servidores da central de processamento de dados, em caso de falta de fornecimento de energia por parte da concessionária de distribuição, é a

- (A) utilização de transformadores em paralelo na subestação da instalação.
- (B) conexão dos computadores e dos servidores a um estabilizador de tensão, constituído de um retificador e inversor de frequência.
- (C) conexão dos computadores e dos servidores a um autotransformador com ajuste da tensão secundária em 80% da tensão primária.
- (D) conexão dos computadores e dos servidores a um *no-break*, constituído de retificador, banco de baterias e inversor de frequência.
- (E) conexão dos computadores e dos servidores a uma chave de partida estrela-triângulo.

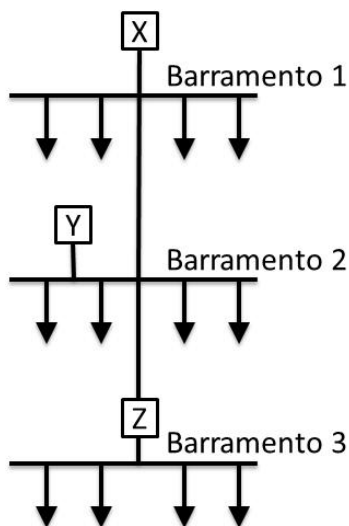
QUESTÃO 31

Uma forma de melhorar a confiabilidade da instalação elétrica é a utilização de transformadores de potência em paralelo na cabine primária, para que a instalação continue energizada caso algum dos transformadores apresente problema. Acerca dessa afirmação, assinale a alternativa correta.

- (A) Somente é possível utilizar transformadores em paralelo caso eles tenham a mesma potência nominal.
- (B) Para que os transformadores trifásicos operem em paralelo, uma das condições necessárias é que apresentem a mesma tensão secundária, independentemente de um deles possuir o secundário conectado em triângulo; e o outro, em estrela.
- (C) Transformadores em paralelo devem apresentar o mesmo valor de impedância no sistema por unidade (pu) na base de cada um dos transformadores, para que possam dividir a carga de forma proporcional a suas potências nominais.
- (D) Transformadores trifásicos não podem, em hipótese nenhuma, operar em paralelo.
- (E) Somente transformadores com tensão primária superior a 230 kV podem ser associados em paralelo.

QUESTÃO 32

Considere o diagrama unifilar simplificado da figura a seguir, no qual a alimentação em tensão primária de distribuição é conectada ao elemento X e as setas representam cargas elétricas. Considere que as cargas que necessitam de funcionamento ininterrupto estão conectadas ao barramento 3, e as cargas que podem ficar desligadas por até um minuto estão no barramento 2. No barramento 1, estão as cargas que podem ficar desligadas no caso de falta de energia por parte da concessionária de distribuição. Considere que as letras X, Y e Z do diagrama unifilar representem grupo motor-gerador, *no-break* e transformador de potência.

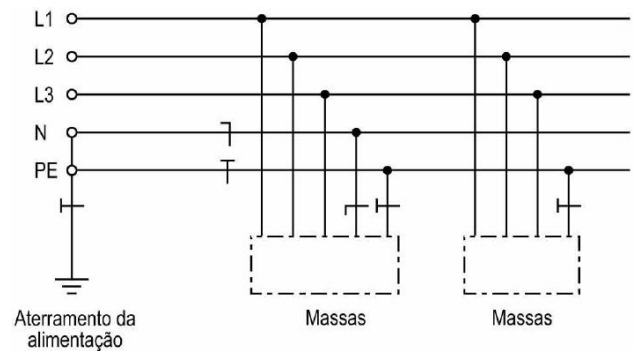


Com base nessa situação, assinale a alternativa que corretamente associa a letra a seu respectivo equipamento elétrico.

- (A) A letra X corresponde ao grupo motor-gerador, o qual está projetado para suprir todas as cargas da instalação.
- (B) A letra Y corresponde ao transformador de potência, o qual recebe a tensão primária de distribuição.
- (C) A letra Y corresponde ao *no-break*.
- (D) A letra Z corresponde ao *no-break*.
- (E) A letra Z corresponde ao grupo motor-gerador, o qual somente funciona se conectado em série com as cargas que deve alimentar.

QUESTÃO 33

Considere a figura a seguir, onde L1, L2 e L3 correspondem aos condutores de fase, N corresponde ao condutor neutro e PE ao condutor de proteção, todos de uma instalação elétrica de baixa tensão.



Norma ABNT NBR 5410:2004.

Assinale a alternativa que apresenta a descrição do esquema elétrico que essa figura representa.

- (A) Esquema de aterramento TN-S.
- (B) Esquema de aterramento TT.
- (C) Esquema de aterramento IT.
- (D) Detalhamento da instalação do dispositivo diferencial-residual.
- (E) Detalhamento da instalação do dispositivo de proteção contra surtos.

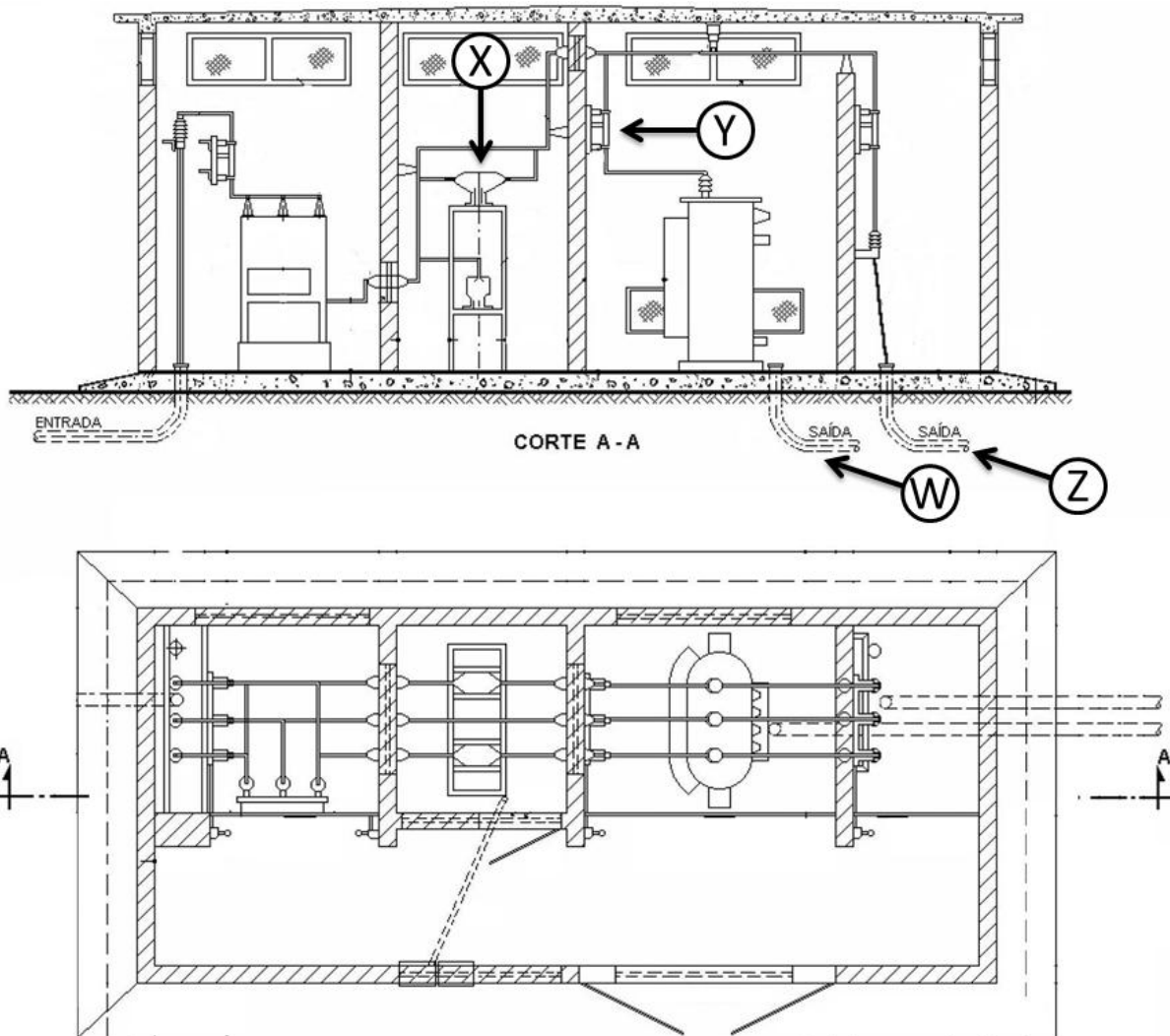
QUESTÃO 34

Assinale a alternativa correta acerca do aterramento de instalações elétricas de baixa tensão.

- (A) O aterramento das massas dos equipamentos elétricos, apesar de ser opcional, é considerada uma prática salutar para a segurança da instalação e das pessoas.
- (B) Todas as tomadas monofásicas de corrente devem possuir três pinos (fase, neutro e terra). As tomadas com apenas dois pinos (fase e neutro) não estão de acordo com as prescrições da norma pertinente.
- (C) Em nenhum esquema de aterramento, o condutor neutro pode fazer também o papel de condutor de proteção. Há a prescrição normativa de que o condutor neutro e o de proteção estejam sempre separados.
- (D) Ao adotar o critério de identificação de condutores por cores, o condutor de proteção deve ser necessariamente azul e o condutor neutro deve ser verde ou verde-amarelo.
- (E) O esquema de aterramento TN-C permite aterrar as massas dos equipamentos em eletrodos de aterramento eletricamente distintos dos de aterramento da alimentação.

Texto para responder às questões de 35 a 37.

Considere a figura a seguir, a qual representa uma subestação de consumidor/medição com disjuntor, transformador e derivação. São apresentados o corte A-A e a vista superior.



CEB NTD 6.05 (com adaptações).

QUESTÃO 35

O componente identificado na figura pela letra **X** corresponde

- (A) ao transformador de corrente.
- (B) ao transformador de potencial.
- (C) ao transformador de potência.
- (D) ao disjuntor.
- (E) à chave seccionadora para abertura com carga.

QUESTÃO 36

Uma das funções do componente identificado na figura pela letra **Y** é

- (A) ceifar picos de corrente oriundos de descargas atmosféricas.
- (B) realizar medição da corrente para o faturamento da concessionária de distribuição.
- (C) compensar a distorção da corrente de magnetização do transformador.
- (D) compensar o baixo fator de potência do transformador.
- (E) permitir seccionar o transformador para serviços de manutenção, após ter sido desenergizado pelo disjuntor.

QUESTÃO 37

Com relação às saídas **W** e **Z** indicadas na figura, assinale a alternativa correta.

- (A) A saída **W** apresenta nível de tensão secundária de distribuição, e a saída **Z** apresenta nível de tensão primária.
- (B) Ambas as saídas são equivalentes, permitindo que equipamentos que operem em tensão secundária de distribuição sejam conectados a qualquer uma delas.
- (C) As saídas são complementares entre si, pois cada uma delas permite suprir cargas até a metade da potência nominal do transformador de potência.
- (D) A saída **Z** deve ser utilizada exclusivamente para a instalação de equipamentos de medição para fins de faturamento da energia pela concessionária de distribuição.
- (E) A saída **Z**, se não for utilizada, deve ser curto-circuitada à saída **W**, visando garantir segurança à instalação.

QUESTÃO 38

Acerca do uso de dispositivo de proteção para corrente diferencial-residual (DR), assinale a alternativa correta.

- (A) A finalidade desse dispositivo é atuar no caso de sobrecarga nos condutores.
- (B) A instalação adequada do dispositivo deve ser feita em paralelo com a carga que deve ser protegida.
- (C) O dispositivo DR é conectado somente aos condutores de fase, nunca envolvendo o condutor neutro.
- (D) O dispositivo DR, corretamente instalado, é acionado caso seja identificada fuga de corrente, com valor superior à sua sensibilidade.
- (E) A forma adequada de instalar o dispositivo DR é feita com envolvimento de todas as fases, o neutro e o condutor de proteção de determinado circuito.

QUESTÃO 39

A respeito do fator de potência típico de transformadores que operam em vazio, assinale a alternativa correta.

- (A) Os transformadores são equipamentos tipicamente indutivos, o que contribui para reduzir o fator de potência indutivo da instalação.
- (B) Para que os transformadores operem de forma capacitiva, visando melhorar o fator de potência indutivo da instalação, é necessário conectá-los como autotransformadores.
- (C) A utilização de três transformadores monofásicos conectados para formar um transformador trifásico apresenta a vantagem, em relação ao transformador originalmente trifásico, de que o fator de potência do transformador torna-se capacitivo.
- (D) A utilização de um capacitor monofásico em uma única fase do secundário de um transformador originalmente trifásico apresenta a vantagem de corrigir, igualmente, o fator de potência de todas as fases. Tal fenômeno, entretanto, não ocorre quando três transformadores são associados para formar um transformador trifásico.
- (E) Transformadores com isolamento a óleo sempre apresentam fator de potência indutivo. Já os transformadores que operam a seco apresentam sempre fator de potência capacitivo.

QUESTÃO 40

Considere a situação hipotética em que é necessário substituir um transformador trifásico de potência que está conectado em paralelo com outros transformadores. Assinale a alternativa que apresenta uma característica que deve necessariamente ser informada na especificação do novo transformador a ser adquirido.

- (A) Taxa de distorção harmônica da corrente de magnetização.
- (B) Defasagem angular entre tensões primárias e secundárias.
- (C) Permeabilidade magnética do enrolamento de cobre.
- (D) Rigidez dielétrica da bucha do enrolamento primário.
- (E) Rigidez dielétrica do óleo isolante.

QUESTÃO 41

Solicitou-se que determinada instalação elétrica industrial, originalmente com fator de potência indutivo, opere com fator de potência unitário. Acerca dessa situação, assinale a alternativa correta.

- (A) Tal solicitação é impossível de ser executada se houver motores elétricos na instalação, os quais necessariamente consomem energia reativa nos campos magnéticos necessários para a realização da conversão eletromecânica de energia.
- (B) Para que tal solicitação seja atendida, é necessário acrescentar reatores em paralelo com as principais cargas indutivas da edificação.
- (C) Bancos de capacitores podem ser instalados visando corrigir o fator de potência, se devidamente dimensionados para compensar toda a energia reativa consumida pela instalação.
- (D) O fator de potência unitário somente é obtido quando as cargas são puramente indutivas.
- (E) Fator de potência unitário significa que a potência reativa consumida pela instalação possui o mesmo valor da potência ativa consumida pela mesma instalação.

QUESTÃO 42

Considere que determinada instalação industrial possui dois motores de indução, ambos com potência nominal de 10 kVA cada. Considere que o motor I opera com potência nominal e fator de potência 0,8 indutivo. O motor II opera com 50% da potência nominal e apresenta fator de potência 0,6 indutivo. Nessa situação, a potência reativa absorvida pelo conjunto dos motores I e II vale

- (A) 6 kVar.
- (B) 8 kVar.
- (C) 10 kVar.
- (D) 15 kVar.
- (E) 20 kVar.

QUESTÃO 43

Considere que determinada subestação de consumidor possui cubículos de medição, proteção e transformação. Com base nessa situação, assinale a alternativa correta.

- (A) No cubículo de medição, é comum a instalação de transformadores de corrente e de transformadores de potencial, visando compatibilizar os valores de corrente e tensão para uso adequado pelo medidor de potência da concessionária de distribuição.
- (B) O cubículo de transformação é o local indicado para a instalação do grupo motor-gerador que atenderá à edificação em caso de falta de suprimento de energia elétrica pela concessionária de distribuição.
- (C) No cubículo de proteção, deve ser instalado o *no-break* que atende às cargas da instalação que não podem sofrer interrupção em seu fornecimento de energia elétrica.
- (D) Os equipamentos de proteção individual (EPI) dos responsáveis pela manutenção devem ser guardados dentro do cubículo de proteção, permitindo fácil acesso ao interior do cubículo sempre que necessário.
- (E) No cubículo de transformação, devem ser instalados os transformadores de potência, de potencial e de corrente.

QUESTÃO 44

Considere que determinada empresa especializada em manutenção de equipamentos eletroeletrônicos apresenta proposta comercial que oferece os serviços de manutenção preventiva, corretiva e preditiva das instalações elétricas. Acerca desse assunto, assinale a alternativa correta.

- (A) Não é necessário contratar o serviço de manutenção corretiva, pois, se a manutenção preventiva for realizada de forma adequada, o sistema elétrico jamais apresentará problema e não necessitará de manutenção corretiva.
- (B) Para que a manutenção preventiva de um quadro elétrico seja realizada, em parte ou por completo, é necessário desenergizar o quadro. Caso ele não possa ser desenergizado, por alimentar uma carga elétrica importante, não é possível realizar qualquer tarefa relacionada à manutenção preventiva.
- (C) Uma das tarefas da manutenção preventiva do *no-break* consiste em verificar o nível de óleo combustível do motor que o aciona mecanicamente em caso de falta de energia elétrica por parte da concessionária de distribuição.
- (D) A análise termográfica, ou de termovisão, de quadros elétricos somente apresenta resultado válido se o quadro elétrico estiver totalmente desenergizado durante o procedimento de manutenção preditiva.
- (E) Um exemplo de manutenção preditiva que pode ser realizada nos transformadores de potência é a análise química e cromatográfica de seu óleo isolante.

QUESTÃO 45

A norma de instalações elétricas de baixa tensão recomenda que verificações de rotina sejam efetuadas em condutores para inspecionar o estado de isolamento dos condutores e de seus elementos de conexão, fixação e suporte, com vista a detectar sinais de aquecimento excessivo, rachaduras e ressecamentos; e para verificar também se a fixação, identificação e limpeza se encontram em boas condições. Assinale a alternativa que apresenta o tipo de manutenção a que tais tarefas podem ser associadas.

- (A) preditiva
- (B) preventiva
- (C) corretiva
- (D) esporádica
- (E) extraordinária

QUESTÃO 46

Considere que determinado aparelho de ar-condicionado opera utilizando um compressor que apresenta elevada corrente de partida e é acionado por um sistema automático de controle de temperatura. Com base nessas informações e na norma pertinente, assinale a alternativa correta.

- (A) O dimensionamento do condutor que alimenta o compressor deve considerar a queda de tensão máxima de 4%, até mesmo durante a partida do compressor.
- (B) O dimensionamento do condutor que alimenta o compressor pode considerar queda de tensão de até 10% durante a partida.
- (C) O condutor que alimenta o compressor deve ser, necessariamente, de alumínio, visto que condutores de cobre não são adequados para alimentar eletricamente compressores de ar-condicionado.
- (D) O compressor deve, necessariamente, ser trifásico, independente de sua potência.
- (E) O compressor deve ser programado para ligar apenas uma vez por dia e permanecer ligado durante todo o horário de funcionamento da instalação, para que apresente apenas uma corrente de partida diária.

QUESTÃO 47

Considere que determinada instalação possui sistema de ar-condicionado do tipo **central de água gelada**, composto por *chillers*, bombas d'água, torres de arrefecimento e *fan-coils*. Acerca desse sistema, assinale a alternativa correta.

- (A) Os *chillers*, por consumirem elevada quantidade de energia em relação aos *fan-coils*, necessitam ser conectados ao enrolamento primário do transformador de potência da instalação, mesmo que sua tensão de operação seja a tensão secundária de distribuição.
- (B) Os *fan-coils*, por consumirem pouca energia em comparação com os *chillers*, não necessitam de proteções elétricas, tais como disjuntores ou fusíveis, relés térmicos e contadoras.
- (C) Ao dimensionar o condutor adequado para alimentar o motor do *fan-coil*, não é necessário considerar a queda de tensão que ocorre durante a partida do motor.
- (D) A temperatura do ar insuflado pelo *fan-coil* é controlada por uma válvula d'água, a qual controla a vazão da água gelada fornecida pelo *chiller*.
- (E) A finalidade das torres de arrefecimento é esquentar a água que circula no *chiller*.

QUESTÃO 48

Redes de computadores modernas são projetadas com diversos elementos. Assinale a alternativa que identifica a que camada do modelo OSI os equipamentos *bridge*, roteador e *hub* atuam, nesta respectiva ordem.

- (A) camada 1 – camada 2 – camada 3
- (B) camada 1 – camada 3 – camada 3
- (C) camada 1 – camada 3 – camada 2
- (D) camada 2 – camada 3 – camada 1
- (E) camada 2 – camada 2 – camada 3

QUESTÃO 49

Um sistema de telefonia transmite um sinal de potência de 1 mW. O meio de transmissão impõe uma perda de 20 dB. Assinale a alternativa que mais se aproxima do valor recebido em W pelo receptor.

- (A) 0,1 mW
- (B) 1,0 mW
- (C) 200,0 μ W
- (D) -20,0 mW
- (E) 10,0 μ W

QUESTÃO 50

Assinale a alternativa correta a respeito de cabeamento por fibra óptica.

- (A) O processo de fabricação de cabos denominados *Tight Buffered* é o mais adequado para cabos de lançamento *out-door* aéreo.
- (B) É preferível a utilização de cordões ópticos para lançamentos *out-door*.
- (C) As fibras do tipo MM são preferíveis às do tipo SM, uma vez que, normalmente, atenuam menos.
- (D) O uso de *pig-tail* é evitado nas extremidades dos enlaces ópticos, pois, normalmente, insere maior perda que a instalação manual de conectores.
- (E) Existem dois principais tipos de emendas ópticas, as permanentes (exemplo: por fusões), e as não permanentes (exemplo: por conectores).