

Engenheiro Eletricista**INSTRUÇÕES**

Leia atentamente e cumpra rigorosamente as instruções que seguem, pois elas são parte integrante das provas e das normas que regem esse certame. Atente-se aos avisos contidos no quadro da sala.

Você recebeu do fiscal o seguinte material: a) Caderno de Questões da Prova Objetiva com as questões desta; b) Folha de Respostas destinada às respostas das questões da Prova Objetiva.

Seus pertences deverão estar armazenados dentro de embalagem específica fornecida pelo fiscal, permanecendo em sua posse somente caneta esferográfica de material transparente, com tinta azul ou preta, lanche e água, se houver. A utilização de qualquer material não permitido em edital é expressamente proibida, acarretando a sua imediata eliminação do certame.

É responsabilidade do candidato certificar-se de que recebeu a prova correspondente (verifique o cabeçalho do Caderno de Questões). Notifique o fiscal qualquer irregularidade.

FOLHEAR O CADERNO DE QUESTÕES ANTES DO INÍCIO DA PROVA IMPLICA NA ELIMINAÇÃO DO CANDIDATO. SOMENTE APÓS AUTORIZADO O INÍCIO DA PROVA, VERIFIQUE SE ESTE CADERNO DE QUESTÕES ESTÁ COMPLETO E EM ORDEM. NOTIFIQUE O FISCAL QUALQUER IRREGULARIDADE IMEDIATAMENTE.

Não esqueça de assinar seu nome, com caneta esferográfica de tinta na cor preta ou azul, no espaço próprio da Folha de Respostas.

O candidato deverá assinalar as respostas das questões da Prova Objetiva na Folha de Respostas, preenchendo os alvéolos com caneta esferográfica transparente, de tinta azul ou preta. Será de inteira responsabilidade do candidato os prejuízos advindos de marcações feitas incorretamente na Folha de Respostas (dupla marcação, marcação rasurada, marcação emendada, falta de marcação e campo de marcação não preenchido integralmente).

Tenha muito cuidado com a Folha de Respostas para não DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR. Ambas somente poderão ser substituídas caso estejam danificadas em suas margens superior ou inferior – BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA.

Quando terminar, entregue obrigatoriamente ao fiscal a Folha de Respostas. **NÃO DEIXE DE ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA.**

Língua Portuguesa

O texto seguinte servirá de base para responder às questões de 1 a 10.

13º salário surgiu de greve geral após vitória do Brasil na Copa de 1962

Em 1962, o Brasil conquistou o bicampeonato na Copa do Mundo. Mas pouca gente conhece a história de uma outra conquista daquele ano: a do 13º salário, benefício garantido em lei sancionada pelo presidente João Goulart em 13 de julho de 1962.

"O 13º salário é um caso de reivindicação surgida no chão da fábrica, legitimada nas relações costumeiras entre patrões e empregados em algumas firmas, transformada em lei às custas de greves, demissões, abaixo assinados, prisões e cuja memória é depois ofuscada pelo brilho da lei que supõe-se, como toda lei, ter sido iniciativa de algum presidente, deputado ou senador", escreve o historiador Murilo Leal Pereira Neto.

Tudo aconteceu sob protestos dos empresários e do mercado financeiro da época, conforme registrou o jornal O Globo que, no dia 26 de abril de 1962, estampou na sua manchete: "Considerado desastroso para o País um 13º mês de salário".

O desastre não veio e hoje milhões são beneficiados com o rendimento adicional, segundo o Dieese (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos).

A gratificação de Natal é uma tradição originada em países de maioria cristã, onde alguns patrões tinham o costume de presentear seus funcionários com cestas de alimentos na época das festas de fim de ano.

Essa doação, antes voluntária, tornou-se obrigatória na Itália em 1937, durante o regime fascista de Benito Mussolini, quando o acordo coletivo de trabalho nacional passou a prever um mês adicional de salário para os empregados das fábricas.

Em 1946, o benefício seria estendido às demais categorias de trabalhadores italianos, sendo consolidado através de decreto presidencial em 1960.

No Brasil, os primeiros registros de greves e demandas pelo abono de Natal são de 1921, na Companhia Paulista de Aniagação e na indústria Mariângela, ambas empresas do setor têxtil.

Sob inspiração da Carta del Lavoro de 1927 da Itália fascista, o Brasil aprovaria em 1943 sua Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), mas ela não constava o 13º salário.

Naquele mesmo ano, no entanto, o abono de Natal foi conquistado pelos trabalhadores da fabricante de pneus Pirelli, levando a uma greve geral no ano seguinte em Santo André (SP) pelo pagamento do benefício.

"Na onda de greves que se alastrou de dezembro de 1945 a março de 1946, a luta pelo prêmio de final de ano era a principal reivindicação na sua maioria, envolvendo

categorias como ferroviários da Sorocabana, trabalhadores da Light, tecelões, metalúrgicos, gráficos e químicos em São Paulo", lembra Pereira Neto, em sua tese de doutorado.

Após tantas lutas e greves pelo país ao longo dos anos, a Constituição de 1988 garantiu o 13º salário a todos os trabalhadores urbanos e rurais, direito formalmente estendido aos servidores públicos por meio da Emenda Constitucional 19 naquele mesmo ano.

<https://www.bbc.com/portuguese/articles/c2ln4p18r2ro>. adaptado.

Questão 01

O desastre não 'veio' e hoje milhões são beneficiados com o rendimento adicional, segundo o Dieese (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos).

O verbo destacado, nesta frase, comporta-se como um verbo:

- (A) De ligação.
- (B) Intransitivo.
- (C) Transitivo indireto.
- (D) Transitivo direto.
- (E) Bitransitivo.

Questão 02

Em 1946, o benefício 'seria' estendido às demais categorias de trabalhadores italianos, sendo consolidado através de decreto presidencial em 1960.

O verbo destacado na frase encontra-se conjugado no:

- (A) Pretérito imperfeito do indicativo.
- (B) Futuro do pretérito do indicativo.
- (C) Pretérito mais que perfeito do indicativo.
- (D) Futuro do pretérito do subjuntivo.
- (E) Pretérito imperfeito do subjuntivo.

Questão 03

O benefício do 13º salário foi um acontecimento histórico envolvendo empresários, trabalhadores e o mercado financeiro.

Sobre o processo histórico que levou à formalização do 13º salário, assinale a opção correta.

- (A) O jornal O Globo, em abril de 1962, destacou que o 13º salário representava uma nova forma de vitalizar a economia, prevendo que a sua implementação seria bem recebida por todos os setores da sociedade, sem controvérsias ou resistências.
- (B) A primeira vitória dos trabalhadores pela conquista de um abono de final de ano ocorreu em 1946, um período onde os trabalhadores embarcaram em um intrincado processo de greves que resultou no estabelecimento imediato do 13º salário em todas as categorias.

- (C) A inspiração para o 13º salário no Brasil, que veio de práticas italianas durante o regime fascista, foi logo reimaginada e aceita pelos empresários brasileiros, que viam no benefício uma oportunidade de fortalecer as relações com os empregados.
- (D) O 13º salário no Brasil foi sancionado por João Goulart em 1962, após um mosaico de lutas que remontam a décadas anteriores, envolvendo greves e reivindicações que finalmente entrelaçaram o benefício à legislação, apesar de forte resistência empresarial.
- (E) O processo que culminou na formalização do 13º salário ocorreu sem maiores movimentações sociais, sendo conduzido de maneira orquestrada e cuidadosa pelos legisladores que buscavam consolidar o bem-estar dos trabalhadores brasileiros, apesar de algumas controvérsias.

Questão 04

[...] envolvendo categorias como 'ferroviários' da Sorocabana, 'trabalhadores' da Light, tecelões, metalúrgicos, 'gráficos' e químicos em São Paulo.

Os vocábulos destacados são formados pelos processos de, respectivamente:

- (A) Parassíntese – parassíntese – regressão.
(B) Parassíntese – parassíntese – sufixação.
(C) Parassíntese – parassíntese – parassíntese.
(D) Sufixação – parassíntese – sufixação.
(E) Sufixação – sufixação – sufixação.

Questão 05

As funções da linguagem correspondem às maneiras como a linguagem é usada de acordo com a intenção do emissor.

No texto base intitulado '13º salário surgiu de greve geral após vitória do Brasil na Copa de 1962' predomina qual função da linguagem?

- (A) Fática.
(B) Expressiva.
(C) Denotativa.
(D) Conativa.
(E) Metalinguística.

Questão 06

A linguagem é um sistema de comunicação que facilita a interação entre as pessoas, a transmissão de conhecimento e a construção de relações sociais, desempenhando um papel essencial na cultura e no desenvolvimento humano.

No texto base intitulado '13º salário surgiu de greve geral após vitória do Brasil na Copa de 1962' tem-se o tipo de linguagem:

- (A) Verbal.

- (B) Verbal e não verbal.
(C) Literária.
(D) Oral.
(E) Não verbal.

Questão 07

Na onda de greves que se alastrou de dezembro de 1945 a março de 1946, a luta pelo prêmio de final de ano era a principal reivindicação na 'sua' maioria.

Nesta frase, o pronome destacado substitui o vocábulo:

- (A) reivindicação.
(B) luta.
(C) onda.
(D) dezembro.
(E) final.

Questão 08

A gratificação de Natal é uma tradição originada em países de maioria cristã, onde alguns patrões tinham o costume de presentear seus funcionários com cestas de alimentos na época das festas de fim de ano.

De acordo com as regras de acentuação, é correto afirmar que:

- (A) um vocábulo recebe acento diferencial estabelecido pelo novo acordo ortográfico.
(B) há dois vocábulos acentuados por serem oxítonos terminados em 'o'.
(C) 'época' é o único vocábulo presente acentuado por ser proparoxítono.
(D) o vocábulo 'cristã' recebe acento por ser paroxítono terminado em 'ã', como 'grã', 'imã', etc.
(E) 'países' e 'funcionários' são vocábulos paroxítonos acentuados pela mesma regra.

Questão 09

Tudo aconteceu 'sob protestos dos empresários e do mercado financeiro da época'.

Sintaticamente, o termo destacado nesta frase trata-se de:

- (A) Oração subordinada.
(B) Predicado verbal.
(C) Objeto indireto.
(D) Complemento nominal.
(E) Adjunto adverbial.

Questão 10

Em 1962, o Brasil conquistou o bicampeonato na Copa do Mundo. Mas pouca gente conhece a história de uma outra conquista daquele ano: a do 13º salário.

Assinale a opção correta quanto à nova pontuação sem alteração do sentido original da frase.

- (A) Em 1962, o Brasil conquistou uma outra conquista daquele ano: a do bicampeonato na Copa do Mundo. Mas, pouca gente conhece a história de o 13º salário.
- (B) Em 1962, o Brasil conquistou – uma outra conquista daquele ano, a do bicampeonato na Copa do Mundo. Mas pouca gente conhece a história de: o 13º salário.
- (C) O Brasil conquistou o bicampeonato na Copa do Mundo, em 1962 mas pouca gente conhece a história, de uma outra conquista, daquele ano – a do 13º salário.
- (D) O Brasil conquistou o bicampeonato na Copa do Mundo em 1962, mas pouca gente conhece a história de uma outra conquista daquele ano – a do 13º salário.
- (E) O Brasil, em 1962 conquistou o bicampeonato na Copa do Mundo; mas, pouca gente, conhece a história de uma outra conquista: a do 13º salário daquele ano.

Raciocínio Lógico ? Matemático

Questão 11

Uma loja de produtos agrícolas realizou um financiamento de R\$30.000,00 para expandir seu estoque, com uma taxa de juros simples de 6% ao semestre, para ser quitado em 18 meses. Com os novos produtos em estoque, a loja estima um valor bruto de vendas de R\$55.000,00 ao final desse período.

Para atrair mais clientes, o gerente decidiu conceder um desconto de 15% sobre o valor bruto para os compradores à vista. Considerando o valor final após o desconto e o custo do financiamento, qual será o lucro efetivo da loja ao término desse período?

- (A) R\$11.350,00.
(B) R\$11.200,00.
(C) R\$10.500,00.
(D) R\$13.150,00.
(E) R\$12.550,00.

Questão 12

Uma agência de turismo está organizando uma série de excursões e deseja calcular a quantidade de assentos necessários em seus veículos. Sabe-se que o número total de passageiros x deve satisfazer um requisito da agência para cobrir os custos e garantir lucro. O número de passageiros está relacionado pela função $f(x) = 5x^2 - 45x$.

Com base nisso, quantos passageiros são necessários para que o custo e a operação sejam viáveis?

- (A) 10 passageiros.
(B) 15 passageiros.
(C) 9 passageiros.
(D) 5 passageiros.

- (E) 4 passageiros.

Questão 13

Uma construtora está pavimentando uma avenida que terá 8 km de comprimento e precisa definir a quantidade exata de blocos de concreto para cobrir toda a extensão. Cada bloco de concreto cobre uma faixa de 5 metros de comprimento e tem exatamente 1 metro de largura. Sabendo que a avenida será pavimentada em duas faixas, uma para cada sentido de direção, qual será o número total de blocos de concreto necessários para pavimentar completamente a avenida?

- (A) 2.400 blocos.
(B) 3.600 blocos.
(C) 3.200 blocos.
(D) 4.000 blocos.
(E) 5.200 blocos.

Questão 14

Uma academia possui 5 professores: João, Marcos, Francisco, Mateus e Cláudio. Foi necessário organizar um cronograma de atendimento em que duas duplas de professores trabalham por dia, seguindo sempre a mesma sequência de rodízio. As duplas se revezam na seguinte ordem:

1. João e Marcos.
2. Francisco e Mateus.
3. Marcos e Cláudio.
4. João e Francisco.
5. Mateus e Cláudio.

Com base nesse cronograma, qual será a dupla de professores que atenderá no 258º dia?

- (A) João e Francisco.
(B) Mateus e Cláudio.
(C) Marcos e Cláudio.
(D) João e Marcos.
(E) Francisco e Mateus.

Questão 15

Em uma plantação de milho, o agricultor João notou que o rendimento por hectare de sua safra era modelado por uma Progressão Geométrica (PG). Ele observou que, a cada ano, a produção de milho por hectare aumentava em uma taxa constante de 100%, em relação ao ano anterior, devido à melhoria nas técnicas de manejo e fertilização. No primeiro ano, João produziu 1.000 kg de milho por hectare. Considerando que essa taxa de crescimento se mantém constante ao longo dos anos, qual será a produção estimada por hectare no 6º ano?

- (A) 20.000 kg.
(B) 32.000 kg.
(C) 28.000 kg.
(D) 16.000 kg.

(E) 24.000 kg.

Regimento Interno da Câmara Municipal de Manaus Lei municipal 1.118/71; Lei Municipal 870/2005

Questão 16

Durante uma sessão plenária, o Presidente da Câmara Municipal de Manaus percebe que há um conflito entre dois vereadores que se estendem para a ordem dos trabalhos. Com base no Regimento Interno, qual das alternativas descreve corretamente uma das ações que o Presidente pode tomar em relação ao incidente?

- (A) Advertir os vereadores e, em caso de insistência, interromper a sessão para uma deliberação sobre a penalidade.
- (B) Retirar imediatamente ambos os vereadores da sessão, sem dar explicações ao Plenário.
- (C) Desconsiderar o incidente e permitir que os vereadores continuem o debate para preservar a autonomia dos mesmos.
- (D) Conceder a palavra aos vereadores que não estão envolvidos no incidente, ignorando o conflito.
- (E) Afastar-se da condução dos trabalhos para não interferir no andamento da sessão, deixando a responsabilidade com o Secretário.

Questão 17

Em 1º de janeiro, os novos vereadores eleitos para a Câmara Municipal de Manaus reúnem-se para a primeira sessão preparatória da legislatura. De acordo com o Regimento Interno, qual é o procedimento correto para a eleição da Mesa Diretora?

- (A) O registro da candidatura é feito por cargo, começando pela Presidência, e o vereador não pode concorrer a mais de um cargo.
- (B) A eleição ocorre antes da posse dos vereadores eleitos, para garantir que a Mesa Diretora esteja constituída.
- (C) A eleição começa com o registro de candidaturas para todos os cargos da Mesa simultaneamente.
- (D) A eleição será realizada por voto secreto para garantir imparcialidade no processo.
- (E) Os suplentes podem concorrer a qualquer cargo da Mesa Diretora, desde que tenham sido convocados no início da sessão.

Questão 18

Paulo, servidor público, ingressou no serviço público municipal antes de 16 de dezembro de 1998. Ele está planejando sua aposentadoria e deseja saber quais são os requisitos para se aposentar com proventos integrais, de acordo com as regras de transição previstas na Lei Nº 870/2005. Quais das seguintes condições Paulo deve atender para se aposentar com base no artigo 50 dessa lei?

- (A) Ter cinquenta e três anos de idade, se homem, cinco anos de efetivo exercício no cargo, e um período adicional de contribuição equivalente a vinte por cento do tempo faltante para completar trinta e cinco anos de contribuição.
- (B) Ter sessenta anos de idade, se homem, com trinta anos de contribuição.
- (C) Ter quarenta e oito anos de idade, se mulher, com quinze anos de serviço público e cinco anos no cargo atual.
- (D) Ter completado cinquenta e cinco anos de idade, cinco anos de efetivo exercício no cargo, e trinta anos de contribuição.
- (E) Ter completado cinquenta anos de idade, se homem, e vinte e cinco anos de contribuição.

Questão 19

João foi aprovado em um concurso público e, após dois anos de efetivo exercício, adquiriu estabilidade no cargo público. No entanto, recentemente, foi acusado de irregularidades e está sendo submetido a um processo administrativo. De acordo com a Lei Nº 1118/71, em quais condições João pode perder seu cargo, mesmo sendo um funcionário estável?

- (A) João pode perder o cargo apenas se solicitar sua exoneração voluntária.
- (B) João só pode perder o cargo se estiver em estágio probatório, uma vez que a estabilidade o protege contra qualquer forma de demissão.
- (C) João só pode perder o cargo em caso de demissão por justa causa, após recomendação do chefe imediato.
- (D) João pode perder o cargo por qualquer tipo de infração administrativa, sem necessidade de processo judicial ou administrativo.
- (E) João pode perder o cargo em virtude de uma sentença judicial transitada em julgado ou por meio de processo administrativo, desde que seja garantida ampla defesa.

Questão 20

Ana, servidora pública municipal, cometeu uma infração no exercício de suas funções, e após análise da gravidade do ato, foi aplicada a pena de suspensão. Sabendo que a suspensão é uma das penas disciplinares previstas na Lei Nº 1118/71, qual das alternativas abaixo descreve corretamente os efeitos dessa penalidade?

- (A) Ana terá suspensa apenas parte de sua remuneração, mas manterá todos os outros direitos funcionais.
- (B) Ana poderá converter sua suspensão em multa automaticamente, caso acredite ser mais benéfico.
- (C) A suspensão de Ana implicará na perda de vencimentos durante o período da suspensão, além de impactar sua antiguidade e promoções.

- (D) A suspensão de Ana não impedirá sua promoção, desde que seja por mérito.
- (E) Ana não perderá nenhum direito, pois a suspensão tem caráter educativo.

Conhecimentos Específicos

Questão 21

Um edifício comercial de 40 andares, localizado em uma região com alta incidência de raios, possui um sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) instalado há 15 anos. Devido à expansão das atividades no edifício, foram instalados novos equipamentos eletrônicos sensíveis em diversos andares. Considerando a importância da proteção desses equipamentos e as atualizações nas normas técnicas, qual a melhor estratégia para avaliar e atualizar o SPDA existente?

- (A) Realizar uma análise detalhada do SPDA, incluindo testes não destrutivos, cálculos de corrente de descarga e simulação computacional, para verificar a eficácia do sistema e identificar as áreas que necessitam de melhorias.
- (B) Realizar uma inspeção visual do SPDA e verificar se todos os componentes estão presentes e aparentemente em bom estado.
- (C) Substituir completamente o SPDA existente por um novo sistema, projetado de acordo com as normas técnicas mais recentes.
- (D) Aumentar a altura das hastes captoras e diminuir o espaçamento entre os condutores de descida para garantir uma maior proteção.
- (E) Instalar um sistema de proteção contra surtos (DPS) em cada equipamento eletrônico para garantir a proteção individual de cada equipamento.

Questão 22

Em um sistema elétrico de média tensão, é necessário realizar o dimensionamento de proteção e a coordenação dos dispositivos para garantir a segurança e a continuidade de operação. Considere que o sistema possui cargas sensíveis a surtos de corrente e tensões transitórias, além de equipamentos críticos que precisam ser protegidos contra falhas. Assinale as afirmativas corretas sobre o dimensionamento e a coordenação de proteção nesse contexto:

I.A corrente de curto-circuito de cada ponto do sistema deve ser considerada no dimensionamento dos dispositivos de proteção para evitar sobrecargas e falhas no momento da atuação.

II.Em sistemas com cargas sensíveis, a coordenação deve priorizar a instalação de dispositivos de proteção temporizados para evitar interrupções desnecessárias nas cargas sensíveis.

III.Para proteção adequada, é recomendado que o disjuntor de média tensão possua características de atuação rápida para minimizar a duração de falhas em

caso de curto-circuito.

IV.Os relés de sobrecorrente devem ser ajustados considerando o tempo de resposta dos dispositivos de proteção a jusante, para garantir a seletividade e evitar que uma falha isolada interrompa a alimentação de todo o sistema.

V.A coordenação entre dispositivos de proteção de baixa e média tensão deve ser ignorada em sistemas que possuem transformadores isoladores, pois estes impedem o compartilhamento de falhas entre as redes.

Escolha a combinação correta entre as alternativas abaixo:

- (A) I, III e IV.
- (B) I, II e V.
- (C) I, IV e V.
- (D) I, II e III.
- (E) II, IV e V.

Questão 23

Uma usina geradora de energia, localizada a 100 km de uma subestação, é conectada ao sistema de transmissão por meio de uma linha de transmissão de 230 kV. A usina utiliza um gerador síncrono de 500 MVA com uma constante inercial de 6 MJ/MVA e um regulador de velocidade que responde em 0,5 segundos. Durante uma operação em carga plena, ocorre uma falha trifásica temporária na linha de transmissão, que é isolada por um disjuntor após 0,25 segundos. Considere que, após a remoção da falha, o sistema retoma as condições normais de operação, mas o ângulo de carga do gerador é aumentado significativamente. Diante dessa situação, o engenheiro deve analisar a estabilidade transitória do sistema. Assinale a alternativa que melhor descreve o comportamento esperado para a estabilidade do sistema e a razão para essa resposta.

- (A) O sistema se torna instável porque a resposta do regulador de velocidade de 0,5 segundos é muito lenta para corrigir o ângulo de carga após a remoção da falha.
- (B) O sistema se torna instável, pois o ângulo de carga excede o limite crítico, levando à perda de sincronismo entre o gerador e o sistema de transmissão.
- (C) O sistema permanece estável, pois a linha de transmissão, sendo de alta tensão (230 kV), limita o impacto do curto-circuito sobre o ângulo de carga do gerador.
- (D) O sistema permanece estável devido à alta constante inercial do gerador, que absorve o impacto da falha, permitindo que ele retorne ao sincronismo.
- (E) O sistema permanece estável, pois a falha foi removida rapidamente, mantendo o ângulo de carga do gerador dentro dos limites seguros.

Questão 24

Uma concessionária de energia elétrica, responsável pelo fornecimento de energia em uma cidade com 50.000 habitantes, tem enfrentado problemas de continuidade no fornecimento devido a falhas frequentes em uma linha de distribuição de 13,8 kV que alimenta uma região residencial. Nos últimos 12 meses, foram registrados 20 desligamentos com um tempo médio de restauração de 3 horas cada. Com base nas normas de qualidade de serviço de continuidade do fornecimento, a concessionária planeja reduzir o índice de interrupções e melhorar o tempo de restauração. Considerando essa situação, assinale a alternativa que apresenta a ação mais apropriada para melhorar a qualidade do fornecimento de acordo com os indicadores de continuidade.

- (A) Aumentar a frequência das inspeções na linha para identificar falhas potenciais e programar manutenções preventivas, minimizando a quantidade e a duração das interrupções.
- (B) Utilizar geradores de emergência na região residencial para garantir o fornecimento em caso de falhas, reduzindo assim o impacto das interrupções na continuidade do fornecimento.
- (C) Melhorar a infraestrutura da subestação que atende a linha de 13,8 kV, substituindo equipamentos antigos por novos e mais eficientes, o que aumentará a confiabilidade do sistema e reduzirá as interrupções.
- (D) Implementar redundância na linha de distribuição, instalando uma linha paralela para garantir que, em caso de falha, outra linha assuma automaticamente a carga, reduzindo o tempo médio de interrupção.
- (E) Reduzir a tensão de operação da linha de 13,8 kV para 11,4 kV, pois isso diminuiria a incidência de falhas e o tempo de restauração dos serviços.

Questão 25

Uma indústria química planeja instalar um transformador para alimentar equipamentos que geram harmônicos significativos, como inversores de frequência, retificadores e fontes chaveadas. Após análise, decidiu-se utilizar um transformador com fator K para suportar melhor essas cargas não lineares. O engenheiro responsável escolheu um transformador com fator K-13 para essa aplicação. Qual das alternativas abaixo descreve corretamente as vantagens e limitações da utilização de um transformador com fator K-13 para essa aplicação?

- (A) O fator K-13 permite a utilização de condutores de menor seção transversal na saída do transformador, já que o transformador dissipa os harmônicos diretamente.
- (B) O fator K-13 garante a eliminação completa de todos os harmônicos na saída do transformador, tornando-o adequado para qualquer tipo de carga não linear.

- (C) O transformador com fator K-13 reduz os níveis de harmônicos gerados pela carga, melhorando a qualidade da energia na instalação.
- (D) O transformador com fator K-13 permite que ele opere a temperaturas mais baixas em cargas não lineares, evitando sobreaquecimento e aumentando a vida útil.
- (E) O transformador com fator K-13 é dimensionado para suportar as correntes de harmônicos que provocam aquecimento excessivo, mas não reduz a quantidade de harmônicos que fluem no sistema.

Questão 26

Uma planta de geração de energia utiliza um gerador síncrono trifásico para produzir eletricidade em larga escala. Durante a operação, a equipe de manutenção realiza testes e ajustes para garantir que o gerador opere de forma eficiente e sincronizada com a rede elétrica. Analise as afirmativas abaixo sobre o funcionamento e controle de máquinas síncronas:

I. O fator de potência do gerador síncrono pode ser controlado ajustando a corrente de excitação do rotor, permitindo operar em condições de carga indutiva ou capacitiva.

II. Em operação síncrona, o torque do gerador é determinado pela frequência da rede elétrica, e uma variação nessa frequência causa o deslizamento do rotor.

III. Um gerador síncrono que opera com um fator de potência unitário indica que a corrente e a tensão estão em fase, e não há troca de potência reativa com a rede.

IV. Máquinas síncronas operando em paralelo com a rede exigem que seus ângulos de fase estejam sincronizados com a rede, evitando correntes de circulação indesejadas entre os geradores.

V. A operação em regime subexcitado de um gerador síncrono causa aumento na demanda de corrente de excitação para manter o campo magnético estável, garantindo a operação em sincronismo com a rede.

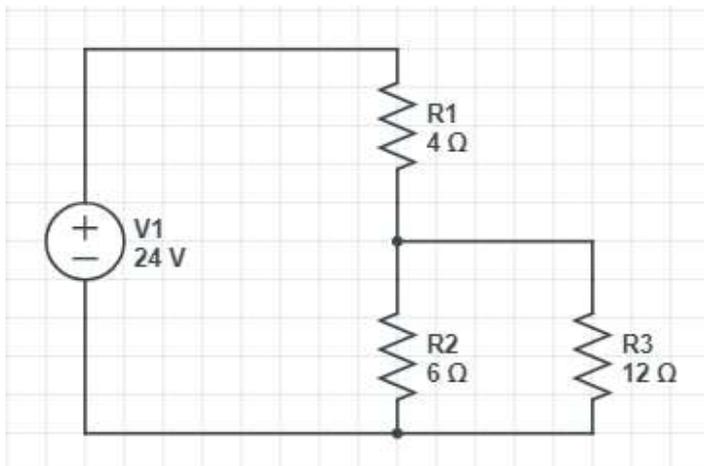
Qual opção abaixo apresenta apenas as afirmações corretas?

- (A) II, III e IV.
- (B) I, II e V.
- (C) I, III e IV.
- (D) I, IV e V.
- (E) II, IV e V.

Questão 27

Em um sistema de distribuição de energia, um Engenheiro Eletricista precisa calcular a corrente total fornecida por uma fonte de tensão de 24V para um circuito que alimenta uma carga crítica. O circuito é composto por dois resistores (R_1) e R_2 em série, e um resistor R_3 em paralelo com R_2 . Os valores dos resistores são $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 6\Omega$ e $R_3 = 12\Omega$. Qual é a

corrente total fornecida pela fonte de tensão?



- (A) 2 A
- (B) 3 A
- (C) 6 A
- (D) 4 A
- (E) 1 A

Questão 28

Uma fazenda agropecuária situada em uma região com grande potencial solar e eólico decidiu instalar um sistema de geração híbrida, composto por painéis solares fotovoltaicos de 200 kWp e uma turbina eólica de 100 kW, para abastecer seus equipamentos e instalações. A produção média mensal de energia é suficiente para atender ao consumo, mas a fazenda percebe que a geração varia muito entre os meses e que, em alguns períodos, a produção não atende completamente à demanda.

Considerando a sazonalidade das fontes de energia e a necessidade de manter um fornecimento estável, qual a melhor solução para garantir que a fazenda seja autossuficiente em energia?

- (A) Implementar um banco de baterias dimensionado para armazenar o excesso de energia produzido nos períodos de alta geração e usá-lo durante os períodos de baixa produção.
- (B) Instalar um sistema de monitoramento para desligar os equipamentos durante períodos de baixa geração, reduzindo o consumo de energia e evitando quedas de fornecimento.
- (C) Aumentar a capacidade da turbina eólica, pois o vento é uma fonte constante, garantindo um fornecimento contínuo.
- (D) Adicionar mais painéis solares para compensar a variação sazonal da energia eólica, garantindo um fornecimento contínuo durante o ano.
- (E) Instalar um gerador a diesel para ser acionado automaticamente quando a geração solar e eólica não forem suficientes para atender à demanda.

Questão 29

Um engenheiro eletricista está projetando o sistema de eletrodutos para uma instalação industrial. Ele precisa acomodar três cabos de alimentação monofásicos (fase, neutro e terra) em um eletroduto de PVC, com um comprimento total de 30 metros, incluindo curvas e desvios. Cada cabo possui uma seção de 10 mm² e diâmetro externo de 7,2 mm. Para garantir que a instalação esteja de acordo com as normas de ocupação máxima do eletroduto, ele deve selecionar o diâmetro interno adequado para o eletroduto de modo que o índice de ocupação não ultrapasse 40 por cento, conforme indicado nas normas técnicas.

A tabela abaixo mostra os diâmetros internos de diferentes tamanhos de eletrodutos de PVC disponíveis.

Diâmetro Interno do Eletroduto (mm)	Área Interna do Eletroduto (mm ²)
20	314
25	490
32	804
40	1256
50	1963

- (A) 20 mm
- (B) 32 mm
- (C) 50 mm
- (D) 25 mm
- (E) 40 mm

Questão 30

A qualidade da energia elétrica é fundamental para o bom funcionamento de sistemas elétricos e eletrônicos. Os principais distúrbios associados à qualidade de energia podem impactar significativamente o desempenho de equipamentos. Assinale a alternativa que apresenta uma descrição incorreta de um dos principais distúrbios associados à qualidade de energia elétrica.

- (A) Transientes de tensão: São picos de tensão de curta duração que ocorrem devido a eventos como descargas atmosféricas, manobras de chaveamento ou falhas na rede elétrica. Embora possam causar danos a equipamentos, são considerados normais em muitos sistemas de energia.
- (B) Desbalanceamento de tensão: É a condição em que as tensões nas fases de um sistema trifásico não são iguais. Isso pode levar ao aumento do aquecimento em motores trifásicos e diminuição da eficiência do sistema.
- (C) Afundamento de tensão (Dips): Ocorre quando há uma redução momentânea na tensão em um sistema elétrico, geralmente devido a cargas elevadas sendo ativadas, como motores de grande porte. Esse distúrbio pode causar desligamentos de equipamentos sensíveis e perda temporária de funcionalidade.

- (D) Flicker: Refere-se a oscilações rápidas na tensão que são perceptíveis na iluminação. Este distúrbio é comumente causado por cargas cíclicas, como soldadores e motores que ligam e desligam, e pode causar desconforto visual e falhas em equipamentos sensíveis.
- (E) Harmônicos: São frequências que ocorrem como múltiplos inteiros da frequência fundamental, causadas principalmente por cargas não lineares. Podem provocar aquecimento excessivo em transformadores e motores, além de distorcer a forma de onda da corrente.

Questão 31

Uma indústria metalúrgica opera sob o regime tarifário verde, consumindo energia elétrica exclusivamente proveniente de fontes renováveis. Em sua última fatura, a indústria observou um aumento significativo no valor total, apesar de ter mantido o mesmo consumo mensal. A análise da fatura revelou um novo item referente à Contribuição para o Desenvolvimento Energético (CDE). Considerando a legislação vigente e as características do regime tarifário verde, qual a explicação mais plausível para esse aumento?

- (A) Aumento do consumo de energia reativa, que é cobrada separadamente e pode impactar o valor total da fatura.
- (B) Aumento da tarifa de energia elétrica para todos os consumidores, independentemente do regime tarifário.
- (C) Erro na leitura do medidor de energia, que pode ter registrado um consumo maior do que o real.
- (D) Revisão para cima da alíquota da CDE, que incide sobre todos os consumidores, inclusive aqueles que adquirem energia de fontes renováveis.
- (E) Alteração na potência contratada, resultando em um aumento da demanda e, conseqüentemente, do valor da fatura.

Questão 32

Um Engenheiro Eletricista está estudando um circuito para alimentar uma carga trifásica de 20 kW, com tensão nominal de 380 V e fator de potência de 0,85. A carga será instalada a uma distância de 50 metros do quadro de distribuição. Para realizar uma aproximação, os efeitos de temperatura foram desconsiderados para o condutor escolhido. Considerando uma queda de tensão para este circuito de 2,5%, qual seria a área mínima da seção transversal deste condutor?

- (A) 2,5 mm²
- (B) 1,5 mm²
- (C) 10,0 mm²
- (D) 6,0 mm²
- (E) 4,0 mm²

Questão 33

Em uma indústria, foi realizado um estudo para melhorar a eficiência energética de suas máquinas elétricas, com foco na redução de perdas e no aumento do desempenho dos motores elétricos utilizados em diversos setores produtivos. Após o estudo, foram sugeridas várias práticas e melhorias para alcançar uma maior eficiência energética nas máquinas, considerando as normas vigentes e boas práticas industriais.

Com base nos conceitos de eficiência energética em máquinas elétricas, analise as afirmativas a seguir:

I.A substituição de motores antigos por motores de alto rendimento (classe IE3 ou superior) é uma das formas mais eficazes de reduzir o consumo de energia em processos industriais.

II.A instalação de inversores de frequência permite que a velocidade do motor seja ajustada de acordo com a carga, reduzindo o consumo de energia e as perdas por sobrefuncionamento.

III.Operar motores elétricos em 100% de sua capacidade máxima de carga resulta na maior eficiência e menor desgaste dos componentes internos do motor.

IV.A realização de manutenção preditiva contribui para a eficiência energética, pois detecta problemas como desalinhamento e lubrificação inadequada, que aumentam as perdas de energia.

V.A instalação de capacitores de correção de fator de potência diretamente nos terminais do motor aumenta a eficiência interna do motor, reduzindo as perdas no enrolamento.

Qual alternativa abaixo apresenta somente as afirmativas verdadeiras?

- (A) I, III e V.
- (B) I, II e III.
- (C) I, II e IV.
- (D) II, IV e V.
- (E) II, III e V.

Questão 34

Em uma indústria, um motor trifásico de indução de 4 polos, conectado em estrela, opera a uma frequência de 60 Hz sob carga nominal. Devido a um problema em um dos capacitores do banco de compensação de potência reativa, o sistema trifásico passa a operar em condição desequilibrada. Sabendo que as tensões de linha são $V_A = 380\angle 0^\circ$ V, $V_B = 380\angle -120^\circ$ V e $V_C = 420\angle 120^\circ$ V, e que a impedância do motor por fase pode ser considerada constante e igual a $5 + j3 \Omega$, determine o valor eficaz da corrente de linha I_A e assinale a alternativa correta.

- (A) 50,3 A
- (B) 36,9 A
- (C) 44,1 A
- (D) 65,2 A
- (E) 72,5 A

Questão 35

Em uma aula prática de controle de sistemas, um grupo de estudantes está analisando um sistema de controle de nível de um tanque. O modelo matemático simplificado do sistema é dado por:

$$G(s) = K / (\tau s + 1)$$

Onde:

$G(s)$ é a função de transferência do sistema

K é a constante de ganho do sistema

τ é a constante de tempo do sistema

s é a variável de Laplace

Sabendo que o sistema está sujeito a um distúrbio externo e que se deseja projetar um controlador PID para garantir um desempenho satisfatório, assinale a alternativa que apresenta a correta justificativa para a inclusão da ação integral no controlador PID:

- (A) A ação integral é responsável pela atenuação de ruídos e perturbações externas.
- (B) A ação integral é responsável por acelerar a resposta do sistema, reduzindo o tempo de subida.
- (C) A ação integral aumenta a estabilidade do sistema, evitando oscilações.
- (D) A ação integral elimina o erro em regime permanente, garantindo que a variável controlada atinja o valor de referência.
- (E) A ação integral não é necessária nesse caso, pois o sistema é de primeira ordem e apresenta uma resposta amortecida.

Questão 36

Em um circuito elétrico, as leis de Kirchhoff são fundamentais para a análise de circuitos. Com base nelas, analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que contém as afirmativas corretas:

I.A Lei das Correntes de Kirchhoff (LCK) afirma que a soma algébrica das correntes que entram e saem de um nó é igual a zero.

II.A Lei das Tensões de Kirchhoff (LTK) estabelece que a soma algébrica das tensões em um circuito fechado é igual a zero.

III.A LCK é aplicável apenas a circuitos de corrente contínua (CC) e não se aplica a circuitos de corrente alternada (CA).

IV.A LTK considera que as quedas de tensão em componentes resistivos e não resistivos são levadas em conta, desde que todos os componentes estejam no mesmo circuito fechado.

V.A LCK é utilizada apenas para determinar a corrente em circuitos com componentes em série, onde a corrente é a mesma em todos os elementos, e também em circuitos onde as tensões são todas iguais.

- (A) II, III e V.

- (B) I, III e V.
- (C) I, IV e V.
- (D) I, II e IV.
- (E) II, IV e V.

Questão 37

Em uma siderúrgica, um motor de indução trifásico é utilizado para acionar um laminador de placas de aço. Para otimizar o processo de laminação, é necessário um controle preciso da velocidade e do torque do motor em diversas condições de operação. Considerando as características dos controles vetorial e escalar, assinale a alternativa que apresenta a melhor opção de controle para essa aplicação e a justificativa correta:

- (A) Controle vetorial: É mais complexo e caro, sendo recomendado apenas para aplicações que exigem alta precisão e dinâmica, como no caso de robôs industriais.
- (B) Controle escalar: É mais eficiente em termos de custo e simplicidade, sendo suficiente para a maioria das aplicações em siderurgia.
- (C) Controle escalar: É a opção mais adequada, pois permite uma partida suave do motor e um controle de velocidade simples, atendendo às necessidades básicas da aplicação.
- (D) A escolha entre controle vetorial e escalar depende exclusivamente da potência do motor, sendo o controle escalar mais adequado para motores de baixa potência e o controle vetorial para motores de alta potência.
- (E) Controle vetorial: É a opção mais adequada, pois permite um controle preciso do torque e da velocidade em toda a faixa de operação, adaptando-se às variações de carga e garantindo a qualidade do produto final.

Questão 38

Durante uma análise de uma falha em um sistema trifásico, foram registrados os seguintes valores de corrente de sequência positiva, negativa e zero:

- Corrente de sequência positiva (I_1): 15 A
- Corrente de sequência negativa (I_2): 5 A
- Corrente de sequência zero (I_0): 0 A

Com base nos dados fornecidos, determine a causa mais provável da falha no sistema e identifique a alternativa correta:

- (A) Interrupção de uma fase.
- (B) Desequilíbrio de cargas.
- (C) Curto-circuito entre fases.
- (D) Conexão aberta em uma das fases.
- (E) Falha no aterramento.

Questão 39

Durante a análise do Sistema de Proteção contra

Descargas Atmosféricas (SPDA) em uma nova construção, foram consideradas as seguintes afirmativas sobre os princípios e a aplicação do SPDA:

I.O sistema de SPDA deve ser projetado de forma a desviar a corrente de uma descarga atmosférica para o solo, evitando que ela atinja a edificação e seus ocupantes.

II.A utilização de hastes de aterramento deve ser feita apenas em edificações com altura superior a 10 metros, pois abaixo dessa altura não há risco de descargas atmosféricas.

III.O SPDA deve ser dimensionado levando em conta as características da edificação, como altura e localização geográfica, além de considerar a resistência do solo para garantir a efetividade do aterramento.

IV.Os condutores de descida do SPDA devem ser instalados em ângulos retos e nunca podem ser curvados, pois isso pode aumentar a resistência elétrica e comprometer a eficiência do sistema.

Qual das combinações a seguir apresenta apenas afirmativas corretas?

- (A) I e II.
- (B) III e IV.
- (C) II e IV.
- (D) I e IV.
- (E) I e III.

Questão 40

Um engenheiro eletricista está projetando um sistema supervisorio para monitoramento e controle de processos industriais. Considerando as características e funcionalidades dos sistemas supervisorios, assinale a alternativa que apresenta as combinações corretas das afirmativas a seguir:

I.Os sistemas supervisorios permitem o monitoramento em tempo real das variáveis de processo, proporcionando uma visão geral das operações.

II.A implementação de um sistema supervisorio dispensa a necessidade de interfaces homem máquina (IHM), pois todos os comandos são realizados via código.

III.A capacidade de armazenar e analisar dados históricos é uma característica fundamental dos sistemas supervisorios, permitindo a identificação de tendências e otimização de processos.

IV.A comunicação com dispositivos de campo, como CLPs e sensores, é uma função essencial dos sistemas supervisorios, que garante a troca de informações entre diferentes níveis do sistema.

V.Sistemas supervisorios são projetados apenas para grandes indústrias, sendo ineficazes em pequenas e médias empresas devido ao seu custo elevado.

- (A) I, III e IV estão corretas.
- (B) II, III e V estão corretas.

(C) II, IV e V estão corretas.

(D) I, II e IV estão corretas.

(E) I, III e V estão corretas.

Questão 41

Um motor de indução trifásico, conectado em estrela, opera a uma tensão de linha de 380 V e frequência de 60 Hz. A corrente de linha medida é de 50 A e o fator de potência é 0,8 atrasado. O motor apresenta as seguintes perdas:

-Perdas no cobre no rotor: 2 kW

-Perdas no núcleo: 1 kW

-Perdas mecânicas: 500 W

-Perdas adicionais: 300 W

Determine a potência útil entregue pelo motor em cavalos-vapor (cv) e assinale a alternativa correta.

Dados: 1 cv = 746 W

- (A) 30,19 cv
- (B) 40,31 cv
- (C) 25,22 cv
- (D) 32,9,51 cv
- (E) 22,32 cv

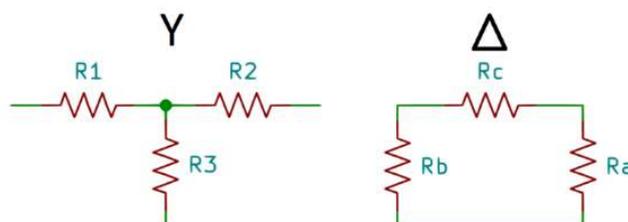
Questão 42

Um transformador trifásico possui 50 MVA, 13,8/69 kV e uma impedância de 0,06 pu. Deseja-se calcular a corrente de curto-circuito trifásico simétrico nas barras de 69 kV. Considerando que a base de potência é 50 MVA e a base de tensão na barra de 69 kV é 69 kV, assinale a alternativa que apresenta o valor correto da corrente de curto-circuito em kA:

- (A) 6,97 kA
- (B) 7,32 kA
- (C) 8,78 kA
- (D) 5,85 kA
- (E) 10,25 kA

Questão 43

Um Engenheiro Eletricista está analisando um circuito que contém uma rede de resistores conectada em configuração estrela (Y). Os valores dos resistores são R_1 igual a 4 Ω , R_2 igual a 6 Ω e R_3 igual a 12 Ω . Ele deseja transformar essa configuração estrela em uma configuração triângulo (delta). Quais serão os valores dos resistores R_{ab} , R_{bc} e R_{ca} na nova configuração?



- (A) 12 Ω , 36 Ω e 24 Ω
- (B) 12 Ω , 18 Ω e 32 Ω
- (C) 8 Ω , 36 Ω e 24 Ω
- (D) 12 Ω , 36 Ω e 32 Ω
- (E) 12 Ω , 18 Ω e 24 Ω

Questão 44

Em uma fábrica de bioóleo, a produção envolve diversos processos unitários, como pirólise, condensação e purificação. Para garantir a qualidade do produto final e a eficiência do processo, é essencial a utilização de sensores e atuadores adequados. Considerando as características dos processos envolvidos na produção de bioóleo, assinale a alternativa que apresenta a combinação mais adequada de sensor e atuador para o controle da temperatura em um reator de pirólise:

- (A) Sensor: Termômetro de resistência Pt100; Atuador: Válvula de controle elétrico.
- (B) Sensor: Termômetro infravermelho; Atuador: Válvula de controle pneumática.
- (C) Sensor: RTD de platina; Atuador: Válvula de controle pneumática com posicionador.
- (D) Sensor: Termopar tipo B; Atuador: Atuador elétrico linear.
- (E) Sensor: Termopar tipo K; Atuador: Válvula pneumática.

Questão 45

Em uma pequena indústria, o engenheiro eletricista está avaliando os fatores de carga para otimizar o consumo de energia elétrica. A carga total instalada é de 500 kW, e a indústria opera com uma demanda máxima de 350 kW durante seu horário de pico. O fator de utilização da indústria é de 0,7, e o fator de demanda calculado é de 0,9. Considerando essas informações e o impacto dos fatores de carga sobre as perdas e a eficiência do sistema, determine a alternativa que descreve corretamente o impacto dos fatores de carga e a ação mais recomendada para reduzir as perdas.

- (A) O fator de utilização de 0,7 indica que há um subaproveitamento da carga instalada, o que aumenta as perdas; a solução recomendada é aumentar a carga instalada para otimizar o fator de utilização.
- (B) O fator de demanda elevado indica que a indústria está utilizando toda a sua carga instalada, o que gera perdas de potência; a solução é aumentar a carga instalada para reduzir o fator de demanda e melhorar a eficiência.
- (C) O fator de utilização de 0,7 indica que a indústria não utiliza a capacidade máxima da carga instalada, mas isso não afeta as perdas de forma significativa; a solução recomendada é manter o mesmo padrão de consumo.

- (D) O fator de demanda de 0,9 demonstra que a demanda máxima está próxima da carga instalada, o que reduz as perdas; a solução é manter o mesmo padrão de consumo.
- (E) A combinação de um fator de demanda de 0,9 e um fator de utilização de 0,7 indica que o sistema opera com certa eficiência, mas há perdas associadas à sobrecarga de determinados horários; uma solução possível é redistribuir a carga para horários de menor demanda, reduzindo picos e perdas.

Questão 46

A qualidade da energia elétrica é essencial para o desempenho e a durabilidade dos equipamentos conectados a um sistema elétrico. Diversos fatores podem afetar essa qualidade, incluindo variações de tensão e a presença de harmônicos. Analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que apresenta uma descrição incorreta relacionada a esses fatores.

- (A) Variações de tensão referem-se a flutuações na tensão elétrica que podem ser causadas por alterações na carga ou por manobras na rede elétrica. Esses fenômenos podem levar ao funcionamento inadequado de equipamentos sensíveis.
- (B) A presença de harmônicos em um sistema elétrico não tem relação com o aumento da temperatura em transformadores e motores, uma vez que esses dispositivos são projetados para operar eficientemente em condições de onda senoidal.
- (C) De acordo com a norma ABNT NBR 5410, as variações de tensão permitidas em sistemas elétricos de baixa tensão são de até 10% em relação à tensão nominal, visando garantir a proteção dos equipamentos conectados.
- (D) Harmônicos são componentes de frequência superior à fundamental e são gerados por cargas não lineares, como retificadores e inversores. A presença de harmônicos pode aumentar as perdas em sistemas elétricos e provocar distorções na forma de onda da tensão.
- (E) A norma ABNT NBR 14644 estabelece critérios para a medição e controle de harmônicos em sistemas de energia elétrica, recomendando que os níveis de distorção harmônica total (DHT) não ultrapassem 5% em condições normais de operação.

Questão 47

Uma subestação de energia elétrica possui um transformador de 50 MVA, 230/115 kV com impedância de 10%. Durante uma análise do sistema, foi identificado um curto-circuito no lado de baixa tensão do transformador. Utilizando o método de valores por unidade (pu), calcule a corrente de curto-circuito no lado de alta tensão e determine qual das alternativas abaixo é a correta:

Dados:

Potência base (S_{base}): 50 MVA

Tensão base (V_{base}): 230 kV (lado de alta tensão)

- (A) 5,00 pu
- (B) 7,50 pu
- (C) 10,00 pu
- (D) 2,17 pu
- (E) 3,00 pu

Questão 48

Um engenheiro eletricista está projetando um sistema de iluminação para um escritório com uma área de 100 m². O objetivo é garantir uma iluminação adequada que atenda às normas técnicas, com um nível de iluminância de 500 lux. Ele decide utilizar luminárias LED com eficiência de 100 lm/W e cada luminária possui uma potência de 30 W. Considere as seguintes afirmativas sobre o projeto luminotécnico:

I.A quantidade total de lúmens necessários para iluminar o escritório é de 50.000 lm.

II.O número de luminárias necessárias para atingir o nível de iluminância desejado é 17.

III.A distribuição das luminárias não precisa considerar a uniformidade da iluminação, desde que o total de lúmens seja atingido.

IV.A eficiência das luminárias LED escolhidas é inadequada para o projeto, sendo necessário optar por luminárias com eficiência mínima de 120 lm/W.

V.A iluminação deve ser projetada considerando o fator de manutenção, que leva em conta a depreciação da luz ao longo do tempo e a necessidade de limpeza das luminárias.

Assinale a alternativa que contém somente as afirmativas corretas.

- (A) I, III e V.
- (B) I, II e III.
- (C) III, IV e V.
- (D) II, IV e V.
- (E) I, II e V.

Questão 49

Um projeto de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) para um edifício industrial envolve a aplicação do Método de Franklin e do Método de Faraday para definir a cobertura e as características dos captadores. Considere as afirmativas abaixo sobre esses métodos:

I.No Método de Franklin, os captadores são instalados em pontos elevados da edificação para criar uma zona de proteção baseada no ângulo de proteção.

II.O Método de Franklin considera a criação de uma gaiola de Faraday em torno do edifício, cobrindo todas as suas faces para evitar o impacto direto dos raios.

III.O Método de Faraday é comumente aplicado em estruturas de grande porte e utiliza a concepção de malhas e gaiolas condutoras para distribuir as correntes de descarga de maneira segura.

IV.No Método de Faraday, o espaçamento entre os condutores da gaiola de proteção é determinado com base na altura da estrutura e no nível de proteção desejado.

V.O Método de Franklin e o Método de Faraday utilizam o mesmo princípio de cálculo, baseado na altura dos captadores, sem considerar a geometria da estrutura.

Assinale a alternativa que apresenta as afirmativas corretas:

- (A) I, III e IV.
- (B) I, III e V.
- (C) I, II e IV.
- (D) II, III e V.
- (E) II, IV e V.

Questão 50

Um engenheiro eletricista está dimensionando o sistema de proteção elétrica para um circuito de motores trifásicos em uma planta industrial. Ele precisa escolher os dispositivos de proteção adequados para proteger contra sobrecarga e curto-circuito. Analise as afirmativas abaixo sobre os critérios de dimensionamento de proteção:

I.O disjuntor de proteção contra curto-circuito deve ser dimensionado somente para suportar a corrente de partida do motor sem desarme.

II.A proteção térmica deve ser ajustada para a corrente nominal do motor e garantir a proteção contra sobrecarga.

III.O fator de correção de temperatura não precisa ser considerado no dimensionamento do disjuntor, pois a temperatura ambiente não interfere no funcionamento dos dispositivos de proteção.

IV.Dispositivos de proteção devem ser selecionados de forma a considerar tanto o fator de correção de temperatura quanto o fator de agrupamento dos cabos no eletroduto.

Qual das combinações a seguir representa apenas as afirmativas corretas?

- (A) I e III.
- (B) II e IV.
- (C) I e IV.
- (D) I e II.
- (E) III e IV.

Questão 51

Em uma fábrica de papel e celulose, um motor de corrente contínua é utilizado para acionar uma máquina de corte de precisão, que exige alta estabilidade na

rotação. Durante a operação, o motor apresenta centelhamento excessivo nas escovas, o que compromete a eficiência e a vida útil do equipamento. Após inspeção, o técnico identificou um deslocamento na zona neutra do motor. Para corrigir esse problema e reduzir o centelhamento nas escovas, o engenheiro responsável deve considerar as características da zona neutra e o funcionamento do motor de corrente contínua.

Com base nas melhores práticas para ajuste da zona neutra, analise as alternativas abaixo e identifique a ação mais apropriada para solucionar o problema:

- (A) Reduzir a tensão aplicada ao motor, diminuindo a intensidade das faíscas, sem a necessidade de ajustar a posição das escovas.
- (B) Ajustar o ângulo das escovas para coincidir com a zona neutra, eliminando assim as correntes parasitas nos enrolamentos do motor.
- (C) Regular a posição das escovas para alinhar com a nova posição da zona neutra e considerar o uso de enrolamentos compensadores para estabilizar a rotação e reduzir o centelhamento.
- (D) Aumentar a corrente de campo para deslocar a zona neutra de volta à posição original, eliminando o centelhamento sem necessidade de ajustar as escovas.
- (E) Instalar um filtro de harmônicos na entrada do motor, que irá corrigir a zona neutra e eliminar o centelhamento nas escovas.

Questão 52

Uma indústria alimentícia possui um sistema elétrico com diversos motores de indução trifásicos, utilizados em equipamentos como moinhos, misturadores e bombas. A análise da fatura de energia elétrica revelou um baixo fator de potência, resultando em custos elevados com energia reativa. A indústria decidiu implementar um sistema de correção do fator de potência utilizando bancos de capacitores. No entanto, a carga da indústria é bastante variável ao longo do dia, devido aos diferentes processos produtivos.

Considerando as características da carga da indústria, qual a melhor estratégia para a instalação e controle dos bancos de capacitores, visando otimizar a correção do fator de potência e minimizar os custos?

- (A) Instalar vários bancos de capacitores menores, distribuídos por diferentes áreas da indústria, e controlá-los de forma manual.
- (B) Instalar um sistema automático de controle de bancos de capacitores, com sensores de corrente e tensão, que ajusta a capacidade dos bancos de acordo com a variação da carga.
- (C) Instalar um único banco de capacitores de grande capacidade, dimensionado para a carga máxima da indústria.
- (D) Utilizar filtros ativos de potência para compensar a potência reativa e harmônicas presentes na rede elétrica.

- (E) Substituir os motores de indução por motores síncronos operando como compensadores síncronos, para corrigir o fator de potência.

Questão 53

Em uma cidade, o sistema de distribuição de energia elétrica possui uma rede de distribuição primária operando a 13,8 kV, que alimenta uma subestação local. A partir desta subestação, a energia é rebaixada para 380/220 V para abastecimento residencial e comercial por meio de uma rede de distribuição secundária. Durante uma manutenção, foi identificado um problema que ocasionou uma elevação de tensão na rede secundária, afetando equipamentos residenciais. Considerando as características e funções dos sistemas de distribuição primária e secundária, identifique a alternativa que corretamente descreve a causa mais provável desse problema e a ação necessária para mitigá-lo:

- (A) O problema decorreu de uma conexão inadequada de neutro na rede secundária, causando uma elevação de tensão nas fases; a ação recomendada é verificar e corrigir a conexão do neutro para normalizar a tensão.
- (B) A elevação de tensão foi causada por uma deficiência no sistema de aterramento na rede primária; a ação necessária é corrigir o aterramento na subestação para estabilizar a tensão.
- (C) O problema foi causado por um transformador de distribuição com impedância elevada; a solução é substituir o transformador por outro de menor impedância para reduzir a queda de tensão.
- (D) A causa foi um aumento de carga na rede secundária, exigindo um transformador com maior capacidade de transformação para evitar futuras sobrecargas.
- (E) A falha foi ocasionada por um curto-circuito na rede secundária; a ação correta é instalar fusíveis de proteção adicionais na rede primária para limitar a corrente.

Questão 54

Um Engenheiro Eletricista foi chamado para analisar um circuito composto por uma resistência R igual a 10Ω , um indutor L igual a $0,2 \text{ H}$ e um capacitor C igual a $100 \mu\text{F}$, todos conectados em série a uma fonte de tensão alternada com frequência de 50 Hz e tensão eficaz de 100 V . Qual o valor da corrente eficaz no circuito?

- (A) 1,13 A
- (B) 2,25 A
- (C) 0,63 A
- (D) 4,5 A
- (E) 3,07 A

Questão 55

Durante a análise dos dispositivos de comando em

circuitos elétricos, foram consideradas as seguintes afirmativas sobre seu funcionamento e aplicação:

I.Os dispositivos de comando são utilizados para controlar o acionamento de máquinas e equipamentos, permitindo a operação manual ou automática dos mesmos.

II.Um contato normalmente aberto (NA) é aquele que se encontra fechado quando não energizado e abre quando é energizado.

III.O relé é um dispositivo eletromecânico que utiliza uma bobina para abrir ou fechar contatos elétricos, permitindo o controle de circuitos de maior potência com sinais de baixa potência.

IV.Os dispositivos de comando podem incluir interruptores, botões, relés e contactores, mas não devem ser utilizados em circuitos de potência, pois são exclusivos para circuitos de baixa tensão.

Qual das combinações a seguir representa corretamente as afirmativas corretas?

- (A) III e IV.
- (B) I e II.
- (C) I e III.
- (D) II e IV.
- (E) II e I.

Questão 56

Com base no item 10.2.4 da NR-10, que estabelece a obrigatoriedade de constituição e manutenção do Prontuário de Instalações Elétricas para estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW, assinale a alternativa que apresenta um documento NÃO obrigatório de constar no PIE:

- (A) Diagramas unifilares das instalações elétricas.
- (B) Relatórios de inspeção e manutenção das instalações elétricas.
- (C) Procedimentos para trabalho em instalações elétricas energizadas.
- (D) Laudos de análise de riscos elétricos.
- (E) Licença de operação da instalação elétrica emitida pelo Corpo de Bombeiros.

Questão 57

Uma fábrica possui uma carga trifásica com uma potência aparente de 150 kVA e um fator de potência de 0,7 indutivo. O objetivo é corrigir o fator de potência para 0,95. Para isso, será instalado um banco de capacitores em paralelo com a carga. Sabendo que a tensão da rede é de 380 V, calcule a potência reativa (kVAr) do banco de capacitores necessário para a correção do fator de potência e assinale a alternativa correta.

- (A) 105,0 kVAr
- (B) 107,1 kVAr
- (C) 65,7 kVAr

- (D) 50,0 kVAr
- (E) 72,6 kVAr

Questão 58

Em um processo de esterilização de medicamentos em uma indústria farmacêutica, um CLP (Controlador Lógico Programável) é utilizado para controlar a temperatura e o tempo de exposição do produto a altas temperaturas. Considerando a importância da precisão e da segurança nesse processo, assinale a alternativa que descreve a principal função do watchdog nesse contexto e a razão pela qual ele é fundamental:

- (A) O watchdog garante que o programa do CLP seja executado de forma contínua e sem interrupções, evitando que o processo seja comprometido.
- (B) O watchdog registra os dados do processo para fins de rastreabilidade e análise posterior.
- (C) O watchdog controla a velocidade dos motores utilizados para agitar o produto durante o processo de esterilização.
- (D) O watchdog monitora a temperatura do processo e aciona um alarme caso ela exceda o limite máximo permitido.
- (E) O watchdog verifica a integridade dos sensores de temperatura e pressão utilizados no processo.

Questão 59

Um Engenheiro Eletricista está projetando uma instalação elétrica utilizando AutoCAD. Ele precisa garantir que todos os componentes estejam corretamente representados e que o layout seja eficiente. Considere as seguintes afirmativas sobre boas práticas de desenho de instalações elétricas no AutoCAD:

I.Deve-se usar camadas (layers) diferentes para cada tipo de fiação, como fiação de força, iluminação e telefonia.

II.O uso de blocos (blocks) para representar componentes repetitivos como tomadas, interruptores e luminárias pode aumentar a eficiência do desenho.

III.As dimensões e especificações dos componentes elétricos devem ser anotadas diretamente no modelo, sem necessidade de criação de um layout específico para a plotagem.

IV.A ferramenta de referência externa (Xref) pode ser usada para inserir desenhos de plantas arquitetônicas como base para o projeto elétrico, permitindo atualizações automáticas quando o desenho base é alterado.

V.É recomendado manter todos os desenhos e especificações em uma única camada (layer) para simplificar a organização e visualização do projeto.

Qual opção abaixo possui apenas afirmativas corretas?

- (A) II, IV e V.
- (B) I, II e IV.

- (C) I, II e V.
- (D) II, III e V.
- (E) I, III e IV

Questão 60

Uma indústria de mineração utiliza um motor de indução trifásico para operar um sistema de esteira transportadora de alta capacidade. Nos últimos dias, a equipe de manutenção percebeu um aumento no nível de vibração do motor e uma leve oscilação de velocidade, acompanhada de um som intermitente. Suspeita-se que o motor esteja com uma ou mais barras rompidas no rotor. Sabendo que as barras rompidas podem gerar efeitos específicos no desempenho do motor, qual das alternativas abaixo descreve corretamente os sintomas e os métodos de diagnóstico para esse problema?

- (A) A condição de barras rompidas provoca uma oscilação de torque no motor, especialmente em baixas velocidades, podendo ser diagnosticada por uma análise de corrente do estator.
- (B) O rompimento de barras no rotor reduz a resistência elétrica total do circuito, fazendo com que o motor opere com menor consumo de corrente.
- (C) Barras rompidas no rotor geram correntes harmônicas que aumentam a velocidade do motor, o que pode ser verificado pelo aumento da frequência de rotação.
- (D) Barras rompidas criam um campo magnético simétrico, que evita flutuações de velocidade e mantém o desempenho do motor estável, exigindo apenas ajustes de corrente para compensar o desgaste.
- (E) O rompimento de barras no rotor causa aumento na corrente de partida do motor, e a única forma confiável de diagnosticar é a desmontagem completa do rotor para inspeção visual.