

Celesc Distribuição S.A.

Concurso Público • Edital 001/2019

 <http://2019celesc.fepese.org.br>

CADERNO DE PROVA

S5

Engenheiro Eletricista

Instruções



Confira o número que você obteve no ato da inscrição com o que está indicado no cartão-resposta.

* A duração da prova inclui o tempo para o preenchimento do cartão-resposta.

Para fazer a prova você usará:

- este **caderno de prova**.
- um **cartão-resposta** que contém o seu nome, número de inscrição e espaço para assinatura.

Verifique, no caderno de prova, se:

- faltam folhas e a sequência de questões está correta.
- há imperfeições gráficas que possam causar dúvidas.

Comunique imediatamente ao fiscal qualquer irregularidade!

Atenção!

- Não é permitido qualquer tipo de consulta durante a realização da prova.
- Para cada questão são apresentadas 5 alternativas diferentes de respostas (a, b, c, d, e). Apenas uma delas constitui a resposta correta em relação ao enunciado da questão.
- A interpretação das questões é parte integrante da prova, não sendo permitidas perguntas aos fiscais.
- Não destaque folhas da prova.

Ao terminar a prova, entregue ao fiscal o caderno de prova completo e o cartão-resposta devidamente preenchido e assinado.



26 de maio



60 questões



14 às 18h



4h de duração*



FEPese

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOCIOECONÔMICOS

Atualidades

3 questões

1. Um movimento que entrou em erupção como um protesto dos motoristas contra o aumento de impostos sobre o combustível, tem levado às ruas milhares de franceses descontentes com a política econômica e com o governo do Presidente Emmanuel Macron.

Assinale a alternativa que indica como são conhecidos os manifestantes.

- a. ☐ Black blocs
- b. ☐ Anarquistas
- c. ☐ Alles enfants
- d. ☐ Blue et rouge
- e. ☒ Coletes amarelos

2. No recente encontro anual do Fórum Econômico Mundial, a chanceler alemã, Angela Merkel, o primeiro-ministro japonês, Shinzo Abe, e o vice-presidente chinês, Wang Qishan, tiveram um discurso comum.

“Colocar a culpa pelos seus próprios problemas nos outros não vai resolver os problemas”, afirmou Wang e alertou que a ordem internacional enfrenta “sérios desafios” na forma de “unilateralismo, protecionismo e populismo”.

Adaptado de <https://exame.abril.com.br/noticias>

Assinale a alternativa que identifica a fala comum aos líderes mundiais citados no texto.

- a. ☐ A defesa das guerras comerciais.
- b. ☒ A defesa da globalização e do multilateralismo.
- c. ☐ O apoio às medidas protecionistas defendidas pelo presidente americano, Donald Trump.
- d. ☐ O fim do modelo capitalista de produção.
- e. ☐ A socialização dos meios de produção.

3. Assinale a alternativa **correta**.

- a. ☒ O avanço da computação tem notável contribuição no avanço das ciências biológicas e das tecnologias da informação. Um dos exemplos dessa contribuição é a redução do tempo esperado para desenvolver o Projeto Genoma Humano.
- b. ☐ O avanço da computação tem permitido a solução de problemas milenares da humanidade, como os causados pela proliferação de doenças infectocontagiosas. O barateamento das vacinas, por exemplo, permitiu a erradicação de doenças como o sarampo, a rubéola e a varíola, principalmente na África e América Latina.
- c. ☐ Notável tem sido o desenvolvimento, nas últimas décadas, do transporte aeroviário. Os modernos aviões transportam a cada dia mais passageiros, a uma maior velocidade e a custos cada vez mais baixos. O uso de softwares, nessa indústria, eliminou quase totalmente a possibilidade de desastres aéreos e a perda de vidas.
- d. ☐ O desenvolvimento da ciência tem tido notável contribuição para o aumento da produção de alimentos, afastando a fome crônica em todo o planeta. É visível essa contribuição na África Subsaariana. Lá, com a introdução de sementes geneticamente modificadas, foi quadruplicada a produção de cereais, eliminando a secular falta de alimentos na região.
- e. ☐ O Brasil tem obtido notável crescimento na produção científica, participando hoje com cerca de 20% da produção científica mundial e alcançando níveis de países de ponta como Índia, Israel e França.

Legislação do setor elétrico

6 questões

4. De acordo com a Resolução da ANEEL nº 414, de 2010, o prazo mínimo para vencimento da fatura, contado da data da respectiva apresentação, será de:

- a. ☐ 2 dias úteis.
- b. ☒ 5 dias úteis.
- c. ☐ 7 dias úteis.
- d. ☐ 15 dias úteis.
- e. ☐ 30 dias úteis.

5. É **correto** afirmar de acordo com a Resolução da ANEEL nº 414, de 2010.

- a. ☐ Eventuais créditos a que o consumidor tenha direito, e que não tenham sido compensados no faturamento final, somente poderão ser devolvidos por meio de depósito em conta corrente do consumidor.
- b. ☐ Após o faturamento final a Distribuidora não pode efetuar nenhuma espécie de cobrança adicional decorrente de realização de leitura.
- c. ☐ O faturamento final deverá ser emitido pela Distribuidora em até dez dias úteis após o encerramento do instrumento contratual.
- d. ☒ Os créditos que não puderem ser restituídos ao consumidor devem ser revertidos para a modificação tarifária, após sessenta meses da data do faturamento.
- e. ☐ A critério da Distribuidora ou a pedido do Consumidor, o faturamento do consumo de energia elétrica poderá ser realizado até o limite de três ciclos.

6. É **correto** afirmar sobre a declaração de quitação anual prevista na Resolução da ANEEL nº 414, de 2010.

- a. ☐ Deverão constar na declaração de quitação de débitos, os débitos que estão sendo parcelados ou questionados judicialmente.
- b. ☐ Somente receberá a quitação anual de débitos o consumidor que estiver como todas as prestações mensais pagas, do ano anterior ou dos anos anteriores, até o mês maio.
- c. ☒ Caso o consumidor não tenha utilizado os serviços durante todos os meses do ano anterior, terá ele o direito à declaração de quitação dos meses em que houve pagamento das faturas.
- d. ☐ Todos os consumidores terão direito à declaração de quitação anual de débitos relativos ao ano em referência.
- e. ☐ O consumidor que não seja mais titular da unidade consumidora perderá o direito de solicitar a emissão da declaração de quitação anual de débitos.

7. De acordo com a Resolução da ANEEL nº 414, de 2010, é **correto** afirmar sobre os contratos de distribuição de energia elétrica.

- a. ☐ O contrato de fornecimento de energia deverá ser assinado em duas vias, sendo vedada a sua assinatura por meio digital.
- b. ☐ O encerramento da relação contratual somente poderá ocorrer após a quitação de débitos por parte do consumidor.
- c. ☐ Quando firmado contrato de adesão – grupo B, este deverá ser entregue ao consumidor no momento da solicitação do fornecimento.
- d. ☐ Os contratos firmados com os consumidores responsáveis por unidades consumidoras do Grupo A terão prazo indeterminado.
- e. ☒ O fornecimento de energia elétrica para unidades consumidoras do Grupo B deve ser formalizado por meio do contrato de adesão.

8. De acordo com a Resolução da ANEEL nº 414, de 2010, o atendimento ao público, por meio de Atendimento Telefônico, deverá ter as seguintes características:

1. gratuidade para o solicitante, independente de a ligação provir de operadora de serviço telefônico fixo ou móvel.
2. atendimento até o terceiro toque de chamada.
3. acesso em toda área de concessão ou permissão, dispensado o atendimento às localidades atendidas a título precário.
4. estar disponível todos os dias, vinte e quatro horas por dia.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ☒ São corretas apenas as afirmativas 1 e 4.
- b. ☐ São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- c. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 4.
- d. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1, 3 e 4.
- e. ☐ São corretas apenas as afirmativas 2, 3 e 4.

9. Acerca dos procedimentos irregulares, assinale a alternativa que indica **corretamente** o prazo máximo de cobrança retroativa, de acordo com a Resolução da ANEEL nº 414, de 2010.

- a. ☐ 12 meses
- b. ☐ 24 meses
- c. ☒ 36 meses
- d. ☐ 48 meses
- e. ☐ 60 meses

Matemática/Raciocínio Lógico

5 questões

10. Em uma fábrica, 3 funcionários, trabalhando 8 horas por dia, montam 32 unidades do produto B a cada 6 dias.

Quantos dias de trabalho são necessários para que uma equipe com 8 funcionários, trabalhando 6 horas por dia, monte 48 unidades do produto B?

- a. ☐ 3 dias.
- b. ☐ 3 dias e meio
- c. ☐ 4 dias
- d. ☒ 4 dias e meio
- e. ☐ 5 dias

11. Uma empresa emprega 8 mulheres (entre as quais Luana) e 6 homens (entre os quais André). Dentre os empregados da empresa, deve-se formar uma comissão constituída de 5 pessoas, que inclua André e 3 mulheres, mas que não inclua Luana.

De quantas maneiras diferentes é possível montar essa comissão?

- a. ☐ Menos que 150
- b. ☒ Mais que 150 e menos que 200
- c. ☐ Mais que 200 e menos que 250
- d. ☐ Mais que 250 e menos que 300
- e. ☐ Mais que 300

12. Em uma empresa 30% dos funcionários são do setor administrativo. Uma comissão com 27 pessoas é montada contando com 8% dos funcionários do setor administrativo e 12% dos funcionários dos outros setores.

Quantos funcionários dessa empresa são do setor administrativo?

- a. ☐ Menos do que 50
- b. ☒ Mais do que 50 e menos que 100
- c. ☐ Mais do que 100 e menos que 150
- d. ☐ Mais do que 150 e menos que 200
- e. ☐ Mais do que 200

13. Ao lançar um dado 3 vezes e somar os valores obtidos em cada lançamento, qual é a probabilidade de se obter soma igual a 6?

- a. ☐ Menor que 4%
- b. ☒ Maior que 4% e menor que 5%
- c. ☐ Maior que 5% e menor que 6%
- d. ☐ Maior que 6% e menor que 7%
- e. ☐ Maior que 7%

14. Em uma cidade, o sino da igreja A bate a cada 6 horas e o sino da igreja B bate a cada 8 horas e o sino da igreja C bate a cada 10 horas.

Se todos os sinos batem simultaneamente neste instante, qual menor tempo possível que deve passar para que eles voltem a bater juntos novamente?

- a. ☐ 60 horas
- b. ☐ 80 horas
- c. ☐ 100 horas
- d. ☒ 120 horas
- e. ☐ 480 horas

Português

6 questões

Apesar de cortes, obras avançam no acelerador de partículas Sirius

O acelerador de partículas Sirius completou a primeira volta de elétrons recentemente e, mesmo com os seguidos cortes na área científica do país, a previsão para a conclusão das obras é para o fim de 2020. Quando as obras acabarem, o acelerador de partículas Sirius será o equipamento mais avançado do mundo na geração de luz síncrotron. Ao todo, são 68 mil m² de área construída. A luz síncrotron gerada pelo Sirius será capaz de analisar a estrutura de qualquer material na escala dos átomos e das moléculas, que poderá contribuir no desenvolvimento de fármacos e baterias, por exemplo. Quando estiver em funcionamento, também permitirá reconstituir o movimento de fenômenos químicos e biológicos ultrarrápidos que ocorrem na escala dos átomos e das moléculas, importantes para o desenvolvimento de fármacos e materiais tecnológicos, como baterias mais duradouras.

Em novembro de 2018, foi inaugurada a primeira etapa do projeto. A solenidade contou com a presença do então presidente da República, Michel Temer, em Campinas, interior de São Paulo, onde o equipamento foi construído. Hoje, entre os três aceleradores do Sirius, os dois primeiros já estão montados. Ainda assim, falta a parte de instalação de potência dos aceleradores, que deve acontecer em maio de 2019. Na mira da comunidade científica internacional, – que no futuro também poderá utilizar o espaço –, a construção do acelerador de partículas ainda enfrenta alguns percalços.

“A construção do Sirius ainda esbarra nos subsequentes cortes de investimentos do governo federal”, conta o diretor do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), José Roque da Silva. Em decreto publicado em março de 2019, o governo federal decidiu congelar uma parcela das verbas do orçamento em praticamente todas as áreas. O Ministério de Ciência e Tecnologia, por exemplo, sofreu congelamento de 41,97% do orçamento. A medida, pensada para tentar cumprir a meta de déficit primário do país, pode afetar em cheio outros orçamentos, como o do Sirius. “Nesse momento dá para dizer que o Ministério está mantendo o cronograma atual”, diz. “Eu diria que é cedo para dar alguma informação mais definitiva, mas a situação da ciência e tecnologia no país é, como um todo, preocupante”, explica Roque.

No futuro, a expectativa do CNPEM é de conseguir ampliar as fontes de recursos do Sirius –principalmente após o fim das obras. Segundo Roque, outros ministérios, como o de Minas e Energia, Saúde e Agricultura também estão interessados em utilizar o acelerador. Além dos agentes do governo, como explica o diretor do CNPEM, os setores privados também têm demonstrado interesse em investir no Sirius. A construção do novo acelerador de partículas deve custar um valor estimado de R\$ 1,8 bilhão.

Além do Sirius, existe um antigo acelerador de fonte de luz síncrotron, o UVX, lançado em 1997. Atualmente considerado ultrapassado, o UVX já participou de importantes descobertas para a pesquisa brasileira como, por exemplo, entender o funcionamento de uma proteína essencial para a reprodução do zika vírus. O diretor científico do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), Harry Westfahl Junior, espera que nos próximos dois anos o número das linhas de luz do UVX – que hoje é de 13 linhas com diversas técnicas de análise microscópica – salte para 18. Atualmente, duas vezes por ano é aberto chamado para projetos acadêmicos coordenados pelo LNLS. “Cientistas de qualquer centro de pesquisa no mundo, empresarial ou acadêmico, podem submeter seus trabalhos”, conta. Como o atual acelerador UVX será substituído pelo Sirius, as novas linhas de luz serão gradualmente montadas ali.

Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/04/apesar-de-cortes-obras-avancam-no-acelerador-de-particulas-sirius.html>> Acesso em 14/abr/2019 [Adaptado]

15. Assinale a alternativa **correta**, de acordo com o texto.

- a. ☐ A primeira etapa do projeto do novo acelerador foi inaugurada em 2018, em São Paulo, e o equipamento completo já se encontra com sua potência máxima ativada em fase experimental.
- b. ☐ As vozes, em discurso direto, do diretor do CNPEM, do diretor científico do LNLS e do ex-presidente Michel Temer foram trazidas para reforçar a linha argumentativa do articulista e dar crédito à matéria da revista.
- c. ☒ O UVX, acelerador de fonte de luz síncrotron lançado em 1997, apesar de ser considerado ultrapassado, tem importante papel na pesquisa brasileira envolvendo análises microscópicas, como na investigação sobre zika vírus.
- d. ☐ O retorno econômico e científico do Sirius será imenso, pois o equipamento, além de estar em uso pelos ministérios de Ciência e Tecnologia, Minas e Energia, Saúde e Agricultura, também estará disponível para setores privados em geral e cientistas do mundo inteiro.
- e. ☐ Não obstante o corte de mais da metade das verbas na área científica, o acelerador de partículas Sirius, novo e potente gerador de luz síncrotron, entrará em funcionamento no Brasil em 2020.

16. Identifique abaixo as afirmativas verdadeiras (V) e as falsas (F), com base no texto.

- () O texto é complexo do ponto de vista morfológico, pois apresenta inúmeras palavras formadas, atualmente, por prefixação, como é o caso das seguintes: "reconstituir" (1º parágrafo), "importante" (1º parágrafo), "congelar" (3º parágrafo), "preocupante" (3º parágrafo), "expectativa" (4º parágrafo) e "ultrapassado" (5º parágrafo).
- () Os dois últimos parágrafos do texto apresentam vários adjetivos, dentre os quais se destacam os seguintes (sublinhados): "setores privados", "demonstrado interesse", "novo acelerador", "importantes descobertas", "diretor científico".
- () O plural das expressões sublinhadas em "a estrutura de qualquer material" (1º parágrafo) e "a meta de deficit primário" (3º parágrafo) é, respectivamente, "quaisquer materiais" e "deficit primários".
- () Em "a construção do acelerador de partículas ainda enfrenta alguns percalços" (2º parágrafo), se a expressão sublinhada fosse substituída por "dos aceleradores de partículas", a forma verbal deveria ser "enfrentam" de modo a manter a concordância verbal padrão.
- () Em "existe um antigo acelerador de fonte de luz síncrotron, o UVX" e "o UVX já participou de importantes descobertas" (5º parágrafo), o termo sublinhado funciona, respectivamente, como aposto do sujeito do verbo "existir" e como sujeito do verbo "participar".

Assinale a alternativa que indica a sequência **correta**, de cima para baixo.

- a. ☐ V • F • V • V • V
- b. ☐ V • F • V • F • F
- c. ☐ F • V • F • V • V
- d. ☐ F • V • F • F • F
- e. ☒ F • F • V • F • V

17. Considere as frases abaixo:

1. Quando as obras acabarem, o acelerador de partículas Sirius será o equipamento mais avançado do mundo na geração de luz síncrotron. (1º parágrafo)
2. Quando estiver em funcionamento, também permitirá reconstituir o movimento de fenômenos químicos e biológicos ultrarrápidos que ocorrem na escala dos átomos e das moléculas, importantes para o desenvolvimento de fármacos e materiais tecnológicos, como baterias mais duradouras. (1º parágrafo)

Assinale a alternativa **correta**, com base no texto.

- a. ☐ Em 1, o conector “Quando” introduz uma situação projetada para o futuro, que ocorrerá posteriormente à situação que está expressa na oração principal.
- b. ☐ Em 2, a oração subordinada introduzida por “Quando” expressa uma situação delimitada como acabada e como causa da situação seguinte, expressa na oração principal.
- c. ☒ Em 2, a palavra “ultrarrápidos” pode ser substituída por “super-rápidos”, sem prejuízo de significado e sem ferir as normas ortográficas da língua escrita.
- d. ☐ Em 2, o vocábulo “que” é conjunção integrante que introduz uma oração subordinada substantiva que complementa sintaticamente o termo precedente.
- e. ☐ Em 1 e 2, as expressões “mais avançado” e “mais duradouras” significam, respectivamente, “que vai avançar mais” e “que vão durar mais”.

18. Identifique abaixo as afirmativas verdadeiras (V) e as falsas (F), com base no texto.

- () No primeiro parágrafo do texto, a primeira forma verbal que aparece está no tempo pretérito perfeito e as demais se distribuem entre presente e, predominantemente, futuro.
- () Em “A solenidade contou com a presença do então presidente da República, Michel Temer, em Campinas” (2º parágrafo), a expressão sublinhada pode ser substituída por “do presidente da República, à época, Michel Temer”, sem prejuízo de significado e sem ferir a norma culta da língua escrita.
- () Em “a construção do acelerador de partículas ainda enfrenta alguns percalços” (2º parágrafo), as palavras sublinhadas podem ser substituídas por “até então”, “muitos” e “impecilhos”, sem prejuízo de significado e sem ferir a norma culta da língua escrita.
- () Em “nos subsequentes cortes” (3º parágrafo), “um valor estimado” (4º parágrafo) e “duas vezes por ano é aberto chamado” (5º parágrafo), as palavras sublinhadas significam, respectivamente, “posteriores”, “previsto” e “bienalmente”.
- () Em “outros ministérios [...] também estão interessados em utilizar o acelerador” (4º parágrafo), a expressão sublinhada pode ser substituída por “até tem interesse na utilização do”, sem prejuízo de significado e sem ferir a norma culta da língua escrita.

Assinale a alternativa que indica a sequência **correta**, de cima para baixo.

- a. ☒ V • V • F • F • F
- b. ☐ V • F • V • V • F
- c. ☐ V • F • F • V • V
- d. ☐ F • V • V • F • V
- e. ☐ F • V • F • F • V

19. Considere as frases abaixo:

- I. A medida, pensada para tentar cumprir a meta de deficit primário do país, pode afetar em cheio outros orçamentos, como o do Sirius. (3º parágrafo)
- II. Além dos agentes do governo, como explica o diretor do CNPEM, os setores privados também têm demonstrado interesse em investir no Sirius. (4º parágrafo)
- III. Como o atual acelerador UVX será substituído pelo Sirius, as novas linhas de luz serão gradualmente montadas ali. (5º parágrafo)

Analisar as afirmativas abaixo, com base no texto.

1. Em I, é dado como certo que o orçamento do Sirius sofrerá algum tipo de corte com a medida estabelecida para cumprir a meta econômica.
2. Em I, o vocábulo “como” introduz uma exemplificação.
3. Em II, a locução verbal “têm demonstrado” pode ser substituída por “demonstraram”, sem prejuízo no significado temporal.
4. Em II, o vocábulo “como” introduz uma oração subordinada adverbial conformativa.
5. Em III, o vocábulo “como” introduz oração subordinada adverbial causal.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- b. ☐ São corretas apenas as afirmativas 3 e 5.
- c. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 4.
- d. ☒ São corretas apenas as afirmativas 2, 4 e 5.
- e. ☐ São corretas apenas as afirmativas 3, 4 e 5.

20. Assinale a alternativa **correta**, com base no texto.

- a. ☒ Em “[...] foi inaugurada a primeira etapa do projeto” e “[...] o equipamento foi construído” (2º parágrafo), as orações estão na voz passiva e o agente das respectivas ações está omitido.
- b. ☐ Em “Ao todo, são 68 mil m²” (1º parágrafo) e “[...] é, como um todo, preocupante” (3º parágrafo), as expressões sublinhadas podem ser substituídas por “totalmente”, sem prejuízo de significado e sem ferir a norma culta da língua escrita.
- c. ☐ Em “deve acontecer em maio” e “poderá utilizar o espaço” (2º parágrafo), as locuções verbais indicam, respectivamente, que a instalação dos aceleradores ocorrerá obrigatoriamente em maio, e que a comunidade científica certamente utilizará o espaço.
- d. ☐ Em “falta a parte de instalação de potência dos aceleradores” (2º parágrafo), o constituinte sublinhado é objeto direto do verbo “faltar” e as palavras “instalação”, “potência” e “aceleradores” são nomes derivados de verbos.
- e. ☐ Em “onde o equipamento foi construído” (2º parágrafo), o pronome relativo pode ser substituído por “em cujo”, sem ferir a norma culta da língua escrita.

Conhecimentos Específicos

40 questões

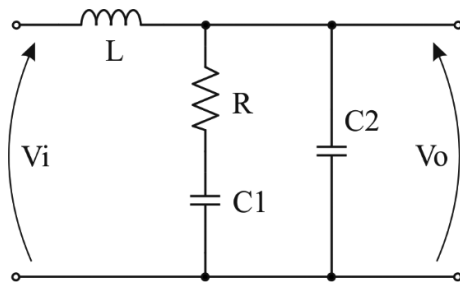
21. Os núcleos de transformadores são projetados para possuírem o mínimo de perdas elétricas e magnéticas possível. Para tanto, os núcleos dos transformadores devem possuir:

Núcleo com resistência elétrica e relutância magnética.

Assinale a alternativa que completa **correta** e sequencialmente as lacunas do texto.

- a. ☐ maciço • baixa • baixa
- b. ☐ laminado • alta • alta
- c. ☒ laminado • alta • baixa
- d. ☐ laminado • baixa • alta
- e. ☐ laminado • baixa • baixa

22. O circuito abaixo mostra um filtro LC com a adição de um ramo capacitivo amortecido.



Qual a função de transferência que relaciona a tensão de saída (V_o) em razão da tensão de entrada (V_i) desse filtro?

- a. ☐ $\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{sRC1 + 1}{s^2C1C2R + s(C1 + C2)}$
- b. ☐ $\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{s^2 + sRC1 + 1}{s^3LC1C2 + s^2L(C1 + C2) + sC1 + R}$
- c. ☐ $\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{s^3 + s^2LC1C2 + sR + 1}{s^3LC1C2 + s^2LR + sR(C1 + C2) + 1}$
- d. ☐ $\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{sR - 1}{s^3LC1C2R + s^2LR + s(C1 + C2) + R}$
- e. ☒ $\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{sRC1 + 1}{s^3LC1C2R + s^2L(C1 + C2) + sRC1 + 1}$

23. De modo a analisar a energia gasta de uma unidade consumidora, foram listadas as cargas e o tempo de operação dessas cargas durante um dia.

- **Carga 1** Potência ativa de 500W, fator de potência atrasado de 0,5 por 3 horas e 30 minutos.
- **Carga 2** Potência aparente de 1 kVA, fator de potência atrasado de 0,9 por 2 horas.
- **Carga 3** Potência aparente de 800 VA, fator de potência adiantado de 0,7 por 3 horas e 45 minutos.

Sabendo que todas as cargas são lineares, qual a energia total consumida em um dia nessa unidade, considerando a listagem?

- a. ☐ 1,95 kWh
- b. ☐ 2,29 kWh
- c. ☐ 3,94 kWh
- d. ☒ 4,81 kWh
- e. ☐ 5,55 kWh

24. Foram realizadas medições de tensão (v) e de corrente (i) de uma instalação elétrica que alimentava uma carga não linear.

Os valores medidos são mostrados abaixo:

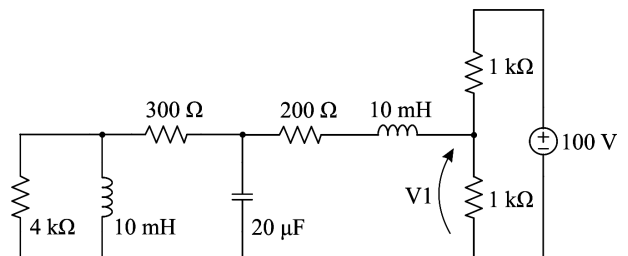
$$v(\omega t) = \sqrt{2} \cdot 220 \cdot \sin(\omega t)$$

$$i(\omega t) = \sqrt{2} \cdot 9 \cdot \sin(\omega t) + \sqrt{2} \cdot 4 \cdot \sin(3 \cdot t) + \sqrt{2} \cdot \sqrt{3} \cdot \sin(\omega t)$$

Qual o fator de potência dessa instalação, considerando os valores de tensão e corrente lidos?

- a. ☐ 1
- b. ☒ 0,9
- c. ☐ 0,8
- d. ☐ 0,707
- e. ☐ 0,611

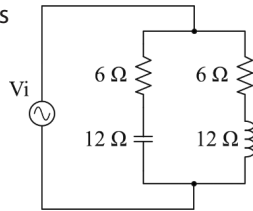
25. A figura abaixo mostra o esquemático de um circuito elétrico com uma fonte de tensão contínua.



Qual o valor da tensão V_1 quando o circuito estiver em regime permanente?

- a. ☐ 15 V
- b. ☒ 25 V
- c. ☐ 35 V
- d. ☐ 45 V
- e. ☐ 50 V

26. Duas cargas são conectadas em paralelo em uma fonte de tensão senoidal de 220 volts eficazes. Os valores das resistências, reatância capacitiva e indutiva são mostrados na figura.

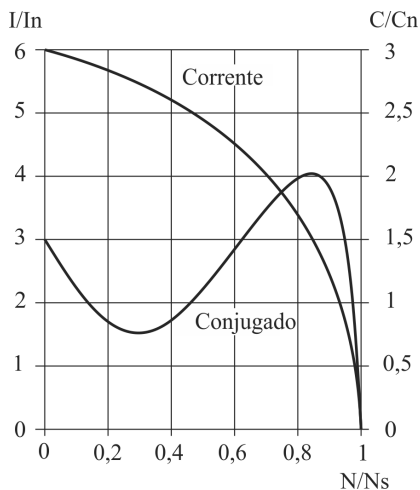


Qual o valor eficaz da corrente da fonte?

- a. ☐ 73,34 A
- b. ☐ 32,79 A
- c. ☐ 24,45 A
- d. ☒ 14,67 A
- e. ☐ 12,23 A

27. Um motor de indução trifásico foi testado desde o estado de repouso ($N = 0$) até a sua rotação síncrona ($N = N_s$), e os valores de corrente (I) e conjugado (C) foram medidos.

A figura mostra as curvas da corrente e do conjugado normalizadas em relação aos seus valores nominais (I_n e C_n , respectivamente).



De acordo com esses dados, qual foi a chave de partida utilizada nesse motor?

- a. ☒ Partida direta
- b. ☐ Partida série-paralelo
- c. ☐ Partida compensadora
- d. ☐ Partida estrela-triângulo
- e. ☐ Partida em rampa com soft-starter

28. A NBR5410 prevê a utilização de condutores de alumínio em instalações industriais; entretanto, há certas condições que devem ser satisfeitas.

Analise as afirmativas abaixo em relação à utilização de condutores de alumínio em uma instalação industrial:

1. A seção nominal dos condutores de alumínio deve ser igual ou superior a 4 mm².
2. A instalação deve ser alimentada diretamente por subestação de transformação ou transformador, a partir de uma rede de alta tensão, ou possua fonte própria.
3. A instalação e manutenção devem ser feitas somente por pessoas qualificadas.
4. Em condutores de alumínio somente são admitidas emendas por meio de conectores por compressão ou solda adequada.
5. Não é permitida a conexão entre condutores de cobre e de alumínio.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

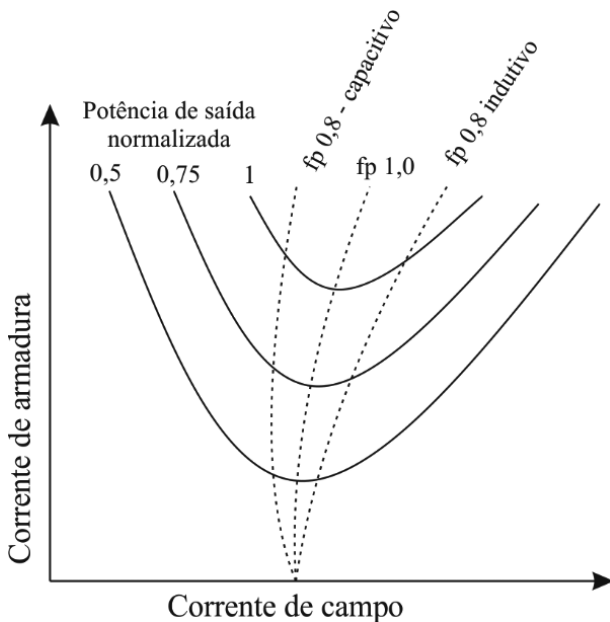
- a. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 5.
- b. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1, 3 e 4.
- c. ☒ São corretas apenas as afirmativas 2, 3 e 4.
- d. ☐ São corretas apenas as afirmativas 2, 4 e 5.
- e. ☐ São corretas apenas as afirmativas 3, 4 e 5.

29. Um dos primeiros geradores de corrente alternada comerciais do século XIX tinha rotação nominal de 400 rpm e possuía 16 polos.

Na condição de operação em rotação nominal, qual a frequência da tensão produzida pelo gerador?

- a. ☐ 50 Hz
- b. ☒ 53,33 Hz
- c. ☐ 60 Hz
- d. ☐ 106,66 Hz
- e. ☐ 3000 Hz

30. A figura abaixo mostra as curvas V de uma máquina síncrona, onde é possível analisar as relações entre corrente de campo, corrente de armadura, potência de saída e fator de potência (fp).



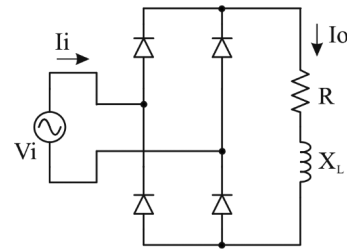
Com relação às máquinas síncronas, analise as afirmativas abaixo:

1. O ajuste do fator de potência é realizado controlando a excitação de campo.
2. A forma das curvas V de um motor síncrono são muito semelhantes às dos geradores síncronos, somente com a permuta das curvas de fator de potência.
3. Um motor síncrono pode ser utilizado por uma instalação para correção do fator de potência.
4. A corrente de armadura é mínima para uma mesma potência ativa quando o fator de potência é capacitivo.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas corretas.

- ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- ☐ São corretas apenas as afirmativas 3 e 4.
- ☒ São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 3.
- ☐ São corretas apenas as afirmativas 1, 3 e 4.
- ☐ São corretas as afirmativas 1, 2, 3 e 4.

31. Seja um retificador de onda completa monofásico alimentando uma carga fortemente indutiva, ou seja, $X_L \gg R$.



Sabendo que a tensão de entrada é alternada senoidal, qual o formato da corrente da fonte de alimentação (I_i) e da corrente de saída (I_o), respectivamente?

- ☒ I_i possui uma forma quadrada e I_o é contínua com baixa ondulação.
- ☐ I_i possui uma forma senoidal e I_o é quadrada.
- ☐ I_i possui uma forma senoidal e I_o possui uma forma pulsada no dobro da frequência da fonte de entrada.
- ☐ I_i e I_o terão uma forma pulsada no dobro da frequência da fonte de entrada.
- ☐ I_i e I_o terão uma forma contínua com baixa ondulação.

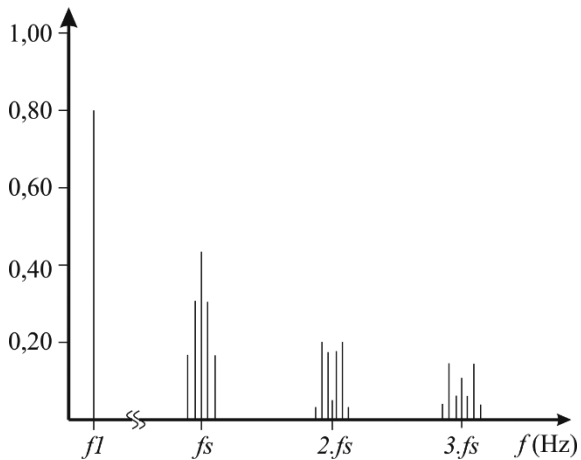
32. Um transformador monofásico de 5MVA de relação de transformação 8 kV : 80 kV foi submetido a ensaios de curto-circuito e circuito aberto. Para o ensaio de circuito aberto, uma tensão de 8 kV é aplicada no enrolamento de baixa tensão, resultando em uma corrente de 16,5 A e uma potência ativa de 27 kW.

A seguir, o enrolamento de baixa tensão é colocado em curto-circuito e uma tensão de 3,4 kV é aplicada ao enrolamento de alta tensão, resultando em uma corrente de 62,5 A e uma potência ativa de 31 kW.

Qual o fator de potência deste transformador quando este for alimentado pelo lado de baixa tensão, em tensão nominal e estiver operando em vazio?

- ☐ 0,014
- ☐ 0,146
- ☒ 0,205
- ☐ 0,465
- ☐ 0,988

33. A figura abaixo mostra o espectro harmônico da tensão de saída de um inversor de frequência monofásico.

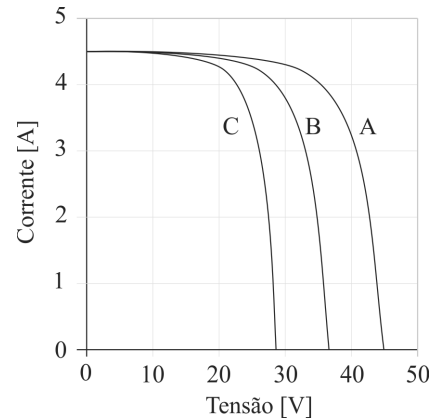


A modulação por largura de pulso (PWM) com portadora foi utilizada, onde f_1 é a frequência da modulante e f_s é a frequência da portadora.

Assinale a alternativa **correta**.

- a. ☐ O sistema apresenta componentes harmônicas pares.
- b. ☐ O índice de modulação de amplitude é definido como a relação entre o valor eficaz da modulante e a tensão contínua de entrada.
- c. ☐ Para suprimir as componentes de comutação, um filtro deve ser projetado com frequência de corte uma década acima da frequência da portadora.
- d. ☐ A amplitude da fundamental depende do índice de modulação de frequência.
- e. ☒ O espectro harmônico é de uma modulação PWM bipolar ou modulação de dois níveis.

34. As variáveis de temperatura e irradiância são as principais grandezas responsáveis para a definição dos valores de tensão e corrente em um painel fotovoltaico. A figura abaixo mostra curvas clássicas retiradas da folha de dados de um painel fotovoltaico.



As curvas A, B e C representam os valores de tensão e corrente para **diferentes** valores de , e consideram a variável **constante**. A da **curva A** é do que a da **curva B**.

Assinale a alternativa que completa **correta** e sequencialmente as lacunas do texto.

- a. ☐ irradiância • temperatura • irradiância • maior • irradiância
- b. ☐ irradiância • temperatura • irradiância • menor • irradiância
- c. ☐ irradiância • temperatura • temperatura • maior • temperatura
- d. ☒ temperatura • irradiância • temperatura • menor • temperatura
- e. ☐ temperatura • irradiância • temperatura • maior • temperatura

35. O projeto de dispositivos de proteção contra correntes de sobrecarga e a coordenação com o projeto de condutores é dada pelas seguintes fórmulas, conforme a NBR5410:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

Identifique cada uma das siglas de corrente apresentada nas fórmulas com suas respectivas definições.

- () capacidade de condução de corrente dos condutores.
- () corrente nominal do dispositivo de proteção.
- () corrente de projeto do circuito.
- () corrente convencional de atuação, para disjuntores, ou corrente convencional de fusão, para fusíveis.

Assinale a alternativa que indica a sequência **correta**, de cima para baixo.

- a. ☐ $I_2 \cdot I_z \cdot I_B \cdot I_n$
- b. ☐ $I_2 \cdot I_B \cdot I_z \cdot I_n$
- c. ☐ $I_n \cdot I_z \cdot I_2 \cdot I_B$
- d. ☐ $I_z \cdot I_n \cdot I_2 \cdot I_B$
- e. ☒ $I_z \cdot I_n \cdot I_B \cdot I_2$

36. Acerca da nomenclatura de funções de proteção e manobra elaborada pela ANSI (American National Standards Institute), assinale a alternativa **correta**.

- a. ☐ A função 27 representa a função de relé de proteção diferencial.
- b. ☐ A função 32 representa a função de relé direcional de sobrecorrente em corrente alternada.
- c. ☒ A função 50 representa a função de relé de sobrecorrente instantâneo.
- d. ☐ A função 51 representa a função de relé de sobretensão.
- e. ☐ A função 87 representa a função de relé sobrecorrente-tempo.

37. Analise as afirmativas abaixo sobre o controle de sistemas de potência.

1. O controle primário de frequência é realizado pelas unidades geradoras participantes do controle automático de geração (CAG), destinado a restabelecer a frequência do sistema ao seu valor programado e manter e/ou restabelecer os intercâmbios de potência ativa aos valores programados.
2. O controle secundário de frequência é realizado por meio de reguladores automáticos de velocidade das unidades geradoras, objetivando limitar a variação da frequência quando da ocorrência de desequilíbrio entre a carga e a geração.
3. O controle de tensão engloba o conjunto de ações para a manutenção dos níveis de tensão do sistema, geralmente objetivando o atendimento de requisitos de qualidade.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ☐ É correta apenas a afirmativa 2.
- b. ☒ É correta apenas a afirmativa 3.
- c. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- d. ☐ São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- e. ☐ São corretas as afirmativas 1, 2 e 3.

38. Uma carga trifásica equilibrada, conectada em Y aterrado, consome 15 kVA a um fator de potência de 0,8 atrasado. Essa carga é suprida por uma fonte trifásica equilibrada de 480 V conectada em Y aterrado.

Qual o valor da magnitude da corrente que fluiria num condutor de impedância desprezível conectando o neutro da carga ao neutro da fonte?

- a. ☒ 0,00 A
- b. ☐ 6,94 A
- c. ☐ 20,83 A
- d. ☐ 31,25 A
- e. ☐ 62,5 A

39. As barras de um sistema de potência podem ser classificadas em PV, PQ e Vδ.

Analise as afirmativas abaixo acerca do problema de fluxo de potência e sua solução pelo método de Newton-Raphson.

1. É possível a obtenção da solução do problema de fluxo de potência sem a modelagem de barras PV.
2. A conversão de barra PV para PQ deve acontecer no processo iterativo para impedir que a solução do problema viole limites de potência ativa.
3. A modelagem de uma barra Vδ tem a finalidade de completar o balanço total de potência do sistema e atribuir uma referência angular ao problema.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas corretas.

- a. ☐ É correta apenas a afirmativa 3.
- b. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- c. ☒ São corretas apenas as afirmativas 1 e 3.
- d. ☐ São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- e. ☐ São corretas as afirmativas 1, 2 e 3.

40. Seja um gerador síncrono trifásico, conectado em Y, com neutro aterrado através de uma reatância de 0,05 pu (base: 30 MVA, 13,8 kV).

Esse gerador síncrono possui as seguintes características: 30 MVA, 13,8 kV, reatâncias de sequência positiva, negativa e zero iguais a 10%, 10% e 5%, respectivamente. O gerador está operando em vazio com tensão nominal nos seus terminais.

Qual o valor da magnitude da corrente (em pu na base: 30 MVA, 13,8 kV) de sequência 0, quando nos terminais do gerador ocorre um curto-circuito sólido monofásico à terra na fase a?

- a. ☐ 0,5000 pu
- b. ☐ 1,0000 pu
- c. ☒ 2,5000 pu
- d. ☐ 3,3333 pu
- e. ☐ 5,0000 pu

41. Elos fusíveis podem ser classificados em função de suas características tempo × corrente.

Analise as afirmativas abaixo acerca da classificação de elos fusíveis.

1. Os elos tipo H são elos de alto surto e são geralmente utilizados em proteção de transformadores de distribuição.
2. Os elos tipo K apresentam tempo de atuação rápido, sendo utilizados geralmente na proteção de ramais de alimentadores de distribuição ou mesmo em trechos finais de alimentadores.
3. Os elos tipo T apresentam tempo de atuação lento e também podem ser utilizados na proteção de alimentadores de distribuição.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas corretas.

- a. ☐ É correta apenas a afirmativa 1.
- b. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- c. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 3.
- d. ☐ São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- e. ☒ São corretas as afirmativas 1, 2 e 3.

42. Uma linha de transmissão possui as seguintes características: resistência série desprezível, reatância série de 0,529 Ω/km, susceptância shunt de 3,7807 μS/km, comprimento 100 km, tensão nominal de 230 kV. Essa linha conecta um barramento de geração a um barramento de carga. O barramento de carga se encontra em vazio, ou seja, toda a carga desse barramento se encontra desligada. A tensão de linha no barramento de geração é de 230 kV.

Assinale a alternativa correspondente ao valor mais próximo da magnitude da tensão (em pu) do barramento de carga, considerando a base de 100 MVA e 230 kV.

- a. ☐ 1,00 pu.
- b. ☒ 1,01 pu.
- c. ☐ 1,02 pu.
- d. ☐ 1,03 pu.
- e. ☐ 1,04 pu.

43. A segurança em instalações energizadas é assunto tratado na NR 10, a qual estabelece os requisitos e as condições para a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

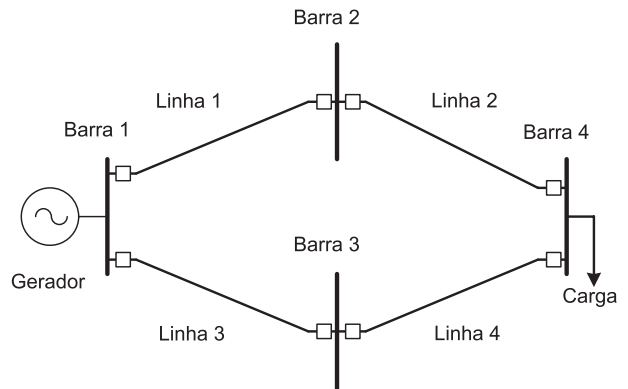
Analise as afirmativas abaixo acerca desse assunto.

1. Os serviços em instalações energizadas, ou em suas proximidades, devem ser suspensos de imediato na iminência de ocorrência que possa colocar os trabalhadores em perigo.
2. Sempre que inovações tecnológicas forem implementadas, ou para a entrada em operação de novas instalações ou equipamentos elétricos, devem ser previamente elaboradas análises de risco.
3. O responsável pela execução de serviços deve suspender as atividades quando verificar situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ☐ É correta apenas a afirmativa 3.
- b. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- c. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 3.
- d. ☐ São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- e. ☒ São corretas as afirmativas 1, 2 e 3.

44. A figura abaixo mostra um sistema composto de um gerador alimentando uma carga a partir de 4 linhas de transmissão.



O planejamento do sistema deve ter em conta a probabilidade de falha de entrega de energia à carga. A probabilidade de falha de cada linha de transmissão é de 10%. Os demais elementos do sistema são considerados 100% confiáveis. Limites de capacidade podem ser desconsiderados.

Assinale a alternativa com valor que mais se aproxima da probabilidade de falha no ponto de entrega de energia à carga.

- a. ☐ 1,09%
- b. ☐ 2,12%
- c. ☒ 3,61%
- d. ☐ 5,91%
- e. ☐ 10,00%

45. Seja um sistema de potência de 3 barras, no qual cada barra está diretamente conectada às demais a partir de uma linha de transmissão. Todas as linhas de transmissão possuem impedância série de $j0,20$ pu e admitância shunt de $j0,02$ pu. Considere que uma matriz admitância de barra deve ser construída para a execução de análise de fluxo de potência.

Assinale a alternativa que apresenta a matriz admitância de barra do sistema.

- a. ☐
$$\begin{bmatrix} -j0,02 & +j0,20 & +j0,20 \\ +j0,20 & -j0,02 & +j0,20 \\ +j0,20 & +j0,20 & -j0,02 \end{bmatrix}$$
- b. ☒
$$\begin{bmatrix} -j9,98 & +j5,00 & +j5,00 \\ +j5,00 & -j9,98 & +j5,00 \\ +j5,00 & +j5,00 & -j9,98 \end{bmatrix}$$
- c. ☐
$$\begin{bmatrix} +j9,98 & -j5,00 & -j5,00 \\ -j5,00 & +j9,98 & -j5,00 \\ -j5,00 & -j5,00 & +j9,98 \end{bmatrix}$$
- d. ☐
$$\begin{bmatrix} +j10,02 & -j5,00 & -j5,00 \\ -j5,00 & +j10,02 & -j5,00 \\ -j5,00 & -j5,00 & +j10,02 \end{bmatrix}$$
- e. ☐
$$\begin{bmatrix} -j10,02 & +j5,00 & +j5,00 \\ +j5,00 & -j10,02 & +j5,00 \\ +j5,00 & +j5,00 & -j10,02 \end{bmatrix}$$

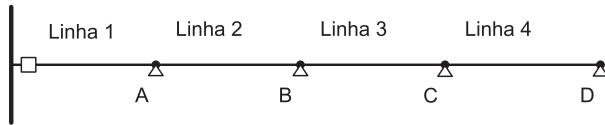
46. Analise as afirmativas abaixo sobre o monitoramento de sistemas elétricos a partir de sincrofasores.

1. O monitoramento de sincrofasores depende da instalação de unidades de medição fasorial, destinados à medição sincronizada de fasores de tensão e/ou corrente.
2. A medição de sincrofasores permite o monitoramento da dinâmica da frequência elétrica do Sistema Interligado Nacional, mesmo tendo em conta apenas medidas realizadas em baixa tensão.
3. A arquitetura dos sistemas de monitoramento de sincrofasores geralmente emprega a utilização de um concentrador de dados fasoriais, responsável por receber e gerenciar fluxos de dados em tempo real enviados por unidades de medição de sincrofasores e/ou outros concentradores.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ☐ É correta apenas a afirmativa 3.
- b. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- c. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 3.
- d. ☐ São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- e. ☒ São corretas as afirmativas 1, 2 e 3.

47. A figura abaixo mostra um diagrama simplificado de um alimentador protegido unicamente por um disjuntor de proteção.



O alimentador entrega energia elétrica a 4 pontos de entrega, nomeados A, B, C e D, através de 4 linhas de distribuição. Cada linha de distribuição possui taxa de falha, relacionada à ocorrência de interrupções permanentes, de 0,2 ocorrências/ano. Demais componentes do sistema são considerados 100% confiáveis. Limites de capacidade podem ser desconsiderados.

Assinale a alternativa correspondente ao valor que mais se aproxima da taxa de falha (em ocorrências/ano) no ponto de entrega B.

- a. ☐ 0,2
- b. ☐ 0,4
- c. ☐ 0,6
- d. ☒ 0,8
- e. ☐ 1,0

48. Analise as afirmativas abaixo acerca da aplicação do conceito de valor por unidade em sistemas elétricos de potência trifásicos.

1. Uma quantidade no sistema por unidade é definida como a razão entre o valor real da grandeza e o valor base da mesma grandeza.
2. A corrente base em um componente pode ser calculada como a razão direta entre a potência base trifásica e a tensão base de linha do componente.
3. A impedância base em uma barra do sistema pode ser calculada a partir da razão direta entre valor da tensão base de linha da barra ao quadrado e a potência base trifásica.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas corretas.

- a. ☐ É correta apenas a afirmativa 1.
- b. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- c. ☒ São corretas apenas as afirmativas 1 e 3.
- d. ☐ São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- e. ☐ São corretas as afirmativas 1, 2 e 3.

Caso 1

questões 49 e 50

Analise o caso abaixo para responder às questões 49 e 50.

Considere o seguinte perfil e traçado da linha de transmissão, que conecta o ponto A ao ponto B na Figura 1.

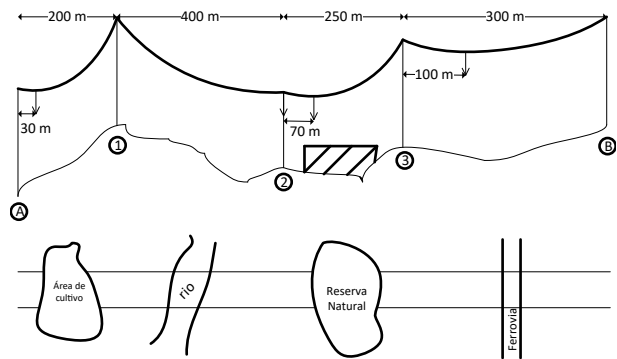


Figura 1 Diagrama Esquemático de uma LT.

49. Para o traçado da figura, considerando as informações do Perfil e da Faixa de Segurança, calcule o vão médio das torres 1, 2 e 3, respectivamente.

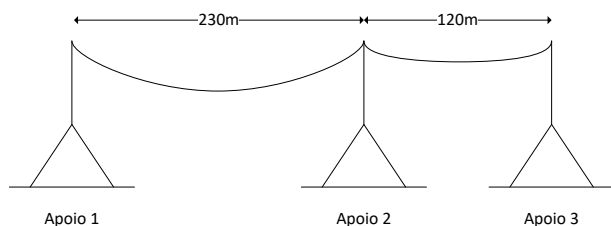
- a. ☐ $200 \cdot 200 \cdot 200$
- b. ☐ $250 \cdot 300 \cdot 275$
- c. ☒ $300 \cdot 325 \cdot 275$
- d. ☐ $325 \cdot 250 \cdot 300$
- e. ☐ $400 \cdot 250 \cdot 300$

50. Indique quais elementos identificados deverão observar distâncias de segurança mínimas a conservar dentro do traçado da LT na Figura 1.

- a. ☐ Ferrovia
- b. ☐ Ferrovia e Rio
- c. ☐ Reserva Natural
- d. ☒ Área de Cultivo, Rio, Reserva Natural e Ferrovia
- e. ☐ Área de cultivo e Reserva Natural

questões 51 e 52

Considere que uma linha aérea de 60 kV, como na Figura 3, implantada numa zona de gelo, utiliza cabos de Al-Aço, cujas características principais são as indicadas na Tabela 2. Admita que as alturas acima do solo dos pontos de amarração dos condutores são sempre inferiores a 60 m. Os Apoios 1 e 3 são de ancoragem e o Apoio 2 é de suspensão.



Parâmetro	Valor
Condutores	AL-ACO 215
Seção do cabo (mm ²)	215,5
Diâmetro externo do cabo (mm)	19,20
Peso unitário do cabo (kgf/km)	736
Módulo de elasticidade (kgf/mm ²)	8872
Coefficiente de dilatação (°C ⁻¹)	1,7×10 ⁻⁵
Carga de ruptura (kgf)	6587
Peso da cadeia de isoladores (kgf)	12
Tração de projeto (kgf)	1545

a. ☐ 1,25 m
b. ☐ 2,34 m
c. ☒ 3,15 m
d. ☐ 4,50 m
e. ☐ 8,12 m

a. ☒ 0,85 m
b. ☐ 1,85 m
c. ☐ 2,38 m
d. ☐ 4,12 m
e. ☐ 6,78 m

- a. ☒ Compensação série
- b. ☐ Compensação mista
- c. ☐ Compensação shunt
- d. ☐ Compensação paralela
- e. ☐ Compensação série-paralela

69/13,8 kV
25 MVA

8 km

$I_{cc \text{ trif}} = 5,8 \text{ kA}$

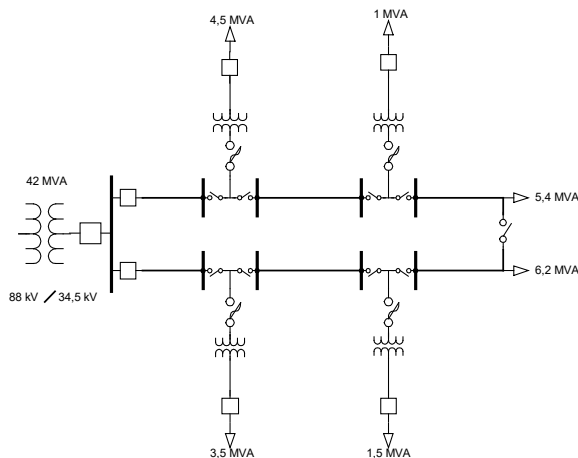
R3

5 km

3,2 MVA
 $I_{cc \text{ ff - 220 A}}$

a. ☐ 5,8 A
b. ☐ 6 A
c. ☒ 6 kA
d. ☐ 8 kA
e. ☐ 10 kA

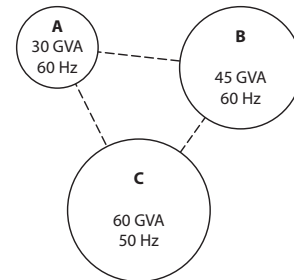
55. A Figura abaixo representa o diagrama esquemático de um sistema de distribuição subterrâneo, denominado sistema primário seletivo (Anel Aberto), o qual possibilita uma melhor performance no isolamento de defeitos e consequentemente maiores possibilidades de manobras para minimizar problemas de DEC e FEC.



Calcule, respectivamente, o DEC e o FEC para dois defeitos sequenciais, com duração de 2 horas para o reparo no ramal com carga de 6.2 MVA, sabendo que o número de consumidores do ramal são 500 consumidores e do sistema são 3020 consumidores.

- a. ☐ 0,09 • 0,08
- b. ☐ 0,32 • 0,32
- c. ☒ 0,66 • 0,33
- d. ☐ 1,23 • 0,65
- e. ☐ 2,03 • 0,03

56. Na figura abaixo estão representados, de forma esquemática, os sistemas elétricos de três países A, B e C, com indicação das respectivas potências do parque gerador instalado (em GVA) e frequência nominal de operação (em Hz) de cada sistema.



Deseja-se implantar um novo sistema de transmissão que viabilize as primeiras interligações elétricas entre esses três países (interligações AB, AC e BC).

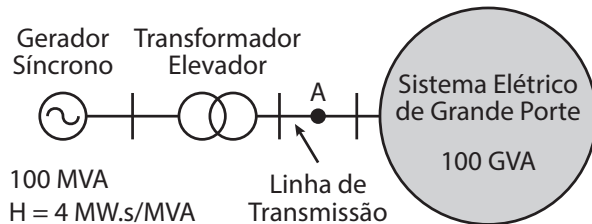
Analise as afirmativas abaixo relativas às hipóteses de conexão elétrica dos sistemas.

1. A interligação do país B com o país C poderá ser realizada através de um sistema de transmissão em corrente contínua. Nesse caso, a transmissão de energia será somente no sentido de C para B.
2. A interligação entre os países A e B poderá ser realizada através de um sistema de transmissão em corrente alternada ou em corrente contínua. Em ambas as alternativas, será possível transmitir energia nos dois sentidos (de A para B ou de B para A).
3. A interligação entre os países A e B somente poderá ser realizada em corrente alternada. Nesse caso, será possível transmitir energia nos dois sentidos (de A para B ou de B para A).
4. A interligação do país C com os demais países poderá ser realizada através de um sistema de transmissão em corrente contínua. Nesse caso, o país C será sempre exportador de energia para os demais países.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ☐ É correta apenas a afirmativa 1.
- b. ☒ É correta apenas a afirmativa 2.
- c. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- d. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 4.
- e. ☐ São corretas apenas as afirmativas 3 e 4.

57. A figura abaixo apresenta, de forma esquemática, um gerador síncrono conectado a um sistema de grande porte por meio de um transformador elevador e uma linha de transmissão, em configuração radial.



A potência nominal do gerador é 100 MVA. O eixo do gerador está acoplado a uma turbina hidráulica, que opera entre 10 e 80 MW. A constante de inércia (H) do conjunto turbina-gerador é igual a 4 MW.s/MVA. Considere o ponto A localizado no meio da linha de transmissão e despreze as perdas.

Em relação aos transitórios eletromecânicos que resultam da ocorrência de um curto-circuito no ponto A, assinale a alternativa **correta**.

- a. ☐ O curto-circuito não provoca aceleração do rotor do gerador síncrono. No entanto, a velocidade do rotor aumenta durante o curto-circuito.
- b. ☐ O curto-circuito provoca aceleração do rotor do gerador síncrono. A aceleração é maior durante um curto-circuito monofásico do que aquela observada durante o curto-circuito trifásico.
- c. ☐ O curto-circuito provoca desaceleração do rotor do gerador síncrono. A desaceleração é maior durante um curto-circuito trifásico do que aquela observada durante o curto-circuito monofásico.
- d. ☐ O curto-circuito provoca aceleração ou desaceleração do rotor do gerador síncrono, a depender do seu despacho (potência ativa) prévio. O rotor do gerador síncrono acelera quando o despacho é superior a 50% de sua potência nominal; o rotor desacelera quando o despacho é inferior a 50% de sua potência nominal.
- e. ☒ O curto-circuito provoca aceleração do rotor do gerador síncrono. Nesse caso, quanto maior o despacho (potência ativa) prévio do gerador, maior é a aceleração do rotor durante o curto-circuito.

58. Analise as afirmativas abaixo relativas à integração de fontes não convencionais de energia aos sistemas de potência.

1. A conexão das fontes de geração solar fotovoltaica aos sistemas de potência é feita por meio de conversores eletrônicos de potência. Esses conversores podem agregar recursos que incluem o controle da tensão e da potência reativa injetada na rede elétrica.
2. A baixa intermitência da geração eólica ao longo da jornada diária é uma de suas vantagens em relação às fontes de geração convencionais. Essa característica da geração eólica vem contribuindo para a expansão dessa fonte de energia no Brasil e no mundo.
3. Nos aerogeradores que funcionam com velocidade variável é possível ajustar a velocidade de suas turbinas às condições de vento, resultando em maior eficiência energética no processo de geração de energia.
4. A implantação de sistemas de geração fotovoltaica em consumidores residenciais vem experimentando grande crescimento no Brasil. Após a instalação desses sistemas, o mais frequente é que os consumidores passem a operar desconectados da concessionária de distribuição.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ☐ É correta apenas a afirmativa 4.
- b. ☒ São corretas apenas as afirmativas 1 e 3.
- c. ☐ São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- d. ☐ São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- e. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1, 3 e 4.

59. Analise as afirmativas abaixo relativas ao controle de tensão em sistemas de potência.

1. Constituem recursos de controle de tensão os bancos de capacitores e reatores manobráveis; a manobra de conexão de reatores em derivação é feita em períodos de carga mais elevada, visando a elevação do perfil de tensão na rede.
2. O controle adequado do perfil de tensão mantém as tensões nos terminais dos equipamentos dentro de faixas aceitáveis e preserva as margens de estabilidade, resultando em uma melhor utilização do sistema de transmissão.
3. O ajuste da excitação dos geradores síncronos constitui um dos importantes recursos para o controle de tensão da rede elétrica; a elevação da corrente de campo dos geradores síncronos contribui para a redução das tensões da rede.
4. Os compensadores estáticos de reativos utilizam chaves semicondutoras de potência; permitem injetar ou absorver potência reativa, contribuindo para o controle das tensões da rede.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ☐ É correta apenas a afirmativa 2.
- b. ☐ É correta apenas a afirmativa 3.
- c. ☐ São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- d. ☒ São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- e. ☐ São corretas apenas as afirmativas 3 e 4.

60. Considere que você é um dos operadores do ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico). Após uma perturbação no Sistema Interligado Nacional (SIN), o sistema de supervisão indica que a frequência elétrica estabilizou-se em 59,6 Hz. O Controle Automático de Geração (CAG) encontra-se desligado.

Em relação às medidas corretivas que devem ser adotadas para restabelecimento da frequência ao seu valor nominal (60 Hz), assinale a alternativa **correta**.

- a. ☐ Deve ser solicitada a conexão de bancos de capacitores em derivação.
- b. ☐ Deve ser solicitada a conexão de cargas de consumidores industriais.
- c. ☐ Deve ser solicitado o aumento da exportação de energia do Brasil para a Argentina.
- d. ☒ Deve ser solicitada elevação do despacho de geração (potência ativa) em unidades geradoras do SIN.
- e. ☐ Deve ser solicitada a redução do despacho de geração (potência ativa) em usinas hidrelétricas do SIN.

GRADE DE RESPOSTAS

Utilize a grade ao lado para anotar as suas respostas.

Não destaque esta folha. Ao entregar sua prova, o fiscal irá destacar e entregar esta grade de respostas que você poderá levar para posterior conferência.



1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	



FEPese

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOCIOECONÔMICOS

Campus Universitário • UFSC
88040-900 • Florianópolis • SC
Fone/Fax: (48) 3953-1000
<http://www.fepese.org.br>