

Concurso Público para  
**Professor da Carreira de  
Magistério do Ensino Básico,  
Técnico e Tecnológico**

Edital n. 161/2018

Área: **Engenharia Elétrica/  
Sistemas Elétricos de Potência**

Nº Inscrição:

Para responder às questões de números 1 a 5, leia o texto a seguir.

## A irreparável perda do Museu Nacional

Foto: Reuters/Ricardo Moraes



1 **O** Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB), cumprindo sua missão de contribuir para o desenvolvimento técnico-científico e socio-cultural do país e para a preservação do patrimônio cultural nacional, lamenta profundamente a perda irreparável do Museu Nacional, instituição central da cultura e da ciência brasileiras localizada no bairro de São Cristóvão, no Rio de Janeiro, que ardeu em chamas na noite do último dia 02 de setembro.

5 O incêndio da Quinta da Boa Vista não somente deixou em ruínas um conjunto arquitetônico declarado patrimônio nacional, mas também destruiu milhões de peças e documentos históricos pertencentes ao seu acervo, que estavam entre os mais representativos da história brasileira, de relevância mundial. Trata-se, portanto, de uma perda irreversível, que está sendo lamentada por todos que se preocupam com a cultura e a memória brasileiras, no país e no exterior.

20 A destruição do Museu Nacional, no ano em que completa 200 anos de fundação e 80 anos de tombamento, é resultado da expressiva redução, observada nos últimos anos, nos investimentos em cultura, educação e ciência. Os problemas decorrentes da escassez de recursos para sua manutenção eram amplamente conhecidos, tendo sido objeto, nos últimos anos, de diversas matérias publicadas pela imprensa nacional. Um orçamento de menos de 14 mil reais mensais para a manutenção de um equipamento dessa importância é representativo da ausência de compreensão da sua importância para a história, a cultura e as ciências brasileiras.

35 Demonstra ainda a escassa aplicação de recursos no custeio das políticas culturais e científicas, um cenário que tende a se agravar com medidas de austeridade que congelam investimentos nestes setores pelas próximas décadas.

40 Apesar da existência, há 81 anos, de instituições e leis voltadas à preservação do patrimônio cultural nacional, a efetiva salvaguarda dos nossos bens culturais esteve sempre limitada pelos reduzidos recursos humanos e econômicos destinados a essas ações. O Museu Nacional, por exemplo, não dispunha das instalações necessárias para prevenir e combater incêndios, que certamente teriam levado o recente incidente a um outro desfecho, menos traumático.

50 Para denunciar o abandono ao qual o patrimônio cultural brasileiro encontra-se relegado, o IAB e instituições parceiras promoveram, há pouco mais de duas semanas, um "abraço ao patrimônio", que envolveu centenas de pessoas em 27 localidades de 13 Estados, de Presidente Figueiredo, no Amazonas, a Santana do Livramento, na divisa do Rio Grande do Sul com o Uruguai.

60 É preciso aprender nos momentos de crise. O Centro Histórico de Quito, primeiro sítio urbano do mundo a ser inscrito na Lista do Patrimônio Mundial da Unesco, foi atingido por um terremoto devastador em março de 1987; no final do mesmo ano, aproveitando a comoção nacional provocada pela destruição, foi criado no Equador o "Fundo de Salvamento do Patrimônio Cultural", que instituiu a mais exitosa experiência de preservação do patrimônio urbano na América Latina, referência nos últimos trinta anos ao garantir os recursos necessários para a preservação da memória nacional equatoriana.

70 Frente à perda do Museu Nacional da Quinta da Boa Vista, o IAB conclama a sociedade e as instituições preocupadas com a preservação da nossa cultura e da nossa memória a exigir das autoridades competentes e do Congresso Nacional a imediata criação de um fundo permanente, gerido pelo IPHAN e pelo IBRAM, que garanta a manutenção dos museus nacionais e a preservação do nosso patrimônio cultural, independentemente dos interesses políticos de cada momento.

**Nivaldo Vieira de Andrade Junior**  
Presidente Nacional do IAB

1

Observando a estrutura composicional e os objetivos do texto, verifica-se que se busca,

I → nos parágrafos 1 e 2, registrar a consternação do IAB diante da perda do Museu Nacional, alertando a sociedade sobre os prejuízos trazidos com a sua destruição.

II → nos parágrafos 2, 3 e 4, defender a tese da limitação de recursos como importante efeito do incêndio do Museu Nacional, fundamentando-a com dados objetivos.

III → nos parágrafos 5, 6 e 7, informar sobre iniciativas de diferentes atores sociais envolvendo ações que vão de encontro à salvaguarda do patrimônio urbano e cultural.

Está(ão) correta(s)

- (a) apenas I.
- (b) apenas II.
- (c) apenas I e III.
- (d) apenas II e III.
- (e) I, II e III.

2

Assinale a alternativa em que a identificação da expressão em destaque como recurso coesivo NÃO corresponde a esse funcionamento no texto.

- (a) Com a expressão *O incêndio da Quinta da Boa Vista* (l.11), ocorre a retomada da oração adjetiva explicativa que encerra o primeiro parágrafo.
- (b) Na expressão *um equipamento dessa importância* (l.31), usa-se um substantivo masculino com sentido genérico para a retomada do referente Museu Nacional.
- (c) Com a expressão *essas ações* (l.44), os referentes *preservação do patrimônio cultural nacional* (l.40-41) e *salvaguarda dos nossos bens culturais* (l.41-42) são retomados através de um substantivo designando genericamente processos verbais.

- (d) Com o segmento *o recente incidente* (l.47), re-toma-se o fato apresentado no primeiro parágrafo (l.5-10) sob uma perspectiva de neutralidade.
- (e) Na expressão *um "abraço ao patrimônio"* (l.52), emprega-se um substantivo denotando uma ação verbal como sinônimo para o referente Museu Nacional.

3

A escolha de expressões como *lamenta profundamente a perda irreparável do Museu Nacional* (l.5-6), *ardeu em chamas* (l.9), *ruínas* (l.12), *perda irreversível* (l.17-18), *ausência de compreensão* (l.32) e *o abandono* (l.49) evidencia que o presidente do Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB) se mostra como um

- (a) representante classista crítico das políticas públicas de preservação do patrimônio científico-cultural brasileiro.
- (b) analista técnico e objetivo das causas e das consequências da destruição de uma das instituições centrais para a ciência e a cultura brasileiras.
- (c) observador neutro e isento na análise das políticas públicas de preservação do patrimônio arquitetônico brasileiro.
- (d) brasileiro solidário a milhares de outros que ratificam a atual condução das políticas públicas de proteção do patrimônio cultural brasileiro.
- (e) analista irônico mas resignado com a reduzida aplicação de recursos públicos no custeio das políticas culturais e científicas.

4

Na dinâmica argumentativa do texto, verifica-se que o emprego da expressão

- a) *mas também* (l.13) permite o encadeamento do terceiro argumento evidenciando a *perda irreversível* (l.17-18) do Museu Nacional.
- b) *portanto* (l.17) permite a sequenciação de uma ação desenrolando-se concomitantemente às apresentadas anteriormente.
- c) *ainda* (l.34) permite o encadeamento do segundo aspecto negativo ao se considerar *Um orçamento de menos de 14 mil reais mensais* (l.29-30).
- d) *Apesar da* (l.39) permite a introdução de um argumento ilustrando a inexistência de legislação específica para a área do patrimônio cultural brasileiro.
- e) *por exemplo* (l.44) permite a exemplificação da ideia de que, mesmo com poucos recursos, há iniciativas governamentais *voltadas à preservação do patrimônio cultural nacional* (l.40-41).

5

O pronome a qual, se for colocado no plural, pode substituir adequadamente o elemento sublinhado em

- a) [...] que ardeu em chamas na noite do último dia 02 de setembro. (l.8-10)
- b) [...] que estavam entre os mais representativos da história brasileira, de relevância mundial. (l.15-17)
- c) [...] que se preocupam com a cultura e a memória brasileiras, no país e no exterior. (l.19-20)
- d) [...] que certamente teriam levado o recente incidente a um outro desfecho, menos traumático. (l.46-47)
- e) [...] que instituiu a mais exitosa experiência de preservação do patrimônio urbano na América Latina [...] (l.64-66)

UFSM

4

**6**

De acordo com o que prevê a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, é correto afirmar que

- (a) dentre os direitos dos trabalhadores urbanos e rurais está o de receber remuneração pelo trabalho diurno superior à do noturno.
- (b) é assegurado o direito de greve, competindo aos trabalhadores decidir sobre a oportunidade de exercê-lo e sobre os interesses que devam por meio dele defender.
- (c) é permitida a diferenciação de salários, de exercício de funções e de critério de admissão por motivo de sexo, idade, cor ou estado civil.
- (d) são admissíveis, no processo, as provas obtidas por meios ilícitos.
- (e) a prática do racismo constitui crime passível de fiança e com prescrição em 10 anos a contar da data do fato.

**7**

A Lei nº 8.112/1990 instituiu o Regime Jurídico dos Servidores Públicos Civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. A partir do que prevê esse dispositivo legal, assinale a alternativa INCORRETA.

- (a) Às pessoas portadoras de deficiência é assegurado o direito de se inscrever em concurso público para provimento de cargo cujas atribuições sejam compatíveis com a deficiência de que são portadoras, tendo reservadas para tais pessoas até 20% das vagas oferecidas no concurso.
- (b) A nomeação para cargo de carreira ou cargo isolado de provimento efetivo depende de prévia habilitação em concurso público de provas ou de provas e títulos, obedecidos a ordem de classificação e o prazo de sua validade.

- (c) O concurso público terá validade de até 2 (dois) anos, podendo ser prorrogado uma única vez, por igual período.
- (d) A autoridade que tiver ciência de irregularidade no serviço público poderá promover a sua apuração imediata, mediante sindicância ou processo administrativo disciplinar, assegurada ao acusado ampla defesa.
- (e) Recondição é o retorno do servidor estável ao cargo anteriormente ocupado e decorrerá de inabilitação em estágio probatório relativo a outro cargo ou reintegração do anterior ocupante.

**8**

Considerando o que dispõe o Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal (Decreto nº 1.171/1994), analise as afirmativas a seguir.

I → É facultado ao servidor público exercer suas atribuições com rapidez, perfeição e rendimento, pondo fim ou procurando prioritariamente resolver situações procrastinatórias, principalmente diante de filas ou de qualquer outra espécie de atraso na prestação dos serviços pelo setor em que exerça suas atribuições, com o fim de evitar dano moral ao usuário.

II → O servidor público deve ser cortês, ter urbanidade, disponibilidade e atenção, respeitando a capacidade e as limitações individuais de todos os usuários do serviço público, sem qualquer espécie de preconceito ou distinção de raça, sexo, nacionalidade, cor, idade, religião, cunho político e posição social, abstendo-se, dessa forma, de causar-lhes dano moral.

III → É vedado ao servidor público pleitear, solicitar, sugerir ou receber qualquer tipo de ajuda financeira, gratificação, prêmio, comissão, doação ou vantagem de qualquer espécie, para si, familiares ou qualquer pessoa, para cumprir a sua missão ou para influenciar outro servidor para o mesmo fim.

Está(ão) correta(s)

- a) apenas I.                       d) apenas I e III.  
 b) apenas II.                       e) apenas II e III.  
 c) apenas I e II.

9

As diretrizes e bases da educação nacional estão previstas na Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Nos termos da referida lei, são princípios que devem nortear a educação:

I → Princípios da valorização da experiência extra-escolar e da vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais.

II → Princípios da gestão democrática do ensino público e da garantia do padrão de qualidade.

III → Princípios do pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas, da valorização do profissional da educação escolar e do respeito à liberdade e apreço à tolerância.

IV → Princípios do respeito à liberdade, da igualdade de condições de acesso e permanência na escola e da valorização do profissional da educação escolar.

Está(ão) correta(s)

- a) apenas IV.                       d) apenas I, II e III.  
 b) apenas I e IV.                       e) I, II, III e IV.  
 c) apenas II e III.

10

De acordo com o Regimento Geral da Universidade Federal de Santa Maria, são programas voltados à Assistência Estudantil, EXCETO

- a) Moradia Estudantil.  
 b) Bolsa Monitoria.  
 c) Bolsa de Permanência ao Estudante.  
 d) Bolsa de Assistência ao Estudante.  
 e) Bolsa de Formação Estudantil.

6

UFSM

→ **Conhecimentos Específicos** ←

11

As tarifas a serem aplicadas a energia elétrica no Brasil são definidas por resoluções específicas da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Com relação ao sistema tarifário regulamentado pela ANEEL, é INCORRETO afirmar que

- (a) as unidades consumidoras do grupo A possuem três estruturas tarifárias distintas.
- (b) o sistema tarifário horossazonal verde possui uma única tarifa para o consumo de energia elétrica ativa e duas tarifas para a demanda de potência.
- (c) os consumidores do grupo B possuem uma estrutura tarifária em que é faturado apenas o consumo de energia elétrica ativa.
- (d) o sistema tarifário horossazonal azul possui duas tarifas de demanda e quatro tarifas de consumo de energia elétrica ativa.
- (e) o sistema tarifário convencional do grupo A possui uma única tarifa de consumo de energia elétrica ativa e uma única tarifa de demanda.

12

A presença de equipamentos eletrônicos nas instalações elétricas vem crescendo vertiginosamente nos últimos anos. É incontestável que esses equipamentos simplificam a execução das nossas tarefas; no entanto, podem trazer consigo o inconveniente de provocar deformações nas formas de onda nas instalações elétricas, o que resulta nas chamadas tensões e correntes harmônicas.

A respeito das harmônicas em instalações elétricas, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) em cada afirmativa a seguir.

- ( ) Em um circuito com  $h_1 = 10$  A,  $h_3 = 4$  A e  $h_5 = 3$  A, onde  $h_1$ ,  $h_3$  e  $h_5$  representam o valor eficaz de ordem 1, 3 e 5 respectivamente, a taxa de distorção harmônica total em relação a fundamental é de 50%.

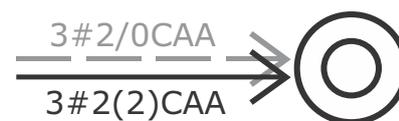
- ( ) As harmônicas de sequência zero, também conhecidas como homopolares, não provocam efeitos no sentido de rotação de um motor, porém somam-se algebricamente no condutor neutro.
- ( ) Os instrumentos de valor médio podem ser utilizados para medição em circuitos com harmônicas até a 5ª ordem.
- ( ) Os instrumentos de medição chamados de Eficaz Verdadeiro (ou *True RMS*) são indicados para medições em circuitos com ou sem harmônicas.

A sequência correta é

- (a) V - V - F - V.
- (b) F - V - F - V.
- (c) V - V - V - F.
- (d) F - F - V - F.
- (e) V - F - F - V.

13

Para o correto dimensionamento de um poste de uma rede de distribuição de energia elétrica, é necessário conhecer a sua resistência nominal, sua altura e determinar o seu esforço resultante devido ao tracionamento dos cabos. A figura a seguir mostra um final de rede de média tensão (MT) com cabos 2/0 CAA e um final de rede de baixa tensão (BT) com cabos 2 CAA, ambos trifásicos.



Sabendo que o poste tem 12 m de comprimento, a MT se encontra fixada a 20 cm do topo do poste em estrutura do tipo M3, a altura média dos cabos de BT é de 7 m, e a tração de projeto dos cabos 2/0 CAA e 2 CAA é de 250 daN e 150 daN respectivamente, qual é o esforço resultante a 20 cm do topo do poste devido ao tracionamento dos cabos?

- (a) 420 daN
- (b) 1065 daN
- (c) 1170 daN
- (d) 1350 daN
- (e) 4950 daN

De modo a reduzir os danos nos equipamentos e condutores, as redes de distribuição de energia elétrica são projetadas com dispositivos de proteção.

Sobre proteção de redes de distribuição, considere as afirmativas a seguir.

I → Os elos fusíveis do tipo K e T são divididos em dois grupos, isto é, preferenciais e não preferenciais.

II → Os elos fusíveis do tipo H são projetados para proteção de derivações de redes primárias.

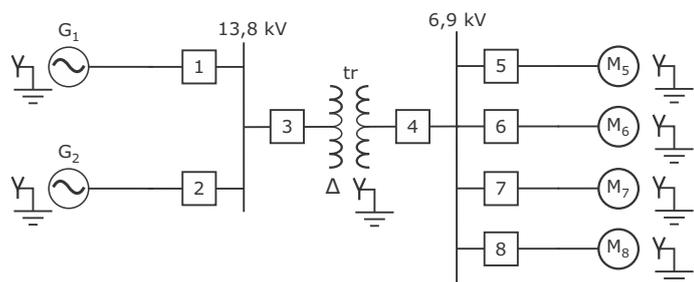
III → A seletividade entre dois elos é considerada satisfatória quando o tempo total de interrupção do elo protetor não exceder 90% do tempo mínimo de fusão do elo protegido.

IV → O seccionizador é um dispositivo de proteção que não tem capacidade de interromper correntes de curto-circuito.

Está(ão) correta(s)

- (a) apenas II.                      (d) apenas II e III.  
 (b) apenas I e III.                (e) apenas II e IV.  
 (c) apenas I e IV.

Considere o sistema elétrico de potência trifásico da figura a seguir.



Cada gerador síncrono possui potência trifásica nominal de 30 MVA e tensão de linha de 13,8 kV. Os geradores alimentam quatro motores síncronos trifásicos idênticos. Cada motor possui potência trifásica nominal de 5 MVA e tensão de linha de 6,9 kV.

Dados:

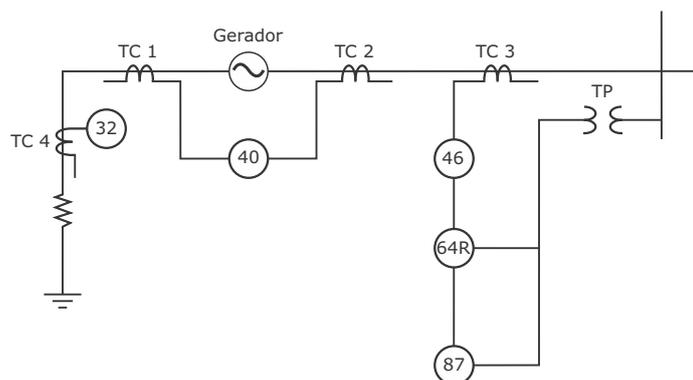
- $x''g$  = reatância subtransitória de eixo direto do gerador.
- $x'g$  = reatância transitória de eixo direto do gerador.
- $xg$  = reatância síncrona do gerador.
- $x''m$  = reatância subtransitória de eixo direto do motor.
- $x'g$  = reatância transitória de eixo direto do motor.
- $xg$  = reatância síncrona do motor.
- $x_t$  = reatância de dispersão do transformador.
- $x''g1 = x''g2 = 0,2$  p.u.
- $x'g1 = x'g2 = 0,3$  p.u.
- $xg1 = xg2 = 0,5$  p.u.
- $x''m5 = x''m6 = x''m7 = x''m8 = 0,6$  p.u.
- $x'm5 = x'm6 = x'm7 = x'm8 = 0,75$  p.u.
- $xm5 = xm6 = xm7 = xm8 = 0,8$  p.u.
- $x_{tr} = 0,3$  p.u.
- Todos os valores em p.u. estão na mesma base de tensão e potência.

Qual é a máxima corrente de curto-circuito trifásica simétrica em p.u. que o disjuntor 7 deverá suportar?

- (a) 1,6  
 (b) 2,5  
 (c) 7,5  
 (d) 15,3  
 (e) 16,9

**16**

Visando cobrir todos os defeitos e demais anormalidades operacionais, a proteção de geradores síncronos normalmente é realizada por relés multifunção. A figura a seguir apresenta um gerador síncrono com o seu diagrama esquemático de proteção simplificado, cujo objetivo é informar a grandeza elétrica que alimenta o relé. Cada função está representada por sua nomenclatura numérica padrão ANSI.



De acordo com o diagrama mostrado, a única função que está representada corretamente é a proteção contra

- a) falta no estator.
- b) perda de excitação.
- c) motorização.
- d) falta à terra no rotor.
- e) desequilíbrio de correntes.

**17**

Uma linha de transmissão trifásica com tensão de 200 kV (tensão de linha nominal) e potência nominal de 90 MVA (trifásica) está transmitindo 100% de sua capacidade nominal. A linha é protegida por relé de impedância, sendo as zonas 1, 2 e 3 ajustadas em 5, 8 e 10 ohms secundários, respectivamente. A zona 1 não possui temporização, a zona 2 é temporizada com 300 ms e a zona 3 com 1,0 s. A relação de transformação do transformador de corrente é de 100 e a relação de transformação do transformador de potencial é de 2000.

Uma manobra no sistema elétrico irá dobrar a potência nominal da linha por 2 minutos, porém a tensão de operação da linha será igual a nominal. Com relação às zonas de proteção da linha, é correto afirmar que

- a) nenhuma das zonas opera.
- b) apenas a zona 2 opera e a zona 3 dá partida.
- c) as zonas 2 e 3 operam.
- d) a zona 1 opera e as zonas 2 e 3 dão partida.
- e) apenas a zona 3 opera.

**18**

Relés de distância são aplicados na proteção de diversos equipamentos de sistemas elétricos de potência. Em relação aos relés de distância, assinale a alternativa correta.

- a) O relé de distância do tipo impedância é inerentemente direcional.
- b) O ângulo de máximo conjugado é parametrizado nos relés de distância do tipo impedância, admitância e reatância.
- c) A resistência de arco não afeta o desempenho dos relés de distância do tipo admitância.
- d) O relé de distância calcula a impedância de sequência positiva do ponto de medição até o ponto de defeito, independente do tipo de curto-circuito.
- e) Para proteger 90% do comprimento de uma linha de transmissão, com impedância de sequência positiva de  $j10$  ohms secundários, o ajuste do alcance de um relé de admitância em zona 1, ajustado com ângulo de máximo conjugado de  $60^\circ$ , deve ser de 9 ohms secundários.

**19**

Uma determinada empresa possui um circuito com um transformador de corrente (TC) alimentando um relé de proteção com 5A de corrente nominal no secundário. A empresa possui em estoque mais relés de proteção e deseja instalá-los no mesmo TC. A impedância do relé instalado é de 2 ohms e a de cada relé em estoque é de 1 ohm, ambos com fator de potência igual a 1,0.

Se o TC instalado, especificado segundo a ABNT, for A10F20C90, quantos relés poderão ser adicionados respeitando a classe de exatidão do TC?

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 5

**20**

A estabilidade transitória angular trata de oscilações eletromecânicas que ocorrem entre rotores de máquinas síncronas quando sujeitas a perturbações transitórias.

Sobre estabilidade transitória angular, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) em cada afirmativa a seguir.

- ( ) A diminuição do valor da constante de inércia da máquina síncrona aumenta o tempo crítico de abertura dos disjuntores, o que melhora a estabilidade transitória do sistema.
- ( ) A análise de estabilidade transitória pelo critério das áreas iguais pode ser realizada somente em sistemas que podem ser reduzidos a uma configuração Máquina-Barra Infinita.
- ( ) A inserção de capacitores série em linhas de transmissão, utilização de transformadores com baixa reatância de dispersão e instalação de disjuntores com abertura monopolar são exemplos de medidas que podem ser adotadas para melhoria da estabilidade de um sistema.

A sequência correta é

- a) F – F – F.
- b) F – V – F.
- c) V – V – V.
- d) V – F – F.
- e) F – V – V.

**21**

Um sistema elétrico de potência (SEP) é composto de um gerador síncrono alimentando um motor síncrono por meio de uma linha de transmissão. Considere que todos os componentes de rede são puramente reativos e que o SEP está operando no limite de estabilidade de regime permanente.

Se um curto-circuito trifásico franco ocorrer no meio da linha de transmissão, haverá o surgimento de um torque de \_\_\_\_\_ no gerador e um torque de \_\_\_\_\_ no motor. Nesse caso, o sincronismo será \_\_\_\_\_ se o curto-circuito for eliminado em um ciclo de 60 Hz.

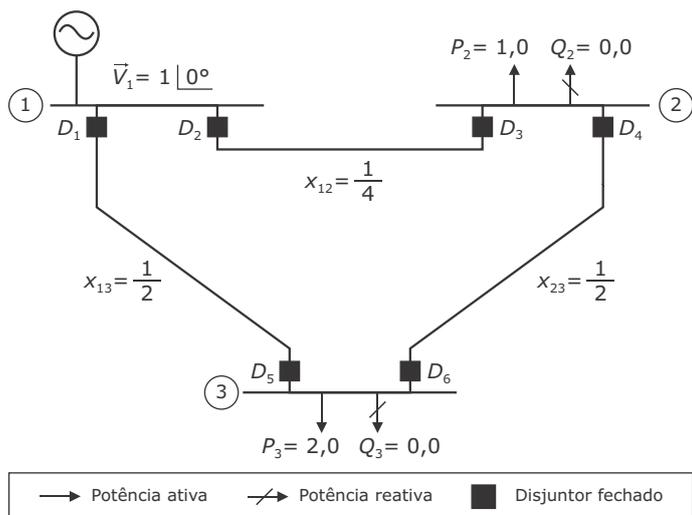
Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas.

- a) desaceleração – desaceleração – perdido
- b) desaceleração – aceleração – mantido
- c) aceleração – desaceleração – mantido
- d) aceleração – aceleração – perdido
- e) aceleração – desaceleração – perdido

**Cálculos**

**10**

Observe o SEP da figura a seguir para responder às questões 22 e 23. Todas as unidades das grandezas elétricas da figura estão em p.u.



- $P_1, P_2$  e  $P_3$  são as potências ativas nas barras 1, 2 e 3, respectivamente.
- $Q_1, Q_2$  e  $Q_3$  são as potências reativas nas barras 1, 2 e 3, respectivamente.
- $\vec{V}_1$  é o fasor da tensão na barra 1.
- $x_{12}$  é a reatância série da linha de transmissão entre as barras 1 e 2.
- $x_{13}$  é a reatância série da linha de transmissão entre as barras 1 e 3.
- $x_{23}$  é a reatância série da linha de transmissão entre as barras 2 e 3.
- $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5$  e  $D_6$  são disjuntores de potência.
- O fluxo de potência é o estudo realizado para determinar os fasores de tensão nas barras e os fluxos de potência ativa e reativa. O método de Gauss-Seidel é um dos métodos numéricos que podem ser utilizados para determinar os valores das variáveis desconhecidas do problema de fluxo de potência. No caso de uma barra do tipo PQ, é possível determinar o valor da tensão  $\vec{V}_i^k$  na barra  $i$  na iteração  $k$  utilizando a seguinte equação:

$$\vec{V}_i^k = \frac{1}{Y_{ii}} \left( \frac{P_i^{esp} - jQ_i^{esp}}{\vec{V}_i^{(k-1)*}} - \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n Y_{ij} \vec{V}_j^{(k-1)} \right)$$

em que

- $Y_i$  é a matriz admitância de barra;
- $i$  e  $j$  são os índices das barras;
- $n$  é o número de barras do SEP;
- $P_i^{esp}$  é a potência ativa especificada injetada na barra  $i$ ;
- $Q_i^{esp}$  é a potência reativa especificada injetada na barra  $i$ ;
- $k$  é o número da iteração;
- $*$  é o operador de conjugado complexo;
- $j$  é o número imaginário  $\sqrt{-1}$ .

22

Considerando que os disjuntores  $D_4$  e  $D_6$  estão abertos e os fasores das tensões iniciais nas barras são iguais a  $1\angle 0^\circ$  p.u. (*flat start*), o fasor da tensão na barra 2 após uma iteração do método Gauss-Seidel na forma retangular é

- (a) 1 p.u.
- (b)  $\frac{7}{6}$  p.u.
- (c)  $1 + j\frac{1}{4}$  p.u.
- (d)  $1 - j\frac{1}{4}$  p.u.
- (e)  $\frac{3}{2}$  p.u.

23

Considerando todos os disjuntores do SEP fechados e o modelo linearizado do problema de fluxo de potência, o fluxo de potência ativa na linha de transmissão entre as barras 1 e 2 é

- (a) 0,6 p.u.
- (b) 1,2 p.u.
- (c) 1,4 p.u.
- (d) 1,6 p.u.
- (e) 2,0 p.u.

O estudo de curto-circuito é de elevada importância para o dimensionamento da proteção de um SEP. A partir desse estudo e em determinado ponto de curto-circuito foram obtidos os seguintes dados:

- tensão pré-falta igual a 1 p.u.;
- potência de curto-circuito trifásica igual a 2,5 p.u.;
- valor da impedância de sequência zero 3 vezes maior do que o valor da impedância de sequência positiva.

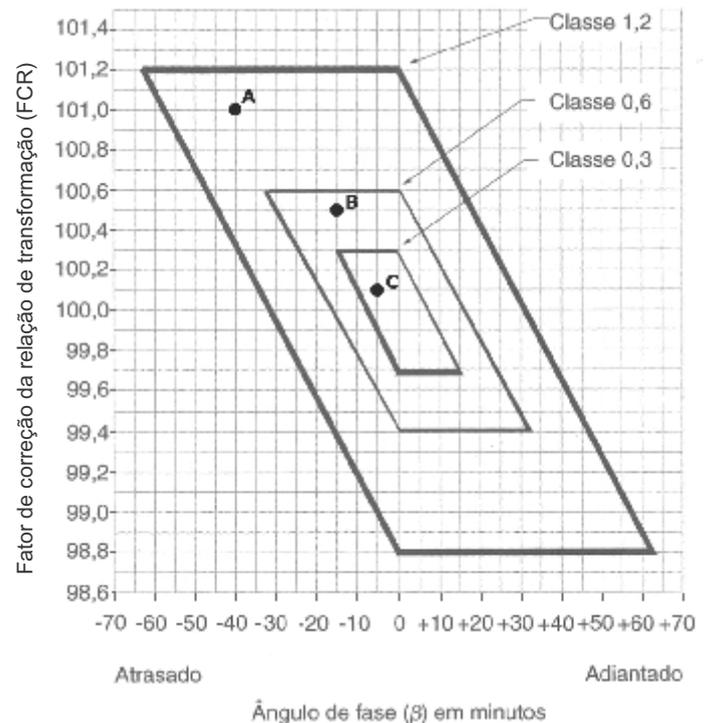
Considerando uma impedância de falta igual a zero, a potência de curto-circuito monofásica é

- (a) 0,4 p.u.
- (b) 1,2 p.u.
- (c) 1,5 p.u.
- (d) 2,5 p.u.
- (e) 5,0 p.u.

Considere que três transformadores monofásicos, cada um com relação de transformação  $1:\sqrt{3}$  e reatância equivalente série de  $X \Omega$  referida ao lado de alta tensão (AT), são ligados de forma a constituir um banco trifásico. Considere, também, que os terminais de baixa tensão (BT) dos transformadores monofásicos são ligados em Y e são diretamente conectados a uma fonte trifásica equilibrada com tensão entre fases igual a  $E$  volts e, por fim, que o outro lado do banco é ligado em  $\Delta$ . Para um curto-circuito trifásico franco nos terminais do lado AT, a corrente no lado BT é

- (a)  $\frac{E}{X}$  amperes.
- (b)  $\sqrt{3} \frac{E}{X}$  amperes.
- (c)  $3 \frac{E}{X}$  amperes.
- (d)  $\frac{\sqrt{3}}{3} \frac{E}{X}$  amperes.
- (e)  $\frac{1}{3} \frac{E}{X}$  amperes.

Com base na norma NBR6855:2009, a figura a seguir apresenta os paralelogramos de exatidão utilizados para avaliar a classe de exatidão de um transformador de potencial (TP).



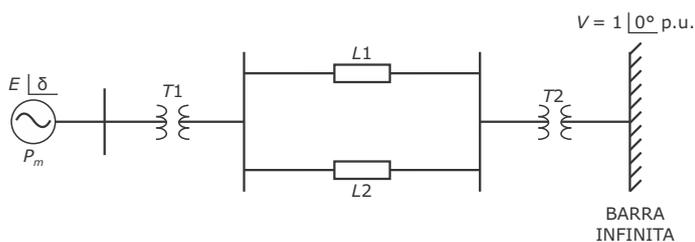
Com relação aos TPs indicados pelas letras A, B e C na figura acima, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) em cada afirmativa a seguir.

- ( ) O TP indicado no ponto A pode ser utilizado para alimentar um relé de distância.
- ( ) O TP indicado no ponto B deve possuir valor de relação de transformação menor do que 1000.
- ( ) O valor da relação de transformação real do TP indicado no ponto C deve ser maior do que o valor da relação de transformação especificado na placa deste mesmo TP.

A sequência correta é

- (a) F - F - V.
- (b) F - V - V.
- (c) V - V - F.
- (d) V - F - F.
- (e) V - F - V.

O SEP da figura a seguir está operando em regime permanente.



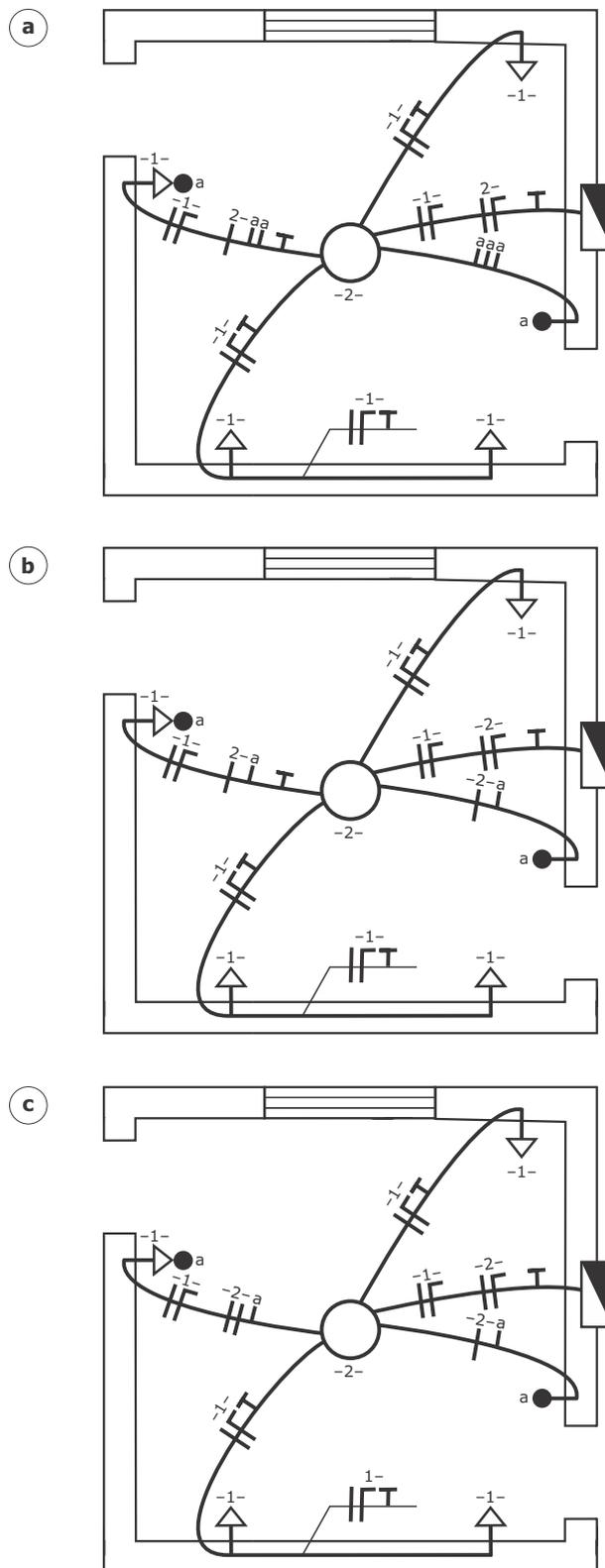
Os dados do sistema são os seguintes:

- reatância de dispersão dos transformadores T1 e T2 igual a 0,10 p.u.;
- reatância série das linhas de transmissão L1 e L2 igual a 0,25 p.u.;
- reatância síncrona do gerador síncrono igual a 0,20 p.u.;
- módulo da tensão interna do gerador síncrono ( $E$ ) igual a 1,05 p.u.;
- potência mecânica de entrada ( $P_m$ ) igual a 1,00 p.u.

Para esse cenário de operação, o ângulo interno do gerador ( $\delta$ ) é

- (a)  $0^\circ$ .  
 (b)  $15^\circ$ .  
 (c)  $30^\circ$ .  
 (d)  $45^\circ$ .  
 (e)  $60^\circ$ .

De acordo com simbologia adotada em projetos de instalações elétricas de baixa tensão, assinale a alternativa correspondente à ligação correta do circuito de tomadas de corrente (-1-) e do circuito *three-way* de iluminação (-2-).







# **COPERVES**

**UFSM**