

## ANALISTA DE PESQUISA ENERGÉTICA TRANSMISSÃO DE ENERGIA

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com os enunciados das 50 (cinquenta) questões das Provas Objetivas e das 2 (duas) questões da Prova Discursiva, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA		LÍNGUA INGLESA		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	2,0	11 a 15	1,0	21 a 30	1,5
6 a 10	3,0	16 a 20	2,0	31 a 40	2,0
—	—	—	—	41 a 50	2,5

PROVA DISCURSIVA	
Questões	Pontos
1 e 2	25,0 cada

b) um **Caderno de Respostas** para o desenvolvimento da Prova Discursiva, grampeado ao **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às marcações das respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A **LEITORA ÓTICA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A)    ●    (C)    (D)    (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas e as discursivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

- se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
- se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** e/ou o **Caderno de Respostas da Prova Discursiva**;
- se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** e/ou o **Caderno de Respostas da Prova Discursiva**, quando terminar o tempo estabelecido.
- não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

**Obs.:** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** e/ou o **Caderno de Respostas da Prova Discursiva**, a qualquer momento.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** grampeado ao **Caderno de Respostas da Prova Discursiva** e **ASSINE** a **LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS E DISCURSIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS****21**

O Sistema Interligado Nacional (SIN) está dividido em quatro subsistemas, que são: Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Norte e Nordeste. O SIN possibilita um melhor aproveitamento energético das bacias hidrográficas, devido à sazonalidade hidrológica de cada subsistema.

A respeito das interligações do SIN, verifica-se que, atualmente, a interligação

- (A) Norte-Sudeste/Centro-Oeste é formada por duas linhas de transmissão.
- (B) Norte-Nordeste é formada por uma linha de transmissão.
- (C) Nordeste-Sudeste/Centro-Oeste é formada por uma linha de transmissão.
- (D) Sul-Sudeste/Centro-Oeste é formada por três linhas de transmissão.
- (E) Sul-Norte é formada por uma linha de transmissão.

**22**

A respeito do sistema de transmissão do SIN (Sistema Interligado Nacional), considere as afirmativas a seguir.

- I - O estado de Roraima foi conectado ao SIN através da rede de transmissão que interliga os subsistemas Norte–Nordeste no projeto de expansão concluído em 2010.
- II - O SIN tem por finalidade interligar regiões com bacias hidrológicas heterogêneas, de modo a otimizar o uso da água.
- III - A interligação Tucuruí–Macapá–Manaus iniciou suas operações em 2008, possibilitando a integração de sistemas da região amazônica ao SIN.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

**23**

De acordo com o Plano Decenal de Expansão de Energia 2020,

- (A) a entrada em operação da Usina de Belo Monte ocorreu em 2011.
- (B) a interligação do subsistema Norte com o subsistema Sul, através da linha de transmissão entre as cidades de Tucuruí e Foz do Iguaçu, será em 2012.
- (C) novos estudos contemplam a ligação de Belo Monte à usina de Xingu, através de uma linha de 500 kV.
- (D) contemplou-se a entrada no sistema das 6 usinas que compõem a bacia do Rio Teles Pires.
- (E) em 2012 será realizada a conexão das usinas do Rio Tapajós ao SIN.

**24**

Face às restrições orçamentárias que, por vezes, impedem o investimento na expansão do sistema de transmissão, uma técnica utilizada para aumentar a capacidade de geração de um sistema de transmissão é a utilização de dispositivos que podem controlar o fluxo de potência nas barras dos sistemas, de modo a transportar a energia por linhas menos congestionadas.

O elemento que atua nesse tipo de situação, controlando as tensões das barras e os fluxos de potência ativa e reativa de um sistema elétrico de potência, é o

- (A) GPS
- (B) UPS
- (C) IGBT
- (D) FACT
- (E) *no-break*

**25**

Considere duas barras de um sistema de potência hipotético, conectadas por uma linha de transmissão curta com resistência desprezível, cujas magnitudes das tensões sejam iguais a 1,0 pu. Admita que a abertura angular entre as barras seja igual a 90 graus e que seja possível realizar tanto a medição da tensão, quanto a compensação no meio da linha.

Supondo que a potência máxima transmitida é a base de potência, ou seja, igual a 1,0 pu, e que a reatância série da linha vale 1,0 pu, a magnitude da tensão no meio da linha pode ser

- (A) maior que 1,0 pu, sem compensação
- (B) maior que 1,0 pu, com compensação através de compensador síncrono subexcitado
- (C) igual a 1,0 pu, com compensação através de reatores shunt
- (D) igual a 1,0, com compensação através de reatores série
- (E) inferior a 1,0 pu, sem compensação

**26**

Considerando-se o problema da estabilidade angular de sistemas elétricos de potência, tendo em vista a complexidade dos cálculos e a quantidade de máquinas envolvidas, algumas simplificações na modelagem do problema da estabilidade são realizadas.

Dentre essas simplificações, situa-se a

- (A) manutenção da potência mecânica de entrada de cada máquina durante todo o período de cálculo da curva de oscilação.
- (B) possibilidade da representação de cada máquina, por uma reatância transitória variável em série com uma tensão interna também variável.
- (C) consideração de que o o ângulo mecânico do rotor de cada máquina coincide com o ângulo da barra infinita.
- (D) consideração da influência das componentes harmônicas de tensão de corrente no sistema.
- (E) tensão gerada, que é afetada pela variação de velocidade de cada máquina.

**27**

Na análise de curto-circuito em sistemas elétricos de potência, o uso dos diagramas de sequência positiva, negativa e zero, faz-se necessário em caso de curtos assimétricos.

Supondo a ocorrência de um curto fase-fase (sem envolvimento do terra), o(s) diagrama(s) de sequência

- (A) positiva é o único a ser utilizado.
- (B) positiva e negativa são conectados em paralelo, não envolvendo o de sequência zero.
- (C) positiva, negativa e zero são conectados em série.
- (D) positiva, negativa e zero são conectados em paralelo.
- (E) negativa e zero são conectados em série, não envolvendo o de sequência positiva.

**28**

Em uma linha de transmissão, a fixação dos condutores pode ser feita por cadeias de isoladores em amarração ou suspensão.

A vantagem da fixação por suspensão é que esse tipo de cadeia permite que as componentes

- (A) verticais das tensões entre os vãos contíguos sejam iguais.
- (B) verticais das tensões mantenham-se constantes.
- (C) horizontais das tensões diminuam nos vãos da linha.
- (D) horizontais das tensões mantenham-se constantes.
- (E) horizontais das tensões entre os vãos contíguos sejam iguais.

**29**

A análise de um curto-circuito em sistemas trifásicos é bastante simplificada com o emprego dos componentes simétricos.

Para uma falta entre duas fases, o nível de curto-circuito está relacionado à(ao)

- (A) associação em série dos equivalentes de Thévenin de sequências positiva e negativa
- (B) associação em paralelo dos equivalentes de Thévenin de sequências positiva e negativa
- (C) associação em série dos equivalentes de Thévenin de sequências positiva e zero
- (D) equivalente de Thévenin de sequência positiva
- (E) equivalente de Thévenin de sequência negativa

**30**

Considere que o custo hipotético de produção, em reais, de uma peça seja dado pela seguinte equação:

$$C(X) = (X - 10)^2 + 10$$

onde X é o número de unidades da peça produzida.

De acordo com o exposto, a(o)

- (A) taxa de variação da função custo é 10 R\$/unidades, quando forem produzidas 5 unidades dessa peça.
- (B) incremento, em reais, no custo de produção, é invariante ao longo de toda a função custo.
- (C) custo fixo da produção é R\$ 100,00.
- (D) custo de produção de 0 (zero) unidades da peça é igual a R\$ 10,00.
- (E) custo mínimo de produção será obtido quando a fábrica produzir 10 unidades dessa peça.

31

Na organização do setor elétrico brasileiro, o planejamento da expansão é conduzido pelo(a)

- (A) Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)
- (B) Ministério de Minas e Energia (MME)
- (C) Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE)
- (D) Empresa de Pesquisa Energética (EPE)
- (E) Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)

32

As ampliações e os reforços para a expansão das instalações de transmissão são o objeto do Plano de Ampliações e Reforços na Rede Básica (PAR) e do Plano Anual de Ampliações e Reforços de Instalações de Transmissão não Integrantes da Rede Básica (PAR-DIT), que registram as ações identificadas como necessárias para garantir que a operação futura do Sistema Interligado Nacional (SIN) ocorra de acordo com os padrões de desempenho estabelecidos nos Procedimentos de Rede.

Nesse contexto, considere as afirmações a seguir.

- I - A elaboração do PAR e do PAR-DIT é atribuição do ONS.
- II - O horizonte do PAR e do PAR-DIT é de 4 anos.
- III - As propostas de reforços consolidadas no PAR abrangem os transformadores e os reatores de reserva considerados relevantes para a segurança operativa do SIN.

Está correto o que se afirma em

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

33

Os fenômenos transitórios podem ser classificados das seguintes maneiras:

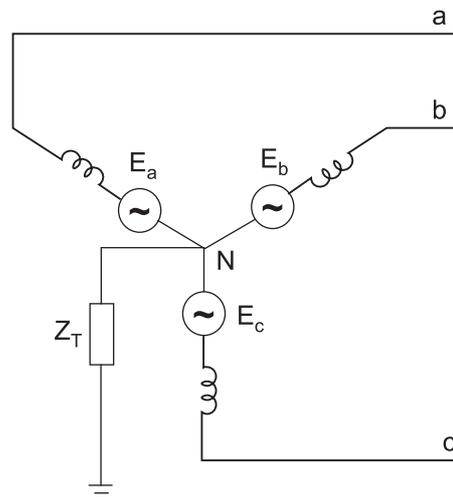
- quanto à forma como se manifestam: sobretensão, sobrecorrente, formas de onda anormais e transitórios eletromecânicos;
- quanto à origem: interna e externa ao sistema;
- quanto ao tempo de duração: temporária, manobra e atmosférica.

Na classificação mencionada, é(são) um fenômeno transitório causador de sobretensão, com origem interna ao sistema e duração temporária:

- (A) os esforços no eixo do gerador em seguida a um religamento rápido sob falta
- (B) os harmônicos produzidos por retificadores
- (C) o curto-circuito
- (D) a descarga atmosférica
- (E) a ferorressonância

34

O cálculo de curto-circuito é necessário para a especificação dos equipamentos de um sistema elétrico, já que, durante sua ocorrência, altas correntes são estabelecidas, com a elevação de temperatura e solicitações térmicas, além dos esforços mecânicos e das deformações de materiais. Sendo assim, considere o gerador síncrono, trifásico, ligado em estrela aterrada, em vazio, representado na figura abaixo.



Sobre o exposto, considere as afirmações a seguir.

- I - Sendo o sistema trifásico ligado em estrela aterrada, há a possibilidade de quatro tipos de curtos-circuitos: trifásico, bifásico, bifásico à terra e monofásico à terra.
- II - Considerando a ocorrência de um curto-circuito desequilibrado, o circuito poderá ser analisado na forma de três sistemas equilibrados, que são as sequências positiva, negativa e zero.
- III - Um curto-circuito trifásico nos terminais do gerador origina, somente, componentes de sequência zero.

Está correto o que se afirma em

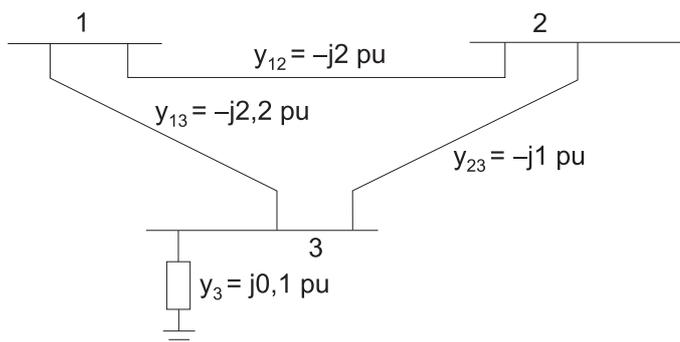
- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III apenas.
- (D) II e III apenas.
- (E) I, II e III.

35

Em um sistema de transmissão, ocorre uma falta para o terra da sua fase A (curto-circuito entre a fase A e o terra). Sabendo-se que a corrente de falta assume o valor  $I \angle \alpha$  p.u. pode-se concluir, a respeito de seus componentes, que a sequência

- (A) zero é igual a  $I/3 \angle \alpha + 120^\circ$  p.u.
- (B) zero é igual a  $I/3 \angle \alpha$  p.u.
- (C) negativa é igual a  $I/3 \angle \alpha - 120^\circ$  p.u.
- (D) negativa é igual a  $I \angle \alpha - 120^\circ$  p.u.
- (E) positiva é igual a  $I \angle \alpha + 120^\circ$  p.u.

Considere as informações a seguir para responder às questões de nºs 36 e 37.



A figura acima apresenta um sistema elétrico de potência, hipotético, constituído pelas barras 1, 2 e 3, três linhas de transmissão representadas por suas admitâncias série  $y_{12}$ ,  $y_{13}$  e  $y_{23}$  e pelo elemento shunt  $y_3$ , conectado na barra 3.

**36**

Considerando a matriz de admitância nodal ( $Y_{\text{barra}}$ ) do sistema apresentado, o elemento  $Y_{33}$  dessa matriz, em pu, é

- (A)  $j0,1$
- (B)  $j1,1$
- (C)  $j2,1$
- (D)  $-j3,1$
- (E)  $-j3,2$

**37**

Suponha que as tensões nas barras 1 e 2 do sistema apresentado sejam, respectivamente, iguais a  $1,0 \angle 0$  e  $0,9 \angle -30$  pu.

Qual o valor em pu do fluxo de potência ativa  $P_{12}$  entre as barras 1 e 2?

- (A)  $-0,9$
- (B)  $-0,5$
- (C)  $0,9$
- (D)  $1,0$
- (E)  $1,2$

**38**

A circulação de componentes de sequência zero das correntes de falta em circuitos externos conectados ao primário e ao secundário de um transformador trifásico, em um sistema elétrico de potência, depende do tipo de falta ocorrida, bem como do esquema de ligação do primário e secundário do transformador.

Supondo-se a ocorrência de uma falta fase-terra, o esquema de ligação do primário e do secundário, respectivamente, do transformador que permitirá a circulação da componente de sequência zero, é

- (A) delta e estrela não aterrada
- (B) estrela não aterrada e estrela não aterrada
- (C) estrela não aterrada e delta
- (D) estrela aterrada e estrela aterrada
- (E) estrela aterrada e estrela não aterrada

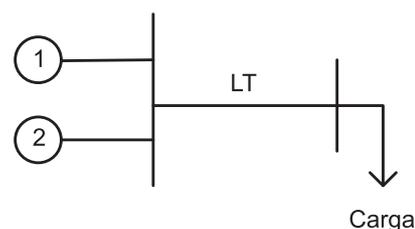
**39**

Considere a solução do problema da estabilidade angular de sistemas elétricos de potência através do critério de igualdade de áreas. Considere, ainda, um estudo em que quatro máquinas síncronas, numeradas de 1 a 4 podem ser conectadas alternadamente (uma de cada vez) em uma barra infinita por meio de uma linha de transmissão curta.

Sabendo-se que as constantes  $H_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) de cada máquina se relacionam da forma  $H_1 > H_3 > H_4 = H_2$ , sendo  $H_i$  a relação entre a energia cinética armazenada em megajoule na velocidade síncrona pela potência nominal da máquina em MVA, na ocorrência de um curto trifásico nos terminais das máquinas, o tempo crítico de atuação da proteção para manutenção da estabilidade é

- (A) igual para todas as máquinas
- (B) independente de  $H_i$
- (C) maior na máquina 2 do que na máquina 1
- (D) maior na máquina 3 do que na máquina 2
- (E) diretamente proporcional à potência mecânica de entrada de cada máquina

**40**



A figura acima apresenta um sistema elétrico de potência hipotético, que é composto por duas unidades geradoras, denominadas 1 e 2, que alimentam uma carga, através de uma linha de transmissão LT.

Considere que os custos de produção de energia para as unidades 1 e 2 valem, respectivamente:

- $C_{G1} = 100 + 2P_{G1} + 0,02P_{G1}^2$ , onde  $P_{G1}$  é a potência gerada por 1 em MW
- $C_{G2} = 75 + P_{G2} + 0,03P_{G2}^2$ , onde  $P_{G2}$  é a potência gerada por 2 em MW

O sistema é responsável por suprir uma carga de 300 MW, e, nessas condições de operação, a perda no sistema é 50 MW.

Sabendo-se que o sistema opera com seu custo mínimo, a potência gerada pela unidade 2, em MW, é

- (A) 50
- (B) 100
- (C) 150
- (D) 200
- (E) 250

41

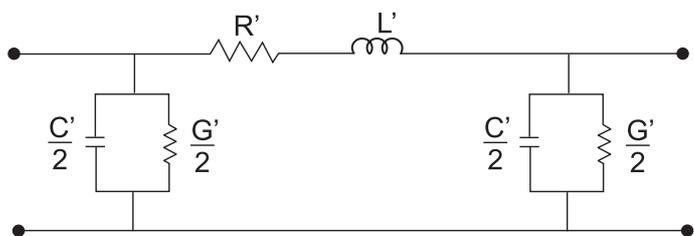
O processo de elaboração do PAR e do PAR-DIT consiste em uma série de etapas e conta com a participação de diversos agentes e entidades, cada qual com suas responsabilidades.

**NÃO** é(são) atribuição(ões) do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), no processo de elaboração do PAR e do PAR-DIT

- (A) consolidar os dados sobre configurações e outras informações relevantes enviadas pelos agentes.
- (B) elaborar e encaminhar a proposta de reforços na rede básica diretamente para a ANEEL, nos casos em que o ONS identifique, no desenvolvimento de suas atividades, uma necessidade emergencial dessas, informando esse particular ao MME e EPE.
- (C) interagir com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) no acompanhamento dos processos de licitação, autorização e instalação dos empreendimentos de transmissão e geração.
- (D) obter as informações referentes ao planejamento da expansão da transmissão consolidado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), com base nos estudos elaborados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE).
- (E) participar das atividades dos grupos especiais estabelecidos pela ANEEL, para os estudos de ampliações e reforços e/ou acompanhar o desenvolvimento dessas atividades.

42

Uma linha de transmissão pode ser representada, de maneira aproximada, por uma cascata de circuitos  $\pi$ , como o mostrado na figura abaixo.



Esse modelo, contudo, pode não fornecer bons resultados em análises que requeiram uma representação da linha em toda a faixa de frequências, por não tratar de forma adequada certos fenômenos, como o Efeito Pelicular, que provoca uma distribuição não uniforme da corrente elétrica alternada através da área da seção transversal da linha.

Esse efeito resulta na variação da impedância longitudinal da linha, formada pela resistência  $R'$  e a indutância  $L'$  (vide figura), de modo que, com o aumento da frequência, o valor da resistência

- (A) permanece constante e o valor da indutância aumenta.
- (B) permanece constante e o valor da indutância diminui.
- (C) aumenta e o valor da indutância aumenta.
- (D) aumenta e o valor da indutância diminui.
- (E) diminui e o valor da indutância aumenta.

43

A propagação de harmônicos em redes elétricas é uma preocupação crescente, tendo em vista, por exemplo, o aumento de cargas não lineares. No caso de transformadores, a relação não linear existente entre o fluxo de magnetização e a corrente de excitação correspondente pode, também, dar origem a harmônicos. Considere um transformador trifásico alimentando uma carga não linear a quatro fios.

Nesse contexto, particularmente em relação à circulação de harmônicos de terceira ordem em transformadores trifásicos, essas correntes

- (A) circulam no interior dos enrolamentos, caso o primário esteja ligado em delta.
- (B) circulam no circuito primário conectado a um transformador com primário e secundário ligados em delta.
- (C) circulam entre uma carga ligada em delta, conectada ao secundário de um transformador ligado em estrela aterrada e primário conectado em delta.
- (D) contribuem com tensões harmônicas entre fases, caso o primário esteja ligado em estrela não aterrada.
- (E) causam redução nas tensões dos terminais não conectados de um banco de transformadores monofásicos conectados em delta aberto – delta aberto.

44

Considere uma linha de transmissão trifásica, transposta, de alta energia e sem perdas.

Sabendo-se que a indutância por fase  $L$  é igual a  $1,0 \times 10^{-6}$  H/m, e que a capacitância por fase  $C$  é igual a  $10,0 \times 10^{-12}$  F/m, o valor aproximado da impedância característica e o da constante de propagação dessa linha, em ohm e  $m^{-1}$ , respectivamente, são

- (A) 13,2 e  $j0,8 \times 10^{-8}$
- (B) 250,5 e  $j1,2 \times 10^{-7}$
- (C) 316,2 e  $j1,2 \times 10^{-6}$
- (D) 588,6 e  $j2,9 \times 10^{-6}$
- (E) 1050,0 e  $j10 \times 10^{-4}$

45

As perturbações que resultam em flutuações dinâmicas de estado, podendo essas serem denominadas genericamente de transitório, em um sistema elétrico de potência, podem ser agrupadas em função da velocidade em que ocorrem.

Nesse sentido, pode ser classificado como um transitório meio-rápido a ocorrência de um(a)

- (A) transitório eletromecânico
- (B) curto-circuito na linha devido a rompimento de isolamento
- (C) perda de sincronismo de máquina síncrona de um sistema de potência
- (D) operação regular de chaveamento na linha de transmissão
- (E) descarga atmosférica em linha de transmissão exposta

**46**

Os estudos de ampliações e reforços requerem dados constantemente atualizados para que os resultados das simulações tenham a qualidade esperada.

Em relação aos dados requeridos para os estudos de ampliações e reforços, considere as afirmativas a seguir.

- I - O ONS utiliza como referência os valores de carga ativa e reativa, por barramento, para patamares de carga informados pelos agentes e consumidores livres e consolidados pelo ONS.
- II - A referência para os custos de instalações de transmissão serão fornecidos pela ANEEL.
- III - Os dados relativos às interligações internacionais utilizados nos estudos de ampliações e reforços restringem-se aos provenientes das interligações autorizadas pela ANEEL cujo acesso tenha sido solicitado ao ONS.

Está correto o que se afirma em

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

**47**

A transmissão de grandes blocos de potência pode ser feita por linhas de transmissão em corrente contínua (CC) ou por corrente alternada (CA).

Uma das vantagens da linha CC sobre a CA é o(a)

- (A) fato de o campo elétrico se anular, diminuindo interferências.
- (B) custo menor, principalmente em linhas de transmissão com pequenas distâncias.
- (C) facilidade de ramificar a transmissão para diversos pontos ao longo de sua transmissão.
- (D) simplicidade de suas subestações.
- (E) possibilidade de se conectar dois sistemas de corrente alternada fora de sincronismo.

**48**

De modo a expandir sua capacidade de geração, uma empresa contratou um empréstimo, pelo qual, ao final de 12 (doze) meses, deverá pagar a quantia de 900 milhões de reais. Sabe-se que, para essa situação, o custo do MWh é R\$ 100,00, as taxas de juros e a desvalorização da moeda podem ser desprezadas, e a usina opera com sua máxima capacidade 24 horas por dia.

Considerando-se o mês comercial de 30 (trinta) dias e que o aumento da geração seja imediato, o incremento mínimo da potência, em MW, para que o investimento se pague ao final dos 12 (doze) meses, é, aproximadamente, de

- (A) 1.000
- (B) 1.200
- (C) 1.300
- (D) 1.400
- (E) 1.500

**49**

O Transformador de Corrente (TC) é um transformador para instrumento.

Sobre esse equipamento, verifica-se que a(o)

- (A) corrente primária nominal caracteriza o valor nominal suportado em regime normal de operação pelo TC.
- (B) corrente dinâmica nominal é o valor de crista da corrente primária que um TC é capaz de suportar durante o primeiro meio ciclo com o enrolamento secundário em circuito aberto, sem danos devido às forças eletromagnéticas resultantes.
- (C) nível de isolamento define a especificação do TC quanto às condições que devem satisfazer a sua isolação em termos de corrente suportável.
- (D) enrolamento primário é ligado em paralelo a um circuito elétrico.
- (E) enrolamento secundário se destina a alimentar bobinas de tensão de instrumentos elétricos de medição e proteção ou controle.

**50**

As linhas de transmissão de energia são muito usadas para a transmissão de sinais de onda portadora entre 30 e 500 kHz. Esses sinais são utilizados para o telecontrole e a telemedicação, entre outras finalidades.

O equipamento que tem a finalidade de impedir que esses sinais interfiram na qualidade da energia elétrica transmitida é o(a)

- (A) reator
- (B) filtro para harmônico
- (C) filtro passa-alta
- (D) relé de interposição
- (E) bobina de bloqueio

RASCUNHO

