
122 – ENGENHEIRO ELETRICISTA

Data e horário da prova: Domingo, 20/01/2013, às 14h.


INSTRUÇÕES GERAIS

- Você receberá do fiscal:
- um **caderno de questões** da prova objetiva contendo 50 (cinquenta) questões de múltipla escolha, com 5 (cinco) alternativas de resposta cada uma e apenas uma alternativa correta;
- um **cartão de respostas** ótico personalizado.
- Verifique se a numeração das questões e a paginação do **caderno de questões** da prova objetiva estão corretas. Quando autorizado pelo **fiscal do IADES**, no momento da identificação, escreva no espaço apropriado do **cartão de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

A persistência é o caminho do êxito.

- Você dispõe de 4 (quatro) horas para realizar a prova objetiva, devendo controlar o tempo, pois não haverá prorrogação desse prazo. Esse tempo inclui a marcação do **cartão de respostas**.
- Somente será permitido levar o **caderno de questões**, da prova objetiva, após 3 (três) horas e 30 (trinta) minutos do início da prova.
- Somente após decorrida 1 (uma) hora do início da prova, você poderá entregar seu **cartão de respostas** ótico e retirar-se da sala.
- Após o término da prova, entregue ao fiscal o **cartão de respostas**, devidamente assinado.
- Deixe sobre a carteira apenas o documento de identidade e a **caneta esferográfica de tinta preta ou azul, fabricada de material transparente**.
- Não é permitida a utilização de qualquer aparelho eletrônico de comunicação. Desligue e acondicione na embalagem fornecida pelo **fiscal do IADES**, máquina fotográfica; telefone celular; relógio; gravador; *bip*; receptor; *pager*; *notebook*; *tablet* eletrônico; *walkman*; aparelho portátil de armazenamento e de reprodução de músicas, vídeos e outros arquivos digitais; agenda eletrônica; palmtop; régua de cálculo; máquina de calcular e (ou) qualquer outro equipamento similar.
- Não é permitida a consulta a livros, dicionários, apontamentos e apostilas.
- Você somente poderá sair e retornar à sala de aplicação de provas se sua saída for acompanhada por **fiscal do IADES**.
- Não será permitida a utilização de lápis em nenhuma etapa da prova.

INSTRUÇÕES PARA A PROVA OBJETIVA

- Verifique se os seus dados estão corretos no **cartão de respostas**. Caso haja algum dado incorreto, escreva apenas no(s) campo(s) a ser(em) corrigido(s), conforme instruções no **cartão de respostas**.
- Leia atentamente cada questão e assinale no **cartão de respostas** a alternativa que mais adequadamente a responde.
- O **cartão de respostas** não pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro, fora dos locais destinados às respostas.
- A maneira correta de assinalar a alternativa no **cartão de respostas** é cobrindo, fortemente, com **caneta esferográfica preta** ou **azul**, o espaço a ela correspondente, conforme modelo a seguir:
- Marque as respostas **assim**: 

Boa Prova!

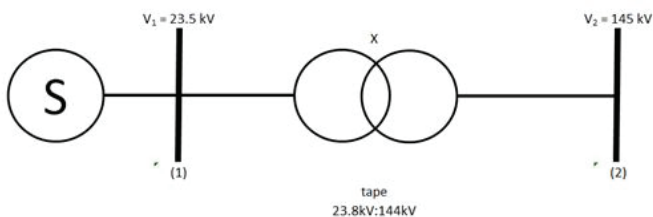
QUESTÕES ESPECÍFICAS - QUESTÕES 26 A 50

QUESTÃO 26

Sobre um fluxo de potência em regime permanente de um sistema elétrico, assinale a alternativa correta.

- (A) A linearidade das equações do fluxo de potência decorre de certas características da modelagem de alguns de seus componentes.
- (B) O módulo de tensão da barra pode ser uma variável de estado ou de controle, dependendo do tipo da barra.
- (C) O número de barramentos PV deve ser menor ou igual ao número de barramentos PQ.
- (D) O número de barramentos $V\Phi$, em um fluxo de potência, é sempre um.
- (E) Simplificadamente, é correto afirmar que o fluxo de potência ativa em uma linha depende da tensão das barras e o fluxo da potência reativa depende do ângulo desta tensão nas barras.

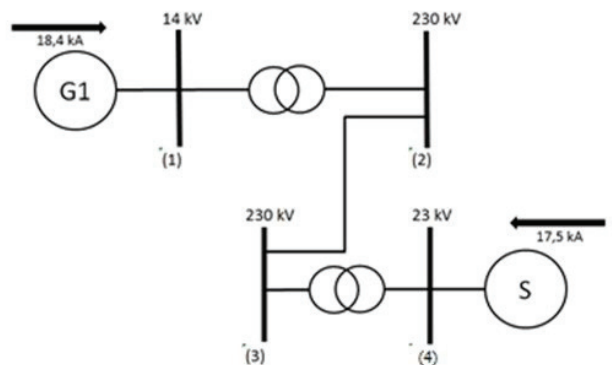
QUESTÃO 27



Um transformador 24/138 kV, com perdas desprezíveis, está ligado a um compensador síncrono como mostra o diagrama acima, e com os valores de tensão das barras obtidas através de

um fluxo de potência. Com relação ao fluxo de potência reativa que circula no transformador, assinale a alternativa correta. (ver imagem ampliada na página 14).

- (A) O fluxo de potência reativa está da maior para a menor tensão.
- (B) O fluxo de potência reativa está da menor para a maior tensão.
- (C) Não há fluxo de reativo no transformador.
- (D) Não é possível determinar, sem os ângulos das tensões das barras.
- (E) Não é possível determinar, sem saber a reatância do transformador.



QUESTÃO 28

Considere o sistema elétrico de potência apresentado acima, operando, a vazio com tensão de 1,0 p.u., quando ocorre um curto-circuito trifásico sólido no barramento (3). As resistências nos ramos e os elementos “shunt” são desprezíveis, neste sistema. Assinale a alternativa que representa, corretamente, a corrente de curto-circuito, em kA, nesta situação na barra (3). (ver imagem ampliada na página 14).

- (A) 1,23
- (B) 2,41
- (C) 2,87
- (D) 17,5
- (E) 30,5

QUESTÃO 29

Assinale a alternativa correta quanto à simplificação da seguinte expressão booleana.

$$Y = \overline{JK}LM + JK\overline{LM} + JK\overline{L}M + JKLM$$

- (A) $Y = \overline{JKL} + JLM$.
- (B) $Y = JLKM$.
- (C) $Y = \overline{JKL} + LM$.
- (D) $Y = J(K + \overline{M}) + LM$.
- (E) $Y = KM + L(M + \overline{K})$.

QUESTÃO 30

Considere um contador montado por 10 *flip-flops*. Assinale a alternativa correta para o valor máximo deste contador.

- (A) 511
- (B) 1023
- (C) 1024
- (D) 2047
- (E) 2048

QUESTÃO 31

Quanto ao relé diferencial, assinale a alternativa correta.

- (A) Dispositivo de proteção que compara a corrente de entrada e de saída de elementos elétricos, onde ele deve atuar e, se a diferença destas correntes for menor que a corrente de ajuste do relé.
- (B) Se uma corrente de falta passar pelo elemento protegido pelo relé, mas for de natureza externa ao elemento, deverá sensibilizar o relé, nas suas duas bobinas, de maneira que o relé venha a atuar.
- (C) Estes relés possuem um ajuste de corrente de banda morta, para que não haja atuação, quando de defeitos desprezíveis ou devido aos erros de ajustes, nos TCs e transdutores eletrônicos.
- (D) Este relé é conhecido pela nomenclatura ANSI, com o número 87 e é utilizado em sistemas de potência, somente em transformadores e geradores.
- (E) É correto afirmar que este tipo de filosofia de proteção está presente nos ramos de sistema de potência, industrial, e até residencial, mudando somente o nome e algumas características.

QUESTÃO 32

Considere um TC (transformador de corrente) no padrão ABNT, com as seguintes características:

- classe de exatidão é de 10%;
- a máxima potência que pode ser fornecida pelo equipamento é 50 VA;
- a máxima corrente do secundário é 50A.

Com estes dados, qual a especificação deste TC?

- (A) A10F10C50.
- (B) A50F50C10.
- (C) A10F50C50.
- (D) A10F50C10.
- (E) A50F10C50.

QUESTÃO 33

Baseado na resolução 414/2010 da ANEEL, julgue os itens a seguir.

- I - O horário de ponta é o período composto por 3 (três) horas diárias consecutivas definidas pela distribuidora considerando a curva de carga de seu sistema elétrico, aprovado pela ANEEL para toda a área de concessão, com exceção feita aos sábados, domingos, terça-feira de carnaval, sexta-feira da Paixão e *Corpus Christi*.
- II - O período seco é período de 7 (sete) ciclos de faturamentos consecutivos, referente aos meses de maio a novembro.
- III - A tarifa verde é modalidade caracterizada pela aplicação de tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas de utilização do dia e os períodos do ano, assim como de uma única tarifa de demanda de potência.
- IV - A tarifa, uma vez determinada em contrato, no caso dos consumidores cativos, independente de serem do grupo A ou B, será inflexível ao longo do contrato, independente do desejo de mudança de modalidade tarifária.

A quantidade de itens certos é igual a

- (A) 0. (B) 1. (C) 2. (D) 3. (E) 4.

QUESTÃO 34

Quanto aos sistemas de distribuição, julgue os itens a seguir.

- I - Para reduzir as quedas de tensões nos alimentadores com grande extensão, podem ser instalados, entre outras possibilidades, capacitores e reguladores de tensão ao longo do alimentador.
- II - O fechamento de anéis, entre alimentadores diversos, só podem ser feitos para alimentadores oriundos de uma mesma subestação, de forma a garantir que não há 30° de defasagem angular, entre as tensões das fases iguais, a serem interligadas.
- III - Subestações com diversos transformadores em paralelo devem ser especificados de maneira que não haja circulação de potência reativa entre eles, independente de potência e fabricante destes transformadores.
- IV - O projeto de uma nova subestação de distribuição deve levar em consideração o nível de tensão para interligação com outras instalações, e também as características de proteção, carga e distribuição demográfica da carga, ou seja, verificar o número de alimentadores que esta instalação nova terá para atender, eficientemente, sua carga.

A quantidade de itens certos é igual a

- (A) 0. (B) 1. (C) 2. (D) 3. (E) 4.

QUESTÃO 35

Sobre motores de indução, assinale a alternativa correta.

- (A) O motor de indução monofásico pode ser acionado normalmente, sem o auxílio de um capacitor na partida.
- (B) No motor de indução monofásico, pode-se inverter o sentido de rotação de giro deste com a inversão de sua alimentação de tensão de entrada, independente do tipo de enrolamento que este possua.
- (C) No motor de indução trifásico, é possível que sua velocidade seja reduzida, somente pela da redução de sua frequência.
- (D) Um motor de indução trifásico, com ligação com a rede através de uma chave compensadora, tem sua tensão reduzida na partida, para reduzir sua corrente de partida. Esta redução, necessariamente, não indica que haja redução do torque de partida em relação ao torque nominal de partida.
- (E) Através do ensaio de curto-circuito do motor de indução trifásico, é possível determinar as perdas do cobre, perdas por atrito e por ventilação.

QUESTÃO 36

Um banco de transformadores monofásicos ligados em Δ/Y , atende uma carga de 240 kVA, com tensão de linha na baixa tensão de 440 V. A rede externa da concessionária atende esta carga com tensão de linha de 24 kV. Assinale a alternativa que define a relação de transformação dos transformadores monofásicos abaixadores deste banco, para as respectivas tensões nominais citadas.

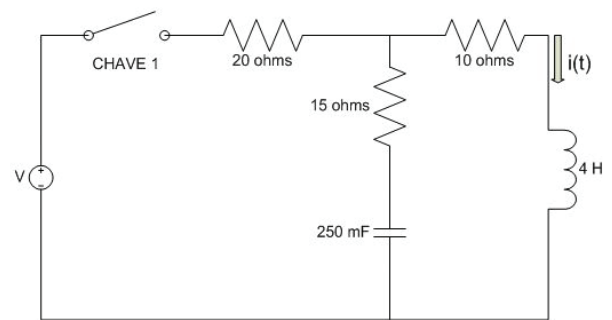
- (A) 0,0106
- (B) 0,0318
- (C) 31,49
- (D) 54,55
- (E) 94,48

QUESTÃO 37

Sobre o tema instalações elétricas e iluminação, assinale a alternativa **incorreta**.

- (A) Numa lâmpada incandescente, o filamento de tungstênio pode alcançar a temperatura de 3.000°C .
- (B) A lâmpada mista possui este nome por possuir características de lâmpada incandescente e fluorescente.
- (C) As lâmpadas de LED, que chegaram forte ao mercado internacional, prometendo economia e eficiência, podem ter seus dias contados, pois são apontadas por universidades americanas como cancerígenas.
- (D) As lâmpadas halógenas, que têm aplicação forte em mercados comerciais, têm seu IRC equivalente às lâmpadas incandescentes.
- (E) A lâmpada de vapor de sódio é considerada uma das formas mais eficiente de produção de luz artificial, com valores na faixa de 10 a 20 lm/W.

QUESTÃO 38

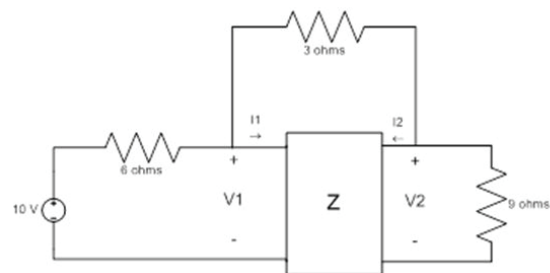


Dado o circuito acima, considere a equação diferencial para $i(t)$, para $t > 0$ s, sabendo que a chave 1 é fechada exatamente em 0 segundo e que não havia energia armazenada em nenhum elemento passivo do circuito. Para o período de $t > 0$ s, assinale a alternativa correta.

- (A) O coeficiente de amortecimento natural deste circuito determina uma curva superamortecida para $i(t)$.
- (B) O coeficiente de amortecimento natural deste circuito determina uma curva subamortecida para $i(t)$.
- (C) Os valores de tensão no indutor e corrente no capacitor são nulos antes do chaveamento, e devem continuar assim depois do chaveamento.
- (D) A frequência natural do circuito é determinada pela associação dos resistores deste circuito.
- (E) Não se podem determinar as características naturais do circuito sem a determinação de V na fonte de tensão.

QUESTÃO 39

$$Z_{11} = 4 \Omega ; Z_{22} = 2 \Omega ; Z_{21} = Z_{12} = 1 \Omega$$



Considere o circuito a acima, com os dados do quadripolo Z . Quais são os valores de I_1 e I_2 , em Amperes, respectivamente? (ver imagem ampliada na página 14).

- (A) $\frac{10}{27}$ e $\frac{35}{54}$
- (B) $\frac{7}{13}$ e $\frac{25}{4}$
- (C) $\frac{26}{13}$ e $\frac{7}{4}$
- (D) $\frac{20}{13}$ e $\frac{35}{27}$
- (E) $\frac{10}{17}$ e $\frac{19}{31}$

QUESTÃO 40

Quanto aos sistemas de pára-raios, julgue os itens a seguir.

- I - Os dispositivos de proteção contra surtos (DPS), os pára-raios domésticos, são capazes de evitar qualquer tipo de dano, descarregando para a terra os pulsos de alta tensão causados pelos raios. Este dispositivo é utilizado para limitar as sobretensões e descarregar os surtos de corrente originários de descargas atmosféricas, nas redes de energia, podendo ser aplicados na proteção de equipamentos conectados às redes de energia, informática, telecomunicações, dentre outros.
- II - A gaiola de *Faraday* é instalada nas extremidades do telhado e consiste em uma malha de fios metálicos com pequenas hastes (com cerca de 50 cm de altura), conectadas a cada 8 metros, que recebem as descargas elétricas. Essa malha é conectada aos cabos de descida, que estão ligados às hastes de aterramento.
- III - Como a linha de transmissão necessita trabalhar em sua tensão nominal e descarregar para a terra os surtos de tensão, esse sistema de proteção deve ser variável, funcionando como uma chave aberta, para quando a tensão estiver em regime nominal, e funcionar como uma chave de baixa impedância ligada à terra, para descarregar os surtos de tensão da rede. Isso é conseguido com um varistor, que é chamado de pára-raios a resistor não linear.
- IV - Além da função direta do cabo pára-raios, em uma linha de transmissão de energia de alta tensão, a constituição do cabo com um núcleo de fibra óptica proporciona a criação de um meio de comunicação de alta velocidade e com custo muito reduzidos para os agentes de transmissão, tanto para uso dos sistemas de teleproteção, como caminho para comunicação de dados e voz.

A quantidade de itens certos é igual a

- (A) 0. (B) 1. (C) 2. (D) 3. (E) 4.

QUESTÃO 41

Quanto aos materiais semicondutores, julgue os itens a seguir.

- I - FET é o acrônimo em inglês de *Field Effect Transistor*, transistor de efeito de campo, que, como o próprio nome diz, funciona através do efeito de um campo elétrico na junção. O FET pode ser dividido em duas categorias: JFETS e MOSFETS. Este último se divide em intensificação e deflexão.

- II - Os IGBTs são componentes usados, principalmente, como comutadores em conversores de frequência, inversores etc. Nestas aplicações, normalmente uma carga indutiva é ligada e desligada, podendo com isso aparecer tensões inversas elevadas, contra as quais o dispositivo deve ser protegido.
- III - O transistor de junção bipolar ou TJB (BJT – *bipolar junction transistor* na terminologia inglesa), é constituído de 3 regiões semicondutoras: o emissor (E), a base (B) e o coletor (C), cada um ligado a um terminal metálico, para acesso externo e o controle da corrente coletor-emissor é feito injetando corrente na base.
- IV - Semicondutores extrínsecos são aqueles encontrados na forma pura, sem impurezas (outros elementos) e semicondutores intrínsecos são aqueles que possuem certas impurezas na sua composição, para controlar as suas propriedades elétricas.

A quantidade de itens certos é igual a

- (A) 0. (B) 1. (C) 2. (D) 3. (E) 4.

QUESTÃO 42

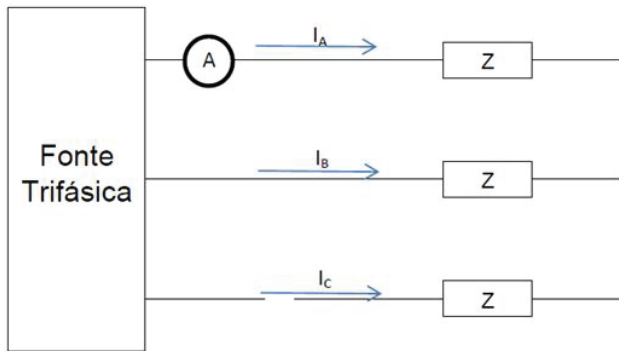
Quanto aos materiais elétricos, julgue os itens a seguir.

- I - Os condutores são especificados, conforme a NBR 5410, através do valor máximo que podem transportar sem danificarem sua isolamento. Este valor depende da seção nominal, da temperatura de trabalho e da forma de sua instalação.
- II - Para criação de bons equipamentos ou revestimentos isolantes, os materiais devem apresentar alta rigidez dielétrica, alta resistividade e baixas perdas, não sendo determinante as suas características químicas e mecânicas.
- III - A isolamento é o meio ou tipo de material utilizado para prover a separação elétrica, entre uma parte eletricamente ativa e uma parte eletricamente inativa, ou seja, é a característica qualitativa. Já o isolamento, é a medida ou a capacidade desta isolamento, ou seja, de modo quantitativo.
- IV - Uma das características de um material elétrico bom condutor é o fato de os elétrons de valência (por exemplo, o cobre possui um elétron na última camada) estarem fracamente ligados ao átomo, podendo ser facilmente deslocados do mesmo.

A quantidade de itens certos é igual a

- (A) 0. (B) 1. (C) 2. (D) 3. (E) 4.

QUESTÃO 43



Considerando o circuito acima, observa-se que a alimentação da fase C está rompida, e que a corrente medida no amperímetro é igual a $I_A = 12 + j0$ A. Assinale a alternativa que corresponde, corretamente, as componentes de sequência das correntes de linha.

- (A) $I_{a0} = 0; I_{a1} = 4\sqrt{3}[-30^\circ]; I_{a2} = 4\sqrt{3}[-30^\circ]$
(B) $I_{a0} = 12\sqrt{3}[-30^\circ]; I_{a1} = 12\sqrt{3}[-30^\circ]; I_{a2} = -12\sqrt{3}[-30^\circ]$
(C) $I_{a0} = 0; I_{a1} = 4\sqrt{3}[-30^\circ]; I_{a2} = 4\sqrt{3}[30^\circ]$
(D) $I_{a0} = 0; I_{a1} = 4\sqrt{3}[30^\circ]; I_{a2} = 4\sqrt{3}[-30^\circ]$
(E) $I_{a0} = 4\sqrt{3}[30^\circ]; I_{a1} = 4\sqrt{3}[30^\circ]; I_{a2} = 12[-30^\circ]$

QUESTÃO 44

Julgue os itens a seguir, em relação as três grandes famílias em que, para efeito de classificação, os ímãs permanentes podem ser agrupados.

- I - Alnicos (Al, Ni, Co, Fe).
II - Cerâmicos (*Ferrites*): *ferrites de bário e ferrites de estrôncio*.
III - Terras-raras (SmCo e NdFeB).
IV - Terras-vivas (SbCo e NbFeC).

A quantidade de itens certos é igual a

- (A) 0. (B) 1. (C) 2. (D) 3. (E) 4.

QUESTÃO 45

Considerando as várias maneiras de se partir um motor de indução trifásica, o conjugado varia com o quadrado da tensão de alimentação, segundo a relação $C=KV^2$. Calcule a redução do conjugado para o método de partida da chave Estrela-Triângulo e assinale a alternativa correta.

Obs.: A partida é em estrela e, em alguns instantes, a ligação volta a triângulo.

- (A) Metade do conjugado de partida nominal.
(B) Um terço do conjugado de partida nominal.
(C) Um quarto do conjugado de partida nominal.
(D) Um quinto do conjugado de partida nominal.
(E) Um quinto do conjugado de partida nominal.

QUESTÃO 46

As linhas de transmissão de energia elétrica possuem quatro parâmetros básicos que são

- (A) resistência série, indutância série, capacitância em derivação, condutância em derivação.
(B) resistência série, indutância série, indutância paralelo, capacitância em série, condutância em derivação.
(C) resistência série, indutância paralelo, capacitância em derivação, condutância em derivação.
(D) resistência paralelo, indutância série, capacitância paralelo, condutância em derivação.
(E) resistência série, indutância paralelo, capacitância em derivação, condutância em série.

QUESTÃO 47

As chaves-fusíveis são dispositivos eletromecânicos que têm, como função básica, interromper o circuito elétrico, quando ocorrer a fusão do elo-fusível. Sobre as características para especificação das chaves fusíveis, assinale a alternativa incorreta.

- (A) Tensão nominal.
(B) Corrente de interrupção (capacidade de interrupção).
(C) Corrente de longa duração.
(D) Frequência.
(E) Nível básico de isolamento para impulso (NBI).

QUESTÃO 48

Sobre os princípios básicos de probabilidades, assinale a alternativa incorreta.

- (A) Se A^c é um evento complementar, então $P(A) + P(A^c) = 1$.
(B) Se S é o espaço amostral, então $P(S) = 1$.
(C) Se E é um evento qualquer, então $0 < P(E) < 1$.
(D) Se E_1 e E_2 são eventos mutuamente excludentes, então $P(E_1 \cap E_2) = 1$.
(E) A probabilidade do evento complementar é igual a 1 menos a probabilidade do evento.

QUESTÃO 49

Dado o conjunto $\{5,70; 8,30; 11,01; 14,70; 19,32\}$, a soma dos desvios dos dados $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ em relação à média (\bar{X}) , isto é, $\sum(x_i - \bar{X})$ é

- (A) 0.
(B) 1,75.
(C) 3,5.
(D) 5,2.
(E) 12.

QUESTÃO 50

Dados oficiais indicam que o faturamento médio anual das indústrias do município de Itapeva é \$ 850.000, com desvio padrão de \$ 90.000. Uma pesquisa independente, realizada com 40 indústrias, apresentou faturamento médio de \$ 830.000. Um teste de hipótese com nível de significância de 8% ($Z_{\text{critico}} = \pm 1,76$) foi realizado para confirmar se \$ 850.000 é realmente o faturamento médio das indústrias, e encontrou a estatística $Z_{\text{teste}} = -1,4$. Sobre esta situação, assinale a alternativa correta.

- (A) A variância é igual a 20.000^2 (desvio padrão ao quadrado).
- (B) O nível de confiança para aceitar a hipótese nula é 8%.
- (C) Foi realizado um teste de hipótese unilateral à esquerda.
- (D) O desvio padrão da amostra é igual a: $850.000 - 830.000 = 20.000$.
- (E) A hipótese nula deverá ser aceita com nível de confiança de 92%.

RASCUNHO

Imagens

Imagem ampliada da questão 27 da página 8:

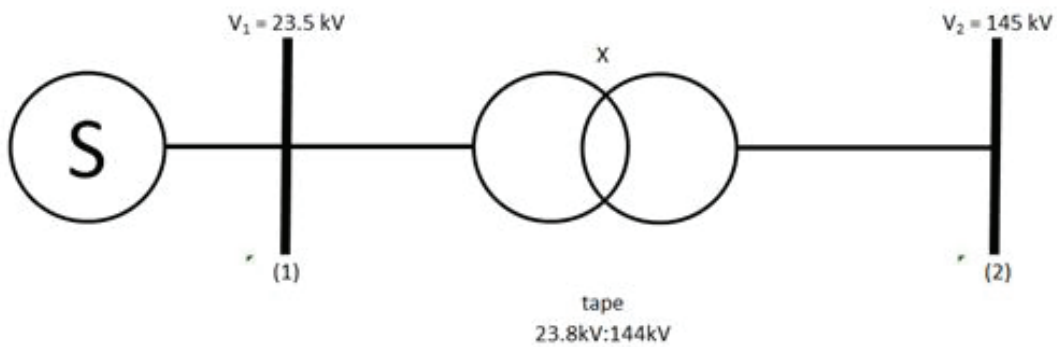


Imagem ampliada da questão 28 da página 8:

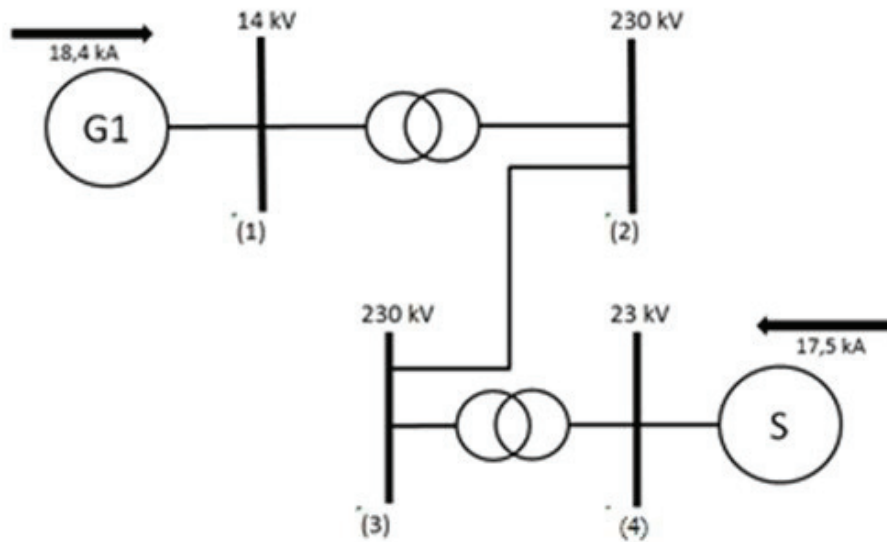


Imagem ampliada da questão 39 da página 10:

