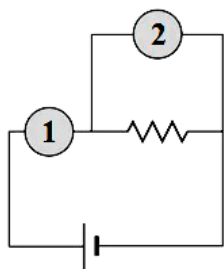


-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --**Questão 31**

No circuito elétrico precedente, os equipamentos identificados pelos números 1 e 2 permitem medir grandezas elétricas cujas unidades são, respectivamente,

- A V e A.
- B V e Ω .
- C A e V.
- D A e Ω .
- E Ω e Ω .

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O equipamento 1 é um amperímetro e medirá a corrente em ampères (A). O equipamento 2 é um voltímetro e medirá a tensão em volts (V).*/

||B|| - Incorreta. Para medir a resistência com o ohmímetro, o dispositivo deve estar fora do circuito.*/

||C|| - Correta. O equipamento 1 é um amperímetro e medirá a corrente em ampères (A). O equipamento 2 é um voltímetro e medirá a tensão em volts (V).*/

||D|| - Incorreta. Para medir a resistência com o ohmímetro, o dispositivo deve estar fora do circuito.*/

||E|| - Incorreta. Para medir a resistência com o ohmímetro, o dispositivo deve estar fora do circuito.*/

Questão 32

A respeito das formas de partida de um motor de indução trifásico, assinale a opção correta.

- A Na partida direta, o motor deve partir com carga.
- B Na partida com chave estrela-triângulo, o motor deve partir com carga.
- C Na partida direta, a corrente de partida é menor que na partida com chave compensadora.
- D A partida com chave compensadora é a mais indicada para motores de baixa potência.
- E Na partida direta, o sistema de alimentação do motor deve ser superdimensionado.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Na partida direta, o motor deve partir sem carga. A carga só pode ser aplicada quando a velocidade nominal é atingida.*/

||B|| - Incorreta. Na partida com chave estrela-triângulo, assim como na partida direta, o motor deve partir sem carga.*/

||C|| - Incorreta. Na partida direta, a corrente de partida é plena. Em todas as demais opções, há uma redução da corrente de partida, com consequente redução do torque de partida do motor.*/

||D|| - Incorreta. A partida com chave compensadora é indicada para motores de potência elevada, que partem com carga.*/

||E|| - Correta. Na partida direta, há corrente de partida plena, então o sistema deve ser projetado para suportá-la na partida sem danificar condutores, elementos de proteção ou causar o acionamento acidental do disjuntor de proteção, o que desligaria o motor em sua partida.*/

Questão 33

Para a proteção de um equipamento elétrico com potência de 3.960 W e ligado em uma rede elétrica de 220 V, é correto o uso de um disjuntor de

- A 10 A.
- B 15 A.
- C 20 A.
- D 30 A.
- E 40 A.

||JUSTIFICATIVAS||

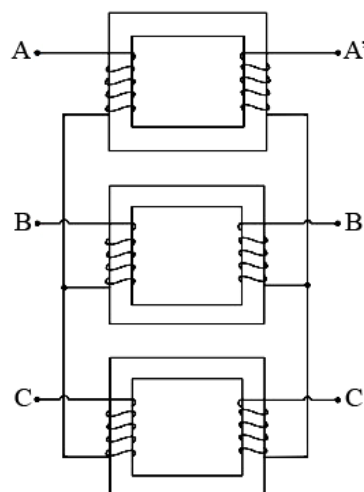
||A|| - Incorreta. Esse disjuntor seria desarmado quando o equipamento entrasse em operação.*/

||B|| - Incorreta. Esse disjuntor seria desarmado quando o equipamento entrasse em operação.*/

||C|| - Correta. Como $P = U \times I = 3.960 = 220 \times I$, então $I = 18$ A. Assim, o disjuntor mais próximo dentre os apresentados seria o de 20 A.*/

||D|| - Incorreta. Esse disjuntor expõe o equipamento a sobretensões.*/

||E|| - Incorreta. Esse disjuntor expõe o equipamento a sobretensões.*/

Questão 34

Considerando que, no banco de transformadores trifásicos na figura precedente, os transformadores sejam idênticos e ideais, com potência de S_{NOM} em cada um deles, assinale a opção correta.

- A A conexão dos transformadores no arranjo apresentado é do tipo triângulo-triângulo.
- B A potência do banco de transformadores é $\sqrt{3} \cdot S_{NOM}$.
- C Na situação apresentada, os transformadores só possuem perda por correntes de Foucault.
- D As conexões entre os transformadores devem levar em conta as polaridades das bobinas.
- E Os transformadores do arranjo apresentado têm permeabilidade magnética nula.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Trata-se de uma conexão estrela-estrela.*/

||B|| - Incorreta. Com os transformadores idênticos, a potência do banco é dada por $3 \cdot S_{NOM}$.*/

||C|| - Incorreta. Transformadores ideais não possuem perdas no núcleo.*/

||D|| - Correta. Para que os fluxos magnéticos estejam corretos, no arranjo de transformadores, deve ser levada em conta a polaridade das bobinas de cada transformador.*/

||E|| - Incorreta. Transformadores ideais têm permeabilidade magnética infinita.*/

Questão 35

No que se refere aos sistemas de geração e distribuição de energia elétrica, assinale a opção correta.

- A Um gerador com bobinas ligadas em triângulo é um gerador a quatro fios.
- B As usinas hidrelétricas geram energia a partir do vapor d'água que passa em turbinas.
- C As placas de uma usina fotovoltaica convertem a energia solar diretamente em corrente alternada.
- D A transmissão de energia é normalmente realizada em alta tensão, para que a corrente seja baixa e os cabos tenham dimensão reduzida.
- E Um gerador com bobinas ligadas em triângulo possui um ponto comum de interligação das três bobinas.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O gerador em triângulo não possui neutro, ou seja, trata-se de um gerador a três fios. O gerador a quatro fios é o ligado em estrela.*/

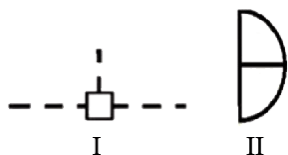
||B|| - Incorreta. As usinas hidrelétricas geram energia pela passagem de água nas pás de uma turbina acoplada a um gerador.*/

||C|| - Incorreta. As placas convertem a energia solar em energia em corrente contínua, de modo que é necessário um conversor CC-CA para entregar energia em corrente alternada para o sistema.*/

||D|| - Correta. Com a transmissão em alta tensão, para uma mesma potência transmitida, a corrente é menor do que quando está em baixa tensão, o que faz com que as dimensões dos condutores sejam menores e, consequentemente, mais leves, de modo que se proporciona economia.*/

||E|| - Incorreta. O gerador em estrela possui um ponto comum entre as três bobinas, de onde é retirado o terminal do neutro.*/

Questão 36



Os símbolos precedentes, identificados pelos números I e II, representam, respectivamente,

- A uma conexão entre eletrocalhas e um interruptor intermediário.
- B uma caixa de passagem de piso e um ponto de luz na parede.
- C um quadro geral embutido e uma tomada de sobrepor.
- D uma caixa de passagem na parede e um interruptor de três seções.
- E um quadro de distribuição e um ponto de luz no teto.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Os símbolos representam uma caixa de passagem instalada no piso e um ponto de luz na parede, sem especificar o tipo de luminária, mas sim a posição de instalação em uma parede.*/

||B|| - Correta. Os símbolos representam uma caixa de passagem instalada no piso e um ponto de luz na parede, sem especificar o tipo de luminária, mas sim a posição de instalação em uma parede.*/

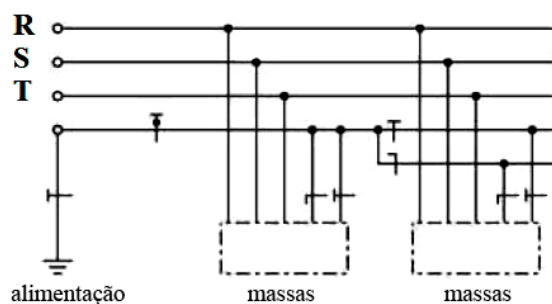
||C|| - Incorreta. Os símbolos representam uma caixa de passagem instalada no piso e um ponto de luz na parede, sem especificar o tipo de luminária, mas sim a posição de instalação em uma parede.*/

||D|| - Incorreta. Os símbolos representam uma caixa de passagem instalada no piso e um ponto de luz na parede, sem especificar o tipo de luminária, mas sim a posição de instalação em uma parede.*/

||E|| - Incorreta. Os símbolos representam uma caixa de passagem instalada no piso e um ponto de luz na parede, sem especificar o

tipo de luminária, mas sim a posição de instalação em uma parede.*/

Questão 37



O esquema de aterramento apresentado na figura precedente é do tipo

- A TN-C-S.
- B TN-C.
- C TN-S.
- D TT.
- E IT.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Nesse esquema, as funções de neutro e proteção são combinadas em um único condutor em parte da instalação.*/

||B|| - Incorreta. No esquema de aterramento apresentado, os condutores neutro e de proteção são combinados em um único condutor, em toda a instalação.*/

||C|| - Incorreta. Nesse esquema, o neutro e a proteção são condutores distintos.*/

||D|| - Incorreta. No esquema TT, a alimentação é aterrada e as massas da instalação são aterradas em eletrodos eletricamente distintos do aterramento da alimentação.*/

||E|| - Incorreta. No esquema IT, as partes vivas estão isoladas da terra ou um ponto da alimentação é aterrado através de impedância.*/

Questão 38

Para dois cabos de cobre de mesmo comprimento, um com seção de $2,5 \text{ mm}^2$ e resistência elétrica R_A , e outro com seção de 10 mm^2 e resistência elétrica R_B , é correto afirmar que

- A $R_A = 2 \cdot R_B$.
- B $R_B = 2 \cdot R_A$.
- C $R_A = R_B$.
- D $R_B = 4 \cdot R_A$.
- E $R_A = 4 \cdot R_B$.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A resistência elétrica é dada por $R = \rho L/A$. Como os materiais são os mesmos, a resistividade ρ é igual para os dois cabos. Da mesma forma, o comprimento L é idêntico. Assim, como a área da seção do condutor B é 4 vezes maior, sua resistência será 4 vezes menor que o condutor de menor seção.*/

||B|| - Incorreta. A resistência elétrica é dada por $R = \rho L/A$. Como os materiais são os mesmos, a resistividade ρ é igual para os dois cabos. Da mesma forma, o comprimento L é idêntico. Assim, como a área da seção do condutor B é 4 vezes maior, sua resistência será 4 vezes menor que o condutor de menor seção.*/

||C|| - Incorreta. A resistividade dos cabos é igual, mas a resistência é diferente, em virtude da seção transversal de cada um dos cabos.*/

||D|| - Incorreta. A resistência elétrica é dada por $R = \rho L/A$. Como os materiais são os mesmos, a resistividade ρ é igual para os dois cabos. Da mesma forma, o comprimento L é idêntico. Assim, como a área da seção do condutor B é 4 vezes maior, sua resistência será 4 vezes menor que o condutor de menor seção.*/

||E|| - Correta. A resistência elétrica é dada por $R = \rho L/A$. Como os materiais são os mesmos, a resistividade ρ é igual para os dois cabos. Da mesma forma, o comprimento L é idêntico. Assim,

como a área da seção do condutor B é 4 vezes maior, sua resistência será 4 vezes menor que o condutor de menor seção.* /

Questão 39

No que se refere a disjuntores, assinale a opção correta.

- A Os disjuntores termomagnéticos atuam em curto-circuito, mas não protegem o circuito contra sobretensões.
- B Em caso de curto-circuito, o disparo é realizado pela bobina do disjuntor, abrindo os contatos.
- C Para motores, os disjuntores do tipo B são os mais indicados.
- D As correntes de atuação dos disjuntores do tipo D são de 3 a 5 vezes a sua corrente nominal.
- E Os disjuntores NEMA têm maior capacidade de disparo para curto-circuito que os DIM.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Os disjuntores termomagnéticos protegem os circuitos de curtos e sobretensões.* /

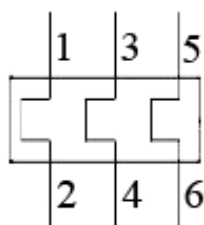
||B|| - Correta. Em um disjuntor termomagnético, a bobina é responsável por abrir os contatos em caso de curto-circuito.* /

||C|| - Incorreta. Os disjuntores do tipo B são indicados para cargas resistivas, de modo que desarmam com a corrente de pico de partida de um motor. Por isso, para motores, devem ser utilizados disjuntores do tipo C.* /

||D|| - Incorreta. Os disjuntores do tipo D ou caixa moldada atuam com os maiores níveis de corrente, de 10 a 20 vezes a sua corrente nominal.* /

||E|| - Incorreta. Os disjuntores NEMA são menos sensíveis que os tipos DIM para curto-circuito e têm menor capacidade de disparo.* /

Questão 40



O dispositivo na figura precedente, utilizado no circuito de acionamento de motores, é um

- A relé térmico.
- B fusível.
- C disjuntor.
- D contator.
- E inversor.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. O dispositivo é um relé térmico, utilizado para proteção de motores em seu circuito de acionamento.* /

||B|| - Incorreta. O dispositivo é um relé térmico, utilizado para proteção de motores em seu circuito de acionamento.* /

||C|| - Incorreta. O dispositivo é um relé térmico, utilizado para proteção de motores em seu circuito de acionamento.* /

||D|| - Incorreta. O dispositivo é um relé térmico, utilizado para proteção de motores em seu circuito de acionamento.* /

||E|| - Incorreta. O dispositivo é um relé térmico, utilizado para proteção de motores em seu circuito de acionamento.* /

Questão 41

Uma fonte de tensão está conectada a uma carga que pode ser representada por uma indutância em série com uma resistência. O valor da resistência é de 8 ohms e, a 60 Hz, a impedância indutiva da indutância é igual a 6 ohms.

Acerca da situação apresentada, considerando que o sistema esteja em regime permanente senoidal, assinale a opção correta.

- A Se a fonte for de 28 V em corrente contínua, a corrente no circuito será de 2 A.
- B Para uma fonte em 60 Hz, a corrente no indutor será o dobro da corrente no resistor.
- C Se, em 60 Hz, o valor rms da fonte for de 28 V, o valor rms da corrente será de 2,8 A.
- D Para uma fonte de tensão em corrente contínua, a corrente no circuito será nula, uma vez que o indutor se comportará como um circuito aberto.
- E Independentemente de a fonte ser corrente alternada ou corrente contínua, a potência dissipada pelo resistor será de 8 W.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Se a fonte for em CC, o indutor se comportará como um curto-circuito. O valor da corrente será igual a $V/R = 28/8 = 3,5$ A.* /

||B|| - Incorreta. O enunciado afirma que o resistor e o indutor estão em série. Seja qual for a fonte de tensão, a corrente será a mesma nos dois componentes.* /

||C|| - Correta. A impedância é um número complexo cuja parte real é igual a 8 ohms, da resistência, e a parte imaginária é igual a 6 ohms, da reatância. Assim, o módulo da impedância será igual à raiz quadrada da soma dos quadrados de 8 e 6, ou seja, igual a 10 ohms. O valor da corrente será $I = V/Z = 28/10 = 2,8$ A.* /

||D|| - Incorreta. Em CC, o indutor se comporta como um curto-circuito.* /

||E|| - Incorreta. A potência é proporcional ao quadrado da corrente, ou seja, é função do valor da tensão e da impedância do circuito.* /

Questão 42

Uma fonte é ligada a uma carga, que consiste de um transformador trifásico em vazio. A fonte de tensão de linha é de 380 V (rms), 60 Hz. A resistência do circuito equivalente é representada em paralelo com a indutância.

Com base nessas informações, assinale a opção correta.

- A Se a impedância indutiva e a resistência tiverem o mesmo valor, a tensão aplicada será dividida igualmente entre os dois componentes.
- B Como a resistência está em paralelo com a indutância e os dois componentes têm valor diferente de zero, a potência dissipada pelo resistor independe do valor da indutância.
- C O fator de potência da carga é capacitivo.
- D Em um diagrama fasorial, a corrente total no circuito estará adiantada em relação à tensão aplicada.

E Em um diagrama fasorial, a corrente no indutor estará em fase com a tensão aplicada.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Em circuitos em paralelo, a tensão é a mesma e a corrente se divide entre os componentes.*/*

||B|| - Correta. Em circuitos em paralelo, a tensão aplicada é a mesma e a potência dissipada pelo resistor será igual a V^2/R (tensão ao quadrado dividida pela resistência), independentemente do valor da indutância L.*

||C|| - Incorreta. A carga é indutiva e o fator de potência também.*/

||D|| - Incorreta. No diagrama fasorial de uma carga indutiva, a corrente está atrasada em relação à tensão.* /

||E|| - Incorreta. A corrente no resistor está em fase com a tensão. A corrente no indutor está atrasada 90 graus em relação à tensão.*/

Questão 43

Considerando que, em uma casa com instalação elétrica em 220 V, 60 Hz, o chuveiro elétrico possa ser representado por um resistor de 4.400 W, assinale a opção correta.

- A A energia mensal consumida pelo chuveiro será de 4,4 kW·h.
- B Em caso de uso diário do chuveiro durante 10 minutos, a energia consumida pelo chuveiro, em um mês de trinta dias, será de 22 kW·h.
- C A energia consumida pelo chuveiro é igual à derivada da tensão da instalação elétrica em relação ao tempo.
- D Se o chuveiro for usado por 10 minutos, a energia consumida pelo chuveiro será de 4,4 kWh.
- E A potência de uma carga é dada pelo produto da energia pelo tempo de uso.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A energia, por definição, é a integral da potência no tempo. Para uma carga com potência constante, como um chuveiro elétrico, a energia será igual ao produto da potência pelo tempo de uso. Sem conhecimento do tempo de uso, é impossível calcular o consumo de energia.*/*

||B|| - Correta. O tempo mensal de uso é de 300 minutos, ou seja, 5 horas. Como a potência é de 4,4 kW, o consumo mensal de energia será de 22 kW.h.* /

||C|| - Incorreta. Pela própria definição, a energia sendo igual à integral da potência ao longo do tempo, mostra o erro da alternativa.*/

||D|| - Incorreta. Se usado por dez minutos, a energia consumida será de 4,4/6 kWh.* /

||E|| - Incorreta. A potência é igual à razão entre a energia e o tempo.* /

Questão 44

Em um sistema de distribuição que alimenta um centro de bombeamento de água composto de vários motores de indução trifásicos, a carga é equilibrada, a potência aparente é de 10 MVA e a potência ativa é de 8 MW.

Nessa situação, para corrigir o fator de potência da instalação e torná-lo igual à unidade, é correto instalar um banco de capacitores trifásicos de

- A 10 Mvar.
B 8 Mvar.
C 6 Mvar.

D 4 Mvar.

E 2 Mvar.

||JUSTIFICATIVAS||

$|A|$ - Incorreta. A potência reativa da carga é igual à raiz quadrada da diferença entre o quadrado da potência aparente e o quadrado da potência ativa. Assim, ela será igual a 6 Mvar. Para tornar o fator de potência unitário, é preciso que a potência reativa seja igual a zero, ou seja, deve-se instalar um banco de capacitores de 6 Mvar.*/

||B|| - Incorreta. A potência reativa da carga é igual à raiz quadrada da diferença entre o quadrado da potência aparente e o quadrado da potência ativa. Assim, ela será igual a 6 Mvar. Para tornar o fator de potência unitário, é preciso que a potência reativa seja igual a zero, ou seja, deve-se instalar um banco de capacitores de 6 Mvar.*/

$||C||$ - Correta. A potência reativa da carga é igual à raiz quadrada da diferença entre o quadrado da potência aparente e o quadrado da potência ativa. Assim, ela será igual a 6 Mvar. Para tornar o fator de potência unitário, é preciso que a potência reativa seja igual a zero, ou seja, deve-se instalar um banco de capacitores de 6 Mvar.* /

||D|| - Incorreta. A potência reativa da carga é igual à raiz quadrada da diferença entre o quadrado da potência aparente e o quadrado da potência ativa. Assim, ela será igual a 6 Mvar. Para tornar o fator de potência unitário, é preciso que a potência reativa seja igual a zero, ou seja, deve-se instalar um banco de capacitores de 6 Mvar.*/

||E|| - Incorreta. A potência reativa da carga é igual à raiz quadrada da diferença entre o quadrado da potência aparente e o quadrado da potência ativa. Assim, ela será igual a 6 Mvar. Para tornar o fator de potência unitário, é preciso que a potência reativa seja igual a zero, ou seja, deve-se instalar um banco de capacitores de 6 Mvar.*/

Questão 45

Considerando um motor de indução trifásico equilibrado e ligado em estrela, assinale a opção correta, de acordo com a lei de Kirchhoff, conforme a qual a corrente de neutro será sempre igual à soma das correntes nas três fases.

- A No motor em questão, a corrente de neutro é igual a zero.
- B Em regime permanente, as correntes nas três fases do motor estão defasadas de 90 graus.
- C O somatório das correntes nas três fases será igual ao triplo da corrente em uma das fases.
- D Quanto maior for a corrente de carga, maior será a corrente de neutro.
- E Mesmo quando o motor estiver desligado, a corrente residual será diferente de zero, devido ao efeito capacitivo da carcaça do motor.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. As correntes em uma carga trifásica equilibrada estão defasadas de 120 graus e somam zero no neutro.*/

||B|| - Incorreta. As correntes estão defasadas de 120 graus, e não de 90 graus.* /

||C|| - Incorreta. Em cargas equilibradas, a corrente é nula, e não igual ao triplo da corrente em uma fase.*/*

||D|| - Incorreta. A corrente de neutro independe da corrente de carga.*/
 *

||E|| - Incorreta. Com o motor desligado, todas as correntes são iguais a zero. Não existe efeito capacitivo no circuito equivalente de um motor de indução.*

Questão 46

Assinale a opção correta, considerando a utilização do chamado equivalente de Thévenin para simplificar a análise em regime permanente de um motor de indução trifásico (MIT).

- A A simplificação do circuito equivalente por meio do teorema de Thévenin é conveniente para se analisar o motor em diferentes condições de carga, ou seja, a diferentes velocidades de rotação.
- B O equivalente de Thévenin é utilizado com mais frequência que o teorema de Norton para representar o MIT, devido à simplificação proveniente da fonte de corrente equivalente.
- C O valor da resistência equivalente de Thévenin representa a dispersão do fluxo nos enrolamentos.
- D A tensão equivalente de Thévenin é obtida com a carga em curto-circuito.
- E Na simplificação da análise de MIT pelo teorema de Thévenin, é necessário considerar a perda de precisão dos resultados.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. O teorema de Thévenin e o de Norton são usados para simplificar circuitos complicados. O de Thévenin usa uma fonte de tensão em série com uma impedância, e o de Norton, uma fonte de corrente em paralelo com uma impedância. Uma relativa dificuldade da análise do circuito equivalente do MIT é a reatância de magnetização, que é pequena. Dessa forma, para cada condição de carga, ou seja, para cada velocidade, é preciso calcular o divisor de corrente. O Thévenin equivalente elimina esse cálculo.*

||B|| - Incorreta. A diferença entre o teorema de Thévenin e o de Norton reside no fato de que o primeiro usa uma fonte de tensão e o segundo, uma fonte de corrente.*

||C|| - Incorreta. Na verdade, a reatância equivalente de Thévenin representa aproximadamente o valor da reatância de dispersão. A resistência representa as perdas no cobre.*

||D|| - Incorreta. O cálculo da tensão de Thévenin equivalente é feita com a carga em aberto, e não em curto-circuito.*

||E|| - Incorreta. O Thévenin equivalente representa exatamente o sistema, sem nenhum tipo de aproximação.*

Questão 47

A respeito da representação das grandezas elétricas por fasores, assinale a opção correta.

- A A aplicação de fasores é recomendada para sistemas em regime transitório.
- B No caso de frequências variáveis, o módulo do fasor permanece constante.
- C A representação da potência complexa por um fasor é caracterizada pela fase igual a zero.
- D As tensões trifásicas são representadas por fasores, enquanto as correntes devem ser representadas por funções do tempo, pois são grandezas senoidais.
- E O fasor é uma grandeza complexa e pode ser representado na forma polar ou retangular.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O fasor é a representação complexa de uma variável senoidal. O módulo é dado pelo valor rms da grandeza e o ângulo pela sua defasagem em relação a uma referência arbitrária. Só faz sentido a representação fasorial em frequência constante, ou seja, em regime permanente.*

||B|| - Incorreta. Não é possível usar a notação fasorial para variáveis com frequência angular que não seja constante.*

||C|| - Incorreta. A potência complexa não é uma variável senoidal, e sim um número complexo. Não pode ser representado por um fasor, tampouco um fasor de fase nula.*

||D|| - Incorreta. Tanto as tensões quanto as correntes em um sistema trifásico são representadas por fasores.*

||E|| - Correta. Todo número complexo pode ser representado na forma polar ou retangular. O fasor é um número complexo, portanto pode ser representado nas duas formas.*

Questão 48

Em relação aos conceitos de potência e energia em circuitos monofásicos em corrente alternada, assinale a opção correta.

- A A potência instantânea em uma lâmpada incandescente é uma função senoidal com frequência igual ao dobro da frequência da rede.
- B No caso de uma lâmpada de 60 W, o valor máximo da potência suportada é de 60 W.
- C O valor da energia consumida por uma lâmpada é igual à derivada da potência em relação ao tempo.
- D O valor da energia em uma conta de luz, em geral, é dado em quilowatt-hora (kW·h) e representa a potência instalada na edificação multiplicada pelo número de horas de um mês.
- E A energia consumida por uma lâmpada é dada em kW·h, já a energia consumida por um motor é dada em cavalo-vapor (CV).

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. O valor instantâneo da potência em circuitos CA é dado pelo produto da tensão senoidal pela corrente. O produto de duas grandezas senoidais dá um valor constante somado com uma senoide de dupla frequência.*

||B|| - Incorreta. A potência nominal (da embalagem) de qualquer equipamento elétrico é seu valor médio, e não o valor máximo.*

||C|| - Incorreta. A energia é igual à integral da potência no tempo.*

||D|| - Incorreta. A conta de luz é calculada com base no produto da potência do equipamento ligado pelo tempo em que ele estiver ligado. A potência instalada é o somatório de todos os equipamentos de uma edificação.*

||E|| - Incorreta. Cavalo-vapor é unidade de potência, derivada da unidade inglesa HP (*horse-power*).*

Questão 49

Considerando uma carga composta por um resistor em série com uma indutância, assinale a opção correta, com base na teoria das respostas às funções singulares.

- A Na resposta livre, o valor da corrente é igual a zero, uma vez que o circuito está aberto.
- B Em regime permanente, o valor final da resposta ao impulso será igual à relação entre a tensão e a resistência.
- C O valor final da corrente na resposta ao degrau será igual à relação entre o valor da tensão e o valor da resistência do circuito.
- D O valor final da corrente na resposta livre é função da indutância mútua da carga.
- E Na análise da resposta às funções singulares, o ideal é usar a representação fasorial para simplificar os cálculos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A resposta livre é obtida com as fontes de tensão curto-circuitadas.*

||B|| - Incorreta. O valor final ao impulso em um circuito resistivo é igual a zero.*

||C|| - Correta. O valor final da corrente na resposta ao degrau é igual à relação entre a tensão e a resistência. Em regime permanente, o valor da indutância em um circuito CC é um curto-circuito.*

||D|| - Incorreta. O valor final da corrente será sempre igual a zero. Não é feita nenhuma referência à indutância mútua da carga.* /

||E|| - Incorreta. A análise fasorial só é usada em regime permanente. A resposta às funções singulares é uma resposta transitória.* /

Questão 50

Tendo em vista que a regulamentação brasileira limita o fator de potência nas cargas industriais a 0,92, assinale a opção correta, acerca de fator de potência em circuitos trifásicos equilibrados.

- A O fator de potência de uma carga pode ser superior a 1.
- B O fator de potência é definido como a relação entre a potência reativa e a potência ativa.
- C No caso de potência ativa constante, quanto maior for o fator de potência, maior será a corrente da carga.
- D O fator de potência em uma carga capacitiva é negativo.
- E O fator de potência é definido como a relação entre a potência ativa e a potência aparente da carga.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O fator de potência é sempre inferior ou igual à unidade.* /

||B|| - Incorreta. O fator de potência é a relação entre a potência ativa e a potência aparente.* /

||C|| - Incorreta. Quanto maior o fator de potência, menor a corrente em uma carga. A correção do fator de potência é feita para aumentar o fator de potência e torná-lo próximo de 1. Não altera em nada a potência ativa da carga.* /

||D|| - Incorreta. O fator de potência é sempre positivo.* /

||E|| - Correta. O fator de potência é definido como a relação entre a potência ativa e a potência aparente da carga.* /

Questão 51

Assinale a opção que indica a máquina elétrica rotativa que, para funcionar adequadamente, necessita de uma fonte de tensão em corrente alternada e de uma fonte de tensão em corrente contínua.

- A motor síncrono
- B motor de indução de gaiola de esquilo
- C motor de passo
- D motor de corrente contínua de excitação independente
- E motor de indução de rotor bobinado

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. O motor síncrono, para funcionar adequadamente, requer uma fonte de tensão contínua e outra de tensão alternada, e sua operação é definida pela relação de torque vs rotação.* /

||B|| - Incorreta. O motor de indução só necessita de uma fonte de tensão alternada.* /

||C|| - Incorreta. O motor de passo é um tipo de motor de corrente contínua que não precisa de fonte alternada.* /

||D|| - Incorreta. O motor de corrente contínua de excitação independente precisa de duas fontes de tensão em corrente contínua.* /

||E|| - Incorreta. O motor de indução de rotor bobinado precisa de apenas uma tensão alternada no estator. No rotor, apenas é conectada um banco de resistências externo.* /

Questão 52

Em relação aos motores de indução trifásicos, assinale a opção correta.

- A A rotação mecânica do motor é diretamente proporcional ao número de polos.
- B O fator de serviço é uma especificação que se refere à capacidade do motor de trabalhar em sobrecarga por tempo limitado.

C O torque máximo diminui quando a tensão aplicada no rotor é diminuída.

D Na curva de rotação *versus* torque induzido de motores classe A, o torque mínimo acontece quando o escorregamento nominal é atingido.

E Motores com carga leve ou nula têm rendimento e fator de potência muito baixos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A rotação de um motor é diretamente proporcional à frequência e inversamente proporcional ao número de polos.* /

||B|| - Incorreta. O fator de serviço não deve ser confundido com a sobrecarga momentânea do motor, a qual vale por curtos períodos de tempo.* /

||C|| - Incorreta. A tensão que é aplicada não é no rotor. Ela é aplicada no estator. No rotor, apenas existe o fenômeno da indução mas não é nele que tensão é aplicada.* /

||D|| - Incorreta. Na curva rotação *versus* torque, o conjugado mínimo se refere ao menor valor de torque durante a partida da máquina. Este valor tem que ser maior que o torque da carga.* /

||E|| - Correta. Motores trabalhando em vazio ou com carregamento inferior a 40% da potência nominal apresentam péssimo rendimento e baixo fator de potência. Por isso, todo cuidado deve ser tomado na especificação da potência desses motores, para evitar gastos desnecessários com o pagamento da energia elétrica devido a motores superdimensionados.* /

Questão 53

Acerca de motores de corrente contínua, assinale a opção correta.

- A Motores com excitação em série podem operar adequadamente sem carga mecânica.
- B Na excitação em derivação, existe uma relação diretamente proporcional entre o torque induzido e a corrente de armadura.
- C Os enrolamentos de compensação têm como objetivo minimizar o enfraquecimento do campo.
- D Os interpolos permitem aumentar a intensidade da reação de armadura.
- E Um motor de excitação série permite uma melhor regulação de velocidade que o motor de excitação em derivação.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Quando a carga mecânica é retirada do eixo, a máquina tende a acelerar descontroladamente até a sua destruição.* /

||B|| - Incorreta. A característica descrita corresponde a um motor com excitação série.* /

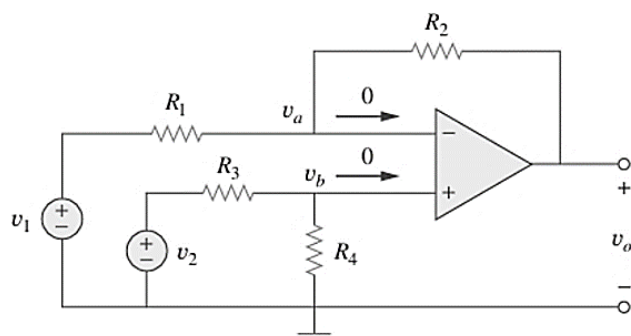
||C|| - Correta. No caso dos motores com funcionamento muito carregado, o problema do enfraquecimento de fluxo pode ser muito sério. Para cancelar completamente a reação de armadura e simultaneamente eliminar o deslocamento do plano neutro e o enfraquecimento de fluxo, foi desenvolvida uma técnica que envolve a colocação de enrolamentos de compensação em ranhuras abertas nas faces dos polos, paralelamente aos condutores do rotor, cancelando-se, assim, o efeito de distorção causado pela reação de armadura.* /

||D|| - Incorreta. Os polos de comutação minimizam a possibilidade de faísca, mas não alteram de nenhum outro modo o funcionamento da máquina. Eles são tão pequenos que afetam apenas os poucos condutores que estão em vias de passar pela comutação. A reação de armadura, responsável pelo enfraquecimento no fluxo, debaixo das faces dos polos principais

não é afetada, porque não chegam a tanto os efeitos dos polos de comutação. Isso significa que o enfraquecimento de fluxo na máquina não é afetado pelos polos de comutação.*//

||E|| - Incorreta: os motores com excitação série tendem a acionar torques mais pesados em relação aos de excitação em derivação, mas eles não conseguem segurar a rotação caso o interesse for aumentá-la.*//

Questão 54



A figura precedente ilustra um circuito

- A amplificador inversor de entrada única aterrada.
- B amplificador não inversor com ganho positivo.
- C que amplifica a diferença entre duas entradas.
- D amplificador somador.
- E seguidor de tensão.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Trata-se de um circuito que amplifica a diferença entre duas entradas.*//

||B|| - Incorreta. Trata-se de um circuito que amplifica a diferença entre duas entradas.*//

||C|| - Correta. Um amplificador diferencial é um dispositivo que amplifica a diferença entre duas entradas, porém rejeita quaisquer sinais comuns a elas.*//

||D|| - Incorreta. Trata-se de um circuito que amplifica a diferença entre duas entradas.*//

||E|| - Incorreta. Trata-se de um circuito que amplifica a diferença entre duas entradas.*//

Questão 55

O filtro analógico composto por um resistor e um capacitor em série e cuja tensão de saída corresponde à tensão do capacitor é o filtro

- A passa-faixa.
- B passa-alta.
- C passa-baixas.
- D de resposta ao impulso finita.
- E de resposta ao impulso infinita.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O filtro passa-faixa é um circuito RLC.*//

||B|| - Incorreta. No filtro passa-alta, a saída é a tensão obtida do resistor em um circuito RC.*//

||C|| - Correta. O filtro passa-baixas é um circuito composto por um circuito RC em que a saída é a tensão obtida do capacitor.*//

||D|| - Incorreta. O filtro FIR é um filtro digital.*//

||E|| - Incorreta. O filtro IIR é um filtro digital.*//

Questão 56

Nos diodos que compõem os dispositivos eletrônicos, a corrente de fuga

- A pode danificar os diodos, caso a tensão inversa aplicada ultrapasse o valor máximo definido pelo fabricante.
- B existe quando os diodos são diretamente polarizados.
- C independe do material de fabricação do diodo.
- D diminui quando a temperatura aumenta.
- E é caracterizada pela passagem de portadores majoritários através da junção.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Cada diodo tem estrutura preparada para suportar determinado valor máximo da tensão inversa. A aplicação de um valor de tensão inversa superior àquele especificado pelo fabricante provoca um aumento significativo da corrente de fuga, suficiente para danificar o componente.*//

||B|| - Incorreta. Sempre existe uma corrente de fuga quando o diodo é inversamente polarizado, correspondendo à passagem de portadores minoritários através da junção.*//

||C|| - Incorreta. No regime de polarização inversa, a tensão através do diodo é o parâmetro diretamente influenciado pelo circuito de alimentação. A corrente de fuga não é muito influenciada pelo circuito externo pois depende apenas das propriedades materiais do diodo.*//

||D|| - Incorreta. Com o aumento da temperatura, a corrente reversa ou de fuga aumenta, interferindo na corrente direta do diodo.*//

||E|| - Incorreta. Sempre existe uma corrente de fuga quando o diodo é inversamente polarizado, correspondendo à passagem de portadores minoritários através da junção. Essa corrente de fuga é geralmente da ordem de alguns $[\mu A]$, o que indica que a resistência da junção inversamente polarizada pode chegar a vários $[M\Omega]$.*/

Questão 57

De acordo com os fundamentos teóricos para a análise de circuitos, assinale a opção correta.

- A Para o cálculo da resistência equivalente de Thévenin, as fontes de tensão são abertas e as fontes de corrente são curto-circuitadas.
- B Em um divisor de corrente composto por duas resistências em paralelo, a corrente que passa por uma delas é diretamente proporcional à outra resistência.
- C O teorema da superposição é aplicável a circuitos elétricos não lineares.
- D Em um divisor de tensão feito com duas resistências diferentes, a maior tensão de saída é obtida a partir do resistor de menor valor.
- E O método das malhas estabelece que as correntes sejam calculadas como a divisão da diferença de tensões pelo valor da resistência que interliga os nós correspondentes.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. As fontes de tensão são curto-circuitadas e as fontes de corrente são abertas. */

||B|| - Correta. A corrente de saída de um divisor de corrente com duas resistências em paralelo, R_x e R_y , é dada por $I_x = I_{total} \times R_y / (R_x + R_y)$.*/

||C|| - Incorreta. O teorema da superposição pode ser utilizado apenas em circuitos lineares. Isso porque ele realiza uma análise em que os efeitos das fontes podem ser separados.*/

||D|| - Incorreta. A tensão de saída sempre é diretamente proporcional à resistência a partir da qual a tensão de saída é obtida. A maior tensão é obtida a partir da maior resistência.*/

||E|| - Incorreta. A descrição do enunciado corresponde ao método dos nós.*/

Questão 58

Em relação aos instrumentos de medição de grandezas elétricas, assinale a opção correta.

- A Para aferir a corrente que percorre certo componente de um circuito, o amperímetro de efeito indutivo deve ser conectado em paralelo ao componente.
- B Os wattímetros medem potência reativa.
- C A medição da resistência com o ohmímetro deve ser executada quando o circuito elétrico de interesse está energizado.
- D A escala vertical de um osciloscópio permite determinar a frequência do sinal.
- E O voltímetro possui resistência interna elevada.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O amperímetro é conectado em série ao circuito.*/

||B|| - Incorreta. Os wattímetros servem para medir potência ativa.*/

||C|| - Incorreta. Por segurança, a resistência deve ser medida com o circuito desenergizado.*/

||D|| - Incorreta. A escala vertical serve para medir a tensão.*/

||E|| - Correta. O voltímetro tem uma resistência interna elevada, para não causar derivação da corrente do circuito.*/

Questão 59

O emprego de bancos de capacitores em uma instalação elétrica tem como consequência

- I o aumento da vida útil dos disjuntores termomagnéticos.
- II a liberação de capacidade de potência ativa do transformador que supre a instalação.
- III a redução da queda de tensão nos circuitos alimentadores.

Assinale a opção correta.

- A Nenhum item está certo.
- B Apenas o item I está certo.
- C Apenas o item II está certo.
- D Apenas os itens I e III estão certos.
- E Apenas os itens II e III estão certos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Apenas II e III estão certas.*/

||B|| - Incorreta. Apenas II e III estão certas.*/

||C|| - Incorreta. Apenas II e III estão certas.*/

||D|| - Incorreta. Apenas II e III estão certas.*/

||E|| - Correta. O item I está errado, pois os capacitores são projetados para redução de potência consumida da rede, e os disjuntores são projetados para um papel muito diferente, como a atuação diante de sobrecargas e curtos-circuitos. Portanto, não se pode associar a instalação dos bancos de capacitores com o

desempenho ou vida útil dos disjuntores. O item II está certo, pois, quando a potência reativa é reduzida pela instalação dos bancos, os transformadores ficam com mais espaço e capacidade para atender cargas de natureza ativa. O item III está certo, pois, quando um banco de capacitores é instalado, a potência aparente consumida é menor, portanto a corrente que passa pelos condutores é menor, assim como as perdas térmicas. Ainda, a queda de tensão é menor porque a corrente é menor.*/

Questão 60

A respeito dos esquemas de aterramento utilizados em redes de baixa tensão, assinale a opção correta.

- A No esquema TN-C-S, no sentido da fonte para a carga, o trecho do circuito onde o esquema TN-C é aplicado está localizado após o trecho em que é localizado o esquema TN-S.
- B O esquema TN-C não admite o uso de dispositivos de proteção diferencial-residual (DR).
- C No esquema TT, o eletrodo de aterramento de neutro da fonte é aproveitado pelas massas da instalação.
- D No esquema TN-S, o eletrodo de aterramento do ponto neutro da fonte é aproveitado pelas massas da instalação, usando o próprio condutor neutro da carga.
- E A nomenclatura IT se refere apenas ao caso em que a fonte não é aterrada.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O esquema TN-C nunca deve ser utilizado a jusante do sistema TN-S.*/

||B|| - Correta. O esquema TN-C não é permitido para condutores de seção inferior a 10 mm² (cobre) e para equipamentos portáteis, além de não admitir o uso de dispositivos DR, pois o neutro e o aterramento são o mesmo condutor.*/

||C|| - Incorreta. O aterramento do neutro da fonte é independente do aterramento das massas da instalação.*/

||D|| - Incorreta. No esquema TN-S, o aterramento da alimentação é aproveitado para o aterramento das massas. Entretanto, existe um condutor PE que é independente do neutro.*/

||E|| - Incorreta. No esquema IT, o aterramento da fonte pode ser realizado com base em uma impedância de valor elevado. Com isso, limita-se a corrente de modo a não permitir que a primeira falta desligue o sistema.*/

Questão 61

Em instalações de baixa tensão, o uso de dispositivos DR de alta sensibilidade

- A não é obrigatório em circuitos de tomadas de corrente localizadas em áreas internas que possam servir para alimentar equipamentos no exterior.
- B é obrigatório em tomadas de corrente com especificação nominal de até 50 A.
- C dispensa a necessidade de outras medidas de proteção contra choques elétricos.
- D pode ser dispensado em instalações com esquema de aterramento IT.
- E não se aplica a circuitos de tomadas de corrente localizadas em áreas externas.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Qualquer que seja o esquema de aterramento, devem ser objeto de proteção adicional por dispositivos a corrente diferencial-residual com corrente diferencial-residual nominal igual ou inferior a 30 mA, entre outros, os circuitos de

tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos no exterior.* /

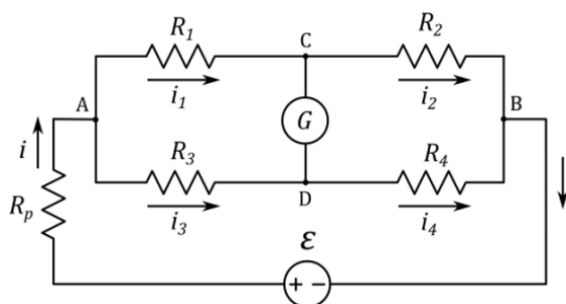
||B|| - Incorreta. No que se refere a tomadas de corrente, a exigência de proteção adicional por DR de alta sensibilidade se aplica às tomadas com corrente nominal de até 32 A.* /

||C|| - Incorreta. A utilização de tais dispositivos não é reconhecida como uma medida de proteção suficiente e não dispensa, em absoluto, o emprego de uma das demais medidas de proteção estabelecidas pela norma.* /

||D|| - Correta. A exigência não se aplica a circuitos ou setores da instalação concebidos em esquema IT, visando-se à garantia da continuidade de serviço, quando esta for indispensável à segurança das pessoas e à preservação de vidas, como, por exemplo, na alimentação de salas cirúrgicas ou de serviços de segurança.* /

||E|| - Incorreta. O uso de dispositivo DR de alta sensibilidade como proteção adicional é obrigatório, entre outros, nos circuitos que alimentem tomadas de corrente situadas em áreas externas à edificação.* /

Questão 62



Acerca do circuito de medição ilustrado na figura precedente, assinale a opção correta.

- A O trecho do circuito entre os pontos A e B seria uma ponte completa de Wheatstone se as resistências de R_1 a R_4 fossem variáveis.
- B A resistência R_p é a resistência que, normalmente, se pretende determinar o valor.
- C A tensão entre os pontos C e D do circuito é independente da tensão da fonte.
- D Esse circuito representa um dispositivo de medição menos preciso que o ohmímetro tradicional.
- E A tensão entre os pontos C e D do medidor será nula caso o circuito esteja em equilíbrio.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. A ponte completa de Wheatstone é chamada de completa quando todas as resistências são variáveis, mas o nome muda caso apenas algumas das resistências sejam variáveis.* /

||B|| - Incorreta. A resistência R_p , conectada em série à fonte de tensão, serve para limitar a corrente total da associação e não faz parte da fonte.* /

||C|| - Incorreta. A tensão de saída depende da tensão da fonte.* /

||D|| - Incorreta. Ele é mais preciso que o ohmímetro.* /

||E|| - Incorreta. Estando o circuito em equilíbrio, existirá uma tensão não nula.* /

Questão 63

A respeito dos transdutores de ultrassom, pressão e posição, assinale a opção correta.

- A Sensores fotoacopladores são utilizados na construção de *encoders*, usados como sensores de posição em máquinas rotativas.
- B Os transdutores do tipo piezoelétrico associam a deformação decorrente de pressão com a mudança no campo elétrico gerado pelo transdutor.
- C Sensores ultrassônicos não são aplicáveis ao monitoramento de nível de líquidos em tanques.

D A medição da capacitância de um capacitor variável não pode ser utilizada como base para a construção de sensores de ultrassom.

E Sensores de pressão piezoelétricos são adequados para medir pressão estática.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Os pulsos gerados em *encoders*, utilizados em máquinas rotativas, dependem de uma ou mais pistas circulares concêntricas com faixas opacas e translúcidas. Sobre essas faixas é instalado um sensor fotoacoplador, geralmente, fototransistor e led.* /

||B|| - Incorreta. A piezoresistividade consiste na mudança da resistência elétrica com a deformação/contração como resultado da pressão aplicada. Na sua grande maioria, os piezos são formados por elementos cristalinos (*strain gage*) interligados em ponte (Wheatstone) com outros resistores que provêm ajuste de zero, sensibilidade e compensação de temperatura.* /

||C|| - Incorreta. O sensor ultrassônico industrial é utilizado para medir a distância entre objetos e superfícies em aplicações como estacionamento de carros, monitoramento de nível de líquidos em tanques, entre outros.* /

||D|| - Incorreta. Os sensores de pressão com tecnologia capacitiva são baseados na medição da capacitância de um capacitor variável em função da pressão. Para isso, utiliza-se como dielétrico uma membrana com duas placas metálicas que a envolvem, que constituem o capacitor. A deformação da membrana, induzida pela pressão, reduz a distância entre as duas placas, aumentando a capacidade e mantendo a área superficial e a constante dielétrica. Essa mudança na capacidade pode ser medida eletricamente e correlacionada com a pressão aplicada.* /

||E|| - Incorreta. Sensores de pressão piezoelétricos se baseiam em um efeito físico que ocorre em alguns cristais não condutores, como o quartzo. Quando o quartzo é comprimido, uma polarização elétrica proporcional à pressão é produzida. A tensão elétrica gerada pela carga na superfície do cristal pode ser captada e amplificada. Sua desvantagem é que só é capaz de medir variações de pressão, mas, se a pressão for estática, o sensor não é capaz de medi-la.* /

Questão 64

Acerca dos princípios de funcionamento dos transformadores, assinale a opção correta.

- A A tensão induzida no secundário do transformador é proporcional à variação do fluxo na bobina causada pelo movimento relativo das partes que compõem o núcleo de ferro.
- B No transformador ideal, a potência de entrada é igual à potência de saída e o enrolamento de alta tensão tem um maior valor de corrente.
- C Os transformadores são usados para ajustar o nível de tensão aos objetivos do sistema elétrico, de modo que, na transmissão de energia, utiliza-se baixa tensão para evitar o efeito corona.
- D O funcionamento do transformador ocorre pela variação do fluxo concatenado com a bobina e, por esse motivo, é frequentemente utilizado em sistemas de corrente contínua.
- E No transformador, a tensão induzida é proporcional à variação do fluxo concatenado, ou seja, quanto maior for o número de espiras do enrolamento, maior será o nível de tensão.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Os transformadores não têm parte móvel. A variação do fluxo é obtida pela aplicação de tensões alternadas nas bobinas.* /

||B|| - Incorreta. A potência é dada pelo produto da corrente pela tensão. Quanto maior a tensão, menor será a corrente.*/
 ||C|| - Incorreta. O nível de tensão dos sistemas de transmissão é alto para que a corrente seja reduzida e, como consequência, obtém-se uma redução das perdas no sistema elétrico.*/
 ||D|| - Incorreta. Os transformadores só funcionam em corrente alternada.*/
 ||E|| - Correta. O fluxo concatenado é igual ao número de linhas de fluxo multiplicado pelo número de espiras. Quanto maior o número de espiras, maior a tensão induzida.*

Questão 65

No que se refere ao rendimento e à regulação de tensão para o funcionamento dos transformadores em regime permanente, assinale a opção correta.

- A O rendimento do transformador em vazio, ou seja, sem carga, é sempre igual a zero.
- B A regulação de tensão retrata, em termos percentuais, a queda de tensão entre a entrada e a saída do transformador, o que faz com que essa regulação seja sempre positiva.
- C Em um transformador ideal, monofásico, de 220 V/110 V e 60 Hz, a regulação de tensão é igual a 110 V.
- D O rendimento do transformador ideal, em carga, é igual a zero.
- E Para o cálculo do rendimento do transformador, é preciso estimar as perdas no ferro, as quais são proporcionais ao quadrado da corrente de carga.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. A definição de rendimento é dada pela relação entre a potência de saída e a potência de entrada (Pout/Pin). Com o transformador em vazio, Pout = 0 e o rendimento será nulo.*/
 ||B|| - Incorreta. Quando a carga é capacitiva, a tensão no secundário do transformador, em termos percentuais, é maior que a tensão de entrada. Neste caso, a regulação de tensão é negativa.*/
 ||C|| - Incorreta. A regulação de tensão mede a variação percentual da tensão de entrada em relação à saída. Não é dada em volts, mas em valores percentuais, em função da tensão nominal de cada enrolamento.*/
 ||D|| - Incorreta. O transformador ideal não tem perdas; assim, a potência de saída será sempre igual à potência de entrada, de modo que o rendimento seja igual à unidade.*/
 ||E|| - Incorreta. As perdas no ferro são proporcionais ao quadrado da tensão aplicada. As perdas no cobre são proporcionais ao quadrado da corrente de carga.*

Questão 66

Acerca dos procedimentos necessários para realizar ensaios em circuito aberto e em curto-circuito, assinale a opção correta.

- A Utiliza-se o ensaio em curto-circuito para obter os valores da resistência de perdas no núcleo do transformador e da reatância de magnetização.
- B Utiliza-se o ensaio em circuito aberto para conhecer a relação de transformação e o tipo de conexão de um transformador trifásico.
- C No ensaio em circuito aberto, aplica-se a tensão nominal no enrolamento primário e mede-se a corrente e a potência consumida pelo transformador com o secundário em aberto.
- D No ensaio em curto-circuito, aplica-se a tensão nominal no secundário do transformador para medir a corrente nominal do primário em curto.

- E Os ensaios em circuito aberto e em curto-circuito são aplicados apenas em transformadores monofásicos, pois os resultados desses ensaios nos transformadores trifásicos não são confiáveis.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Utiliza-se o ensaio em curto-circuito para obter a resistência do cobre e a indutância de dispersão.*/
 ||B|| - Incorreta. Utiliza-se o ensaio em circuito aberto para obter a resistência de perdas no núcleo e a reatância de magnetização.*/
 ||C|| - Correta. Na opção está a definição do ensaio em circuito aberto. Aplica-se a tensão nominal em um dos enrolamentos, de modo que o outro é deixado em aberto. Assim, mede-se a corrente e a potência do primário.*/
 ||D|| - Incorreta. No ensaio em curto-circuito, aplica-se aproximadamente 10% da tensão nominal para não danificar os enrolamentos do transformador, uma vez que o secundário está em curto, e a corrente de curto-circuito é muito maior que a corrente nominal.*/
 ||E|| - Incorreta. São feitos os mesmos ensaios nos transformadores monofásicos e trifásicos. O circuito equivalente, por fase, dos transformadores trifásicos é obtido com muita precisão a partir dos dois ensaios.*

Questão 67

Acerca dos princípios de funcionamento de um transformador e do circuito equivalente, assinale a opção correta.

- A O valor, em ohms, da reatância de magnetização é sempre menor que o da reatância de dispersão, devido à laminação do núcleo de ferro.
- B A resistência de perdas no núcleo é pequena, normalmente desprezível, e é percorrida pela corrente de carga.
- C Na resistência de perdas no cobre, o valor das perdas é proporcional ao quadrado da tensão aplicada.
- D A reatância de dispersão, no circuito equivalente, representa a parcela do fluxo produzido pelo primário que não concatena com o enrolamento secundário.
- E O rendimento dos transformadores em regime permanente é proporcional à reatância de magnetização.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A reatância de magnetização é sempre muito maior que a reatância de dispersão. Ela é colocada em paralelo no circuito equivalente e, na maior parte dos problemas de transformadores, ela é desprezada, uma vez que o valor é muito grande.*/
 ||B|| - Incorreta. A resistência de perdas no núcleo também é um elemento colocado em paralelo no circuito equivalente e percorrido por uma corrente chamada de excitação. A resistência percorrida pela corrente de carga é a resistência de perdas no cobre.*/
 ||C|| - Incorreta. As perdas na resistência de perdas no cobre são proporcionais ao quadrado da corrente de carga.*/
 ||D|| - Correta. A definição da indutância própria do enrolamento do transformador é a relação entre o fluxo concatenado total e a corrente. O fluxo total é dividido em fluxo de dispersão e de magnetização. A indutância de dispersão é a relação entre o fluxo concatenado de dispersão e a corrente.*/
 ||E|| - Incorreta. O rendimento dos transformadores em regime permanente é proporcional às resistências e não às reatâncias do circuito equivalente.*

Questão 68

Para um transformador monofásico, com N_1 espiras no primário e N_2 espiras no secundário, se a carga do transformador é representada por uma impedância complexa de valor Z_2 , o valor dessa impedância Z_2 refletida no primário será igual a

A $\frac{N_1}{N_2} \cdot Z_2$.

B $\left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 \cdot Z_2$.

C $\frac{N_2}{N_1} \cdot Z_2$.

D $\left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2 \cdot Z_2$.

E $(N_1 \cdot N_2) \cdot Z_2$.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. $Z_2 = V_2/I_2$

$$Z_1 = V_1/I_1 = (N_1/N_2)V_2/(N_2/N_1)I_2 = (N_1/N_2)^2 Z_2^*/$$

||B|| - Correta. $Z_2 = V_2/I_2$

$$Z_1 = V_1/I_1 = (N_1/N_2)V_2/(N_2/N_1)I_2 = (N_1/N_2)^2 Z_2^*/$$

||C|| - Incorreta. $Z_2 = V_2/I_2$

$$Z_1 = V_1/I_1 = (N_1/N_2)V_2/(N_2/N_1)I_2 = (N_1/N_2)^2 Z_2^*/$$

||D|| - Incorreta. $Z_2 = V_2/I_2$

$$Z_1 = V_1/I_1 = (N_1/N_2)V_2/(N_2/N_1)I_2 = (N_1/N_2)^2 Z_2^*/$$

||E|| - Incorreta. $Z_2 = V_2/I_2$

$$Z_1 = V_1/I_1 = (N_1/N_2)V_2/(N_2/N_1)I_2 = (N_1/N_2)^2 Z_2^*/$$

Questão 69

Acerca dos aspectos construtivos de um transformador trifásico, assinale a opção correta.

- A O enrolamento primário é sempre o enrolamento de baixa tensão.
- B A laminação do núcleo de ferro tem como objetivo aumentar a resistência do ferro e reduzir as correntes de circulação.
- C A bitola (área da seção de cobre) do enrolamento de baixa tensão é sempre menor que a bitola do enrolamento de alta tensão.
- D Nos transformadores refrigerados a óleo, é preciso instalar uma bomba para forçar a circulação do óleo nos radiadores.
- E Em cada fase de um transformador trifásico, há um núcleo de ferro independente para evitar a circulação da corrente de neutro.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. As denominações primário e secundário não têm relação com o nível de tensão. O primário de um transformador de distribuição pode ser o lado de alta tensão e o secundário pode ser o lado da carga. Na geração, por outro lado, o primário é a baixa tensão e a alta tensão do secundário está ligada ao sistema de transmissão.*/

||B|| - Correta. A laminação do núcleo de ferro dos transformadores é feita para aumentar a resistência e reduzir as correntes de circulação. Dessa forma, as perdas no núcleo também são reduzidas.*/

||C|| - Incorreta. No enrolamento de baixa tensão, circulam altas correntes. Dessa forma, o fio de cobre usado no enrolamento de baixa tensão tem seção transversal maior que o enrolamento de alta tensão.*/

||D|| - Incorreta. A circulação do óleo de refrigeração dos transformadores é dada pela convexão, sem necessidade de nenhum tipo de bomba.*/

||E|| - Incorreta. A vantagem do transformador trifásico é a utilização de um núcleo comum. O somatório do fluxo nas três fases se anula devido à defasagem das correntes.*/

Questão 70

A respeito dos autotransformadores, assinale a opção correta.

- A O autotransformador tem funções de automação e controle para ajuste da corrente de carga.
- B No autotransformador, as bobinas do primário e do secundário são isoladas eletricamente.
- C Há maior aplicação de autotransformadores em automóveis, pois eles ajustam a tensão de correntes contínuas das baterias ao circuito elétrico do carro.
- D O circuito equivalente em regime permanente do autotransformador é diferente do circuito equivalente do transformador normal.
- E No autotransformador, uma das bobinas é compartilhada entre o primário e o secundário, o que reduz o seu custo de fabricação.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. No autotransformador, uma das bobinas é compartilhada entre o primário e o secundário. Não há relação com automação.*/

||B|| - Incorreta. No autotransformador, uma das bobinas é compartilhada, ou seja, elas são conectadas eletricamente.*/

||C|| - Incorreta. Não existe transformador para circuitos de corrente contínua.*/

||D|| - Incorreta. O circuito equivalente em regime permanente do autotransformador é idêntico ao circuito equivalente do transformador normal.*/

||E|| - Correta. Essa é a definição de autotransformador.*/