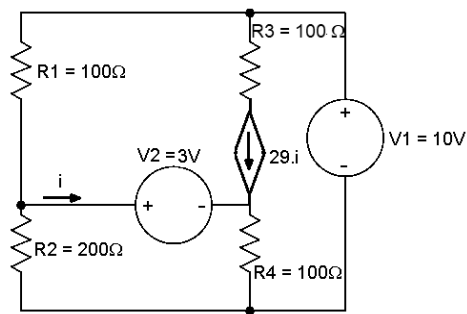


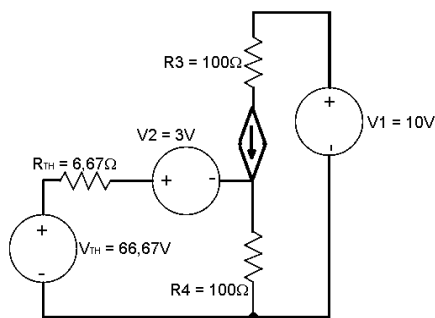
-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

Considere o circuito elétrico abaixo.



Com referência ao circuito apresentado, julgue os seguintes itens.

- 51 O valor da potência dissipada no resistor R3 é menor que 10 mW.
- 52 O valor absoluto da corrente que passa pelo resistor R2 é igual a 10 mA.
- 53 O equivalente de Thévenin do circuito apresentado é mostrado a seguir.

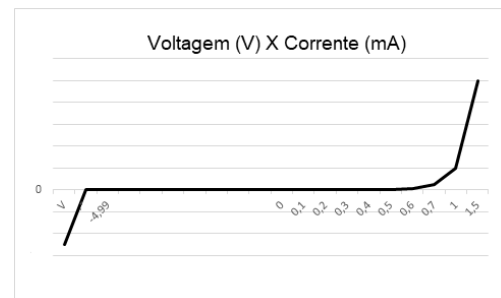


Julgue os próximos itens, relativos a quadripolos e transformadas de Fourier e Laplace.

- 54 Ao analisar um determinado quadripolo, em regime permanente senoidal, ao abrir-se a porta 2 e aplicando-se uma tensão igual a $10 \cdot \cos(200t)$ V na porta 1, encontrou-se uma corrente igual a $2 \cdot \cos(200t + 60^\circ)$ A e uma tensão de $20 \cdot \cos(200t + 45^\circ)$ V na porta 2. Ao se abrir a porta 1 e aplicar uma tensão igual a $5 \cdot \cos(200t)$ V na porta 2, encontrou-se uma corrente igual a $3 \cdot \cos(200t - 30^\circ)$ A na porta 2 e uma tensão igual a $100 \cdot \cos(200t - 90^\circ)$ V na porta 1. Pode-se afirmar que os parâmetros Z_{11} e Z_{22} do referido quadripolo são iguais a: $Z_{11} = 5 \angle 60^\circ \Omega$ e $Z_{22} = 1,67 \angle 60^\circ \Omega$.
- 55 Pode-se afirmar que a transformada de Fourier não guarda relação com a transformada de Laplace de um circuito elétrico.
- 56 A transformada de Laplace é uma ferramenta analítica utilizada em circuitos elétricos para avaliar a resposta senoidal em regime permanente de um circuito quando alteramos a frequência de um sinal senoidal de entrada em um circuito.

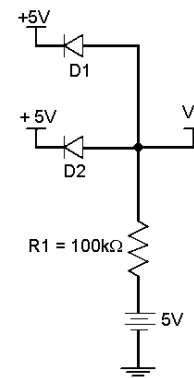
Julgue os próximos itens, relativos a diodos semicondutores e transistores.

- 57 A curva abaixo representa a resposta de corrente de um diodo, em função da tensão aplicada ao diodo.



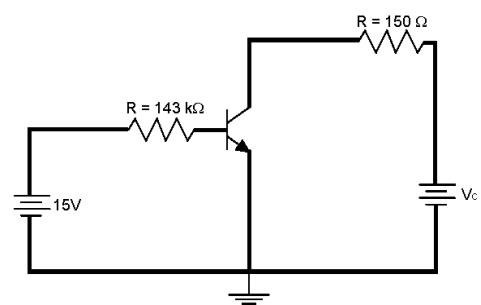
Pode-se afirmar que a tensão zener do referido diodo é igual a 1,5 V.

- 58 Considere o circuito abaixo. Considere também uma queda de 0,7 V dos diodos D1 e D2, quando percorridos por corrente no sentido direto.



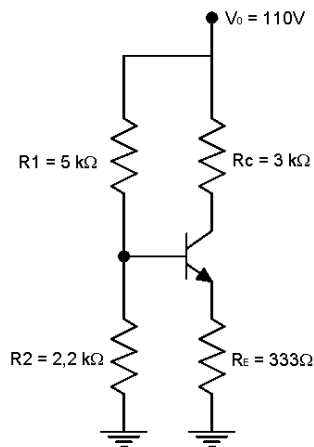
O valor de tensão percebido em V_0 é igual a + 13,6 V.

- 59 Para construir um transistor de efeito de campo de canal n, um fabricante enxerta dois pequenos pedaços de semicondutor do tipo p em um substrato do tipo n, conectando as duas partes de semicondutor do tipo p. Já, um transistor bipolar de junção, do tipo npn é construído unindo uma camada de semicondutor do tipo p a duas camadas de semicondutor do tipo n.
- 60 Um diodo do tipo Schottky é um diodo que funciona como um capacitor variável, controlado por tensão. O diodo Schottky é conectado em paralelo com um indutor para formar um circuito ressonante. Esta montagem é o princípio por trás do ajuste eletrônico de uma estação de rádio ou TV.
- 61 Considere o circuito eletrônico da figura abaixo, sendo $\beta_{CC} = 500$ e $V_{BE} = 0,7$ V.



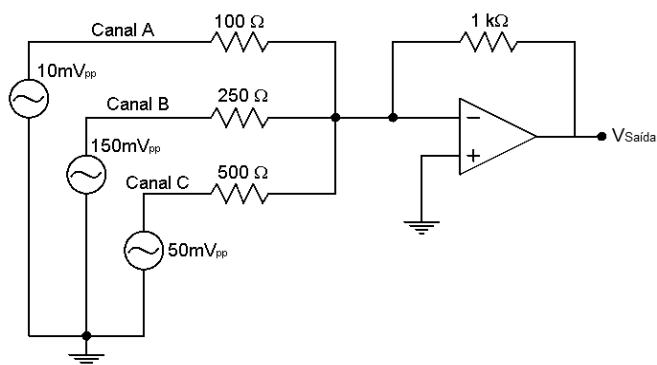
Pode-se afirmar que a corrente no coletor é igual a 50 mA.

- 62 Considere o circuito eletrônico da figura abaixo, sendo $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$.



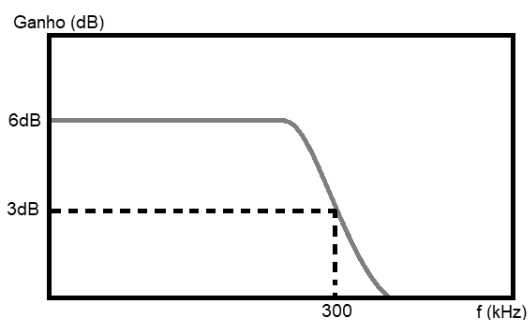
Pode-se afirmar que a corrente no emissor é menor que 100 mA.

Um circuito de amplificação de sinais analógicos foi montado conforme abaixo.

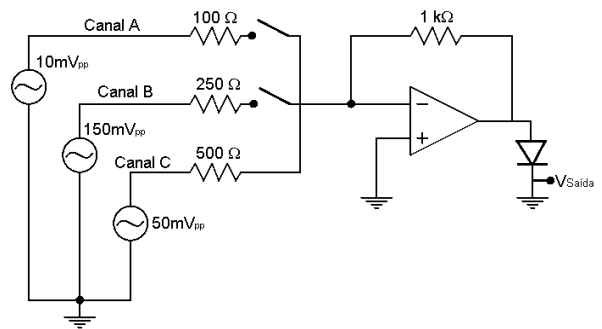


Considerando que o amplificador da imagem possui largura de banda infinita e que os sinais transmitidos nos canais A, B e C estão sintonizados na mesma frequência, julgue os seguintes itens.

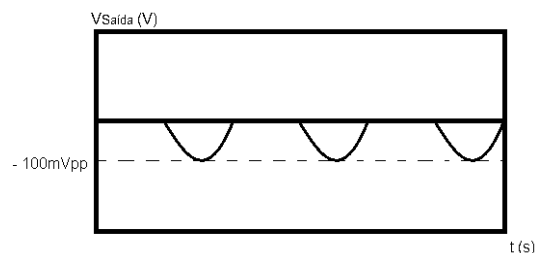
- 63 O módulo do valor da tensão pico a pico encontrado na saída do circuito ($V_{Saída}$) é maior que $2V_{pp}$.
- 64 O ganho de tensão do Canal A, em malha fechada, é igual a -10 .
- 65 Desconectando-se os Canais A e C e aplicando um filtro passa-baixas, com frequência de corte igual a 300 kHz, na saída do circuito considerado, o diagrama de Bode de saída do circuito resultante será o seguinte.



- 66 Considere que sejam desconectados os canais A e B e seja inserido um diodo semiconductor da forma da seguinte representação.

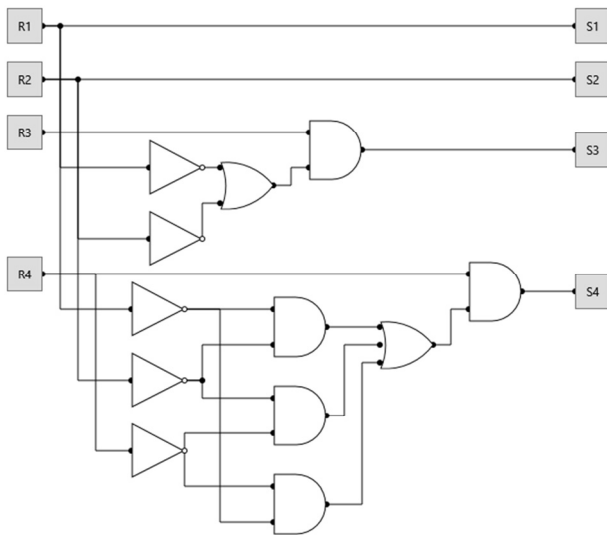


O sinal obtido em $V_{Saída}$ é na forma mostrada na seguinte figura.



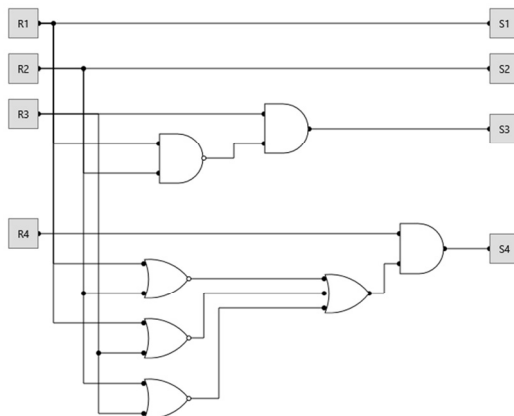
- 67 Um amplificador operacional real possui impedância de saída não nula, em comparação com os amplificadores operacionais ideais, como única diferença perceptível em seu funcionamento.

Espaço livre

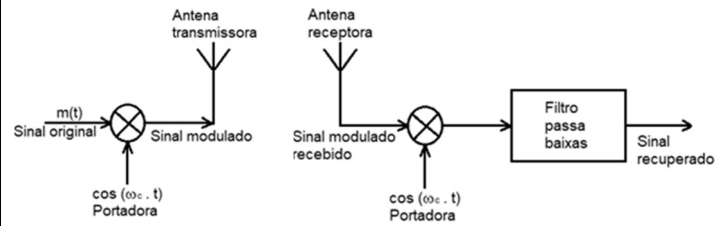


O circuito digital representado faz o controle de acionamento de uma central telefônica que possui quatro ramais. As entradas R1, R2, R3 e R4 significam que o respectivo ramal solicitou uma ligação à central. As saídas S1, S2, S3 e S4 indicam se a ligação foi completada pela central ou não. Considerando esse circuito e as informações apresentadas, julgue os itens a seguir.

- 68 Para o circuito apresentado, apenas duas ligações podem ser completadas simultaneamente; os ramais R1 e R2 têm prioridade sobre o ramal R3; e o ramal R3 tem prioridade sobre o ramal R4, ao tentar realizar uma chamada.
- 69 O circuito a seguir é equivalente ao circuito digital apresentado.



- 70 Considere que, para o circuito lógico combinacional que compreende as entradas R1, R2, R3 e R4 e a saída R4, se deseja implementar um circuito com a seguinte regra: o funcionamento do ramal R4 está condicionado ao não funcionamento dos ramais R1, R2 e R3 no ciclo de tempo anterior ao atual. Nesse caso, é necessário o uso de *flip-flops* do tipo RS ou JK no módulo de memória do circuito a ser implementado.
- 71 Os circuitos integrados das famílias TTL (*transistor transistor logic*) e CMOS (*metal oxide semiconductor*) se diferenciam, essencialmente, em seus componentes básicos de construção: os circuitos da família TTL são construídos com base em transistores bipolares e os da família CMOS, com base em transistores MOSFET. Essa diferença de material de construção leva a pequenas diferenças de parâmetros operacionais.

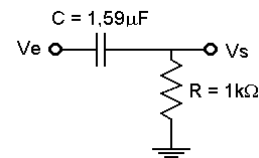


Para o sistema de comunicação sem fio no diagrama precedente, considere que: a modulação utilizada é AM-DSB, o sinal original é $m(t) = 10 \cdot \cos(30 \cdot 2\pi \cdot t) + 5 \cdot \cos(100 \cdot 2\pi \cdot t)$, a frequência da portadora é $\omega_c = 10 \cdot 10^6 \cdot 2\pi$ e a distância entre as duas antenas é de 1.000 m. Nessas condições, julgue os itens a seguir.

- 72 No domínio da frequência, o sinal modulado é expresso como a seguir.

$$M(\omega) = 5 \cdot \cos[(10 \cdot 10^6 + 30) \cdot 2\pi \cdot \omega] + 5 \cdot \cos[(10 \cdot 10^6 - 30) \cdot 2\pi \cdot \omega] + 2,5 \cdot \cos[(10 \cdot 10^6 + 100) \cdot 2\pi \cdot \omega] + 2,5 \cdot \cos[(10 \cdot 10^6 - 100) \cdot 2\pi \cdot \omega]$$

- 73 O sistema em questão pode ser utilizado em transmissões de televisão, telefonia celular, enlaces de micro-ondas e sistemas de comunicação pessoal.
- 74 Se a propagação for realizada através do espaço livre, com linha de visada entre as antenas, então as perdas na propagação pelo espaço livre serão superiores a 50 dB.
- 75 O filtro representado pelo circuito a seguir pode ser utilizado no sistema de comunicação em tela, na recepção do sinal.



Julgue os próximos itens, relativos ao efeito do ruído em sistemas analógicos e digitais.

- 76 Uma das formas de mitigar o ruído em antenas é reduzir os seus lóbulos laterais; em antenas do tipo corneta utilizando refletores parabólicos, é possível reduzir o efeito dos lóbulos laterais instalando uma malha de blindagem no limite do refletor.
- 77 Os ruídos, quanto à sua intensidade em função da frequência da transmissão, podem ser classificados em ruído branco, que tem uma amplitude decrescente com o aumento da frequência em determinada faixa do espectro eletromagnético; e ruído rosa, que possui uma intensidade média constante ao longo da sua faixa do espectro.
- 78 Se, para um sistema de comunicação modulado em frequência, a relação sinal-ruído for 2 e a frequência do sinal modulante for 600 Hz, então, nessas condições, o deslocamento de frequência causado pelo ruído é inferior a 300 Hz.
- 79 Uma das formas de conseguir um circuito gerador de ruído branco e ruído rosa é aproveitando o ruído térmico gerado pela junção entre emissor e base, em um transistor bipolar de junção do tipo npn. Amplificando o ruído térmico tem-se o ruído branco, que, quando submetido a um filtro passa baixas, gera o ruído rosa.

Uma onda plana de 300 MHz, propagando-se no vácuo, incide em um meio composto por silício impuro, com um ângulo de incidência de 30° . Para o silício, a permissividade relativa é $\epsilon_r = 3$ e a permeabilidade relativa é $\mu_r = 1$. A impedância intrínseca do vácuo é $\eta_0 = 120.\pi \, \Omega$ ou, aproximadamente, $377 \, \Omega$.

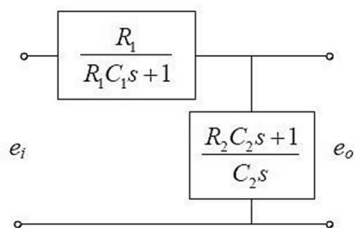
Considerando as informações precedentes, julgue os itens a seguir.

- 80 Na situação apresentada, o ângulo de propagação da onda no silício impuro é igual a 60° .
- 81 O índice de refração do silício impuro é superior a 2.
- 82 A seguir, são apresentadas, de forma correta, as equações fasoriais da onda plana uniforme propagada no silício impuro.

$$\widehat{E}_x = \widehat{E}_m^+ e^{-j\sqrt{3}z} + \widehat{E}_m^- e^{j\sqrt{3}z}$$

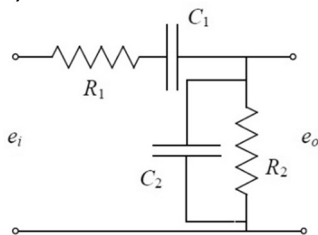
$$\widehat{E}_x = \frac{\widehat{E}_m^+}{120.\pi} \cdot \sqrt{3} \cdot e^{-j\sqrt{3}z} + \frac{\widehat{E}_m^-}{120.\pi} \cdot \sqrt{3} \cdot e^{j\sqrt{3}z}$$

- 83 Considere que uma linha de transmissão de dois condutores paralelos, de comprimento igual a $100\sqrt{3} \, m$, têm os condutores separados pelo silício impuro em questão. Considere ainda que essa linha foi conectada a uma carga de $434 \, \Omega$. Nessas condições, o atraso na transmissão do sinal na linha é $1 \, \mu s$ e o coeficiente de reflexão na fonte é $1/3$.



Considerando o diagrama precedente, julgue os itens que se seguem a respeito da teoria de engenharia de controle.

- 84 O circuito elétrico a seguir representa, de forma correta, o diagrama em questão.



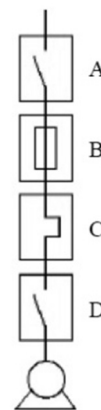
- 85 A função de transferência em tela possui um polinômio de segunda ordem, tanto no numerador como no denominador.
- 86 Caso um sistema de segunda ordem possua as duas raízes complexas, ele será sub-amortecido.
- 87 Caso seja utilizado um controlador proporcional junto do sistema apresentado, obtém-se um polinômio de terceira ordem para os polos.

Julgue os próximos itens, com relação a sistemas de medição e controle elétrico e eletrônico.

- 88 Se um resistor tem um valor nominal de $200 \, \Omega$ e tolerância de $\pm 5\%$, então o seu erro absoluto é de 10% .
- 89 A resolução de um instrumento digital reflete-se no incremento dos dígitos mostrados.
- 90 Um instrumento de medição pode ser exato e impreciso.
- 91 Se um voltímetro fornece a leitura de $13,5739 \, V$, então o arredondamento desse valor para duas casas decimais é $13,57 \, V$.

Considerando o projeto de instalações elétricas, o conceito de fator de potência, suas causas, consequências e metodologia de correção, julgue os itens subsecutivos.

- 92 Caso a instalação elétrica possua um baixo fator de potência, há um incremento da corrente devido à presença de reativos, o que pode diminuir o rendimento do sistema de iluminação.
- 93 O excesso de reativos no sistema, pela presença de motores de indução, pode gerar a troca de equipamentos de proteção e manobra, para conseguirem suportar a carga total instalada.
- 94 Uma das formas de se corrigir um baixo fator de potência é eliminar o superdimensionamento dos motores de indução.
- 95 A presença de *no-breaks* e microcomputadores no centro de processamento de dados pode causar a fadiga na isolamento de fios e cabos.

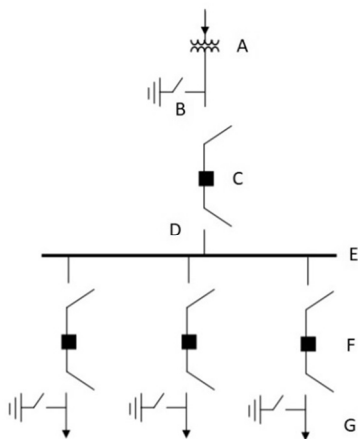


A partir do diagrama de sequência genérica para o acionamento de um motor na figura precedente e considerando os dispositivos de manobra, proteção e comandos elétricos, julgue os itens subseqüentes.

- 96 O *reset* de um relé térmico que pode ser implementado com o uso de uma botoeira sinalizada na cor vermelha.
- 97 Se for escolhida a manobra de coordenação do tipo 2 para a ligação do motor, não haverá risco para pessoas e instalações, mas podem ocorrer dano no relé de sobrecarga para desligamento seguro da corrente de curto-circuito.
- 98 O dispositivo B do esquema de ligação é responsável pela proteção contra curto-circuito, com a fusão de um elemento por efeito Joule.
- 99 O elemento C do esquema de ligação protege o circuito de sobrecarga utilizando um elemento bimetálico; o metal de menor coeficiente de dilatação encurva o conjunto para o seu lado, abrindo o contato elétrico.

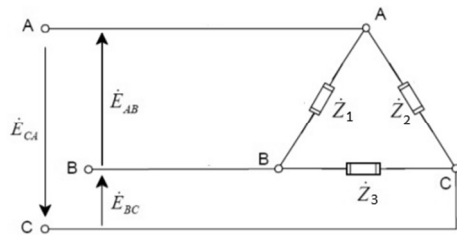
Em relação às máquinas elétricas de corrente alternada, julgue os próximos itens.

- 100 O rotor gaiola de esquilo não possui alimentação externa, mas as correntes que nele circulam são induzidas eletromagneticamente pelo estator.
- 101 Uma das opções para o acionamento de um motor que requer variação de velocidade na partida é o *soft-starter*.



Considerando a figura precedente, que apresenta o arranjo de uma subestação abaixadora de tensão, julgue os próximos itens, a respeito dos equipamentos e do funcionamento de uma subestação.

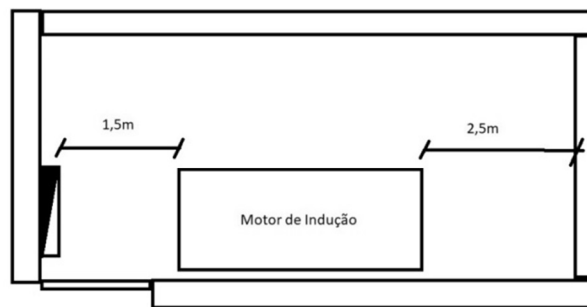
- 102** O equipamento identificado como B no arranjo apresentado é uma chave de aterramento, que é operada preferencialmente sobre carga.
- 103** Se um relé com potência de 20 VA/fase a 110 V é aplicado a um transformador de potencial (TP) com tensão secundária de 220 V, então o valor corrigido de potência será de 80 VA.
- 104** Em um disjuntor, indicado pelas letras C e F no arranjo da subestação apresentada, caso a tensão de restabelecimento cresça mais rapidamente que a rigidez dielétrica dos contatos em separação, o disjuntor permanecerá aberto aguardando a ação de fechamento dos contatos para que haja fluxo de corrente.
- 105** Caso haja necessidade de manutenção de um disjuntor de alimentador, o fornecimento de energia será totalmente interrompido para os consumidores correspondentes.



No sistema circuito trifásico precedente, o gerador está ligado com sequência ABC e a tensão de linha é 220 V, referência em E_{BC} .

A partir desse circuito, julgue os itens subsequentes, a respeito da análise de faltas em sistemas de energia elétrica.

- 106** Se o sistema em tela for simétrico, com carga de $10/_{45^\circ}$, então a corrente na carga Z_1 será $22/_{75^\circ}$ A.
- 107** Se o sistema trifásico em questão for simétrico, com impedância de $30/_{75^\circ}$, então, ao ser transformado para a configuração Y, o novo valor de impedância será igual a $90/_{75^\circ}$.
- 108** O curto-circuito fase-terra é assimétrico, ou seja, desequilibrado; por isso, seu cálculo não pode ser estimado pelo uso de componentes simétricas.
- 109** Uma das vantagens de se utilizar componentes simétricas na análise de um sistema trifásico é a simplificação de cálculo das grandezas de falta, pela possibilidade de se usar cálculo monofásico.



O esquema precedente mostra o posicionamento de um motor elétrico de indução, localizado dentro de uma sala. Considerando que o esquema não está em escala, mas apresenta as dimensões relevantes para a análise, julgue os itens subsequentes.

- 110** O quadro parcial de luz e força utilizado deve possuir os circuitos de alimentação e controle do motor.
- 111** O quadro, se possível, deve ser montado na parede mais afastada do motor, na distância de 2,5 m, se não houver queda de tensão significativa pela mudança de posição.
- 112** O fator de serviço de um motor representa a capacidade que a máquina tem de operar com carga acima da potência nominal, em regime contínuo, sem danificar o motor.
- 113** Para o motor da questão, podem ser utilizados fusíveis de serviço de classe gR.

Julgue os itens que se seguem, a respeito da segurança em instalações e serviços de eletricidade.

- 114** Se determinada região da instalação for identificada como zona controlada, somente trabalhadores autorizados e com técnica, instrumentos e equipamentos apropriados para o trabalho podem adentrar a essa área.
- 115** A desenergização dos sistemas elétricos em corrente contínua é obrigatória para fins de atividades ou operações elementares, em virtude da maior periculosidade, se comparada com a tensão alternada.
- 116** O projeto elétrico, seja qual for sua extensão ou grau de complexidade, deve ter Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).
- 117** O DPS (dispositivo de proteção contra surtos) é considerado uma medida de proteção coletiva contra sobretensões.

Considerando a aplicação do PMBOK V6 na gestão de projetos de instalações elétricas, julgue os seguintes itens.

- 118** Na definição do escopo não é necessário estabelecer os critérios de aceitação e recebimento, visto que, nessa fase, se busca descrever os limites do projeto.
- 119** As solicitações de mudança do projeto devem ser executadas o mais rápido possível, com posterior aprovação para fins de registro e documentação.
- 120** O documento de abertura do projeto deve levar em consideração o risco geral do projeto, para que seja de conhecimento de todos os envolvidos, tanto demandantes quanto executores.