

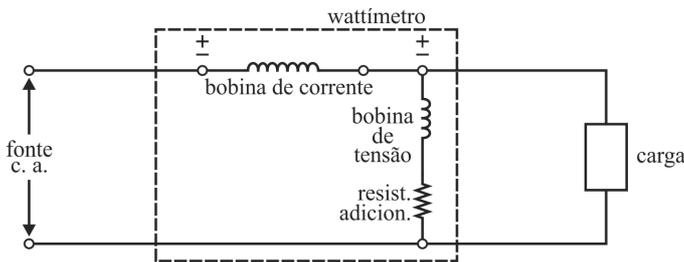
## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### QUESTÃO 21

Em um circuito monofásico em que uma carga é alimentada por uma tensão eficaz de valor 110 V, a corrente eficaz da carga está atrasada em relação à tensão de alimentação e é igual a 10 A. O fator de potência é de aproximadamente 0,72. Nesse caso, na transferência de energia entre rede e carga, ao se elevar o fator de potência a 0,8,

- A deve-se procurar fazer a correção de tal modo que a potência ativa suprida pela rede seja reduzida.
- B a componente resistiva da carga será cancelada devido à componente reativa do compensador.
- C a compensação deverá ser feita utilizando-se compensadores indutivos.
- D após a correção, a corrente eficaz será significativamente aumentada.
- E a potência aparente será reduzida.

### QUESTÃO 22

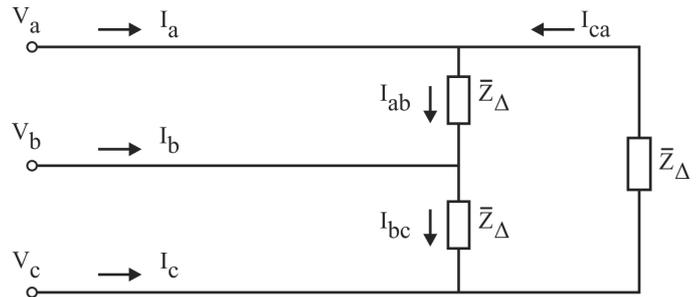


Wilson G. de Almeida e Francisco D. Freitas. *Circuitos polifásicos*. FINATEC, 1995, p. 88.

A figura precedente ilustra um circuito em que uma carga monofásica é alimentada a partir de uma tensão CA. Para a medição da potência entregue à carga, utiliza-se um wattímetro eletrodinâmico. O ponteiro indicador de potência ativa é defletido em função das correntes que atravessam as bobinas de corrente e de tensão. Na configuração de ligações indicadas na figura,

- A a reatância imposta pela bobina de corrente deve ser alta, para que ocorra uma efetiva medição.
- B a tensão que se desenvolve na bobina de corrente deve ser a metade da tensão aplicada sobre a carga.
- C a potência ativa medida é, na prática, superior à potência ativa efetiva consumida pela carga.
- D a potência reativa também poderá ser medida.
- E a corrente que atravessa a bobina de tensão deve ser igual à corrente que atravessa a carga, para que ocorra uma efetiva medição.

### QUESTÃO 23

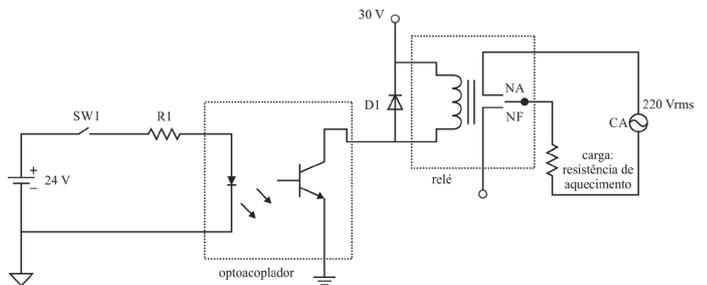


Wilson G. de Almeida e Francisco D. Freitas. FINATEC, 1995 (com adaptações).

A figura precedente mostra uma carga trifásica equilibrada, ligada na configuração triângulo (ou delta) e excitada por tensões trifásicas equilibradas de sequência direta  $V_a$ ,  $V_b$  e  $V_c$ . Nessa configuração de circuito,

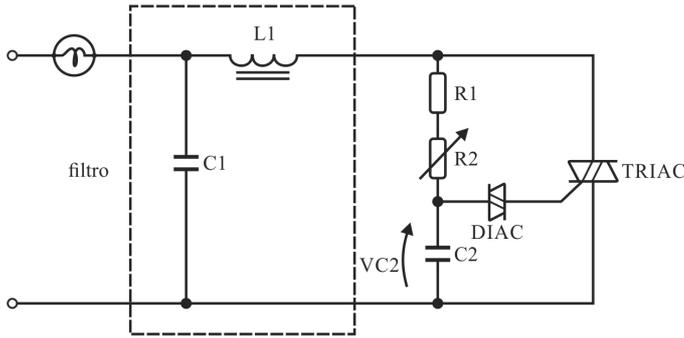
- A as somas das tensões das três cargas distintas correspondem a uma tensão CA com amplitude três vezes maior que a amplitude observada em uma única carga.
- B as tensões de fase e as tensões de linha na carga são equivalentes.
- C as correntes de fase são distintas entre si, relativamente à amplitude.
- D a corrente  $I_b$  tem amplitude e fase com os mesmos valores observados na corrente  $I_{bc}$ .
- E as potências aparentes das cargas individuais têm valores diferentes.

### QUESTÃO 24



No circuito de acionamento de uma resistência de aquecimento ilustrado na figura precedente, observam-se três fontes de tensão eletricamente isoladas: duas fontes de corrente contínua, de 24 V e 30 V, e uma fonte de corrente alternada com tensão eficaz de 220 V. Nesse circuito, quando se fechar a chave SW1,

- A o diodo D1 não conduzirá corrente apreciável quando o transistor de saída do optoacoplador estiver saturado.
- B as fontes de 30 V e 24 V passarão a ficar eletricamente conectadas.
- C o diodo LED de entrada do optoacoplador ficará reversamente polarizado.
- D o transistor bipolar de saída do optoacoplador passará a operar no modo corte.
- E a corrente na resistência de aquecimento dependerá da resistência ôhmica da bobina do relé.

**QUESTÃO 25**

José L. A. de Almeida. *Eletrônica industrial*. 3.ª ed. Editora Érica (com adaptações).

A figura precedente mostra um circuito para ajuste de luminosidade de uma lâmpada incandescente em que são usados tiristores. O filtro formado por L1 e C1 serve para diminuir a contaminação da rede por ruídos oriundos do chaveamento do TRIAC. Nesse circuito,

- A** a lâmpada fica excitada ao longo de um ciclo completo da tensão da rede.
- B** se o DIAC apresentar uma falha, permanecendo sempre na condição de aberto, a lâmpada ficará sempre energizada.
- C** o TRIAC só conduzirá corrente em um único sentido.
- D** a tensão VC2 é responsável por causar os disparos do TRIAC.
- E** o DIAC só permite que a corrente o atravesse em um único sentido.

**QUESTÃO 26**

Em uma fonte de tensão trifásica equilibrada, na configuração estrela,

- A** estarão presentes tensões de linha com valor eficaz maior que o valor eficaz das tensões de fase.
- B** estarão presentes correntes de linha não nulas, caso a fonte esteja em circuito aberto.
- C** ocorre a compensação de fatores de potência deficientes de cargas trifásicas.
- D** estarão presentes correntes de linha equilibradas, caso a carga seja desequilibrada.
- E** há impedimento da ocorrência de distorções nas formas de onda das correntes de linha.

**QUESTÃO 27**

O tiristor do tipo SCR, ou seja, retificador controlado de silício,

- A** normalmente possui quatro terminais.
- B** em condição normal de operação, pode ser atravessado por correntes de mesma magnitude nos dois sentidos.
- C** é utilizado com mais frequência em circuitos de baixas correntes.
- D** não pode ter sua corrente bloqueada por ação própria após ser polarizado diretamente e disparado.
- E** apresenta-se mais rápido que chaves eletrônicas dos tipos transistor bipolar, transistor MOSFET e transistor IGBT.

**QUESTÃO 28**

Em um circuito trifásico, a sequência de fase corresponde à

- A** ordem de correção dos fatores de potência nas cargas individuais no caso equilibrado.
- B** indicação dos desvios de reatância entre as três cargas individuais.
- C** diferenciação entre as topologias estrela e triângulo (ou delta).
- D** ordem na qual as tensões ou correntes atingem seus máximos ao longo do tempo ou de forma correspondente ao ângulo.
- E** representação do tipo de carga a ser alimentada.

**QUESTÃO 29**

Para um motor trifásico comum com três fios de acesso, que corresponde a uma carga trifásica equilibrada com apenas três fios,

- A** o fator de potência independe da reatância da carga.
- B** a potência ativa a ser consumida pela carga será nula.
- C** a carga forçará que as correntes supridas por uma fonte trifásica equilibrada de tensões sejam desequilibradas.
- D** a excitação da carga deve ser desequilibrada.
- E** pode-se utilizar o método dos dois wattímetros para medir a potência ativa.

**QUESTÃO 30**

Uma carga monofásica, alimentada por uma tensão eficaz de 220 V, teve sua potência ativa e sua corrente eficaz medidas, respectivamente, por um wattímetro e um amperímetro CA. As medições indicaram uma potência de 660 W e uma corrente de 3 A. Nessa situação, é correto concluir que

- A** a potência aparente não pode ser avaliada.
- B** a defasagem entre tensão e corrente é nula.
- C** a carga apresenta característica capacitiva.
- D** o fator de potência é negativo.
- E** a potência reativa é alta.

**QUESTÃO 31**

Para medir a temperatura de uma sala, um técnico foi encarregado de escolher um sensor que não necessite de operações prévias de calibração; meça variações da temperatura ambiente ao longo do dia, em conjunto com os circuitos necessários para seu funcionamento adequado; e não requeira a passagem de corrente elétrica pelo seu corpo, ou seja, não deve ser um sensor do tipo resistivo, em que o princípio de funcionamento seja a variação da resistência com a temperatura.

Considerando essa informação, assinale a opção que apresenta um sensor de temperatura que satisfaça a essas características.

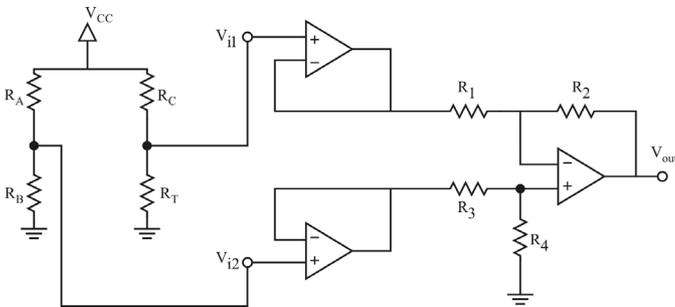
- A** termistor PTC
- B** RTD
- C** cristal piezelétrico
- D** termopar
- E** termistor NTC

**QUESTÃO 32**

Um sensor que, em conjunto com os circuitos necessários para seu funcionamento, é capaz de medir a intensidade da iluminação natural em um local aberto, permitindo determinar se é dia ou noite, de forma que essa informação possa ser utilizada para ligar ou desligar um sistema de iluminação artificial é denominado

- A sensor piroelétrico.
- B RTD.
- C *strain gauge*.
- D termistor NTC.
- E LDR.

**QUESTÃO 33**



A figura precedente ilustra um circuito de medição de temperatura usando o termistor NTC  $R_T$ . Considere que a tensão  $V_{CC}$  seja de 5 V, que os resistores  $R_A$ ,  $R_B$  e  $R_C$  tenham resistências iguais a 10 k $\Omega$  cada, e que a resistência do termistor  $R_T$  seja, à temperatura de 25 °C, igual a 10 k $\Omega$ . Considere, ainda, que as seguintes condições sejam satisfeitas:  $R_1=R_3$  e  $R_2=R_4$ , que as tensões de entrada do amplificador de instrumentação sejam  $V_{i1}$  e  $V_{i2}$ , e que a tensão de saída do circuito seja representada por  $V_{out}$ .

Com base nessas informações e assumindo que todos os componentes do circuito sejam ideais, assinale a opção correta.

- A Com o aumento da temperatura, a tensão de saída  $V_{out}$  aumenta.
- B Com o aumento da temperatura, a tensão de saída  $V_{out}$  diminui.
- C As impedâncias de entrada à direita dos nós correspondentes às tensões  $V_{i1}$  e  $V_{i2}$  são iguais a 10 k $\Omega$ .
- D A impedância de saída do amplificador de diferença, no lado direito do circuito, é igual à média aritmética dos valores dos resistores  $R_2$  e  $R_4$ .
- E A tensão de saída  $V_{out}$  tem relação perfeitamente linear com a temperatura que está sendo medida.

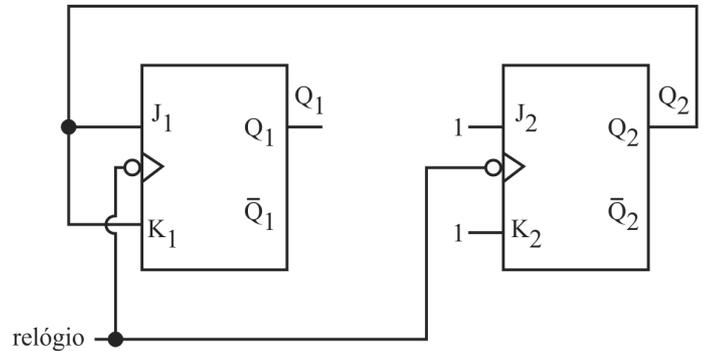
**QUESTÃO 34**

A	B	C	Saída
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Para realizar adaptações em um sistema de áudio, um técnico em eletrônica necessitou projetar um circuito lógico com base na tabela verdade precedente. Nessa situação, a expressão lógica mínima, na forma soma de produtos, para a saída é dada por

- A Saída =  $A \cdot (\bar{A} + \bar{B})$ .
- B Saída =  $B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} + A \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot C$ .
- C Saída =  $A \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C$ .
- D Saída =  $(A + B) \cdot (\bar{A} + \bar{B})$ .
- E Saída =  $B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} + \bar{B} \cdot C$ .

**QUESTÃO 35**



A imagem acima apresenta um circuito sequencial síncrono em que as entradas  $J_2$  e  $K_2$  do segundo *flip-flop* estão sempre em nível lógico 1, e as entradas  $J_1$  e  $K_1$  do primeiro *flip-flop* estão ambas conectadas à saída  $Q_2$  do segundo *flip-flop*. Caso o estado inicial das saídas  $Q_1$  e  $Q_2$  seja  $Q_1Q_2=00$ , a sequência correta,  $Q_1Q_2$ , a ser gerada pelo circuito será

- A 00, 11, 01, 10.
- B 00, 10, 01, 11.
- C 00, 11, 00, 11.
- D 00, 01, 10, 11.
- E 00, 10, 11, 01.

**QUESTÃO 36**

Em eletrônica digital, considere que a base em que o número é representado apareça indicada em subscrito, em forma de texto. Com relação ao número trezentos e quarenta e sete em base dez, ou  $173_{dez}$ , é correto afirmar que a representação desse número em base

- A dois é  $10101101_{dois}$ .
- B cinco é  $30142_{cinco}$ .
- C dezesseis é  $C3_{dezesseis}$ .
- D oito é  $253_{oito}$ .
- E quatro é  $213_{quatro}$ .

**QUESTÃO 37**

No processo de instalação, por um técnico, de um sistema de som ambiente,

- A caso uma caixa de som com impedância de 8 ohms seja conectada a um amplificador com impedância de saída de 16 ohms, o amplificador poderá ser danificado. Por outro lado, caso essa mesma caixa de som seja conectada a um amplificador com impedância de saída de 4 ohms, não haverá risco de dano ao circuito de saída do amplificador, e a potência transferida do amplificador ao alto-falante será a máxima possível que o amplificador pode suprir.
- B devido a restrições operacionais, e ao fato de esse sistema ser usado em geral para música de *background*, o técnico não deve utilizar equipamento com som estéreo.
- C para cada conjunto de alto-falantes, o técnico deverá utilizar, necessariamente, três alto-falantes, que são o *subwoofer*, o *midrange* e o *tweeter*.
- D caso haja duas caixas de som com impedância de 8 ohms a serem conectadas a um canal da saída de um amplificador com impedância de saída de 16 ohms, o técnico deverá conectá-las em paralelo, para que haja máxima transferência de potência.
- E caso haja duas caixas de som com impedância de 4 ohms a serem conectadas a um canal da saída de um amplificador com impedância de saída de 8 ohms, o técnico deverá conectar essas caixas em série, para que haja operação correta e máxima transferência de potência.

**QUESTÃO 38**

Ao trabalhar na instalação de um sistema de antena coletiva e ao escolher os diversos componentes desse sistema para o processo de instalação, o técnico

- A deverá dispensar o uso de uma antena UHF para a captação de sinais com conteúdo de vídeo digital, pois esse tipo de antena é utilizado exclusivamente na captação de sinais de vídeo analógico.
- B deverá utilizar sempre uma antena VHF para a captação de sinais de vídeo digital.
- C poderá utilizar um dispositivo para misturar, em um mesmo cabo, os sinais de VHF de antenas diferentes, porém, caso ele tenha de misturar, nesse mesmo cabo, sinais provenientes de uma antena UHF, o uso desse dispositivo não será efetivo, pois não é possível misturar dois sinais de faixas de frequência diferentes.
- D deverá dispensar a especificação do cabo RG6, pois este não permite a passagem efetiva de sinais de vídeo digital, e, por isso, não pode ser usado em instalações que lidam com esse tipo de sinal.
- E poderá, se dispuser de sinal de TV em um cabo próximo a dois aparelhos de TV, usar um divisor com uma entrada conectada ao cabo e duas saídas ligadas aos aparelhos, a fim de levar o sinal do cabo aos dois televisores.

**QUESTÃO 39**

Mesas de som digitais devem, em geral, fazer uma conversão do sinal de áudio analógico, com faixa de frequência entre 20 Hz e 20.000 Hz, para a forma digital. Assinale a opção que apresenta a frequência de amostragem mais adequada para o perfeito funcionamento do processo de amostragem.

- A 30 kHz
- B 44.1 kHz
- C 10 kHz
- D 15 kHz
- E 20.1 kHz

**QUESTÃO 40**

Para ajustar o controle das diferenças entre as áreas escuras e claras da imagem, em um equipamento de projeção de imagem, o técnico deve

- A controlar o brilho.
- B corrigir o efeito de trapézio.
- C controlar a relação de aspecto.
- D corrigir o foco.
- E controlar o contraste.

**QUESTÃO 41**

Acerca dos aspectos de construção e utilização dos transformadores, assinale a opção correta.

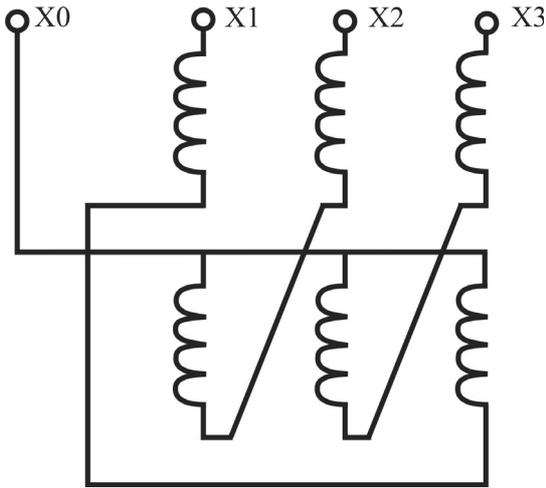
- A Os transformadores são utilizados para abaixar o nível de tensão dos geradores, para que a transmissão ocorra com baixos níveis de perda.
- B A laminação do material ferromagnético é uma das soluções para aumentar as correntes de circulação no núcleo e melhorar o desempenho de um transformador.
- C A análise cromatológica do óleo interno é um dos procedimentos que podem ser usados para a avaliação das condições de operação dos transformadores.
- D Nos transformadores do tipo núcleo envolvente, ou *shell tipe*, o núcleo do transformador é envolvido pelas bobinas de cobre.
- E O autotransformador é construído a partir da ligação entre a bobina do primário e a metade do comprimento da bobina do secundário.

**QUESTÃO 42**

Em relação aos ensaios realizados em transformadores e seu dimensionamento, assinale a opção correta.

- A Dispensar o uso de galvanômetro no secundário é uma das vantagens na realização do ensaio por golpe indutivo, com aplicação de tensão CA no primário.
- B Para se aumentar a capacidade de atendimento às cargas, é comum associarem-se em paralelo transformadores do grupo A com transformadores do grupo B, dadas as características compatíveis de defasagem que esses grupos possuem.
- C Para se evitar a queima do autotransformador, o condutor deve ser dimensionado de acordo com a corrente primária.
- D Em transformadores trifásicos, as bobinas não precisam ser polarizadas.
- E A rigidez dielétrica do óleo isolante utilizado em alguns transformadores deve ser testada periodicamente, para evitar curtos ou formação de arcos voltaicos nesses equipamentos.

**QUESTÃO 43**



O esquema proposto para o transformador representado na figura acima é uma ligação

- A triângulo nos enrolamentos de mais baixa tensão.
- B estrela nos enrolamentos de mais baixa tensão.
- C estrela nos enrolamentos de mais alta tensão.
- D zigue-zague nos enrolamentos de mais baixa tensão.
- E zigue-zague nos enrolamentos de mais alta tensão.

**QUESTÃO 44**

A respeito de sistema de cabeamento estruturado, assinale a opção correta.

- A A diferenciação das tomadas, para uso em sistemas de voz que são utilizadas para rede de dados, dificulta o processo de padronização da rede.
- B Uma das vantagens de se utilizarem cabos ópticos é sua imunidade à interferência eletromagnética, à qual os cabos metálicos podem ser suscetíveis.
- C Um ponto de consolidação consiste em um conjunto de conectores em forma de régua, normalmente com vinte e quatro conexões.
- D Fazem parte do *backbone* os pontos de consolidação, os cabos de rede horizontais e as tomadas de telecomunicação.
- E O conhecimento das posições das estações de trabalho e os serviços a serem utilizados em cada posição são necessários para o projeto de um sistema de cabeamento estruturado.

**QUESTÃO 45**

Uma empresa reformou todo seu sistema de cabeamento estruturado para aumentar o desempenho de sua rede interna (LAN). Entretanto, após entrar em operação, a rede apresentou desempenho inferior ao esperado, funcionando com taxas muito inferiores a 1 Gb/s, que foi o valor prometido.

Nessa situação hipotética, considerando-se que foram respeitadas as distâncias normatizadas para comprimento dos cabos, sem perda de *performance*, uma das possíveis causas do problema pode ter sido a utilização de cabos

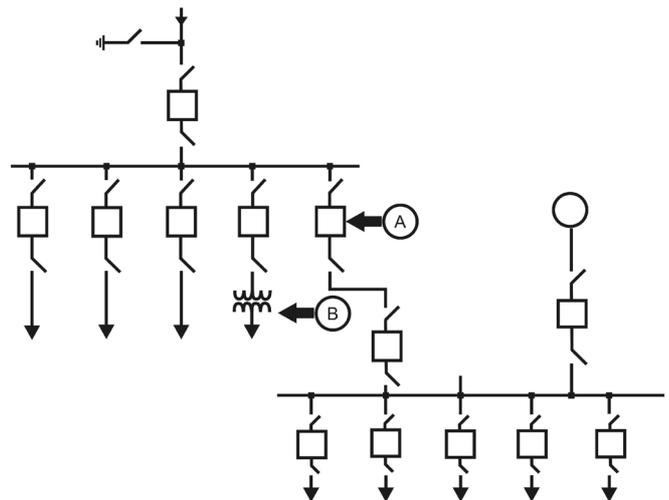
- A de manobra de categoria 5E.
- B categoria 6 no cabeamento horizontal.
- C categoria 6A no cabeamento horizontal.
- D de manobra de categoria 6.
- E de manobra de categoria 6A.

**QUESTÃO 46**

Acerca dos procedimentos e equipamentos utilizados no processo de certificação de cabos metálicos em redes estruturadas, assinale a opção correta.

- A O certificador de cabos não é capaz de determinar se o sinal tem potência suficiente para chegar à outra extremidade do cabo.
- B O teste de mapa de fios verifica se os cabos utilizados no sistema atendem aos padrões de distâncias máximas exigidas pela norma vigente.
- C A paradiáfonia é medida pelo testador de cabos junto à conexão próxima do transmissor.
- D O testador de cabos averigua a continuidade dos condutores, mas não consegue identificar a existência de conexão cruzada.
- E O qualificador de cabos identifica se um *link* de cabeamento consegue transmitir dados com sucesso utilizando determinada tecnologia de rede.

**QUESTÃO 47**



Tendo como referência a figura acima, que ilustra o arranjo de uma subestação, assinale a opção correta.

- A O diagrama mostra um arranjo do tipo barramento simples seccionado.
- B O dispositivo identificado pela letra A é uma chave seccionadora, utilizada para desligar os circuitos de maneira independente.
- C Uma das vantagens desse arranjo é que qualquer disjuntor pode ser retirado de serviço para manutenção, sem que seja necessário desligar a subestação.
- D O símbolo indicado pela letra B representa uma carga capacitiva acoplada ao respectivo circuito.
- E Uma falha no barramento ou em um disjuntor no referido arranjo resultará no desligamento da subestação.

**QUESTÃO 48**

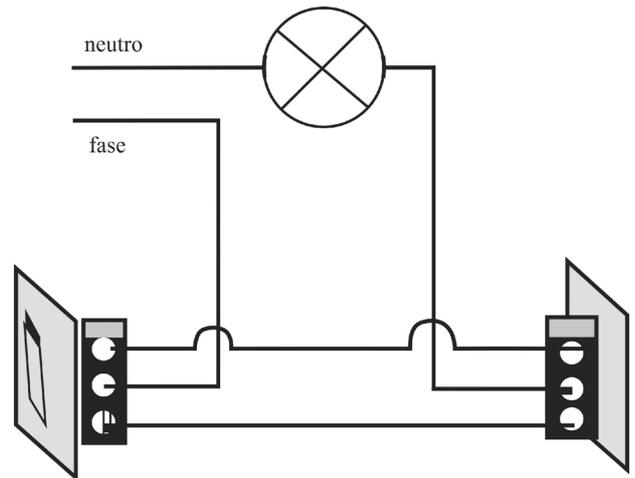
Um equipamento de ar-condicionado monofásico, assim que ligado, apresentou desarme do disjuntor de proteção do circuito que o alimenta. Como não possuía outro dispositivo para substituição, o técnico em eletricidade travou a chave do disjuntor com uma fita isolante, a fim de que este não desarmasse mais.

A tabela a seguir apresenta a capacidade de corrente de condutores com diferentes bitolas.

bitola (mm <sup>2</sup> )	capacidade de corrente (A)
1,5	15,5
2,5	21
4	28
6	36

Considerando que o disjuntor utilizado para o equipamento seja de curva B, de 10 A, que a tomada do aparelho de ar-condicionado seja de 10 A e que o circuito utilize condutores de 2,5 mm<sup>2</sup>, assinale a opção correta acerca do procedimento a ser adotado pelo técnico e das possíveis atitudes que poderiam ser tomadas para resolver o problema.

- A O técnico deveria ter acrescentado um dispositivo DR antes do disjuntor do circuito do aparelho de ar-condicionado, o que evitaria o desarme e protegeria o sistema contra um surto advindo da queda de raio nas proximidades da edificação.
- B Caso o técnico trocasse o disjuntor por outro de 16 A, a tomada atual em uso poderia ter sido mantida para alimentar o equipamento e evitar o desarme.
- C Uma das soluções possíveis seria trocar o disjuntor por outro de maior capacidade, como, por exemplo, o de 25 A.
- D O problema não está relacionado ao disjuntor de curva B, porque esse tipo de disjuntor é indicado para equipamentos com correntes de partida maiores, como os aparelhos de ar-condicionado.
- E O travamento do desarme do disjuntor feito pelo técnico pode causar sobreaquecimento e, conseqüentemente, deteriorar a isolação do cabo do circuito.

**QUESTÃO 49**

A figura acima apresenta o esquema de um circuito que permite o acendimento de uma luminária. A respeito desse circuito, assinale a opção correta.

- A A luminária deve ser aterrada com a utilização de condutor específico para esse fim, ainda que esse aterramento não seja indicado no esquemático.
- B A disposição de conexões apresentadas no interruptor é apenas exemplificativa, podendo ser utilizados esquemas de ligação diferentes para o mesmo fim.
- C A área de seção transversal dos condutores de fase e neutro pode ser distinta, desde que a bitola do neutro não seja menor que a metade da bitola do condutor de fase.
- D O disjuntor de proteção, segundo norma vigente, pode ser instalado tanto na fase quanto no neutro.
- E A fim de facilitar a identificação dos condutores de retorno, estes devem possuir a isolação na cor azul claro.

**QUESTÃO 50**

Uma edificação pode conter sistemas de automação que controlam e verificam o funcionamento de elementos como iluminação, ar-condicionado, elevadores, detecção e alarme de incêndio. A respeito das tecnologias e soluções adotadas para automação predial, assinale a opção correta.

- A O funcionamento dos sensores iônicos de fumaça baseiam-se na reflexão e na dispersão de luz infravermelha nos íons presentes no ar.
- B O transdutor corresponde ao sensor que monitora determinada grandeza física.
- C O Modbus é frequentemente utilizado como protocolo de comunicação entre controladores de sistemas de automação.
- D As plataformas de automação predial substituem os acionamentos manuais, a fim de que se controle toda a edificação com um mínimo de pessoal envolvido.
- E Devido às elevadas potências das lâmpadas, não é possível a utilização de relés temporizadores para desligar diretamente a iluminação externa de uma edificação.

**QUESTÃO 51**

Em um sistema de transmissão que utiliza modulação digital, a taxa de dados depende de diferentes parâmetros, como a largura de banda  $B$ , o fator de rolamento (*roll-off*)  $\rho$  do filtro utilizado, o esquema de modulação e a taxa de codificação de canal  $R$ . Assinale a opção correta quanto à relação desses parâmetros com a taxa de bites que pode ser obtida.

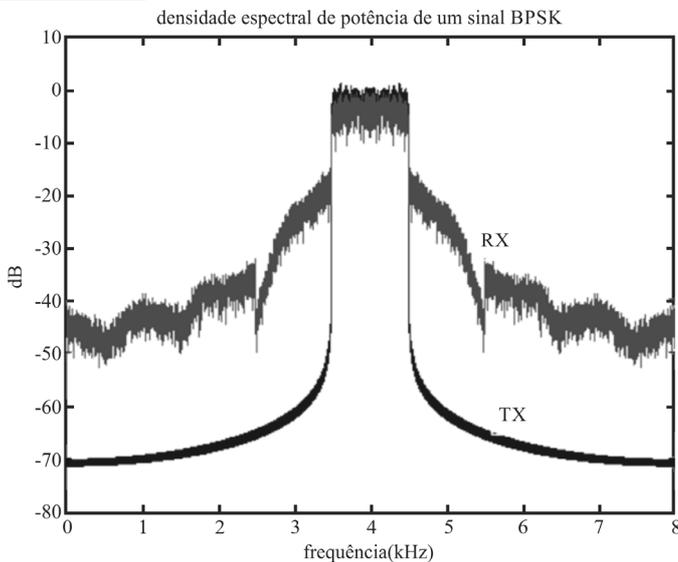
- A A taxa de bites é diretamente proporcional à largura de banda ocupada  $B$ , se forem mantidos os outros parâmetros iguais.
- B Um sistema com fator de rolamento  $\rho = 0,5$  apresenta uma taxa de bites igual à metade da obtida em um sistema com  $\rho = 1$ , se mantidos os outros parâmetros iguais.
- C Um sistema que utilize BPSK apresenta a mesma taxa de bites que um sistema que utilize QPSK, se forem mantidos os outros parâmetros iguais.
- D Quanto menor a taxa de codificação  $R$ , maior será a taxa de bites, se forem mantidos os outros parâmetros iguais.
- E Um sistema que utilize 16-QAM apresenta uma taxa de bites quatro vezes maior que um sistema que utilize 4-QAM, se forem mantidos os outros parâmetros iguais.

**QUESTÃO 52**

As fibras multimodo

- A possibilitam alcance de sinal, sem regeneração, tipicamente menor que o obtido utilizando-se fibras monomodo.
- B fazem uso de LEDs em suas transmissões, enquanto em fibras monomodo são utilizados *lasers*.
- C apresentam múltiplos núcleos, enquanto as fibras monomodo têm núcleo único.
- D podem ser utilizadas para transmitir diferentes comprimentos de onda, ao contrário das fibras monomodo.
- E são o único tipo de fibra afetado pela dispersão cromática.

**QUESTÃO 53**



Na figura precedente, que representa, na saída do *modem* de transmissão (TX) bem como na entrada do receptor (RX), o espectro de um sinal BPSK com taxa de 1 kbps, a diferença entre as curvas TX e RX é explicada pela presença de

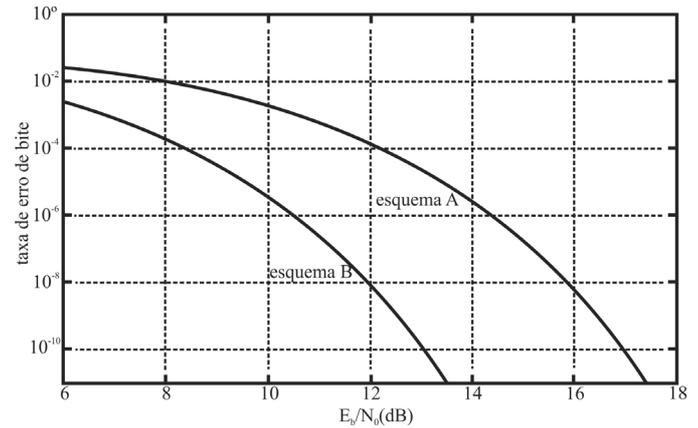
- A efeito *doppler*.
- B multipercursos.
- C filtragem de recepção.
- D ruído térmico.
- E amplificação não linear.

**QUESTÃO 54**

A propagação de sinais de luz por meio de uma fibra óptica é explicada com base no fenômeno denominado

- A espalhamento (*scattering*).
- B refração.
- C reflexão.
- D dispersão.
- E difração.

**QUESTÃO 55**



A figura precedente representa a curva de taxa de erro de bits (BER – *Bit Error Rate*) de dois esquemas de transmissão digital em relação à  $E_b/N_0$ , que é a razão entre a energia de bite  $E_b$  e o dobro da densidade espectral de potência do ruído  $N_0/2$ . Tendo essa figura como base, assinale a opção correta quanto à comparação dos dois esquemas.

- A O esquema B corresponde a um esquema de modulação de ordem mais alta que a do esquema A.
- B Para uma razão  $E_b/N_0$  de 12 dB, o esquema B apresenta uma taxa de erro de bits duas vezes maior que o esquema A.
- C Para uma mesma banda ocupada pode-se transmitir o esquema B com 4 dB de potência a menos que o esquema A.
- D O esquema B permite transmissão sem erros de bite a uma razão  $E_b/N_0$  cerca de 4 dB a menos que a necessária no esquema A.
- E Para uma mesma taxa de bites e  $BER = 0,0001$ , a potência do esquema B pode ser inferior à metade da potência do esquema A.

**QUESTÃO 56**

Em uma rede de computadores, é comum denominar-se QoS (qualidade de serviço) o conjunto de parâmetros de qualidade requeridos de uma conexão de dados, que incluem

- A taxa de erro de pacotes mínimo e *jitter* mínimo.
- B latência máxima e potência mínima de recepção.
- C *jitter* máximo e taxa de erro de pacotes máximo.
- D latência mínima e vazão (*throughput*) máxima.
- E potência máxima de recepção e vazão (*throughput*) máxima.

Espaço livre

**QUESTÃO 57**

Em determinado sistema de transmissão multiusuário, deseja-se transmitir as sequências de bits 000 001 para o usuário A, 010 011 para o usuário B, e 100 101 para o usuário C, e pretende-se que essa transmissão seja realizada mediante o envio serial de uma única sequência de bits: 000 010 100 001 011 101.

Essa situação hipotética caracteriza o esquema conhecido como

- A CSMA (*carrier-sensing multiple access*).
- B FDM (*frequency division multiplexing*).
- C TDM (*time division multiplexing*).
- D OFDM (*orthogonal frequency division multiplexing*).
- E WDM (*wavelength division multiplexing*).

**QUESTÃO 58**

Em certa rede de transmissão de dados, demanda-se que os pacotes sejam recebidos na ordem correta e que os pacotes recebidos com erro sejam retransmitidos.

Nessa situação hipotética, deve-se utilizar o protocolo de camada de transporte denominado

- A UDP (*user datagram protocol*).
- B IP (*internet protocol*).
- C TCP (*transmission control protocol*).
- D FTP (*file transfer protocol*).
- E RTP (*real time transport protocol*).

**QUESTÃO 59**

Em um sistema de transmissão, um sinal de voz com largura de banda de 4 kHz foi digitalizado pelo esquema PCM (*pulse code modulation*). O sinal foi amostrado à taxa de Nyquist, e o ADC (*analog-to-digital converter*) utilizado apresentava uma resolução de 7 bits/amostra.

Nessa situação hipotética, a taxa de bits do sinal digital gerado foi de

- A 64 kbps.
- B 56 kbps.
- C 28 kbps.
- D 14 kbps.
- E 11 kbps.

**QUESTÃO 60**

Em determinado sistema de comunicações, três transmissores utilizam a mesma faixa de frequência, ao mesmo tempo, sendo os três recebidos com a mesma potência no receptor.

Nessa situação hipotética, considerando-se que  $\log_{10}(2) = 0,3$  e ignorando-se o efeito do ruído, a razão sinal/interferência desse sistema para a recepção de cada um desses três sinais é de

- A 2 dB.
- B 0,5 dB.
- C 0 dB.
- D -3dB.
- E -6dB.