

Leia estas instruções:

- 1 Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assine no espaço reservado para isso.
- 2 Caso se identifique em qualquer outro local deste Caderno, você será eliminado do Concurso.
- 3 Este Caderno contém **trinta e quatro questões de Conhecimentos Específicos** (quatro discursivas e trinta de múltipla escolha).
Verifique se está completo e sem imperfeições gráficas que impeçam a leitura. Detectado algum problema, comunique-o, imediatamente, ao Fiscal.
- 4 Nas **questões discursivas**, você será avaliado **exclusivamente** por aquilo que escrever dentro do espaço apropriado.
- 5 Escreva de modo legível. Dúvida gerada por grafia ou rasura implicará redução de pontos.
- 6 Cada questão de múltipla escolha apresenta apenas uma resposta correta.
- 7 Interpretar as questões faz parte da avaliação; portanto, não adianta pedir esclarecimentos aos Fiscais.
- 8 Utilize, para rascunhos, qualquer espaço em branco deste Caderno e não destaque nenhuma folha.
- 9 Os rascunhos e as marcações que você fizer neste Caderno não serão considerados para efeito de avaliação.
- 10 Você dispõe de quatro horas, no máximo, para responder às questões discursivas e às de múltipla escolha e preencher a Folha de Respostas.
- 11 O preenchimento da Folha de Respostas é de sua inteira responsabilidade.
- 12 Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao Fiscal a Folha de Respostas e este Caderno.

Assinatura do Candidato: _____

Questões Discursivas

QUESTÃO 1

A conta mensal de energia elétrica de uma indústria apresentou os valores abaixo:

- consumo mensal igual a 82.364 kWh e
- demanda máxima igual a 451 kW.

Sabendo-se que, nesse mês, a indústria funcionou 16 horas por dia, durante 23 dias, calcule:

- A)** A energia consumida (em kWh) (em média) em um dia.
B) A demanda (em kW) média relativa ao tempo de funcionamento (16 h).
C) O fator de carga para a referida indústria nesse mesmo mês.

Espaço destinado à Resposta

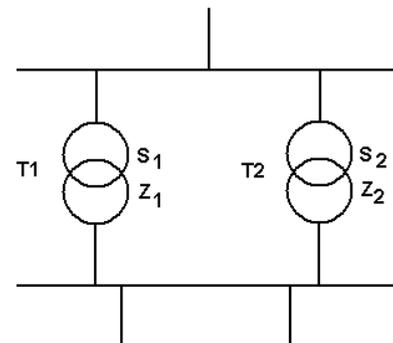
Fim do espaço

QUESTÃO 2

Dois transformadores instalados em uma subestação de consumidor estão operando em paralelo, conforme a Figura ao lado.

Os transformadores apresentam as seguintes características nominais:

	T1	T2
S (kVA)	150	500
Z (%)	3,5	4,5



Sabendo-se que a demanda solicitada da subestação é de 600 kVA:

- A) Calcule a impedância média de curto-circuito.
- B) Calcule a distribuição de carga, em kVA, para cada transformador.
- C) Calcule a distribuição de carga, percentual, para cada transformador.
- D) Determine se cada transformador está sobrecarregado ou subcarregado.

Espaço destinado à Resposta

Fim do espaço

QUESTÃO 3

Um amplificador transistorizado é alimentado com uma fonte de sinal com tensão de circuito aberto v_{sig} de 20 mV e uma resistência interna R_{sig} de 100 k Ω . A tensão v_i na entrada do amplificador e a tensão v_o na saída foram medidas com e sem a resistência de carga $R_L = 10$ k Ω , ligada na saída do amplificador. Os resultados medidos são mostrados no Quadro abaixo.

CARGA	v_i (mV)	v_o (mV)
Sem R_L	10	100
Com R_L conectado	9	80

Com base nos dados fornecidos, determine a resistência de saída R_{out} do amplificador.

Espaço destinado à Resposta

Fim do espaço

QUESTÃO 4

Descreva, através de um desenho, a arquitetura interna básica de um microcontrolador 8051.

Obs.: Todos os elementos do desenho deverão estar corretamente interligados e com suas respectivas funções indicadas.

Espaço destinado à Resposta

Fim do espaço

Questões de Múltipla Escolha

01. Considere as afirmativas relacionadas às medidas elétricas:

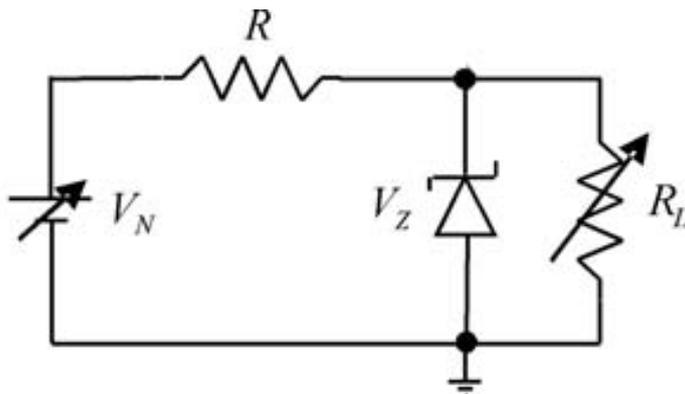
I	Para a medição de energia elétrica ativa em circuitos de baixa tensão, não se deve utilizar o medidor de indução de dois elementos.
II	Na medição de potência ativa em circuitos de três fases através do método dos dois wattímetros, suas indicações sempre serão diferentes entre si, exceto para $\cos \varphi = 1$.
III	Na medição de energia elétrica ativa nos circuitos monofásicos a dois fios, fase e neutro, através do medidor de indução monofásico, a bobina de corrente deve ser ligada antes da bobina de potencial.
IV	Para um circuito trifásico conectado em estrela a quatro fios, equilibrado, a potência ativa total é calculada multiplicando-se por três a indicação de apenas um wattímetro.

A opção em que todas as afirmativas estão corretas é:

- A) I, III e IV.
B) I, II e IV.
C) II, III e IV.
D) I, II e III.
02. Uma fonte de tensão trifásica fornece uma tensão de linha de 380 V, 60 Hz, a uma carga de 2 kW e fator de potência igual a 0,9 (atrasado). A tensão de fase aproximada na carga, quando esta estiver ligada em estrela, é de
- A) 380 V.
B) 110 V.
C) 440 V.
D) 220 V.
03. Um capacitor C é ligado em paralelo com um indutor de 200 mH, com uma tensão aplicada de 220 V. O valor de C para uma frequência de ressonância de 273 Hz será de aproximadamente
- A) 1,7 μF .
B) 7,3 μF .
C) 2,6 μF .
D) 0,6 μF .
04. A técnica na qual as moléculas luminescentes projetadas para se ligar a células ou moléculas específicas do corpo humano, são injetadas na corrente sanguínea e então detectadas por um sensor óptico externo denomina-se
- A) Ressonância magnética.
B) Imageamento óptico.
C) Raios X.
D) Radiação por rádio-frequência.
05. Um sinal digital possui uma duração de 250 ns. Sua velocidade de modulação é de
- A) 8 Mbaud.
B) 2 Mbaud.
C) 6 Mbaud.
D) 4 Mbaud.

06. O processo de substituição das antenas omnidirecionais por antenas direcionais com o acréscimo de novos rádios denomina-se
- Célula.
 - Taxa de bloqueio.
 - Setorização.
 - Handoff.

07. A Figura abaixo representa uma fonte de tensão cuja tensão de entrada V_N não é regulada e varia de 15 a 20 V. O diodo zener tem tensão nominal V_Z de 10 V e requer no mínimo 5 mA de corrente para garantir a regulação. A carga R_L é variante no tempo e consome de 0 a 5 mA.



Pode-se afirmar que, em condições normais de funcionamento, o circuito deverá apresentar

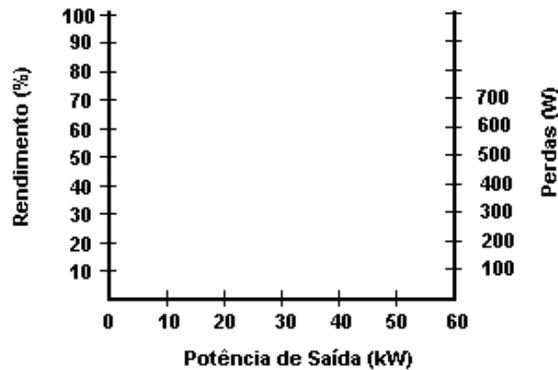
- $R > 500 \Omega$, podendo ser um resistor de 1/8 W.
 - $R > 500 \Omega$ e a corrente máxima no diodo zener de 15 mA.
 - $R = 500 \Omega$ e a corrente máxima no diodo zener de 10 mA.
 - $R = 500 \Omega$ e a potência máxima exigida da fonte não regulada de 400 mW.
08. Uma carga trifásica solicita 250 kW com um fator de potência em atraso de 0,83 quando ligada a uma rede de 380 V. A potência reativa fornecida por um banco de capacitores ligado em paralelo com a carga, necessária para aumentar o fator de potência total para 0,98 em atraso, e a redução resultante na corrente de entrada serão iguais, **respectivamente**, a
- 122,36 kvar e 81,10 A.
 - 117,25 kvar e 70,04 A.
 - 135,48 kvar e 56,63 A.
 - 103,93 kvar e 92,28 A.

Obs.: $\sin 33,9^\circ=0,558$, $\cos 33,9^\circ=0,83$, $\tan 33,9^\circ=0,672$, $\sin 11,48^\circ=0,199$, $\cos 11,48^\circ=0,98$, $\tan 11,48^\circ=0,203$

A informação abaixo refere-se às questões 09 e 10:

Em um transformador de 50 kVA, 2.400/240 V, 60 Hz, foram realizados os testes de circuito aberto e de curto-circuito, obtendo-se, respectivamente, 350 W, para as perdas no núcleo, e 630 W, para as perdas no cobre.

09. Ao desenharmos na Figura abaixo os gráficos de rendimento, perdas no núcleo e perdas no cobre para esse transformador,



concluimos que o gráfico que representa

- A) as perdas no cobre é uma parábola.
- B) as perdas no núcleo é uma hipérbole.
- C) as perdas no núcleo e o gráfico que representa as perdas no cobre interceptam-se no ponto onde o rendimento é mínimo.
- D) o rendimento é uma reta.

10. O rendimento desse transformador quando alimenta uma carga com 3/4 de sua potência nominal e fator de potência 0,8, é

- A) 99,34%.
- B) 98,12%.
- C) 97,71%.
- D) 96,56%.

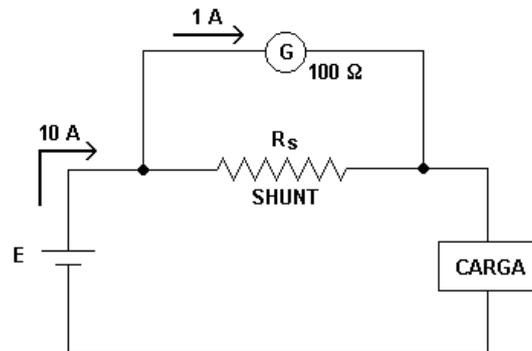
11. Considere as afirmativas relacionadas à proteção de sistemas elétricos:

I	A tensão nominal de um para-raios de média tensão é determinada exclusivamente em função da máxima tensão entre fases admissível no sistema elétrico.
II	Quando ocorre um curto-circuito na rede, a constante de tempo de corrente contínua se torna tanto menor quanto menor a relação X/R.
III	O valor da corrente de curto-circuito em um sistema elétrico é influenciado pelo fator de potência dos consumidores no momento em que ocorre o curto-circuito.
IV	O relé <i>buchholz</i> somente é aplicado em transformadores de potência equipados com conservador de óleo.

A opção em que todas as afirmativas estão corretas é

- A) I, III e IV.
- B) II, III e IV.
- C) I, II e IV.
- D) I, II e III.

12. O instrumento de bobina móvel G da Figura abaixo tem resistência interna 100Ω e calibre 1 A, isto é, quando por sua bobina circula a corrente de 1 A, o seu ponteiro indica o valor final da escala.



Para transformar esse instrumento em um amperímetro capaz de medir uma corrente igual a 10 A, coloca-se uma resistência em paralelo (*shunt*) com o instrumento G. O valor da resistência R_s do *shunt* inserido no circuito é, aproximadamente,

- A) $9,99 \Omega$.
B) $15,15 \Omega$.
C) $11,11 \Omega$.
D) $5,55 \Omega$.
13. Em uma rede telefônica, cada aparelho telefônico de assinante é acoplado a uma central digital do seu prefixo através de uma interface denominada "SLIC". Essa interface ("SLIC") tem como funções:
- A) alimentar o aparelho telefônico, transformar a transmissão e recepção a dois fios balanceada, para transmissão a dois fios e recepção a dois fios não balanceadas, supervisionar os fios "a" e "b", prover a conexão do toque de chamada e o teste da linha.
B) alimentar o aparelho telefônico, supervisionar os fios "a" e "b", prover o tom de discar, fazer o teste da linha e o registro dos pulsos ou tons discados.
C) prover o tom de discar, o registro dos pulsos discados, a conexão com a central de destino e o retorno do sinal de chamada do assinante de destino.
D) supervisionar os fios "a" e "b", prover o tom de discar, identificar se o registro do assinante B é por pulsos ou por tons, registrar os pulsos ou os tons discados e prover retorno de toque enquanto o assinante B estiver sendo chamado.
14. Para a telefonia fixa, a faixa de frequência padronizada para utilização em canais telefônicos corresponde a
- A) 0,3 kHz a 3,4 kHz.
B) 0,1 kHz a 3,4 kHz.
C) 0,1 kHz a 10 kHz.
D) 0,3 kHz a 10 kHz.
15. Uma célula nervosa desenvolve, quando estimulada, uma diferença de potencial de $1 \mu\text{V}$. A tensão mínima para um instrumento de medição é de 1 V. Um circuito utilizado nessa medição e que possibilite uma leitura correta deve ter um ganho de
- A) 10^3 .
B) 10^5 .
C) 10^6 .
D) 10^8 .

16. Considere as seguintes afirmativas relacionadas aos critérios de classificação de fibras ópticas:

I	Tipo do material utilizado na fabricação da fibra.
II	O modo de propagação do sinal.
III	O tipo de variação do índice de refração.
IV	O material isolante.

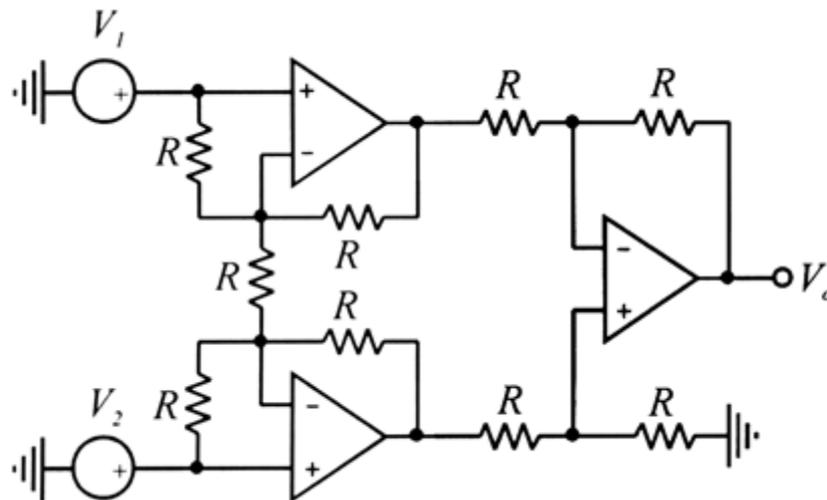
A opção em que todas as afirmativas estão corretas é

- A) I, II e IV.
- B) II, III e IV.
- C) I, II e III.
- D) I, III e IV.

17. A interação dos campos eletromagnéticos RF com os sistemas vivos pode ser considerada em vários níveis, incluindo o molecular, o subcelular, o orgânico ou mesmo todo o corpo. De acordo com o tempo de exposição, um efeito biofísico devido à RFR de nível elevado é conhecido como

- A) radiação gama.
- B) atérmico.
- C) não térmico.
- D) térmico.

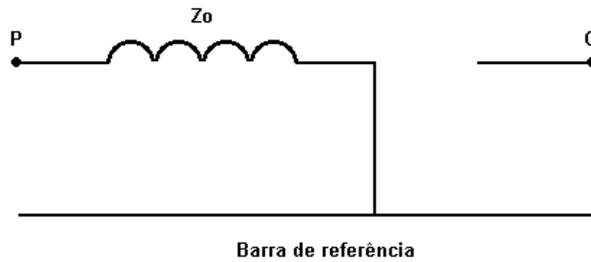
18. Considere que os amplificadores operacionais representados na Figura abaixo sejam todos ideais.



A expressão que representa o valor de V_o é igual a

- A) $2(V_1 - V_2)$.
- B) $2(V_2 - V_1)$.
- C) $3(V_2 - V_1)$.
- D) $4(V_2 - V_1)$.

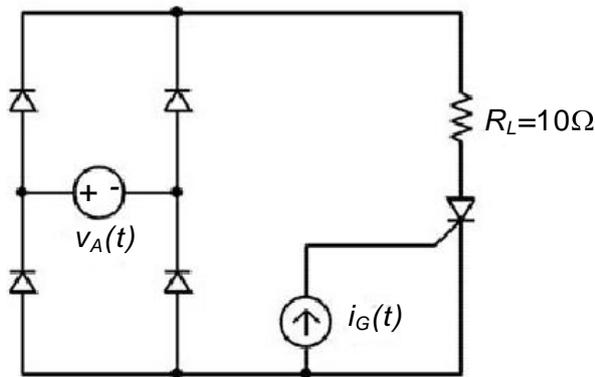
22. A Figura abaixo apresenta o circuito equivalente de sequência zero de um transformador trifásico.



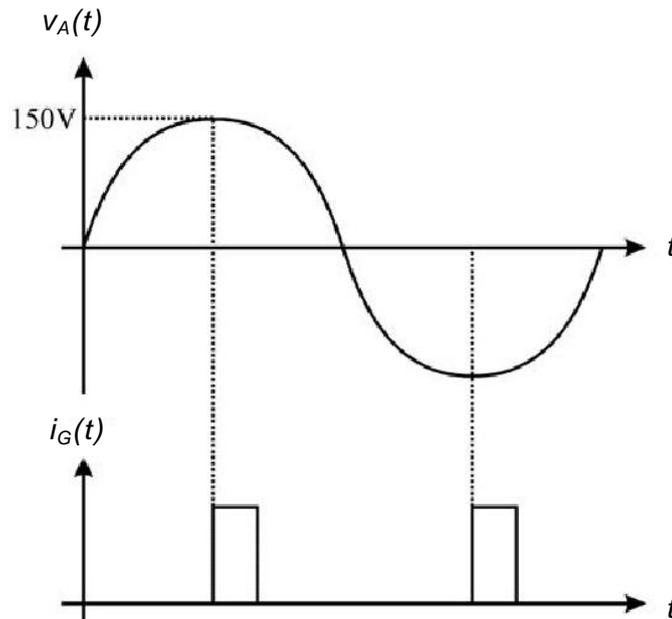
Conforme os dados deste diagrama, pode-se afirmar que o transformador referido está conectado em

- A) estrela - estrela com neutro aterrado.
- B) triângulo - triângulo.
- C) estrela com neutro aterrado - triângulo.
- D) triângulo - estrela.

23. A Figura abaixo representa um controlador de potência para uma carga resistiva R_L .



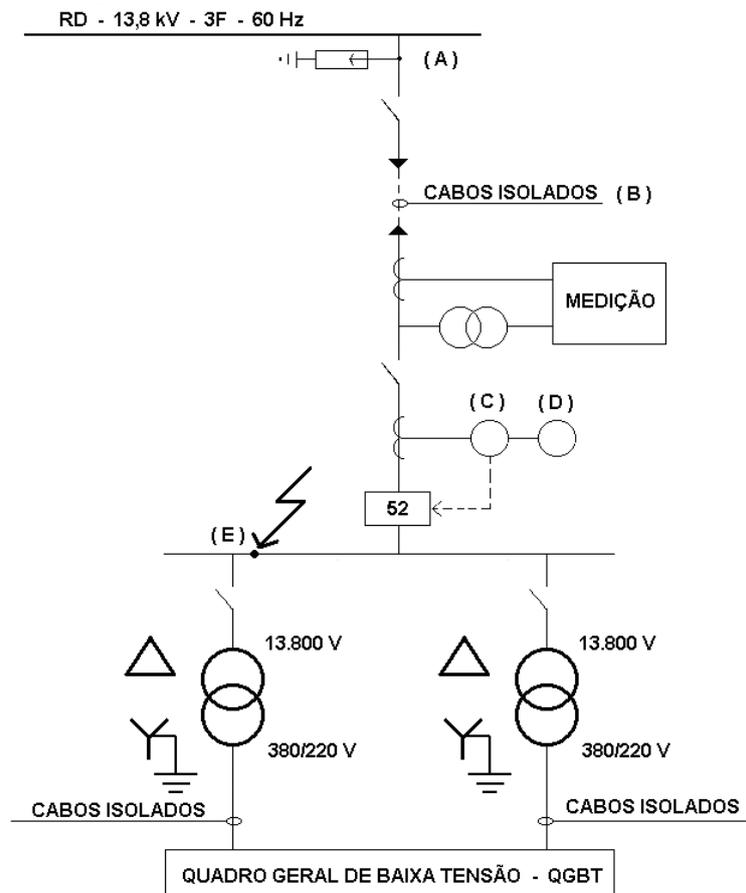
A fonte de tensão $V_A(t)$ é senoidal e a corrente de disparo do SCR é pulsante, conforme mostrado nos gráficos abaixo.



Desprezando-se as quedas de tensão de condução nos diodos e no SCR, a potência média dissipada em Watt na carga R_L é de

- A) 351,5 W.
- B) 562,5 W.
- C) 112,5 W.
- D) 220,5 W.

24. A Figura abaixo apresenta o diagrama unifilar de uma subestação de consumidor alimentada por uma rede de distribuição (RD) proveniente de uma subestação de concessionária cujos transformadores têm neutros efetivamente aterrados.



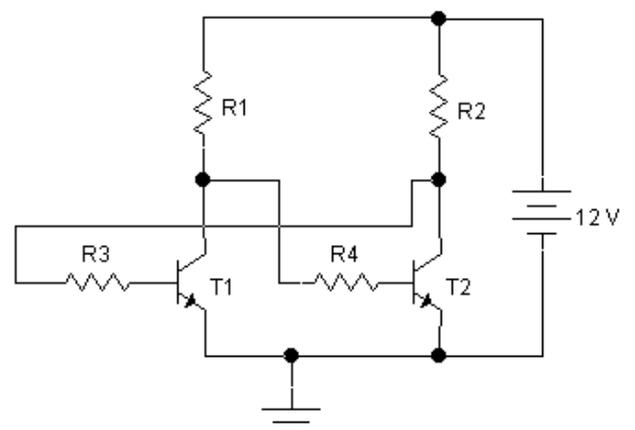
Conforme os dados deste diagrama, pode-se afirmar que

- A) os cabos isolados de média tensão (B) tem tensão de isolamento igual a 12/20 kV.
- B) o equipamento (A) têm tensão nominal igual a 12 kV.
- C) (C) e (D) são, respectivamente, relés de sobretensão e de subtensão.
- D) a corrente de curto-circuito no ponto (E) depende exclusivamente das impedâncias das cargas alimentadas pelo QGBT.

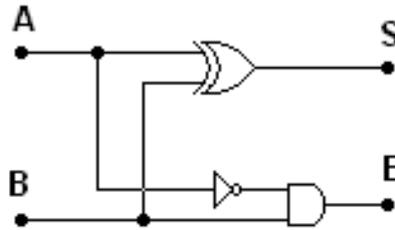
25. A Figura ao lado apresenta transistores de silício que, embora possuam os parâmetros $h_{FE} = 100$, apresentam tempos de comutação diferentes.

Se $R_1 = R_2 = 2 \text{ kW}$ e $R_3 = R_4 = 20 \text{ kW}$, pode-se afirmar em relação aos transistores T1 e T2, após a ligação da fonte de 12 V, que

- A) T1 e T2 estarão imediatamente saturados.
- B) T1 e T2 estarão imediatamente cortados.
- C) T1 estará cortado se T2 estiver saturado.
- D) T1 e T2 estarão em operação normal.



26. A Figura abaixo representa um circuito lógico aritmético com entradas A e B e saídas S e E.



O circuito em questão pode ser chamado de

- A) somador de A e B.
- B) meio somador de A e B.
- C) multiplicador de A e B.
- D) meio subtrator de A e B.

27. Entre as técnicas e normas de sinalização telefônica, é correto afirmar que o

- A) R2 é uma sinalização de linha padronizada pela UIT-T para sistemas telefônicos analógicos.
- B) controle da integridade do circuito é uma das funções da sinalização de registrador.
- C) QSIG é um padrão da UIT-T de sinalização de registrador em sistemas analógicos de telefonia comutada pública.
- D) DPNSS é um padrão de sinalização para a interface entre uma central telefônica privativa digital e uma rede de acesso, e opera com canais E1 ou T1.

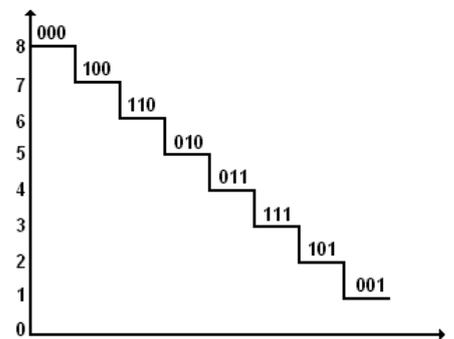
28. A banda de frequências necessária para a transmissão de um sinal modulado em frequência, teoricamente, é infinita. Entretanto, são feitas aproximações baseadas nas pequenas potências das faixas laterais a partir de uma certa ordem. Se essas faixas vierem a ser eliminadas, na prática não haverá prejuízos. Considerando que uma rádio FM estéreo usa um desvio máximo da portadora de 75 kHz, uma subportadora estéreo de 38 kHz e uma frequência máxima da moduladora de 15 kHz, a banda necessária para a transmissão será de

- A) 256 kHz.
- B) 130 kHz.
- C) 155 kHz.
- D) 216 kHz.

29. A Figura ao lado representa um sinal digital de oito níveis com codificação Gray.

De acordo com estas informações, o número de bits associado a cada nível do sinal corresponde a

- A) 3.
- B) 4.
- C) 8.
- D) 2.



30. Um rádio digital opera em uma taxa de 45 Mbits/s por canal, usando modulação PSK de oito estados (8-PSK). Os pulsos de dados foram conformados pela RRC (raiz quadrada do cosseno levantado) com excesso de banda $\alpha = 1,6$. Se for usada uma banda de guarda de 2,0 MHz entre os canais adjacentes, o espaçamento mínimo entre as portadoras de dois canais adjacentes será de

- A) 45,0 MHz.
- B) 92,0 MHz.
- C) 12,0 MHz.
- D) 26,0 MHz.