

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### » CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS (PERFIL 01) «

**21.** Transistores são dispositivos eletrônicos que podem ser utilizados como chaves eletrônicas ou para a amplificação de sinais elétricos. Com relação aos transistores, analise as seguintes sentenças:

- I. Os transistores bipolares para serem utilizados como amplificadores de pequenos sinais devem ser polarizados na região de saturação.
- II. Os transistores bipolares podem ser de dois tipos: NPN e PNP.
- III. Os transistores bipolares possuem três terminais: emissor, coletor e gatilho.
- IV. Os transistores bipolares trabalhando como chaves devem estar polarizados na região ativa.

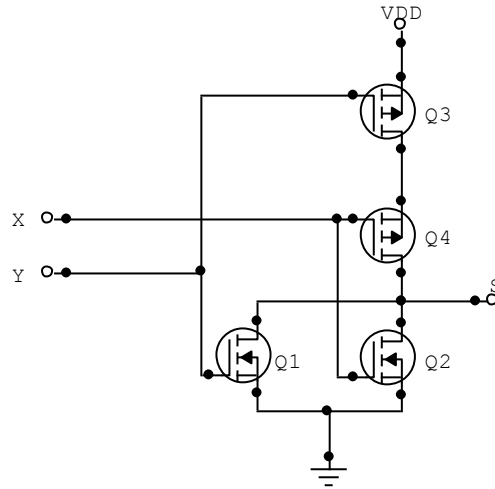
Assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- b) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- c) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- e) Apenas as afirmativas II e IV são verdadeiras.

**22.** Diodos semicondutores, transistores e amplificadores operacionais são dispositivos eletrônicos bastante utilizados em uma grande variedade de projetos de circuitos eletrônicos. Analisando as sentenças abaixo, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) Os diodos retificadores podem ser utilizados na construção de fontes de tensão reguláveis.
- b) A tensão de *offset* (barreira de potencial) do diodo de silício é maior do que a do diodo de germânio.
- c) O diodo Zener é utilizado para regular a tensão em um circuito.
- d) Os amplificadores operacionais possuem uma baixa impedância de entrada e uma alta impedância de saída.
- e) Na configuração base-comum dos transistores bipolares, utilizada para amplificar sinais, a corrente de saída é menor do que a corrente de entrada.

23. Com relação ao circuito ilustrado na figura a seguir, considerando que as entradas X e Y podem assumir valores de tensão 0 e VDD e que os transistores são ideais, assinale a alternativa que descreve a FUNÇÃO LÓGICA realizada pelo circuito:



- a)  $S = X + Y$
- b)  $S = X \cdot Y$
- c)  $S = X \oplus Y$
- d)  $S = \overline{X + Y}$
- e)  $S = \overline{X \cdot Y}$

24. Analise as afirmativas abaixo, sobre transistores de efeito de campo:

- I. Em um MOSFET tipo DEPLEÇÃO de canal N, o fluxo de elétrons entre a porta e o canal aumenta o número de portadores majoritários disponíveis no canal, aumentando assim sua capacidade de condução e por consequência a corrente de dreno.
- II. Em um MOSFET tipo INTENSIFICAÇÃO de canal N, não existe um canal físico do tipo N ligando os terminais de dreno e fonte, o fluxo de elétrons entre esses terminais só é possível devido ao surgimento de um canal N induzido por um excesso de cargas positivas no terminal de porta.
- III. A equação de Shockley estabelece uma relação linear entre a corrente de dreno e a tensão entre os terminais de porta e fonte para um MOSFET tipo DEPLEÇÃO.
- IV. Em um MOSFET tipo INTENSIFICAÇÃO de canal N, quando a tensão entre porta e fonte é igual a zero, a corrente de dreno é máxima.

Assinale a alternativa **CORRETA** com relação às afirmativas:

- a) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- b) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- c) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- e) Apenas as afirmativas II e IV são verdadeiras.

25. Um sensor pode ser definido como um transdutor que altera a sua característica física interna devido a um fenômeno físico externo, por exemplo: presença ou não de luz, som, gás, campo elétrico, campo magnético, etc. As principais características e termos usados para especificar um sensor são:

- I. Faixa de atuação, que estabelece o intervalo de valores da grandeza em que o mesmo pode ser utilizado;
- II. Resolução, que é uma grandeza relacionada ao limite superior e inferior da variável a ser lida pelo sensor;
- III. Linearidade, que está relacionado ao grau de proporcionalidade entre o sinal gerado e a grandeza física.
- IV. Repetibilidade, que está relacionado às variações dos valores lidos quanto uma mesma quantidade é medida várias vezes.

As afirmações **VERDADEIRAS** estão contidas na alternativa:

- a) Apenas as afirmativas I e II.
- b) Apenas as afirmativas I, III e IV.
- c) Apenas as afirmativas III e IV.
- d) Apenas as afirmativas I, II, III e IV.
- e) Apenas as afirmativas II e IV.

**26.** Sensores são dispositivos largamente empregados na indústria muitas vezes com o objetivo de monitorar ou controlar um determinado processo produtivo. Eles podem ser de vários tipos, como por exemplo, sensores magnéticos, capacitivos, ópticos ou ultrassônicos. Em relação aos diversos sensores utilizados na indústria, podemos afirmar:

- I. O fotodiodo é um sensor baseado num diodo semiconductor cuja junção, quando exposta à luz, permite a passagem de uma corrente elétrica.
- II. Os sensores ultrassônicos, cujo funcionamento está relacionado à emissão de um sinal, audível ao ser humano. Este sinal que se propaga no meio físico e ao encontrar um obstáculo é refletido até chegar à fonte do sinal. A distancia do obstáculo em relação a posição do sensor é calculada em função do tempo de propagação deste sinal, desde o início da transmissão até a chegada ou retorno do sinal.
- III. Os sensores do tipo reed-switch são utilizados como chave com contatos do tipo normalmente fechado ou do tipo normalmente aberto ou ainda, em ambos casos (contato reversível). O mesmo é acionado com a presença de um campo magnético.
- IV. Os sensores capacitivos podem ser utilizados para detectar a presença de objetos. Neste tipo de sensor capacitivo, o material dielétrico é o ar, cuja constante dielétrica é igual a um. Portanto, quando um objeto que possui constante dielétrica maior que um se aproxima do mesmo, o campo magnético gerado pela atração entre as cargas passa por este objeto e a capacitância aumenta. O circuito de controle, então, detecta esta variação.

Marque a alternativa que contem as afirmações **VERDADEIRAS**:

- a) Apenas as afirmativas I e II.
- b) Apenas as afirmativas I, III.
- c) Apenas as afirmativas III e IV.
- d) Apenas as afirmativas I, III e IV.
- e) As afirmativas I, II, III e IV.

**27.** O potenciômetro de precisão, sendo utilizado como sensor de posição, é um componente que trabalha como um divisor de tensão. As características deste componente são as seguintes:

- I. Difere do potenciômetro comum pela precisão, e somente são encontrados com variação angular ou multi-voltas;
- II. Fornecem um sinal digital de saída para controle;
- III. A tensão de saída depende da posição de ajuste do sensor;
- IV. Recomendado seu uso em ambientes úmidos ou com poeira.

Marque a alternativa que contém as afirmações **VERDADEIRAS**:

- a) Apenas as afirmativas I e II.
- b) Apenas as afirmativas I, III.
- c) Apenas as afirmativas III e IV.
- d) Apenas a afirmativa III.
- e) As afirmativas I, II, III e IV.

**28.** Com relação aos sensores industriais, analise as sentenças abaixo e assinale **V** para verdadeira ou **F** se falsa.

- ( ) O *strain gauge* é um transdutor de força que converte a força aplicada de tensão ou torção em valores de resistência elétrica. É um sensor destinado a medir micro deformações em materiais sólidos em geral.
- ( ) Os termopares são formados pela junção de dois condutores metálicos diferentes. Se estes condutores encontrarem-se com temperaturas diferentes, circulará corrente elétrica nos terminais (um em cada material) que depende da diferença destas temperaturas.
- ( ) Os sensores piezelétricos quando pressionados produzem um sinal de saída cuja intensidade é proporcional à força aplicada.
- ( ) Os sensores ópticos podem ser formados por um conjunto emissor e receptor de luz. O emissor de luz pode ser um LED ou uma lâmpada enquanto que o receptor pode ser um fotodiodo diretamente polarizado.

A associação **CORRETA** é:

- a) (V); (V); (F); (V).
- b) (V); (F); (F); (V).
- c) (V); (V); (V); (F).
- d) (F); (V); (F); (F).
- e) (F); (V); (F); (V).

**29.** Com relação aos sensores industriais, complete as lacunas abaixo:

- I. Um sensor de \_\_\_\_\_ pode ser usado para responder a sinais que se propagam no ar ou em outros meios.
- II. Um sensor de \_\_\_\_\_ pode gerar sinais do tipo ligar/desligar (*On/Off*) sem contato algum com um objeto.
- III. Um sensor de \_\_\_\_\_ é um dispositivo que varia sua tensão em função de um campo magnético.
- IV. Um tipo de sensor de \_\_\_\_\_ é aquele que utiliza o efeito piezelétrico de alguns materiais.

A sequência **CORRETA** é:

- a) efeito Hall, pressão, vibração, proximidade.
- b) proximidade, pressão, efeito Hall, vibração.
- c) vibração, proximidade, efeito Hall, pressão.
- d) vibração, efeito Hall, proximidade, pressão.
- e) proximidade, efeito Hall, pressão, vibração.

**30.** Quanto ao princípio de funcionamento de sensores industriais, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) Sensores foto emissivos são aqueles que produzem uma corrente elétrica de saída proporcional à luz incidente em sua superfície.
- b) Uma célula fotovoltaica é um dispositivo que gera uma diferença de potencial quando uma luz incide em sua superfície. As células solares são exemplos de células fotovoltaicas.
- c) O efeito fotoelétrico está relacionado à propriedade de certos materiais emitirem luz, quando submetidos a uma corrente elétrica.
- d) Uma célula fotocondutiva é aquela que varia a sua resistência elétrica quando submetida à luz.
- e) Materiais como o silício, germânio e selênio podem ser usados na fabricação de células fotocondutivas.

**31.** Sensores, transdutores e eletrodos são usados em sistemas de medição e aquisição de dados de vários tipos. Eles podem ser o “órgão de percepção da máquina” para um robô ou sistema servo-controlado ou eles podem ser parte de um instrumento que mede algum parâmetro físico. Diante do que foi exposto, analise as seguintes sentenças:

- I. Uma das razões para a qual uma medição é feita é para preencher algum dos seguintes objetivos: Obter informação sobre um processo físico; Controlar o processo físico; Correlacionar o comportamento de um processo físico com outros parâmetros.
- II. Uma medição é um ato que é designado para algum fenômeno físico. Ela é obtida por comparação com uma referência ou padrão.
- III. A quantidade física medida é normalmente chamada de mensurando.
- IV. Um exemplo de medição direta é a medição da pressão arterial com o uso de um esfigmomanômetro.

As afirmações **VERDADEIRAS** estão contidas na alternativa:

- a) I, II e III, apenas.
- b) II e IV, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) III e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV, apenas.

**32.** Resistores Térmicos são elementos que conduzem a eletricidade e possuem a propriedade de mudar a sua resistência elétrica em função da temperatura. Existem duas classes de resistores térmicos, ou seja, os RTD (*Resistor Temperature Devices*) e os Termistores. Com relação aos Resistores Térmicos, analise as sentenças abaixo:

- I. A quantidade de variação da resistência elétrica em um resistor térmico é uma função do coeficiente de temperatura do material utilizado na fabricação do resistor térmico.
- II. Um dispositivo com coeficiente positivo de temperatura (PTC) é um resistor térmico, cuja resistência diminui com o aumento da temperatura.
- III. A maioria dos resistores térmicos tem uma curva (Resistência em função da temperatura) com características lineares.
- IV. Carbono e cerâmica são materiais cujo coeficiente de temperatura é positivo.

Com referência às sentenças acima, podemos afirmar:

- a) somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- b) somente a afirmativa II é verdadeira.
- c) somente a afirmativa I é verdadeira.
- d) somente a afirmativa IV é verdadeira.
- e) todas são verdadeiras.

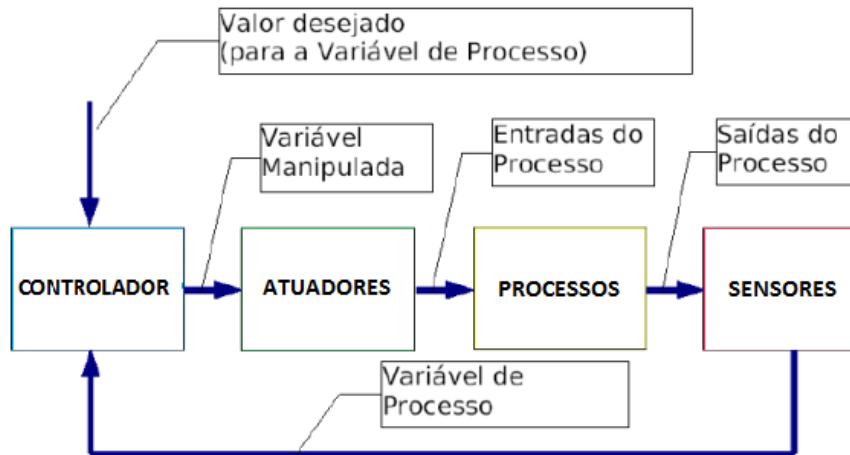
**33.** Sensores de proximidade, normalmente digitais, são largamente utilizados em processos automatizados para detectar a presença ou ausência de um objeto. Qual ou quais do(s) sensor(es) abaixo é (são) classificado(s) como sensor(es) de proximidade?

- I. Sensor óptico.
- II. *Strain-gage*.
- III. Sensor ultrassônico.
- IV. *Reed-Switch*.

Marque a alternativa **CORRETA**:

- a) Apenas as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- b) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- c) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- d) Apenas a afirmativa IV é verdadeira.
- e) Apenas as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.

34. A Figura abaixo ilustra o diagrama de blocos de um sistema de controle que utiliza a análise de sensores para atuação em um processo.



Com relação aos dispositivos de entrada, que realizam o interfaceamento entre o sistema físico e o sistema de controle eletrônico, levando informações do processo para o controlador, podemos afirmar:

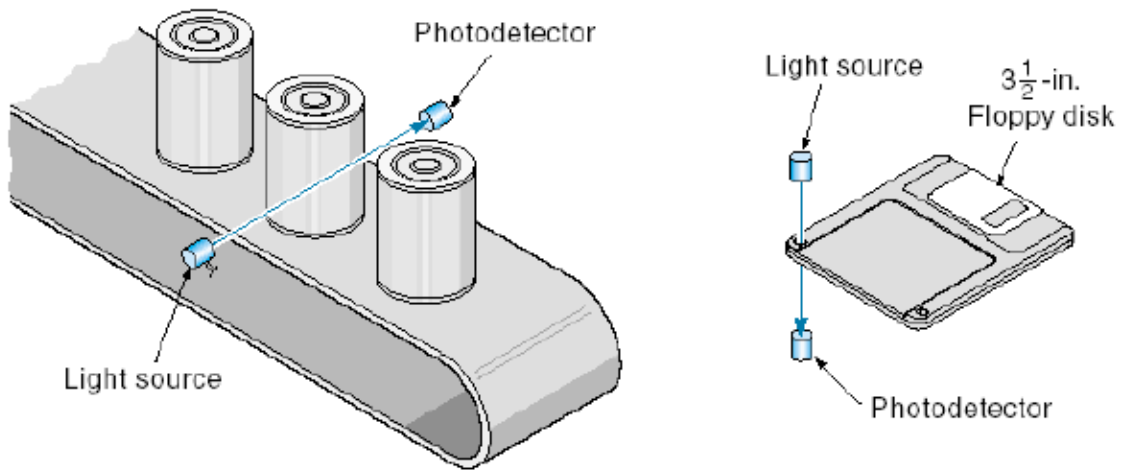
- I. Sensores são dispositivos projetados para detectar algum evento no processo e emitir um sinal de resposta a este evento;
- II. Transdutores são dispositivos que convertem uma grandeza elétrica em uma grandeza física;
- III. Zona de sensibilidade de um sensor é a região detectável, onde o dispositivo é efetivamente sensibilizado;
- IV. Tempo de estabilização de um sensor é tempo que se deve aguardar logo após a energização do sensor, para que as leituras sejam confiáveis;

Marque a opção que corresponde às afirmativas **VERDADEIRAS**.

- a) I, II, III e IV.
- b) II e III, somente.
- c) I e IV, somente.
- d) I, III e IV, somente.
- e) II e IV, somente.



35. Sensores óticos de proximidade, também conhecidos por interruptores utilizam uma fonte de luz e um foto sensor que são montados de tal forma que um objeto é detectado quando corta o caminho da luz. A figura abaixo ilustra o seu funcionamento.



Associar os gráficos de respostas dos sensores que se seguem, com os respectivos circuitos dos fotos sensores:

<p>(I)</p>	<p>(II)</p>	<p>(III)</p>	<p>(IV)</p>
<p>( )</p>	<p>( )</p>	<p>( )</p>	<p>( )</p>

A sequência **CORRETA** é

- a) I, II, III e IV
- b) II, I, III e IV
- c) I, III, II e I
- d) IV, II, I e III
- e) III, I, IV e II

36. Em relação aos conversores analógico-digitais (ADC- *Analog to Digital Converter*), podemos afirmar:

- I. A conversão Analógico-Digital pode ser dividida em duas etapas: Amostragem onde o sinal analógico é periodicamente amostrado sendo posteriormente convertido num valor discreto (numérico) e a quantificação onde ocorre o processo de conversão do sinal amostrado em um número digital.
- II. Os conversores ADC podem ser classificados em integradores, caracterizados por possuir boa imunidade ao ruído e não integradores, caracterizados por possuir maior rapidez da conversão.
- III. Os conversores ADC podem utilizar conversores DAC (*Digital to Analog Converter*) em seu processo de conversão.
- IV. Os ADCs do tipo aproximações sucessivas, não utilizam em sua estrutura blocos DAC.

Qual das opções seguintes corresponde às afirmações **VERDADEIRAS**:

- a) Apenas as afirmativas I, II e III.
- b) Apenas as afirmativas II e IV.
- c) Apenas as afirmativas I e III.
- d) Apenas as afirmativas I, III e IV.
- e) Apenas as afirmativas III e IV.

37. Um Conversor Digital-Analógico ou DAC aceita uma sequência (string) de bits, interpretada como um número binário e converte esse padrão num nível de tensão analógica “equivalente”.

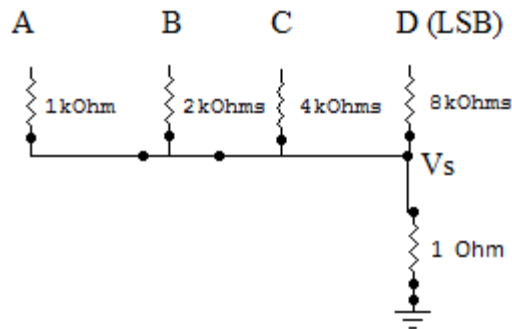
Em relação aos conversores DAC, podemos afirmar:

- I. O número de níveis distintos ou valores possíveis de tensão de saída, capazes de serem produzidos por um DAC é dado por:  $n = 2^{N-1}$   
Onde N é o número de bits do conversor.
- II. A saída do DAC é  $V_{FS}/2$  quando apenas o MSB = '1' e LSB = '1'. Onde  $V_{FS}$  é a tensão de fim de escala.
- III. Os conversores DAC do tipo **Resistência Ponderada**, utilizam uma rede resistiva cujos valores das resistências são ponderados em função do bit que representam. O resultado da conversão é a soma ponderada de cada uma das linhas de entrada do conversor. O resultado da conversão depende da palavra binária de entrada.
- IV. A resolução de um conversor não é necessariamente uma boa indicação da exatidão de um conversor.

As afirmações **VERDADEIRAS** estão presentes na alternativa:

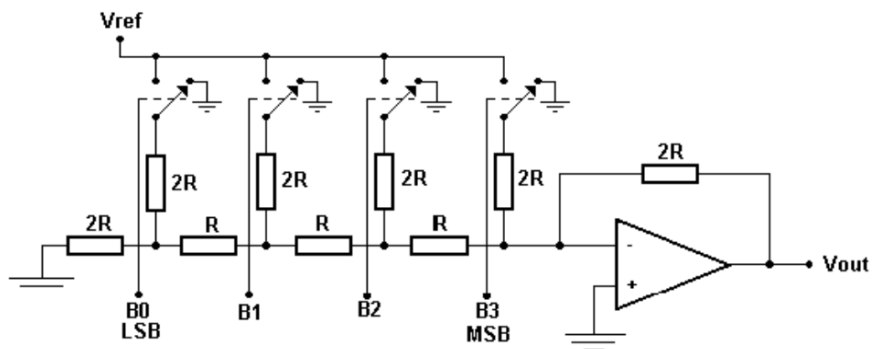
- a) Apenas as afirmativas I, II e III.
- b) Apenas as afirmativas II e IV.
- c) Apenas as afirmativas I e III.
- d) Apenas as afirmativas I, III e IV.
- e) Apenas as afirmativas III e IV.

38. Supondo que a tensão de referência para o nível lógico alto seja 5 volts, qual o valor aproximado da tensão analógica no ponto  $V_s$  em relação ao terra, para o código digital de entrada igual a 1000, aplicado ao conversor D/A abaixo.



- a) 5 volts.
- b) 5 milivolts.
- c) 8 volts.
- d) 8 milivolts.
- e) 1 milivolt.

39. Para o conversor D/A utilizando rede R-2R como ilustrado na figura abaixo, onde  $V_{ref} = 8V$ , a tensão de saída para o código digital 0110 é igual a:



- a) 4 volts.
- b) -4 volts.
- c) -8 volts.
- d) 6 volts.
- e) -6 volts.

40. A tomografia computadorizada e a radiografia convencional são exames utilizados no auxílio do médico para o diagnóstico de diversas doenças do ser humano a partir da geração de imagens de um determinado órgão a ser analisado. Com base no princípio de funcionamento dos equipamentos de geração de imagens médicas, qual sentença abaixo é **FALSA**.

- a) Uma das vantagens da tomografia computadorizada em relação à radiografia convencional é a possibilidade de eliminar a superposição de imagens de estruturas corporais que estão fora da área de interesse.
- b) A tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT) é uma técnica utilizada pela medicina nuclear para a geração de imagens funcionais e anatômicas do corpo humano.
- c) A tomografia por emissão de pósitrons (PET) é uma técnica da medicina nuclear que produz imagens tridimensionais de um processo funcional do corpo humano. Na sua operação, o sistema detecta raios gama individuais, emitidos indiretamente por um rádio fármaco, o qual é introduzido no corpo do paciente em uma molécula biologicamente ativa.
- d) A tomografia por ressonância magnética é uma técnica de geração de imagens médicas, utilizadas na radiologia para visualizar detalhes internos da estrutura do corpo humano. Esta técnica difere da tomografia computadorizada, pois utiliza radiação não ionizante.
- e) A radiografia convencional utiliza os raios-X para a geração de imagens. Nesta técnica um feixe heterogêneo de raios-X é enviado em direção a um determinado objeto. De acordo com a densidade e composição das diferentes partes do objeto, uma parte do raio pode ser absorvida pelo objeto em análise. Os raios que conseguem atravessar o objeto são capturados por um detector, o qual fornece uma representação bidimensional das estruturas superpostas do objeto em questão.

41. O oxímetro de pulso é um instrumento bastante utilizado nos hospitais para o monitoramento de sinais vitais do paciente. Analise as sentenças abaixo com relação ao oxímetro de pulso.

- I. O oxímetro de pulso é um dispositivo médico que monitora, indiretamente, a saturação de oxigênio no sangue do paciente.
- II. O oxímetro de pulso é um instrumento de medição não invasivo que utiliza como componentes eletrônicos básicos para a realização da monitoração da quantidade de oxigênio no sangue os seguintes dispositivos: diodos emissores de Luz (LEDs) e fotodiodos.
- III. O oxímetro de pulso não mede apenas a quantidade de oxigênio no sangue, mas também é possível medir a taxa de ventilação no sangue.
- IV. O monitoramento da saturação de oxigênio é feito colocando o sensor em uma parte translúcida do paciente, que é geralmente um dos dedos da mão ou lobo auricular. A Luz emitida pelos LEDs com comprimento de onda de 660nm (vermelho) e 940nm (infravermelho) passa através do paciente até o fotodetector. A diferença de absorção de cada um dos comprimentos de onda é utilizada como parâmetro na medição da saturação de oxigênio.

As afirmações **CORRETAS** estão contidas na alternativa:

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) III e IV, apenas.
- d) I, II e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

**42.** Os eletrocardiógrafos e monitores cardíacos são utilizados para medir os sinais elétricos do coração. Analise as afirmativas a seguir:

- I. Os eletrocardiógrafos são projetados para ter uma frequência de corte inferior em torno de 0,05 Hz para suprimir os sinais DC gerados no processo de aquisição do sinal.
- II. Os eletrodos de ECG são feitos normalmente de prata clorada, sendo o contato elétrico com a pele aumentado com o uso de gel eletrolítico a base de cloro.
- III. O potencial elétrico cardíaco captado nos eletrodos de um eletrocardiógrafo é em torno de 1 V.
- IV. Geralmente os monitores cardíacos utilizam uma proteção contra alta tensão de até 100 V para sinais provenientes de desfibriladores e bisturis elétricos.

Assinale a alternativa em que as afirmativas estão **CORRETAS**:

- a) Apenas as afirmativas I e II.
- b) Apenas as afirmativas I e III.
- c) Apenas as afirmativas II e IV.
- d) Apenas as afirmativas III e IV.
- e) Apenas as afirmativas I e IV.

**43.** A eletrocardiografia é um exame utilizado para detectar determinados problemas no funcionamento do sistema cardíaco. Com relação ao princípio de funcionamento dos eletrocardiógrafos, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) As derivações precordiais são derivações bipolares utilizadas na eletrocardiografia.
- b) As derivações I, II e III são derivações unipolares com potencial referenciado ao terminal central de Wilson.
- c) As derivações aVR, aVL e aVF, são derivações unipolares aumentadas das derivações VR, VL e VF.
- d) O potencial elétrico do coração pode ser medido apenas entre os braços direito e esquerdo e a perna direita.
- e) Nas derivações unipolares a perna esquerda é tomada como potencial de referência.

**44.** Em relação aos desfibriladores e cardioversores, podemos afirmar:

- I. Desfibriladores são equipamentos destinados a gerar e aplicar pulsos intensos e breves de corrente elétrica na musculatura cardíaca na intenção de fazer com que o ritmo cardíaco seja restabelecido.
- II. Os cardioversores são desfibriladores capazes de detectar a atividade elétrica do coração e sincronizar a aplicação do pulso desfibrilatório com a onda T do sinal do eletrocardiograma.
- III. Nos desfibriladores é armazenada uma grande energia em indutores e a tensão de descarga no paciente atinge um valor máximo de até 300 V.
- IV. Os desfibriladores externos automáticos são equipamentos colocados externamente ao paciente capaz de captar e analisar a atividade elétrica do coração e determina se o pulso desfibrilatório é necessário. Este tipo de equipamento é utilizado para pacientes com arritmias crônicas.

Assinale a alternativa em que a(s) afirmativa(s) está ou estão **CORRETA(S)**:

- a) Apenas as afirmativas I e II.
- b) Apenas as afirmativas I e III.
- c) Apenas as afirmativas I e IV.
- d) Apenas as afirmativas II e III.
- e) Apenas as afirmativas II e IV.

**45.** Com relação a ultrassonografia e aos equipamentos de ultrassom utilizados na área médica, analise as seguintes alternativas:

- I. Na ultrassonografia as ondas geradas pelo transdutor propagam-se pelo interior do corpo humano e interagem com diferentes tecidos gerando ondas de reflexão. As ondas refletidas são utilizadas como parâmetro no processamento, para a realização de diagnósticos de patologias.
- II. Os equipamentos de ultrassom, quando funcionado no modo A, são aplicados principalmente na ecoencefalografia e na oftalmologia.
- III. Os equipamentos de ultrassom são capazes de produzir imagens tridimensionais para diagnósticos médicos. Uma das principais aplicações deste modo está na ginecologia e obstetrícia.
- IV. Os equipamentos de ultrassom no modo B não são indicados para aplicações de obstetrícia para verificar anomalias do feto devido ao risco de submeter o feto e a mãe a radiação X.

- a) Apenas as afirmativas I e II.
- b) Apenas as afirmativas I e III.
- c) Apenas as afirmativas II e III.
- d) Apenas as afirmativas II e IV.
- e) Apenas as afirmativas I e IV.

**46.** Em relação aos bisturis elétricos podemos afirmar:

- I. O bisturi é um equipamento utilizado em cirurgias para realizar o corte e coagulação de tecido através do aquecimento do elemento cortante (eletrodo).
- II. O bisturi elétrico utiliza um sinal de baixa frequência, de 50 ou 60 Hz para realizar o corte ou coagulação do tecido.
- III. Em um bisturi a corrente elétrica utilizada para o corte, retorna ao equipamento através de um eletrodo de dispersão colocado em contato com a pele do paciente.
- IV. A utilização do modo bipolar é restrita a pequenos volumes de tecido como em neurocirurgias e oftalmologia.

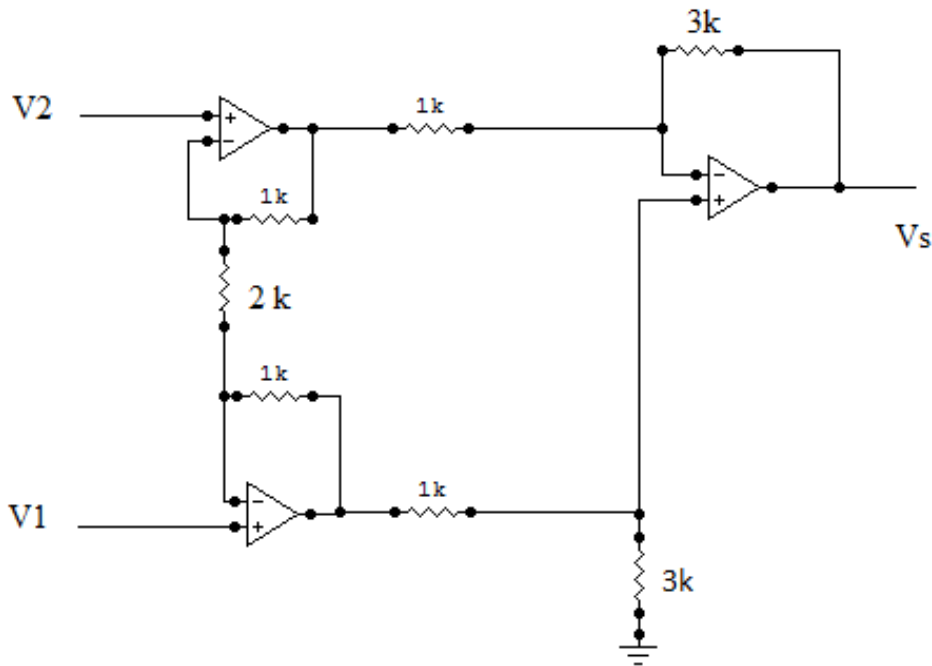
Assinale a alternativa que possui apenas as afirmações **CORRETAS**:

- a) Apenas as afirmativas I e II.
- b) Apenas as afirmativas I e III.
- c) Apenas as afirmativas II e III.
- d) Apenas as afirmativas III e IV.
- e) Apenas as afirmativas I e IV.

**47.** Com relação aos equipamentos que realizam a tomografia computadorizada, é **CORRETO** afirmar que:

- a) podem gerar imagens funcionais dos órgãos examinados.
- b) utilizam radiações gama para a geração de imagens.
- c) seu princípio de funcionamento está baseado na emissão de raios-x em diferentes projeções angulares, em relação ao corpo do paciente.
- d) a resolução das imagens obtidas depende do número de canais do tomógrafo.
- e) os sinais emitidos pelos tomógrafos são de baixa frequência (frequência inferior a 100Hz).

48. Para o circuito da figura que segue assinale a alternativa que corresponde ao valor da tensão de  $V_s$  sabendo que  $V_2 = 2\text{ V}$  e  $V_1 = 1\text{ V}$ .



- a) 2 Volts.
- b) 6 Volts.
- c) 8 Volts.
- d) 10 Volts.
- e) 1 Volt.

49. Ainda com relação ao circuito da **questão 48** (questão anterior), podemos afirmar que ele possui:

- a) uma baixa impedância de entrada e alta impedância de saída.
- b) uma baixa rejeição ao sinal de modo comum.
- c) um alto ganho de tensão.
- d) uma baixa impedância de saída e alta impedância de entrada.
- e) uma alta corrente de entrada.

50. Em relação aos choques elétricos, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) As consequências do choque elétrico são maiores para sinais de alta frequência, pois a musculatura do corpo humano responde com mais intensidade aos sinais de baixa frequência.
- b) O tempo de duração de um choque elétrico não aumenta os efeitos danosos ao corpo humano, pois o que causa o efeito do choque é a intensidade e não o tempo da corrente.
- c) Correntes de intensidade de 250 mA com sinal alternado em 60 Hz são bastante pequenos e praticamente imperceptível ao corpo humano, não causando nenhum efeito de choque.
- d) Para a ocorrência do choque elétrico é imprescindível a circulação de corrente elétrica pelo corpo humano e as consequências do choque podem ser maiores dependendo do caminho percorrido pela corrente.
- e) Os choques elétricos em corrente contínua são mais danoso do que os choques elétricos em 60 Hz.