

PROFISSIONAL JÚNIOR
ÊNFASE EM AUTOMAÇÃO

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS						CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
LÍNGUA PORTUGUESA II		LÍNGUA INGLESA		INFORMÁTICA II			
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 25	1,0 cada	26 a 70	1,0 cada
Total: 25,0 pontos						Total: 45,0 pontos	
Total: 70,0 pontos							

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras, portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - O candidato deve ter muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR** ou **MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/ou inferior - **DELIMITADOR DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. O candidato só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** deste Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios não analógicos, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;

c) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;

d) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs. O candidato só poderá ausentar-se do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

09 - O candidato deve reservar os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após sua realização, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA II

Meu ideal seria escrever...

Meu ideal seria escrever uma história tão engraçada que aquela moça que está doente naquela casa cinzenta, quando lesse minha história no jornal, risse, risse tanto que chegasse a chorar e dissesse – “Ai, meu Deus, que história mais engraçada!”. E então a contasse para a cozinheira e telefonasse para duas ou três amigas para contar a história; e todos a quem ela contasse rissem muito e ficassem alegremente espantados de vê-la tão alegre. Ah, que minha história fosse como um raio de sol, irresistivelmente louro, quente, vivo, em sua vida de moça reclusa, enlutada, doente. Que ela mesma ficasse admirada ouvindo o próprio riso, e depois repetisse para si própria – “Mas essa história é mesmo muito engraçada!”.

Que um casal que estivesse em casa mal-humorado, o marido bastante aborrecido com a mulher, a mulher bastante irritada com o marido, que esse casal também fosse atingido pela minha história. O marido a leria e começaria a rir, o que aumentaria a irritação da mulher. Mas depois que esta, apesar de sua má vontade, tomasse conhecimento da história, ela também risse muito, e ficassem os dois rindo sem poder olhar um para o outro sem rir mais; e que um, ouvindo aquele riso do outro, se lembrasse do alegre tempo de namoro, e reencontrassem os dois a alegria perdida de estarem juntos.

Que, nas cadeias, nos hospitais, em todas as salas de espera, a minha história chegasse – e tão fascinadamente de graça, tão irresistível, tão colorida e tão pura que todos limpassem seu coração com lágrimas de alegria; que o comissário do distrito, depois de ler minha história, mandasse soltar aqueles bêbados e também aquelas pobres mulheres colhidas na calçada e lhes dissesse – “Por favor, se comportem, que diabo! Eu não gosto de prender ninguém!”. E que assim todos tratassem melhor seus empregados, seus dependentes e seus semelhantes em alegre e espontânea homenagem à minha história.

E que ela aos poucos se espalhasse pelo mundo e fosse contada de mil maneiras, e fosse atribuída a um persa, na Nigéria, a um australiano, em Dublin, a um japonês, em Chicago – mas que em todas as línguas ela guardasse a sua frescura, a sua pureza, o seu encanto surpreendente; e que, no fundo de uma aldeia da China, um chinês muito pobre, muito sábio e muito velho dissesse: “Nunca ouvi uma história assim tão engraçada e tão boa em toda a minha vida; valeu a pena ter vivido até hoje para ouvi-la; essa história

não pode ter sido inventada por nenhum homem, foi com certeza algum anjo tagarela que a contou aos ouvidos de um santo que dormia, e que ele pensou que já estivesse morto; sim, deve ser uma história do céu que se filtrou por acaso até nosso conhecimento; é divina”.

E, quando todos me perguntassem – “Mas de onde é que você tirou essa história?” –, eu responderia que ela não é minha, que eu a ouvi por acaso na rua, de um desconhecido que a contava a outro desconhecido, e que por sinal começara a contar assim: “Ontem ouvi um sujeito contar uma história...”.

E eu esconderia completamente a humilde verdade: que eu inventei toda a minha história em um só segundo, quando pensei na tristeza daquela moça que está doente, que sempre está doente e sempre está de luto e sozinha naquela pequena casa cinzenta de meu bairro.

BRAGA, R. **A traição das elegantes**. Rio de Janeiro: Editora Sabiá, 1967. p. 91.

1

Conforme a leitura integral da crônica de Rubem Braga, seu ideal seria escrever uma história que

- (A) conduzisse o leitor a uma reflexão crítica sobre a situação política do país.
- (B) desvelasse a incapacidade humana de lidar com questões mais subjetivas.
- (C) evidenciasse em sua estrutura o próprio processo de produção que a originou.
- (D) oferecesse alento àqueles que vivenciam experiências desagradáveis.
- (E) inflamasse no leitor o desejo de romper com discursos prontos sobre a vida.

2

O que o autor enuncia no primeiro período do primeiro parágrafo acerca da história que idealiza escrever se articula numa relação semântica de

- (A) causa e efeito
- (B) dedução e indução
- (C) suposição e explicação
- (D) adição e alternância
- (E) exposição e proporcionalidade

3

O tom hipotético presente no texto se intensifica por meio do uso de

- (A) ponto e vírgula no quarto parágrafo
- (B) partículas expletivas iniciando o segundo e o terceiro parágrafos
- (C) verbos no futuro do pretérito e no imperfeito do subjuntivo
- (D) 1ª pessoa do singular
- (E) linguagem coloquial

4

Em “Meu ideal seria escrever uma história tão engraçada que **aquela** moça que está doente **naquela** casa cinzenta” (l. 1-3), os pronomes demonstrativos assinalados

- (A) marcam uma crítica implícita do autor.
- (B) transpõem a narração a um passado recente.
- (C) implicam ressignificação dos termos “moça” e “casa”.
- (D) aproximam o leitor dos elementos da narrativa.
- (E) apontam para a origem do processo narrativo.

5

Definido como uma crônica reflexiva, o texto apresenta diversas sequências tipológicas, dentre elas a descrição e a narração.

Apresentam-se como traços linguísticos dessas tipologias, respectivamente:

- (A) advérbios de lugar e predicativo do sujeito
- (B) adjetivos e verbos de ação
- (C) marcadores temporais e adjetivos
- (D) verbos no passado e substantivos concretos
- (E) conjunções adverbiais e discurso direto

6

Ao estabelecer uma comparação entre sua possível história e um raio de sol (l. 10), o autor busca caracterizar sua escrita como

- (A) engajada
- (B) inconstante
- (C) desnecessária
- (D) insólita
- (E) vívida

7

No período “**Ah**, que minha história fosse como um raio de sol, irresistivelmente louro, quente, vivo, em sua vida de moça reclusa, enlutada, doente.” (l. 9-12), a interjeição em destaque apresenta o efeito expressivo de

- (A) retificação
- (B) espanto
- (C) realce
- (D) adversidade
- (E) descontinuidade

8

No trecho “E eu esconderia completamente a humilde verdade: que eu inventei toda a minha história em um só segundo” (l. 61-63), os dois-pontos cumprem o papel de introduzir uma

- (A) explicação
- (B) restrição
- (C) concessão
- (D) enumeração
- (E) exclusão

9

A oração destacada em “e ficassem os dois rindo sem poder olhar um para o outro sem rir mais; e que um, **ouvindo aquele riso do outro**, se lembrasse do alegre tempo de namoro” (l. 22-25) poderia ser reescrita, sem prejuízo à norma-padrão e à semântica do período, como

- (A) para que ouvisse aquele riso do outro.
- (B) porém ouça aquele riso do outro.
- (C) de modo a ouvir aquele riso do outro.
- (D) quando ouvisse aquele riso do outro.
- (E) conquanto ouvisse aquele riso do outro.

10

Considerando-se a força simbólica do termo destacado em “quando pensei na tristeza daquela moça que está doente, que sempre está doente e sempre está de luto e sozinha naquela pequena casa **cinzenta** de meu bairro.” (l. 63-66), seria possível, respeitando sua função semântica no contexto, substituí-lo por

- (A) ultrapassada
- (B) confusa
- (C) velha
- (D) turva
- (E) triste

RASCUNHO

Continua 

LÍNGUA INGLESA

Natural gas waits for its moment

Paul Stenquist

Cars and trucks powered by natural gas make up a significant portion of the vehicle fleet in many parts of the world. Iran has more than two million natural gas vehicles on the road. As of 2009, Argentina had more than 1.8 million in operation and almost 2,000 natural gas filling stations. Brazil was not far behind. Italy and Germany have substantial natural gas vehicle fleets. Is America next?

With natural gas in plentiful supply at bargain prices in the United States, issues that have limited its use in cars are being rethought, and its market share could increase, perhaps substantially.

According to Energy Department Price Information from July, natural gas offers economic advantages over gasoline and diesel fuels. If a gasoline-engine vehicle can take you 40 miles on one gallon, the same vehicle running on compressed natural gas can do it for about \$1.50 less at today's prices. To that savings add lower maintenance costs. A study of New York City cabs running on natural gas found that oil changes need not be as frequent because of the clean burn of the fuel, and exhaust-system parts last longer because natural gas is less corrosive than other fuels.

Today, those economic benefits are nullified by the initial cost of a natural gas vehicle — 20 to 30 percent more than a comparable gasoline-engine vehicle. But were production to increase significantly, economies of scale would bring prices down. In an interview by phone, Jon Coleman, fleet sustainability manager at the Ford Motor Company, said that given sufficient volume, the selling price of natural gas vehicles could be comparable to that of conventional vehicles.

It may be years before the economic benefits of natural gas vehicles can be realized, but the environmental benefits appear to be immediate. According to the Energy Department's website, natural gas vehicles have smaller carbon footprints than gasoline or diesel automobiles, even when taking into account the natural gas production process, which releases carbon-rich methane into the atmosphere.

The United States government appears to favor natural gas as a motor vehicle fuel. To promote the production of vehicles with fewer carbon emissions, it has allowed automakers to count certain vehicle types more than once when calculating their Corporate Average Fuel Economy, under regulations mandating a fleet average of 54.5 miles per gallon by 2025. Plug-in hybrids and natural gas vehicles can be counted 1.6 times under the CAFE standards, and electric vehicles can be counted twice.

Adapting natural gas as a vehicle fuel introduces engineering challenges. While the fuel burns clean, it is less energy dense than gasoline, so if it is burned in an engine designed to run on conventional fuel, performance and efficiency are degraded.

But since natural gas has an octane rating of 130, compared with 93 for the best gasoline, an engine designed for it can run with very high cylinder pressure, which would cause a regular gasoline engine to knock from premature ignition. More cylinder pressure yields more power, and thus the energy-density advantage of gasoline can be nullified.[...]

Until the pressurized fuel tanks of natural gas vehicles can be easily and quickly refueled, the fleet cannot grow substantially. The number of commercial refueling stations for compressed natural gas has been increasing at a rate of 16 percent yearly, the Energy Department says. And, while the total is still small, advances in refueling equipment should increase the rate of expansion. Much of the infrastructure is already in place: America has millions of miles of natural gas pipeline. Connecting that network to refueling equipment is not difficult.

Although commercial refueling stations will be necessary to support a substantial fleet of natural gas vehicles, home refueling may be the magic bullet that makes the vehicles practical. Electric vehicles depend largely on home charging and most have less than half the range of a fully fueled natural gas vehicle. Some compressed natural gas home refueling products are available, but they can cost as much as \$5,000.

Seeking to change that, the Energy Department has awarded grants to a number of companies in an effort to develop affordable home-refueling equipment. [...]

Available at: <<http://www.nytimes.com/2013/10/30/automobiles/natural-gas-waits-for-its-moment.html?page-wanted=all&module=Search&mabReward=relbias%3Ar%2C%7B%22%22%3A%22RI%3A18%22%7D>>. Retrieved on: Sept 3rd, 2014. Adapted.

11

The main purpose of the text is to

- (A) defend the use of natural gas as a vehicle fuel.
- (B) compare the use of natural gas vehicles in different countries.
- (C) establish the technical aspects of the use of natural gas vehicles.
- (D) analyze the immediate economic advantages of natural gas vehicles.
- (E) highlight environmental protection advantages of natural gas vehicles in the long run.

12

In the statement "As of 2009, Argentina had more than 1.8 million in operation and almost 2,000 natural gas filling stations" (lines 4-6), the expression **as of** means:

- (A) In 2009
- (B) Since 2009
- (C) Around 2009
- (D) Before 2009
- (E) Comparing to 2009

13

According to the paragraph limited by lines 13-24 in the text, one can infer that

- (A) gasoline is as expensive as diesel in New York City.
- (B) a car running on natural gas will pay \$1.50 on one gallon of the fuel.
- (C) every car running on natural gas will afford to save \$3.00 on a 60-mile drive.
- (D) the cost of oil changes can improve savings in natural gas-fueled vehicles.
- (E) natural gas cannot be associated with corrosion in car's exhaust-system parts.

14

The sentence of the text "But were production to increase significantly, economies of scale would bring prices down" (lines 28-29) has the same meaning as:

- (A) Economies of scale would reduce production and prices significantly.
- (B) Economies of scale would be one of the conditions for the decrease of prices.
- (C) Production would increase unless economies of scale brought prices down.
- (D) Production would increase significantly if economies of scale didn't bring the prices down.
- (E) Prices would not go down although the production increased.

15

In the 5th paragraph, limited by lines 35-42 in the text, the author defends the idea that

- (A) economic and environmental benefits of natural gas vehicles are both immediate results of smaller footprints than those of gasoline or diesel automobiles.
- (B) economic benefits of natural gas vehicles are not as considerable as the environmental benefits because of the cost of the natural gas production process.
- (C) natural gas vehicles produce smaller footprints than those of gasoline or diesel automobiles because they bring more environmental benefits.
- (D) environmental benefits of natural gas vehicles are remarkable despite the carbon-rich methane released into the atmosphere in the production process.
- (E) environmental benefits of natural gas vehicles are not as considerable as the economic benefits because of the cost of the carbon-rich methane released into the atmosphere in the production process.

16

The modal verb **may** in the fragment of the text "It **may** be years before the economic benefits of natural gas vehicles can be realized" (lines 35-36) is associated with the idea of

- (A) permission
- (B) obligation
- (C) certainty
- (D) inference
- (E) probability

17

According to the 6th paragraph in the text (lines 43-52), one of the Corporate Average Fuel Economy goals for the fleet in the United States is average 54.5 miles per gallon

- (A) in 2025
- (B) prior 2025
- (C) around 2025
- (D) sometime before 2025
- (E) not later than 2025

18

The personal pronoun **it** in "so if **it** is burned in an engine designed to run on conventional fuel" (lines 55-56) refers to

- (A) natural gas
- (B) degrading fuel
- (C) unconventional fuel
- (D) 93-octane rating fuel
- (E) more energy-dense fuel

19

According to the 9th paragraph in the text (lines 65-75), refueling stations in the United States

- (A) should go through an increase at their rate of expansion.
- (B) require pipeline infrastructure that has been growing 16% every year.
- (C) do not rely on infrastructure available for their expansion.
- (D) cannot grow substantially because of miles of natural gas pipeline.
- (E) cannot be expanded through the country because of their potential damage against nature.

20

In the sentence of the text "**Although** commercial refueling stations will be necessary to support a substantial fleet of natural gas vehicles, home refueling may be the magic bullet that makes the vehicles practical" (lines 76-79), the word **although** implies facts that are

- (A) simultaneous
- (B) sequential
- (C) alternate
- (D) opposing
- (E) proportional

INFORMÁTICA II

21

A célula H4 do trecho de planilha Excel 2010 (português), apresentado abaixo, foi preenchida com a expressão matemática

$=SE(H1>5;SE(G3=14;G4;G1);SE(H2<5;G3;G2))$

	G	H
1	66	3
2	55	7
3	14	
4	73	

Qual é o resultado apresentado na célula H4?

- (A) 14
- (B) 55
- (C) 66
- (D) 73
- (E) #NAME

22

A navegação na internet utiliza aplicativos denominados navegadores (browsers).

Em alguns deles, como no Chrome, há uma lista denominada HISTÓRICO que armazena os

- (A) endereços dos sites visitados pelo usuário, automaticamente.
- (B) endereços dos sites visitados pelo usuário, por acionamento das teclas Ctrl+D.
- (C) endereços de destinatários aos quais se enviam comunicados, notas, credenciais ou brindes, com o propósito de incentivar a publicação de determinada informação.
- (D) dados coletados por uma ferramenta gerenciável que proporciona a troca de mensagens via e-mail.
- (E) dados coletados por um serviço on-line que sugere outros sites pelos quais o usuário talvez tenha interesse, com base nos sites visitados com frequência.

23

Baseada nas melhores práticas para segurança da informação, uma instituição governamental visa à melhor gestão dos seus ativos e classificação das informações.

Três dentre os critérios mínimos aceitáveis para atingir esse objetivo são:

- (A) integridade, sigilo e amplitude
- (B) recorrência, disponibilidade e transparência
- (C) área de gestão, nível hierárquico e autorização
- (D) disponibilidade, restrição de acesso e integração
- (E) confidencialidade, criticidade e prazo de retenção

24

Considere o trecho da planilha construída no aplicativo Excel 2010 (Português), apresentada abaixo, no qual a fórmula

$=B1*(1+B2)^{B3}$

foi digitada na célula B4.

	A	B
1	Investimento inicial	R\$ 10.000,00
2	Taxa	8%
3	Qtd. Meses	6
4	Valor futuro do investimento	R\$ 15.868,74
5		

O usuário da planilha também deseja calcular a quantidade necessária de meses para obter um Valor futuro do investimento de R\$ 30.000,00. Para fazer isso, pretende usar um recurso disponível entre as funcionalidades do Excel, que altera o valor lançado na célula B4, mas não por lançamento direto nessa célula. Opta, então, por calcular, automaticamente, um novo valor para a célula B3.

Qual é a funcionalidade do Excel 2010 (Português), que faz esse cálculo, automaticamente, mantendo a fórmula que está na célula B4?

- (A) Filtro
- (B) Validar dados
- (C) Atingir meta
- (D) Rastrear precedentes
- (E) Avaliar fórmula

25

Considere as afirmações a respeito de organização e gerenciamento de informações, arquivos, pastas e programas apresentados a seguir.

- I - Arquivos de imagens JPEG quando compactados sofrem uma redução de aproximadamente 80% do tamanho da coleção original de imagens.
- II - Se houver mais de um programa no computador capaz de abrir um tipo de arquivo, um programa será definido como o padrão pelo sistema ou usuário.
- III - Bibliotecas são repositórios que contêm fisicamente arquivos que estão na mesma estrutura hierárquica de diretórios.

Estão corretas **APENAS** as afirmações

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) I e II
- (E) II e III

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

26

Um sinal digitalizado gera uma sequência numérica, cuja expressão, obtida pela transformada Z, é $X(z) = \frac{5z^2 - 13z}{z^2 - 5z + 6}$. A sequência $x(n)$, obtida pela transformada inversa é causal, ou seja, $x(n) = 0$ para $n < 0$.

Os valores de $x(n)$, para $n = 0, 1$ e 2 , respectivamente, são

- (A) 0, 3, 6
- (B) 0, 8, 12
- (C) 5, 12, 30
- (D) 5, -10, 25
- (E) 7, 21, 35

27

O degrau unitário $u(t)$ é assim definido:

$$\begin{cases} u(t) = 1 & \text{para } t > 0 \\ u(t) = 0 & \text{para } t < 0 \end{cases}$$

e apresenta descontinuidade em $t = 0$

Um sinal pulsado $v(t)$ é formado pela associação de funções do tipo degrau com a seguinte configuração:

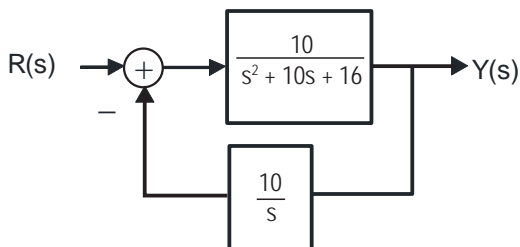
$$v(t) = 5u(t + 4) - 10u(t) + 5u(t - 2)$$

O valor da integral $\int_{-\infty}^{\infty} v(t) dt$ é

- (A) 0
- (B) 5
- (C) 8
- (D) 10
- (E) 20

28

Considere o modelo de um sistema linear contínuo e em malha fechada, representado pelo diagrama em blocos da Figura abaixo.



Se na entrada R deste sistema foi aplicado o sinal do tipo Rampa Unitária, o sinal da saída, Y, em regime permanente, tende para

- (A) infinito
- (B) zero
- (C) valor constante igual a 1
- (D) valor constante igual a 0,9
- (E) valor constante igual a 0,1

29

Considere o Sistema de Controle Discreto cuja dinâmica é representada, em espaço de estado, pela seguinte equação matricial:

$$X(k+1) = \Phi X(k) + \Gamma u(k) \quad \text{e} \quad y(k) = CX(k)$$

onde

$$\Phi = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}, \quad \Gamma = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad C = [1 \quad 0]$$

A expressão da Função de Transferência $\frac{Y(z)}{U(z)}$ que relaciona a saída e a entrada deste sistema é

- (A) $\frac{z + 1}{z^2 + z - 1}$
- (B) $\frac{1}{z^2 + z - 1}$
- (C) $\frac{z}{z^2 + 2z - 1}$
- (D) $\frac{z + 1}{z^2 + z + 1}$
- (E) $\frac{z}{z^2 + z + 1}$

30

Um Sistema Linear contínuo tem a sua dinâmica, em espaço de estado, representada pela seguinte equação matricial:

$$\dot{X}(t) = \begin{bmatrix} -7 & -2,5 \\ 4 & 0 \end{bmatrix} X(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t) \quad \text{e} \quad y(t) = [1 \quad k] X(t)$$

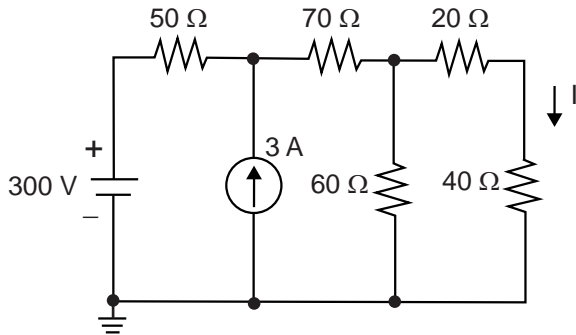
onde $X(t)$ é o vetor de estado, $u(t)$ é o sinal de entrada, $y(t)$ é o sinal de saída, e k é um parâmetro desconhecido. Existem dois valores para o parâmetro k que tornam este sistema NÃO OBSERVÁVEL. Estes valores são

- (A) 0,50 e 1,25
- (B) 1,00 e 2,00
- (C) 1,50 e 2,50
- (D) 2,25 e 3,50
- (E) 2,50 e 4,25



31

O circuito elétrico de corrente contínua mostrado na Figura abaixo é alimentado por duas fontes de energia, uma de corrente e outra de tensão.

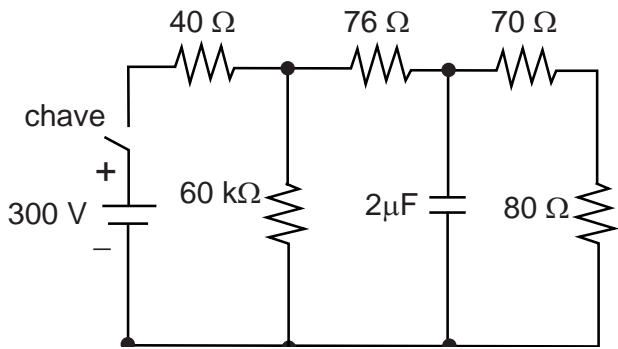


Qual o valor, em ampère, da corrente I?

- (A) 2,5
- (B) 2,0
- (C) 1,5
- (D) 1,0
- (E) 0,5

32

Considere o circuito elétrico mostrado na Figura abaixo, no qual o capacitor se encontra inicialmente descarregado. No instante em que a chave é fechada, o capacitor passa a receber carga de tensão da fonte e deve ser considerado totalmente carregado quando decorrido o tempo equivalente a cinco constantes de tempo.

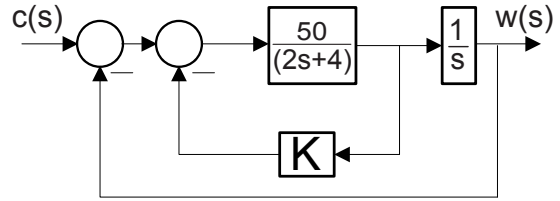


Após o fechamento da chave, qual será o tempo, em ms, previsto para o capacitor atingir a carga máxima?

- (A) 600
- (B) 520
- (C) 480
- (D) 360
- (E) 240

33

Considere abaixo o diagrama de blocos do sistema em malha fechada.

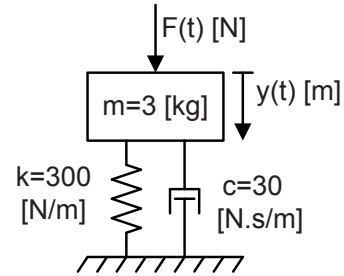


Qual o ganho K necessário para deixar o sistema em malha fechada com constante de amortecimento de 50%?

- (A) 0,1
- (B) 0,12
- (C) 0,14
- (D) 0,16
- (E) 0,2

34

Considere o sistema massa-mola-amortecedor da Figura abaixo.



A frequência de ressonância do sistema, em rad/s, é

- (A) 5
- (B) 10
- (C) $5\sqrt{2}$
- (D) $10\sqrt{2}$
- (E) $10\sqrt{3}$

35

Um motor elétrico tem as seguintes características nominais:

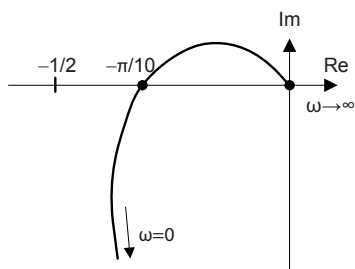
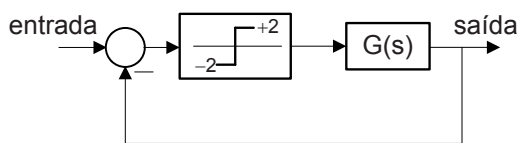
- Trifásico, 10 HP, 220V, 60Hz;
- ligado em Δ , rotação de 1710 rpm;
- Fator Potência de 0,92, rendimento de 88%, categoria H.

Um motor com essas características é um motor

- (A) síncrono
- (B) *brushless*
- (C) de corrente contínua
- (D) de relutância
- (E) de indução

36

O diagrama de blocos do sistema de malha fechada e a curva polar de $G(j\omega)$ de um sistema de controle para uma planta não linear estão representados abaixo.



A amplitude do sinal do ciclo limite é

- (A) 0,2
- (B) 0,4
- (C) 0,5
- (D) 0,8
- (E) 1

37

A seguir, são listados os dados nominais de um motor CC.

- Tensão: 120 V
- Rotação: 600 rpm
- Resistência de armadura: 0,5 ohm
- Corrente de armadura: 32 A
- Queda de tensão nas escovas: 4 V

Esse motor encontra-se operando em condições nominais até o momento em que o torque resistente de sua carga mecânica é aumentado em 50%.

Desprezando a influência da reação de armadura e das perdas nas escovas, a nova velocidade desse motor, em rpm, é

- (A) 531
- (B) 552
- (C) 554
- (D) 570
- (E) 576

38

Um sistema de aquisição de dados utiliza um conversor A/D com uma taxa de amostragem de 10 milhões de amostras por segundo.

Supondo que antes do conversor exista um filtro *anti-aliasing*, qual será a largura de banda máxima do filtro, em MHz, para que não haja o *aliasing* no sinal amostrado?

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 5
- (D) 10
- (E) 20

RASCUNHO



39

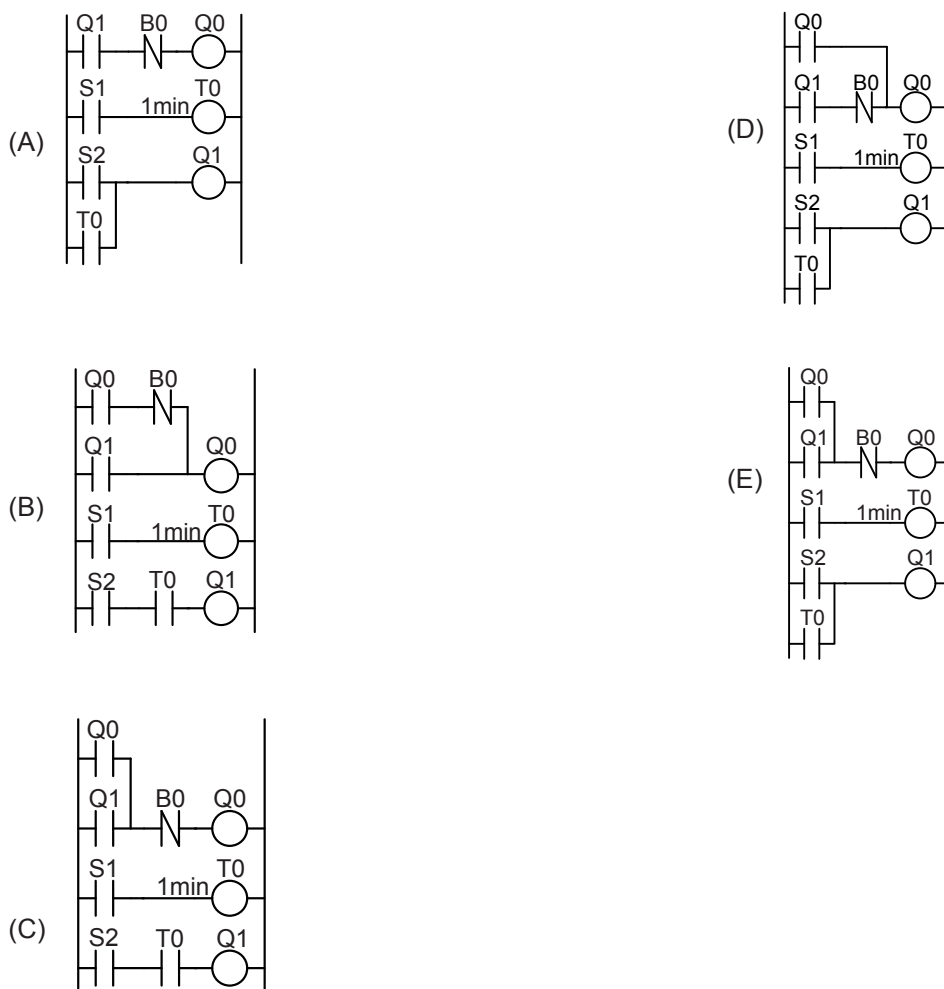
Um equipamento possui dois sensores indicativos de sua condição de operação: o sensor de operação crítica e o sensor de operação inadequada. A partir desses sensores, deseja-se elaborar um esquema de proteção que faça soar uma sirene de alerta, conforme as seguintes lógicas de operação:

- A sirene deve ser acionada caso o sensor de operação inadequada permaneça atuado por mais de 1min;
- Caso o sensor de operação crítica atue, a sirene deve ser acionada imediatamente;
- Uma vez acionada, a sirene só poderá ser desligada pressionando o botão “desliga”;
- Enquanto o botão “desliga” estiver acionado, a sirene não pode operar.

Considere os símbolos e seus significados presentes no Quadro abaixo:

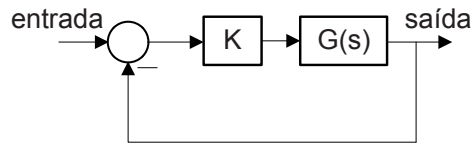
Símbolo	Significado
S1	Sensor de operação inadequada
S2	Sensor de operação crítica
B0	Botoeira “desliga”
T0	Temporizador
Q0	Bobina que alimenta a sirene
Q1	Bobina auxiliar

O diagrama de contato que implementa adequadamente as exigências do enunciado é

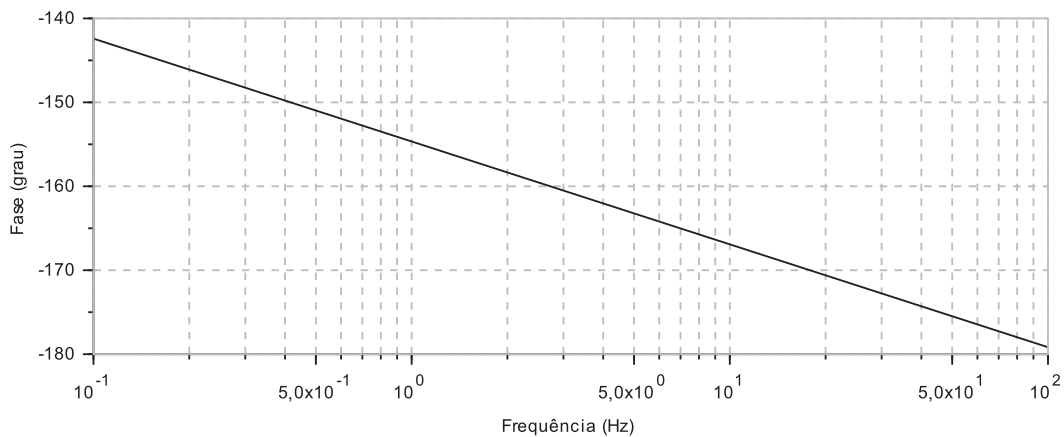
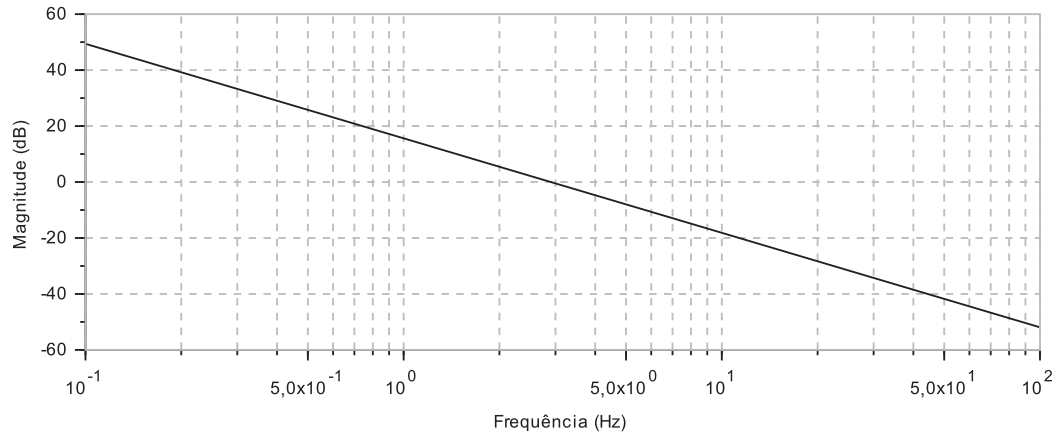


40

Considere o sistema de controle em malha fechada representado pelo diagrama de blocos abaixo.



O Diagrama de Bode da planta $G(s)$ é mostrado na Figura a seguir.



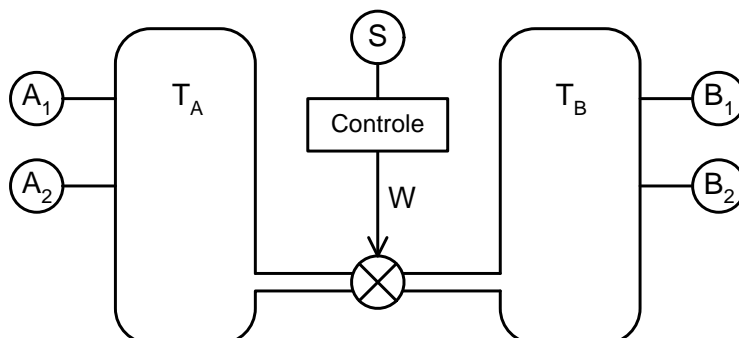
Qual o valor aproximado do ganho K necessário para aumentar em 10° a margem de fase do sistema?

- (A) $\frac{\sqrt{10}}{100}$
- (B) $10\sqrt{10}$
- (C) $\frac{1}{10}$
- (D) 10
- (E) 100

Continua

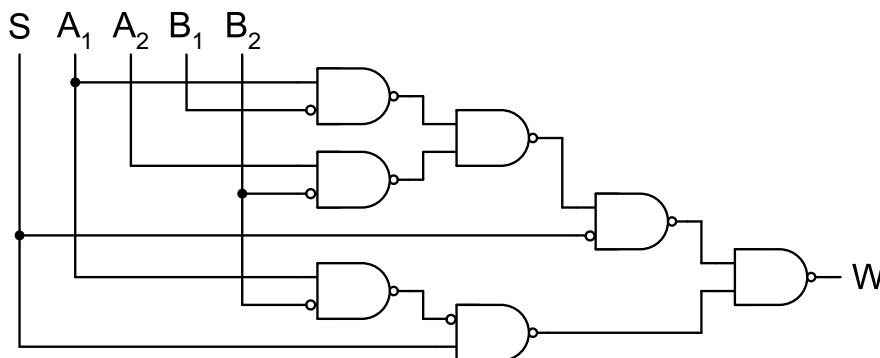
41

Em uma refinaria, dois tanques T_A e T_B estão interligados por um duto, no qual há uma bomba responsável por retirar combustível de T_A e injetá-lo em T_B . Essa bomba é ligada sempre que o sinal digital W está em nível lógico alto. A situação é ilustrada na Figura abaixo.



O nível de combustível no tanque T_A é monitorado por dois sensores digitais A_1 e A_2 . Quando o nível de combustível em T_A estiver acima do seu limite inferior, A_1 estará em nível lógico alto. Já A_2 estará em nível lógico alto apenas quando o nível de combustível em T_A ultrapassar seu limite superior. Os sensores B_1 e B_2 desempenham, no tanque T_B , respectivamente, a mesma função que A_1 e A_2 no tanque T_A . Além dos sensores, o controle da bomba também recebe um sinal digital S proveniente de uma chave manual, onde um nível lógico alto em S indica que a chave está acionada.

O circuito lógico do controle da bomba está representado no diagrama esquemático abaixo.

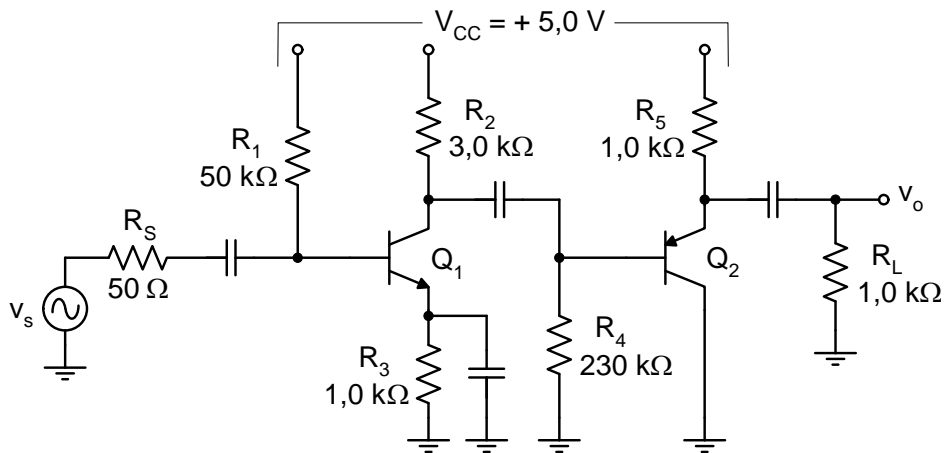


Nesse controle, a bomba

- (A) estará desligada sempre que a chave manual estiver desativada, e o nível de combustível em T_A estiver entre os limites inferior e superior.
- (B) permanecerá desligada quando T_A e T_B estiverem com seus níveis de combustível acima do limite superior, independentemente do estado da chave manual.
- (C) será ligada com o nível de combustível em T_B acima do limite superior, caso a chave manual S esteja acionada, e com o nível de combustível em T_A também acima do seu limite superior.
- (D) será ligada sempre que o nível de combustível em T_A ultrapassar o limite superior.
- (E) será ligada quando o nível de combustível estiver acima do limite superior em T_A e abaixo do limite inferior em T_B , apenas se a chave manual for acionada.

42

Um engenheiro projetou o circuito amplificador de sinal apresentado na Figura abaixo, onde os transistores utilizados possuem um parâmetro $\beta = 200$ e uma tensão $|V_{BE}| = 0,7 \text{ V}$ quando em condução.

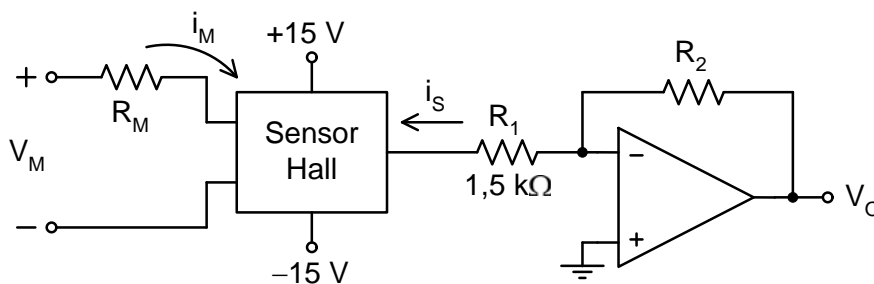


Ao realizar o teste experimental do circuito, verificou-se que ele não funcionou adequadamente. Qual é o problema desse projeto?

- (A) O transistor Q_1 foi polarizado no modo de corte.
- (B) O transistor Q_1 foi polarizado no modo de saturação.
- (C) O transistor Q_2 foi polarizado no modo de corte.
- (D) O transistor Q_2 foi polarizado no modo de saturação.
- (E) Com $R_L = R_5$, o ganho de tensão obtido com o amplificador foi apenas metade do que seria conseguido sem a carga R_L .

43

O circuito apresentado na Figura abaixo será empregado na medição de uma tensão V_M , que pode atingir até 1.000 V. Para efetuar essa medição, foi adotado um sensor de Efeito Hall capaz de produzir uma corrente de saída i_S proporcional à corrente i_M em seus terminais de entrada, na razão $\frac{i_M}{i_S} = \frac{5}{1}$. De acordo com o manual do fabricante, o sensor de Efeito Hall apresenta uma impedância de entrada desprezível no lado de alta tensão e admite uma corrente de entrada i_M de até 10 mA.



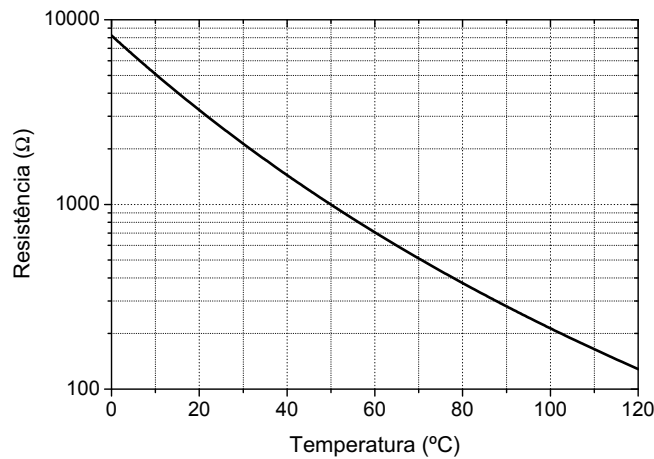
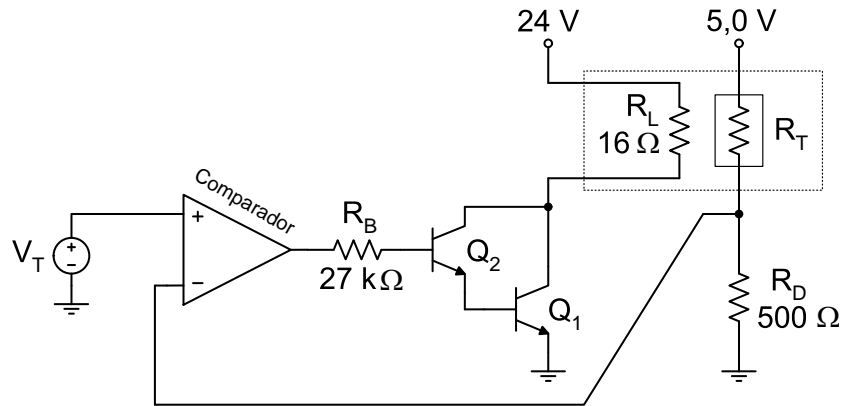
Para esse projeto, foi especificado que a tensão na saída V_O deve ser igual a 10 V quando a tensão V_M atingir o seu valor máximo. Além disso, o amplificador operacional empregado nesse circuito pode ser considerado ideal.

Dessa forma, os valores, em $k\Omega$, que as resistências R_M e R_2 devem assumir são, respectivamente,

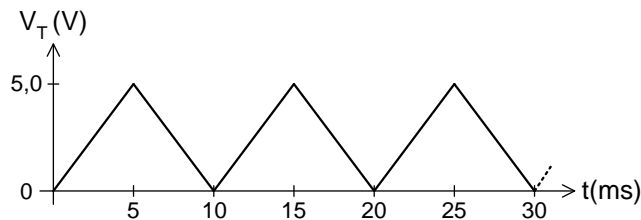
- (A) 100 e 5
- (B) 100 e 6,5
- (C) 100 e 7,5
- (D) 50 e 5
- (E) 50 e 7,5

44

Na Figura abaixo é ilustrado um sistema de controle de temperatura, onde o resistor R_L é responsável pelo aquecimento de uma chapa metálica. O monitoramento da temperatura da chapa é realizado por um termistor R_T , cuja curva característica é também apresentada na Figura abaixo.



A potência dissipada em R_L é definida através de um esquema de modulação por largura de pulso (PWM), formado por um comparador ideal, um par Darlington que opera como chave e um sinal de referência V_T , cuja forma de onda é exibida no gráfico abaixo. Nesse circuito, considere que a tensão V_{CE} é desprezível quando Q_1 está em condução, e que a tensão na saída do comparador pode ser 0,0 V ou 5,0 V, dependendo da polaridade da tensão diferencial de entrada.

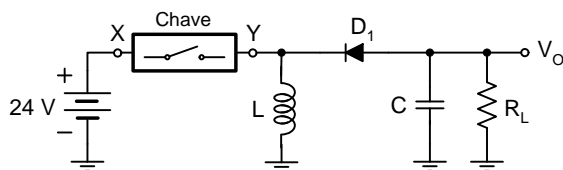


Dessa forma, qual será a potência média, em watts, dissipada no resistor R_L quando a temperatura da chapa metálica for igual a 50°C?

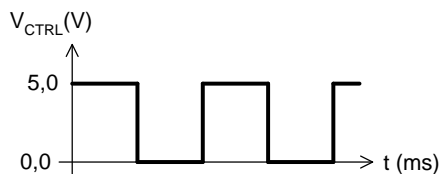
- (A) 9
- (B) 12
- (C) 18
- (D) 24
- (E) 36

45

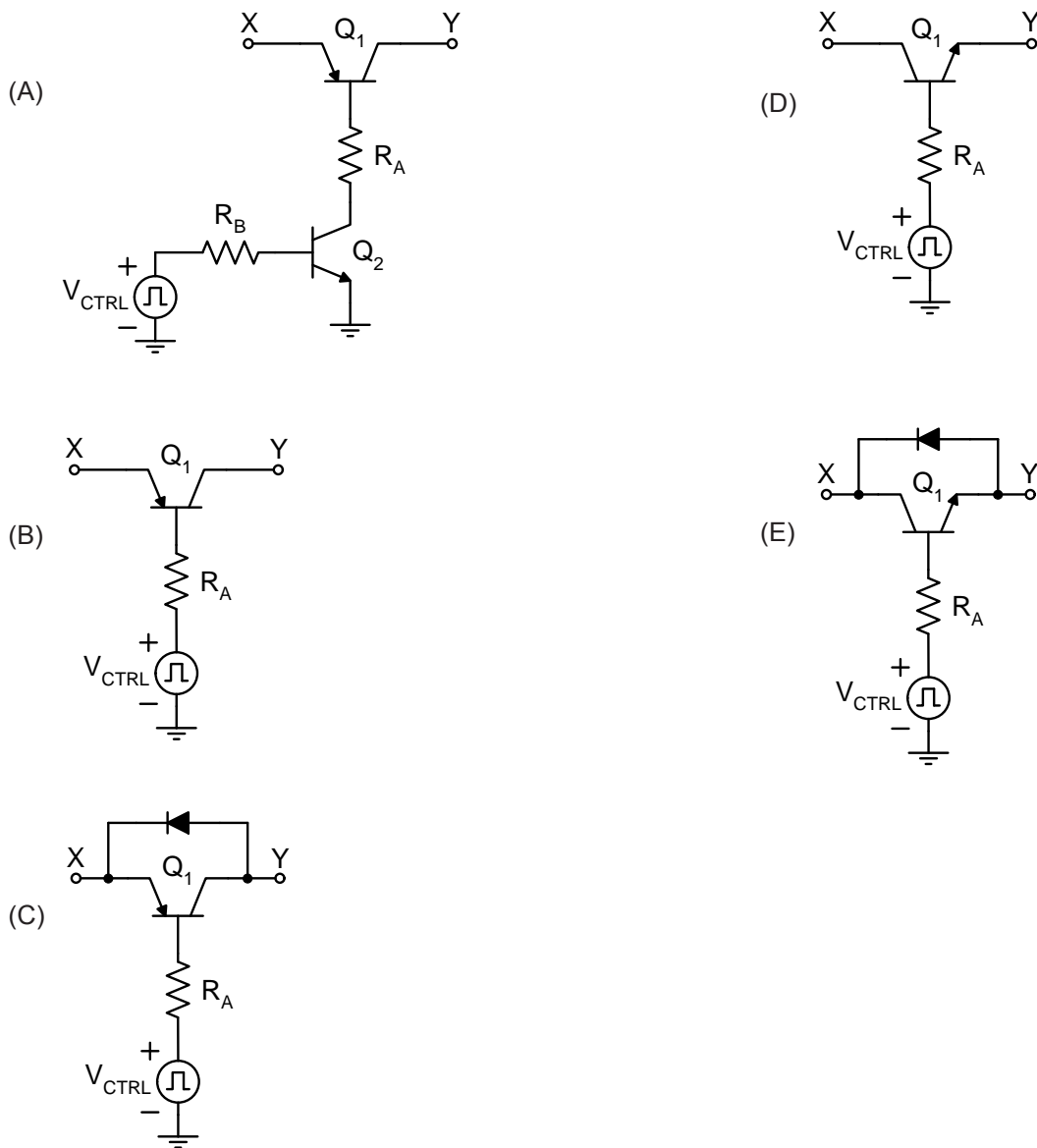
Deseja-se construir um conversor do tipo Buck, conforme mostrado no diagrama da Figura abaixo, o qual deve ser utilizado na conversão de uma tensão de entrada de 24 V para uma tensão de saída $V_O = -15$ V.



A chave a ser empregada nesse conversor deve ser construída de tal forma que a sua abertura e o seu fechamento sejam controlados por um sinal digital conforme mostrado no gráfico abaixo.

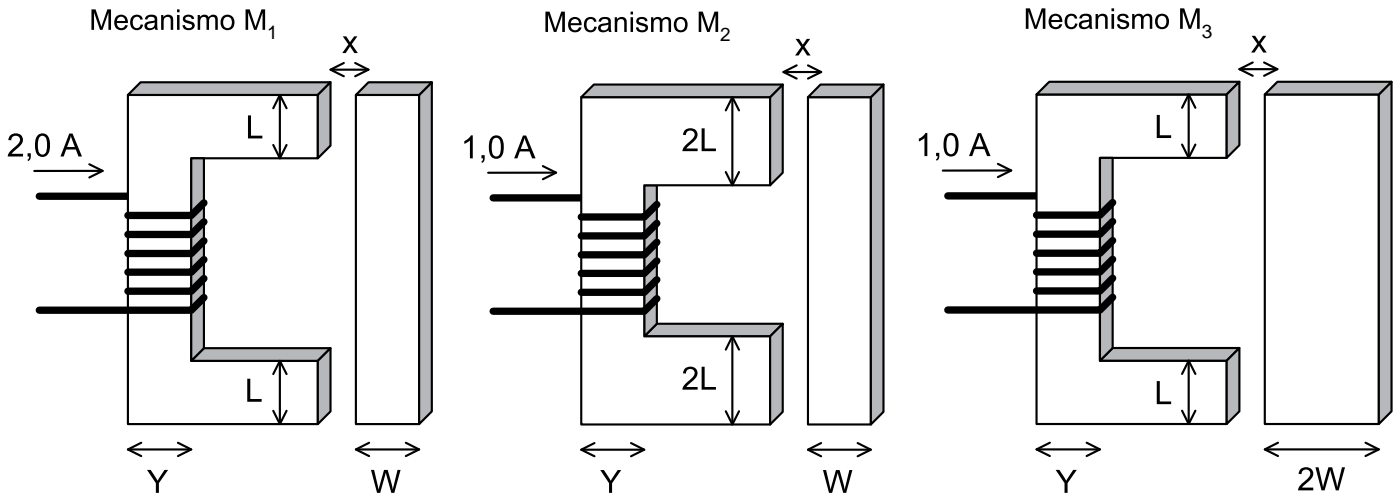


Considerando os requisitos desse projeto, o circuito da chave adequado para ser conectado entre os nós X e Y do conversor Buck é:



46

Abaixo estão ilustrados três mecanismos, cada um constituído por uma barra móvel e um bloco fixo com o formato da letra C. As dimensões físicas dos componentes estão indicadas nas Figuras. Todos os blocos e barras apresentam a mesma espessura, e em todos os mecanismos a barra móvel e o bloco foram construídos com o mesmo material, cuja permeabilidade magnética é muito maior que a do ar.

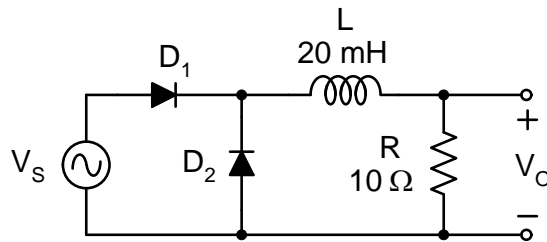


Nas condições ilustradas acima, ao passar corrente elétrica pelo enrolamento do bloco, a barra móvel será atraída por uma força. Chamando de F_1 , F_2 e F_3 as intensidades de tais forças nos mecanismos M_1 , M_2 e M_3 , respectivamente, tem-se que

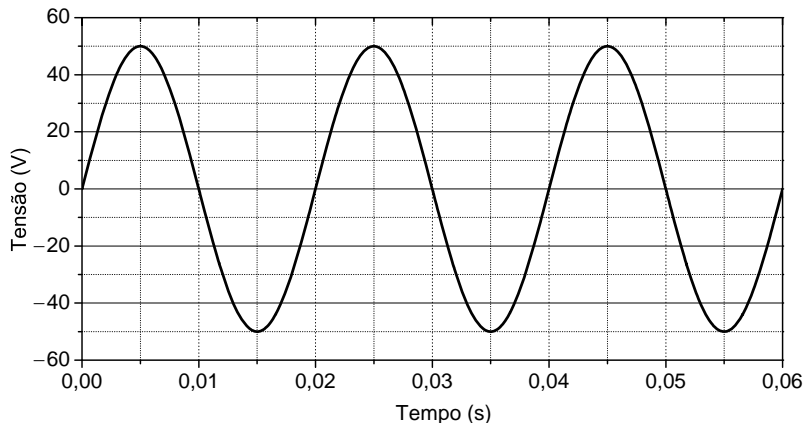
- (A) $F_1 = F_3$
- (B) $F_1 = 2 F_3$
- (C) $F_1 = 4 F_3$
- (D) $F_2 = F_3$
- (E) $F_2 = 4 F_3$

47

Na Figura abaixo é apresentado o diagrama esquemático de um circuito retificador com carga RL, onde os diodos D_1 e D_2 são ideais.

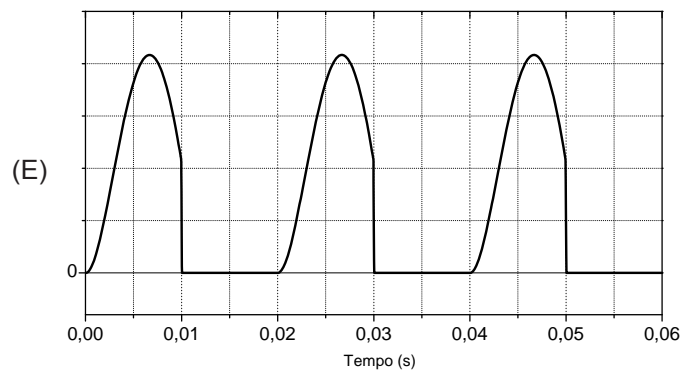
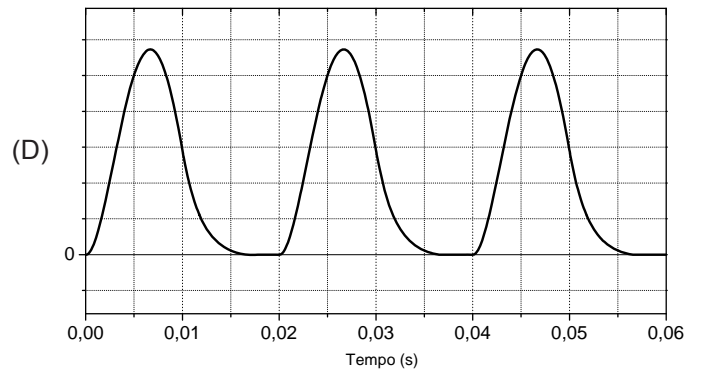
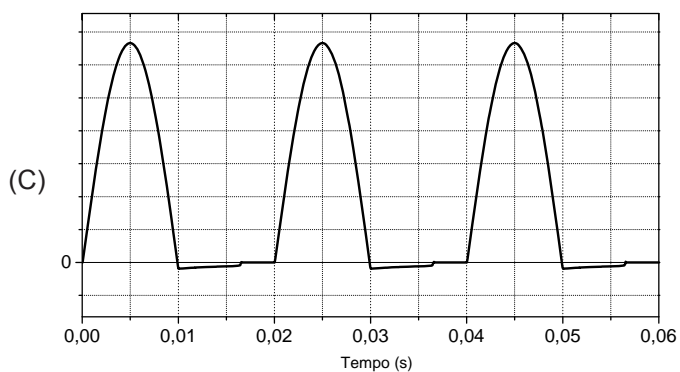
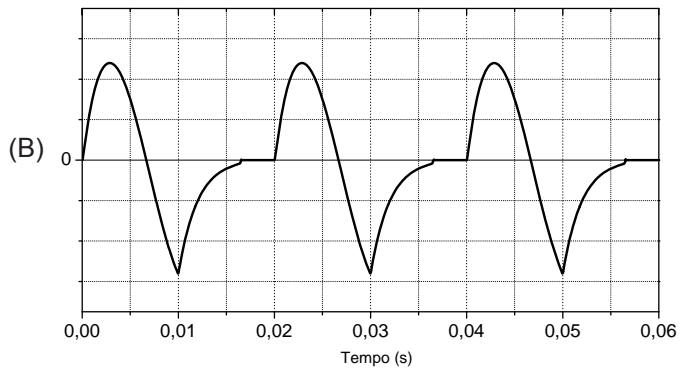
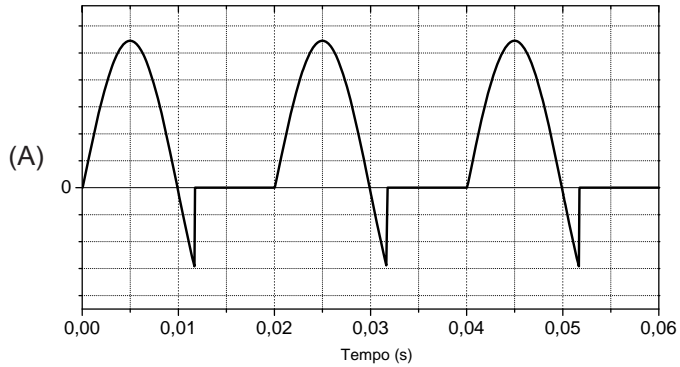


A forma de onda da tensão V_s aplicada à entrada do circuito retificador é exibida no gráfico da figura abaixo.



47 (Continuação)

Desse modo, a forma de onda exibida na tela de um osciloscópio, ao se medir a tensão V_O na saída do retificador, será:

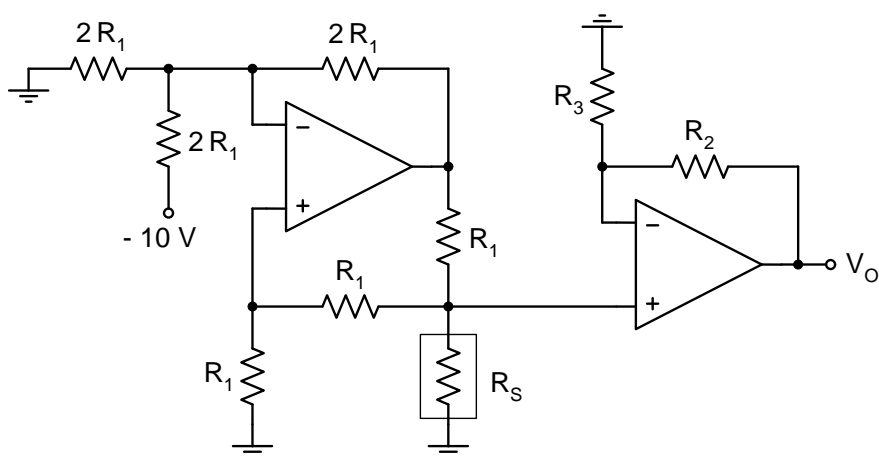


RASCUNHO

Continua 

48

Transdutores resistivos são empregados em diversos sistemas de controle industriais. Uma forma de se medir a resistência elétrica de um transdutor resistivo R_S é ilustrada no circuito abaixo, onde os amplificadores operacionais são ideais.



Ao medir a tensão na saída V_O , o valor da resistência elétrica R_S do transdutor pode ser obtido através da seguinte expressão:

- (A) $\frac{R_1}{5} \cdot \frac{R_3}{R_2 + R_3} \cdot V_O$
- (B) $\frac{R_1}{5} \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_3}\right) \cdot V_O$
- (C) $\frac{R_1}{10} \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_3}\right) \cdot V_O$
- (D) $\frac{R_1}{10} \cdot \frac{R_2}{R_3} \cdot V_O$
- (E) $\frac{R_1}{10} \cdot \frac{R_3}{R_2 + R_3} \cdot V_O$

49

O fenômeno em que há produção de uma diferença de potencial entre duas junções de condutores ou semicondutores de materiais diferentes quando submetidas a diferentes temperaturas é conhecido como efeito

- (A) Joule (B) Peltier (C) Helmholtz (D) Thomson (E) Seebeck

50

Um sensor ultrassônico é instalado em uma linha de envasamento de óleo, onde a velocidade do som no ambiente é igual a 344 m/s, e colocado a 50 cm do objeto que se deseja verificar.

A frequência, em Hz, do sensor é igual a

- (A) $6,88 \times 10^{-3}$
- (B) $3,44 \times 10^{-3}$
- (C) 3,44
- (D) 344
- (E) 688

51

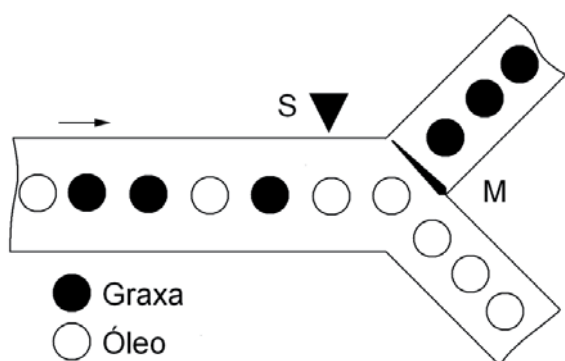
Um processo de medição capaz é aquele em que os erros de medição estão todos dentro da incerteza admissível para uma dada aplicação. O índice de capacidade bilateral, C_g , e o índice para processos de medição não centralizados, C_{gk} , de cada um de seis processos de medição, P1, P2, P3, P4, P5 e P6, são listados na Tabela abaixo. Esses índices exprimem numericamente a capacidade de um processo de medição e são comparados com um valor de referência, também chamado de valor crítico.

Processo	P1	P2	P3	P4	P5	P6
C_g	1,45	1,34	1,29	1,67	1,66	1,28
C_{gk}	1,44	1,30	1,27	1,22	1,68	1,30

Sabendo que o valor crítico é igual a 1,33, os processos capazes são

- (A) P1 e P4
- (B) P1 e P5
- (C) P1, P2 e P3
- (D) P2, P3 e P4
- (E) P2, P3 e P6

52



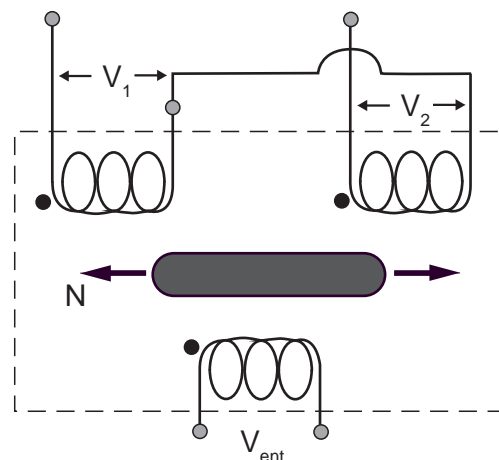
A Figura acima mostra uma esteira transportadora, em Y, para lubrificantes, com um sensor S montado em uma das laterais. Graxas são acondicionadas em embalagens metálicas, e óleos são acondicionados em embalagens de plástico, sendo que as dimensões das embalagens são todas iguais. O sensor percebe a diferença entre as embalagens e envia um sinal para o comando da alavanca M, que direciona graxas para um lado e óleos para o outro.

O sensor S é do tipo

- (A) transdutor estroboscópico
- (B) potenciômetro síncrono
- (C) encoder incremental
- (D) encoder absoluto
- (E) indutivo

53

No sensor apresentado na Figura abaixo, a tensão de entrada é V_{ent} , e os pontos pretos próximos a cada enrolamento indicam o início dos mesmos.



Tal sensor é caracterizado por apresentar variação da indutância mútua entre o primário e cada um dos secundários, ou seja, em suas tensões V_1 e V_2 , quando o objeto que se quer sensorar, N, é movimentado entre os enrolamentos.

O tipo de sensor representado na Figura e a tensão de saída são, respectivamente,

- (A) transformador integral; $V_1 - V_2$
- (B) transformador diferencial; $V_1 - V_2$
- (C) transformador diferencial; $V_1 + V_2$
- (D) transformador integral; $V_1 + V_2$
- (E) transformador síncrono; $V_1 + V_2$

54

A característica estática, que está presente em sensores indutivos, e que é observada quando para um mesmo valor de entrada obtêm-se valores diferentes para a saída, como a diferença entre seu ponto de ativação e seu ponto de desativação, é denominada

- (A) histerese
- (B) banda morta
- (C) deriva do zero
- (D) distância sensora nominal
- (E) distância sensora operacional

55

O número de Stanton para transferência de massa é um adimensional que resulta da combinação de três adimensionais.

Esses três adimensionais são os números de

- (A) Sherwood, de Reynolds e de Schmidt
- (B) Sherwood, de Grashof e de Mach
- (C) Sherwood, de Knudsen e de Schmidt
- (D) Knudsen, de Reynolds e de Mach
- (E) Knudsen, de Grashof e de Schmidt

56

O fator j de Colburn para transferência de massa é um adimensional que resulta da combinação dos números de

- (A) Biot e de Bond
- (B) Biot e de Grashof
- (C) Bond e de Stanton
- (D) Schmidt e de Reynolds
- (E) Schmidt e de Stanton

57

Considere variáveis generalizadas do tipo e (esforço) e f (fluxo) cujo produto, a cada instante de tempo t , determina a potência $P(t)=e(t)\cdot f(t)$ instantânea que flui para ou de um sistema dinâmico e/ou seus componentes. Se na conexão de dois elementos de um sistema dinâmico qualquer ocorrer a condição

$$\begin{cases} f_2 = Nf_1 \\ e_1 = Ne_2 \end{cases}$$

então, nessa conexão, haverá

- (A) oscilação
- (B) falta de coesão
- (C) perda de contato
- (D) dissipação de energia
- (E) conservação de potência

58

O método do Lugar Geométrico das Raízes **NÃO** pode ser empregado na

- (A) análise de sistemas de controle
- (B) análise de sistemas dinâmicos
- (C) síntese de sistemas de controle
- (D) interpretação do comportamento dinâmico de sistemas
- (E) análise da resposta em frequência de sistemas

59

Quando a malha aberta de um sistema de controle é oscilatória, recomenda-se verificar o comportamento da malha fechada empregando inicialmente um controlador do tipo

- (A) I
- (B) P
- (C) PD
- (D) PI
- (E) PID

60

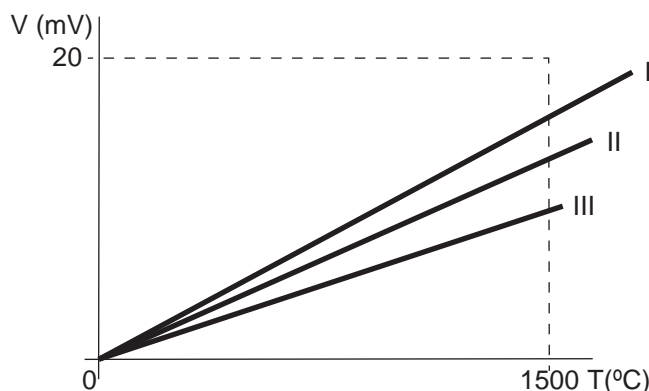
Um sensor de deslocamentos que realiza medidas na faixa de 10 mm a 50 mm indica o valor de 25 mm.

O intervalo provável do valor real, considerando uma exatidão de 1% do fundo de escala, é

- (A) 25 mm \pm 0,100 mm
- (B) 25 mm \pm 0,250 mm
- (C) 25 mm \pm 0,400 mm
- (D) 25 mm \pm 0,500 mm
- (E) 25 mm \pm 0,625 mm

61

Abaixo vê-se o comportamento dos termopares S, R e B considerados nobres e um Quadro com as características dos três termopares.



Termopar	Faixa de Operação
S	0°C a 1600°C 0 mV a 16,771 mV
R	0°C a 1600°C 0 mV a 18,842 mV
B	600°C a 1700°C 1,791 mV a 12,426 mV

Analisando o gráfico e o Quadro, as curvas de comportamento I, II e III referem-se, respectivamente, aos termopares

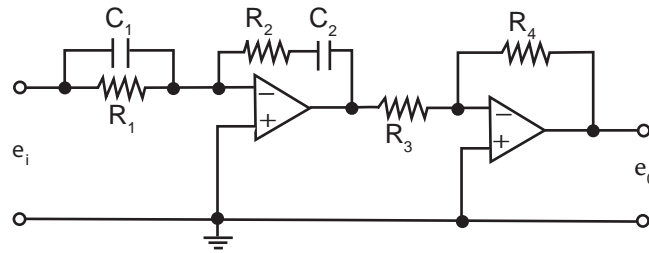
- (A) B, R e S
- (B) B, S e R
- (C) R, S e B
- (D) S, B e R
- (E) S, R e B

62

Em sistemas de controle de atitude e trajetória de veículos em geral (aéreos, terrestre e outros) são geralmente empregadas as IMU (Unidades de Medida Inercial), compostas fundamentalmente por:

- (A) controladores PID
- (B) giroscópios e resistores
- (C) acelerômetros e capacitores
- (D) acelerômetros e girômetros
- (E) filtros e condicionadores de sinais

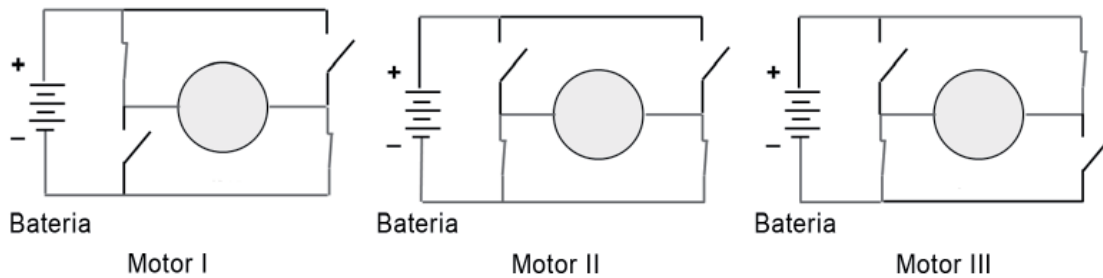
63



O circuito analógico da Figura acima corresponde a um

- (A) filtro passa-alta
- (B) filtro passa-faixa
- (C) controlador PI
- (D) controlador PID
- (E) condicionador de sinais

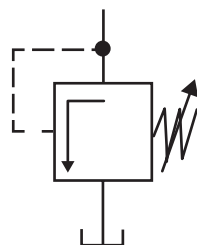
64



A Figura acima apresenta três possibilidades de acionamento de um motor de corrente contínua através de uma ponte H, nas quais os

- (A) motores I e III estão girando em sentidos contrários, e o motor II está parado.
- (B) motores I e III estão girando no mesmo sentido, e o motor II está parado.
- (C) motores I e III estão girando no mesmo sentido, e o motor II está girando no sentido oposto.
- (D) motores I e III estão parados, e o motor II está girando.
- (E) três motores estão parados.

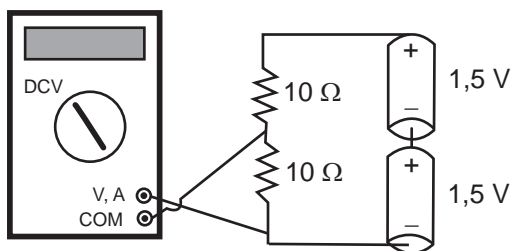
65



O componente representado simbolicamente na Figura acima é uma válvula

- (A) de retenção
- (B) de alívio
- (C) de três vias e quatro posições
- (D) de uma via e uma posição
- (E) reguladora de vazão

66



A leitura do multímetro mostrado na Figura acima é:

- (A) - 3,0 V
- (B) - 1,5 V
- (C) 0,0 V
- (D) 1,5 V
- (E) 3,0 V

67

Solicitaram a um administrador de rede de uma fábrica que verificasse se tal rede estava em condições de suportar a introdução de uma planta de automação industrial.

Uma das características que essa rede precisa ter para funcionar nesse ambiente de automação é:

- (A) baixa integralidade de dados através da detecção de erros.
- (B) capacidade para suportar controle em tempo real.
- (C) prescindir de circuitos redutores de ruídos.
- (D) suportar baixa confiabilidade para tempo de resposta.
- (E) ter controles atemporais para ligação sensor/terminal.

68

A elevação de uma carga de 1,5 kN é realizada por um circuito hidráulico que utiliza um atuador linear cuja área do pistão é de 20 cm². Um manômetro é instalado na linha do circuito para monitorar a pressão.

Nas condições de elevação da carga a uma velocidade constante e desprezando-se as perdas de carga na linha, a indicação da pressão do manômetro, em kPa, é de

- (A) 100
- (B) 150
- (C) 250
- (D) 400
- (E) 750

69

Em condições ideais, um compensador do tipo PID em ação Proporcional-Integral-Derivativa permite introduzir, no ramo direto de um sistema de controle,

- (A) um polo e dois zeros, todos em qualquer posição na origem.
- (B) um polo e dois zeros no plano complexo com uma relação fixa entre eles.
- (C) um polo na origem e dois zeros em qualquer posição do plano complexo.
- (D) dois polos em qualquer posição do plano complexo e um zero na origem.
- (E) três polos em qualquer posição do plano complexo.

70

Em um sistema de automação de uma fábrica, uma chave de entrada da classe "contato normalmente aberto" (NA) se encontra aberta, sendo que, nessas condições, o circuito lógico a ela associado está interrompido.

Para esse caso, diz-se que essa chave de entrada está

- (A) desenergizada
- (B) energizada e inoperante
- (C) energizada e operante
- (D) hibernada
- (E) receptiva

RASCUNHO



RASCUNHO