



CONCURSO PÚBLICO PARA A AMAZÔNIA AZUL
TECNOLOGIAS DE DEFESA S.A. – AMAZUL
EDITAL Nº 01/2025

(MANHÃ)

ENGENHEIRO ELETRÔNICO

NÍVEL SUPERIOR TIPO 1 – BRANCA



SUA PROVA

- Além deste caderno, contendo **60 (sessenta)** questões objetivas e **1 (uma)** redação, você receberá do fiscal de sala:
 - o cartão de respostas das questões objetivas
 - a folha de textos definitivos para a redação



TEMPO

- Você dispõe de **4 (quatro) horas** para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação do cartão de respostas e o preenchimento da folha destinada aos textos definitivos da redação.
- 3 (três) horas** após o início da prova é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de prova.
- A partir dos **30 (sessenta) minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de provas**.



NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova;
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de questões;
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala;
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno de questões está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, **notifique imediatamente o fiscal da sala**, para que sejam tomadas as devidas providências;
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher a folha de texto definitivo e cartão de respostas;
- Para o preenchimento das folhas de textos definitivos e cartão de respostas, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas nos espaços reservados nas folhas de textos definitivos e cartão de respostas;
- Confira seu cargo, cor e tipo do caderno de questões. Caso tenha recebido caderno de cargo ou cor ou tipo **diferente** do impresso em suas folhas de textos definitivos e cartão de respostas, o fiscal de sala deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento das suas folhas de textos definitivos e cartão de respostas. O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca das folhas de textos definitivos em caso de erro cometido pelo candidato**;
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas nas folhas de textos definitivos e cartão de respostas;
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença;
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.
- Boa prova!**

Módulo I

Língua Portuguesa

As questões da prova de Língua Portuguesa referem-se ao texto a seguir:

Por não estarem distraídos

(Clarice Lispector)

Havia a levíssima embriaguez de andarem juntos, a alegria como quando se sente a garganta um pouco seca e se vê que por admiração se estava de boca entreaberta: eles respiravam de antemão o ar que estava à frente, e ter esta sede era a própria água deles. Andavam por ruas e ruas falando e rindo, falavam e riam para dar matéria e peso à levíssima embriaguez que era a alegria da sede deles. Por causa de carros e pessoas, às vezes eles se tocavam, e ao toque – a sede é a graça, mas as águas são uma beleza de escuras – e ao toque brilhava o brilho da água deles, a boca ficando um pouco mais seca de admiração. Como eles admiravam estarem juntos! Até que tudo se transformou em não. Tudo se transformou em não quando eles quiseram essa mesma alegria deles. Então a grande dança dos erros. O cerimonial das palavras desacertadas. Ele procurava e não via, ela não via que ele não vira, ela que estava ali, no entanto. No entanto, ele que estava ali. Tudo errou, e havia a grande poeira das ruas, e quanto mais erravam, mais com aspereza queriam, sem um sorriso. Tudo só porque tinham prestado atenção, só porque não estavam bastante distraídos. Só porque, de súbitos, exigentes e duros, quiseram ter o que já tinham. Tudo porque quiseram dar um nome; porque quiseram ser, eles que eram. Foram então aprender que, não se estando distraído, o telefone não toca, e é preciso sair de casa para que a carta chegue, e quando o telefone finalmente toca, o deserto da espera já cortou os fios. Tudo, tudo por não estarem mais distraídos.

1

O texto apresenta uma perspectiva amorosa baseada

- (A) na vigilância ao outro, a partir do zelo e cuidado com a relação.
- (B) no comprometimento, fundamentado no acordo entre os amantes.
- (C) na leveza e no contentamento, amparados na fruição do relacionamento.
- (D) na firmeza e no engajamento, considerado o pacto amoroso.
- (E) na constância, contrastando com a efemeridade das relações modernas.

2

Assinale a opção que não apresenta uma causa para o distanciamento dos amantes.

- (A) A perda da admiração mútua.
- (B) O desejo de atribuir um rótulo à relação.
- (C) O fato de estarem atentos ao enlace amoroso.
- (D) Os erros de ambos os amantes.
- (E) A vontade de estabelecer uma relação diferente da que já possuíam.

3

Na frase “Ele procurava e não via”, o conectivo destacado tem o valor de

- (A) adição.
- (B) alternância.
- (C) oposição.
- (D) complementariedade.
- (E) concomitância.

4

Na frase “Até que tudo se transformou em não”, assinale a alternativa incorreta sobre o elemento em destaque.

- (A) Trata-se de uma palavra substantivada, precedida de preposição.
- (B) Originalmente é um advérbio de negação.
- (C) Atua, no trecho, como identificador do estado do sujeito.
- (D) Mantém sua função original como modificador do verbo.
- (E) Sofreu um processo de derivação imprópria.

5

Sobre a linguagem utilizada no texto, pode-se afirmar que

- (A) apresenta tom formal, construindo uma distância do texto em relação ao leitor.
- (B) manifesta um caráter técnico ao recorrer a expressões do ambiente literário.
- (C) expõe teor poético, já que explora a plurissignificação de muitos vocábulos.
- (D) reitera a ironia, considerando o contraditório do relacionamento amoroso.
- (E) revela a informalidade para ressaltar o estilo reflexivo do narrador.

6

Observe a frase “Ela não via que ele não vira” e julgue as sentenças.

- I. O segundo verbo, no passado, marca uma anterioridade em relação ao primeiro, também no passado.
- II. Há uma concomitância temporal entre os dois verbos, já que ambos estão no passado.
- III. Trata-se do verbo *ver* conjugado no pretérito imperfeito e pretérito mais-que-perfeito, respectivamente.
- IV. O passado contínuo, inscrito pelo primeiro verbo, intensifica a oposição do trecho, em contraste ao segundo verbo, no futuro.

Está correto o que se afirma em

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

7

Assinale a opção que apresenta sujeito exposto na oração.

- (A) Havia a levíssima embriaguez de andarem juntos.
- (B) Andavam por ruas e ruas falando e rindo.
- (C) E se vê que por admiração se estava de boca entreaberta.
- (D) Só porque, de súbitos, exigentes e duros, quiseram ter o que já tinham.
- (E) E ao toque brilhava o brilho da água deles.

8

Em “a boca ficando um pouco mais seca de admiração”, a locução destacada tem valor de

- (A) origem.
- (B) modo.
- (C) meio.
- (D) assunto.
- (E) causa.

9

A crase em “eles respiravam de antemão o ar que estava à frente” se justifica, pois

- (A) trata-se de um complemento do verbo.
- (B) é um uso facultativo, já que desfaz uma ambiguidade no trecho.
- (C) acompanha uma locução conjuntiva.
- (D) representa um caso de uso com locução adverbial feminina.
- (E) observa-se uma atribuição espacial condicionada pelo verbo de estado.

10

Alguns elementos linguísticos funcionam como dêiticos, ou seja, sua referência não está necessariamente no texto. Assinale a opção em que se percebe o uso de elementos dêiticos.

- (A) As águas são uma beleza de escuras.
- (B) Então a grande dança dos erros.
- (C) No entanto, ele que estava ali.
- (D) E havia a grande poeira das ruas.
- (E) O deserto da espera já cortou os fios.

Raciocínio Lógico

11

Na segunda-feira, João fez a seguinte afirmação:

“Se Maria viajou ontem, então estou de plantão depois de amanhã”.

Se reposicionada temporalmente para o dia seguinte, terça-feira, então uma afirmação logicamente equivalente à afirmação feita por João na segunda-feira seria

- (A) Se eu não estou de plantão depois de amanhã, então Maria não viajou ontem.
- (B) Se eu não estou de plantão amanhã, então Maria não viajou anteontem.
- (C) Se eu estou de plantão amanhã, então Maria viajou anteontem.
- (D) Se Maria não viajou anteontem, então não estou de plantão amanhã.
- (E) Se eu estou de plantão depois de amanhã, então Maria viajou ontem.

12

Originalmente, o preço de um produto era igual a P. Deseja-se obter o novo preço do produto ao final da aplicação, em incidência *composta*, de dois descontos sucessivos, o primeiro de 15% e o segundo de 5%.

Para isso, basta multiplicar P por

- (A) $\frac{1}{5}$.
- (B) $\frac{4}{5}$.
- (C) $\frac{19}{20}$.
- (D) $\frac{3}{400}$.
- (E) $\frac{323}{400}$.

13

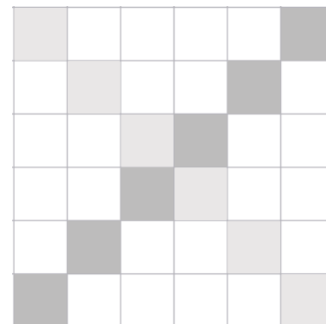
Duas urnas, A e B, estão dispostas lado a lado. No interior de cada uma das urnas há 6 bolas idênticas, exceto por suas cores. Na urna A, há 4 bolas azuis e 2 bolas verdes e, na urna B, há 2 bolas azuis e 4 bolas verdes. Uma bola será retirada ao acaso da urna A. Se a bola for verde, então ela será colocada sobre uma mesa, uma bola será retirada ao acaso da urna B e também será colocada sobre a mesa. Se a bola retirada da urna A for azul, então ela será inserida na urna B, a urna será sacudida e duas bolas serão retiradas ao acaso da urna B. As duas bolas retiradas da urna B serão colocadas sobre a mesa.

Qual é a probabilidade de que, ao final, duas bolas azuis estejam sobre a mesa?

- (A) $\frac{2}{21}$
- (B) $\frac{1}{7}$
- (C) $\frac{2}{3}$
- (D) $\frac{1}{3}$
- (E) $\frac{1}{2}$

14

Os compartimentos de um armário se dispõem como uma matriz $n \times n$, $n > 2$. Em cada um dos n^2 compartimentos do armário será colocada uma única bola que é, necessariamente, toda branca ou toda preta. As bolas colocadas em compartimentos adjacentes de uma mesma linha ou de uma mesma coluna deverão ter cores diferentes. A figura a seguir mostra o exemplo da disposição matricial do armário quando $n = 6$, e destaca a diagonal principal (na cor cinza claro) e a diagonal secundária (na cor cinza escuro).



Todas as bolas que ocuparão essas duas diagonais terão a mesma cor quando, e apenas quando, n for

- (A) par.
- (B) ímpar.
- (C) primo.
- (D) maior que 2.
- (E) quadrado perfeito.

15

O tempo médio de trâmite processual no setor previdenciário de uma empresa era de 2 anos e 5 meses. Todos os funcionários do setor trabalham em um mesmo ritmo, mas, recentemente, o número de funcionários foi reduzido em 25%.

Diante da manutenção do ritmo individual de trabalho e da redução do número de funcionários, espera-se que o tempo médio de trâmite processual no setor passe a ser mais próximo de

- (A) 3 anos, 2 meses e 20 dias.
- (B) 1 ano, 9 meses e 22 dias.
- (C) 4 anos e 6 meses.
- (D) 3 anos e 7 dias.
- (E) 3 anos e 8 dias.

16

Maria fez uma afirmação sobre o carro de João e sobre o número de pessoas que estariam em seu interior. Ela disse: "O carro de João é azul ou verde e há, no máximo, 3 pessoas no carro".

Verificou-se, no entanto, que tal afirmação é falsa.

Portanto, o carro de João

- (A) não é azul, nem verde, e há, pelo menos, 3 pessoas no carro.
- (B) é azul e verde, ou há, no máximo, 3 pessoas no carro.
- (C) não é azul, nem verde, ou há, pelo menos, 4 pessoas no carro.
- (D) é azul ou verde, mas há mais do que 4 pessoas no carro.
- (E) não é azul ou não é verde, ou há, no mínimo, 3 pessoas no carro.

17

Uma distribuição é formada por seis dados distintos, já dispostos em ordem crescente:

$$6; 11; x; 14; 15; y$$

Sabe-se que a mediana da distribuição é um número natural e que a média aritmética da distribuição é igual a 15.

O valor de $x + y$ é

- (A) 32.
- (B) 34.
- (C) 37.
- (D) 44.
- (E) 45.

18

A seguir são apresentados dois números racionais, cujas representações no sistema decimal são dízimas periódicas:

$$X = 0, \overline{84} = 0,8484 \dots$$

$$Y = 0, \overline{48} = 0,4848 \dots$$

A soma $X + Y$ é igual a

- (A) 1,1321...
- (B) 1,2222...
- (C) 1,3232...
- (D) 1,3233...
- (E) 1,3333...

19

Um mapa foi disposto sobre o plano cartesiano xy e representou a localização de dois pontos turísticos pelos pontos $A(1, -2)$ e $B(3, 4)$.

As coordenadas do ponto do segmento que liga os pontos A e B , e que é equidistante desses dois pontos, é

- (A) (3,3)
- (B) (3,2)
- (C) (2,3)
- (D) (2,1)
- (E) (1,2)

20

Considere os seguintes dois subconjuntos do plano cartesiano xy :

$$A = \{(x, y)/x \in [-3, 1] \text{ e } y \in [3, 5]\}$$

$$B = \{(x, y)/x \in [-2, 2] \text{ e } y \in [1, 4]\}$$

O conjunto $A \cap B$ é definido por:

- (A) $A \cap B = \{(x, y)/x \in [-3, 1] \text{ e } y \in [2, 5]\}$
- (B) $A \cap B = \{(x, y)/x \in [-3, 2] \text{ e } y \in [2, 5]\}$
- (C) $A \cap B = \{(x, y)/x \in [-2, 1] \text{ e } y \in [3, 4]\}$
- (D) $A \cap B = \{(x, y)/x \in [-2, 1] \text{ e } y \in [3, 5]\}$
- (E) $A \cap B = \{(x, y)/x \in [-3, 1] \text{ e } y \in [3, 4]\}$

Noções de Informática

21

O Microsoft Excel 365 BR oferece como recurso fórmulas que automatizam tarefas. Cada função possui finalidade específica e comportamento próprio, não devendo ser confundidas entre si.

No âmbito do software Microsoft Excel 365 BR, a função

- (A) **DIA.DA.SEMANA()** extrai o valor dia da semana de uma data, retornando o nome completo do dia da semana como texto formatado a partir de uma data informada, variando entre 1 e 31.
- (B) **PROCX()** busca o valor informado na matriz de pesquisa e retorna o resultado correspondente em uma linha ou coluna, permitindo buscas em qualquer direção.
- (C) **REPT()** retorna os caracteres mais à direita de um valor de texto, tabulados à esquerda, direita, centralizado ou justificado. A informação sobre o idioma do texto é opcional.
- (D) **SOMASE()** conta os valores de um intervalo segundo condição fornecida, somando ao final o número de ocorrências válidas.
- (E) **SUBTOTAL()** aplica sempre soma ao intervalo e ignora linhas ocultas manualmente, sendo projetada para funcionar em linhas de dados, flexibilizando o seu uso.

22

Considerando a família de protocolos da arquitetura TCP/IP, assinale a opção que corretamente apresenta o protocolo que implementa a técnica de "lease" ou "leasing", na qual a concessão de um endereço IP pelo servidor a um cliente deve ser renovada antes de expirada.

- (A) DHCP – *Dynamic Host Configuration Protocol*.
- (B) HTTP – *Hypertext Transfer Protocol*.
- (C) FTP – *File Transfer Protocol*.
- (D) NAT – *Network Address Translation*.
- (E) SSH – *Secure Shell*.

23

O Registro do Windows organiza informações do sistema e dos usuários em uma estrutura hierárquica.

Considerando a forma como o registro é estruturado, assinale a opção correta.

- (A) As entradas de registro subordinadas à chave HKEY_PERFORMANCE_NLSTEXT permitem acessar dados de desempenho. Os dados não são armazenados no registro em si; as funções de registro fazem com que o sistema colete os dados de sua fonte.
- (B) Cada chave possui um nome composto por um ou mais caracteres alfanuméricos, diferenciando maiúsculas de minúsculas, à exceção do caractere de barra invertida (\), que pode integrar as chaves.
- (C) Novos usuários que logam no sistema compartilham *hives* padrão das configurações básicas do sistema, em um arquivo separado por perfil do usuário (*user profile*).
- (D) O registro é um banco de dados com elementos essenciais ao funcionamento do Windows e dos aplicativos de serviço nele executados, sendo estruturados em forma colunar.
- (E) Uma *hive* de perfil de usuário (*user profile*) é um grupo de chaves, subchaves e valores no registro, subordinadas à chave HKEY_USERS, carregadas em memória quando o usuário loga ou o sistema operacional inicia.

24

No que concerne aos conceitos relacionados a redes de computadores, assinale a alternativa que apresenta uma associação **incorreta**.

- (A) **Computação em nuvem**: utiliza o modelo de computação distribuída, em que não existe a demanda de conhecimento do local físico de armazenamento de recursos e/ou dados.
- (B) **Extranet**: uma rede privada estendida baseada na internet que permite acesso remoto via autenticação, permitindo, assim, o acesso externo aos serviços de uma intranet a entes credenciados.
- (C) **Internet**: rede mundial de computadores, em que a troca de informações armazenadas remotamente é realizada prescindindo, na maioria das vezes, do local onde os dados estão fisicamente armazenados.
- (D) **Intranet**: rede privada que utiliza modelo baseado nos mesmos protocolos da internet para acesso aos dados, reduzindo os custos de implementação de aplicativos frente a soluções proprietárias.
- (E) **Web**: protocolo de transferência de hiperdocumentos realizada por um site hospedeiro, e respondida por requisições de clientes navegadores, tais como: Google Chrome, Microsoft Edge e Mozilla Firefox.

25

No contexto de segurança da informação, mais especificamente sobre *malwares*, associe corretamente o cada item numerado no primeiro bloco (variando de 1 a 4) às lacunas do segundo bloco.

1. Cavalo de troia (*trojan horse*)
 2. Verme (*worm*)
 3. Bomba lógica (*logic bomb*)
 4. Zumbi (*zombie, bot*)
- () Execução autônoma com capacidade de replicação automática e propagação entre sistemas conectados.
 - () Malware ativado por condição predefinida após período hibernado.
 - () Ataque a outras máquinas executado por software malicioso instalado em host comprometido.
 - () Software aparentemente útil que possui desvio oculto e malicioso de finalidade.

Assinale a opção que corretamente associa o nome do *malware* no primeiro bloco e a característica apresentada no segundo bloco.

- (A) 1-2-4-3
- (B) 4-1-3-2
- (C) 2-3-4-1
- (D) 1-3-2-4
- (E) 3-4-2-1

Língua Inglesa

READ THE TEXT AND ANSWER THE FOLLOWING QUESTIONS

Social Dimensions of Climate Change

Extreme weather events are deeply intertwined with global patterns of inequality. The poorest and most vulnerable people bear the brunt of climate change impacts yet contribute the least to the crisis. As the impacts of climate change mount, millions of vulnerable people face disproportionate challenges in terms of loss of jobs; physical harm; disease; mental health effects; food insecurity; access to water; migration and forced displacement; loss of shelter, assets, and community ties, and other related risks.

Some people are more vulnerable to climate change than others. For example, workers in sectors such as agriculture, fishing, and tourism rely on natural resources that are particularly sensitive to increasingly unpredictable weather and seasonal patterns. Female-headed households, children, persons with disabilities, Indigenous Peoples and ethnic minorities, landless tenants, migrant workers, displaced persons, older people, and other socially marginalized groups often have fewer financial and other resources to cope with and recover from shocks which might threaten their wellbeing and the wellbeing of their families. The root causes of their vulnerability lie in a combination of their geographical locations; their financial, socio-economic, cultural, and social status; and their access to resources, services, and decision-making power.

The poor are often not just among the most vulnerable to climate change, but also disproportionately impacted by measures to address it. These impacts can include increased costs of living, loss of livelihoods, and limited access to resources and support systems, which exacerbate existing inequalities and poverty trends. In the absence of well-designed and citizen-centered policies, efforts to tackle climate change can have unintended consequences for the livelihoods of certain groups, including placing a higher financial burden on poor households [...].

While much progress has been made on the science and the types of policies needed to support a transition to low carbon, climate-resilient development, a challenge facing many countries is engaging citizens who are concerned that they will be unfairly impacted by climate policies. Citizen-centered programs play a vital role in ensuring that resources are used efficiently. Engaging people in shaping climate action is equally critical for achieving lasting impact. This means ensuring transparency, access to information, and active citizen engagement on climate risks and green growth. Such involvement can help build public support to reduce climate impacts, overcome behavioral and political barriers to decarbonization, as well as foster both new ideas and a sense of ownership over solutions.

Moreover, communities bring unique perspectives, skills, and a wealth of knowledge to the challenge of strengthening resilience and addressing climate change. They should be engaged as partners in resilience-building rather than being regarded merely as beneficiaries. Research and experience show that community leaders can successfully set priorities, influence ownership, as well as design and implement investment programs that are responsive to their community's own needs. A 2022 report by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) recognizes the value of diverse forms of knowledge — such as scientific, Indigenous, and local knowledge — in building climate resilience. Innovations in the architecture of climate finance can connect communities and marginalized groups to the policy, technical, and financial assistance that they need for locally relevant and effective development outcomes.

From: <https://www.worldbank.org/en/topic/social-dimensions-of-climate-change>

26

Based on the text, mark the statements below as TRUE (T) or FALSE (F).

- () Harsh climate conditions exert a uniform impact across populations.
- () Supporting citizen involvement is key to building commitment.
- () At this stage, the challenges have been wholly addressed and handled.

The statements are, respectively:

- (A) T, F, T.
- (B) F, T, F.
- (C) T, T, F.
- (D) F, T, T.
- (E) F, F, T.

27

The idiom in “bear the brunt of climate change impacts” (1st paragraph) means to:

- (A) dodge.
- (B) bypass.
- (C) be spared.
- (D) put up with.
- (E) keep out of.

28

“Yet” in “yet contribute the least” (1st paragraph) introduces an idea of:

- (A) time.
- (B) contrast.
- (C) condition.
- (D) emphasis.
- (E) repetition.

29

The verb in “efforts to tackle climate change” (3rd paragraph) is semantically equivalent to:

- (A) turn away from.
- (B) battle against.
- (C) grapple with.
- (D) leave out.
- (E) brush off.

30

The modal verb in “They should be engaged as partners” (5th paragraph) indicates a(n):

- (A) obligation.
- (B) prediction.
- (C) suggestion.
- (D) permission.
- (E) willingness.

Módulo II

Engenharia Eletrônica

31

Em um sistema de controle de temperatura de um trocador de calor, a variável controlada é a temperatura de saída do fluido, e a variável manipulada é a vazão de vapor fornecida por uma válvula pneumática.

Durante a fase de projeto, o engenheiro modela o sistema pela seguinte função de transferência linearizada:

$$G_p(s) = \frac{K}{\tau s + 1},$$

onde K representa o ganho do processo e τ é a constante de tempo térmica do sistema.

Com base nesses conceitos, analise as afirmativas a seguir:

- I. A constante de tempo τ indica a rapidez da resposta do sistema a uma perturbação, sendo tanto menor quanto mais rápido o processo atingir o regime permanente.
- II. O ganho K representa a sensibilidade do processo, isto é, a razão entre a variação da variável de saída e a variação da variável manipulada em regime permanente.
- III. O controlador ajusta a válvula com base na comparação entre o valor medido e o valor de referência em um sistema de malha aberta.

É correto o que se afirma em

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

32

Um sistema físico massa–mola–amortecedor é descrito pela equação diferencial:

$$m \ddot{x}(t) + c \dot{x}(t) + k x(t) = F(t),$$

onde $x(t)$ é o deslocamento da massa e $F(t)$ é a força aplicada pelo atuador.

Deseja-se controlar a posição da massa por meio de um controlador PID, que recebe como entrada o erro entre a referência $r(t)$ e a posição medida $x(t)$. O sinal de controle gerado pelo PID é $u(t)$, o qual atua sobre um driver de motor que converte o sinal elétrico de controle em força mecânica segundo: $F(t) = K_a u(t)$, onde K_a é a constante de ganho do atuador.

Com base na modelagem matemática e nos princípios de malhas de controle, é correto afirmar que

- (A) o sistema massa–mola–amortecedor é de primeira ordem, pois contém apenas uma variável de estado.
- (B) a realimentação de posição e velocidade permite aumentar o amortecimento e melhorar a resposta transitória, sem alterar a rigidez efetiva.
- (C) o sistema, mesmo sem controle, é autoestável, independentemente dos parâmetros m , c e k .
- (D) a presença do termo $\ddot{x}(t)$ indica um sistema não linear, pois envolve derivadas de segunda ordem.
- (E) a realimentação negativa de velocidade aumenta o erro em regime permanente, prejudicando a estabilidade.

Considere as informações a seguir para responder às próximas duas questões.

Um sistema de controle digital utiliza um microcontrolador para amostrar a resposta de um sensor de temperatura e atuar sobre uma válvula proporcional. O modelo contínuo simplificado do processo é:

$$G(s) = \frac{5}{s(2s + 1)}$$

O sistema é amostrado a uma frequência de 10 Hz e implementado em um microcontrolador ARM com conversores A/D e D/A de 12 bits. Deseja-se converter este sistema para o domínio discreto utilizando o método da transformação por retenção de ordem zero (ZOH).

33

A opção que melhor representa o efeito da discretização sobre o comportamento dinâmico do sistema quando comparado ao modelo contínuo é

- (A) a discretização elimina o atraso de fase, resultando em resposta mais rápida e estável.
- (B) o sistema discreto apresenta atraso de fase e redução do ganho efetivo.
- (C) a discretização preserva o ganho e a dinâmica do sistema contínuo, independentemente do período de amostragem.
- (D) a amostragem reduz o erro de quantização, pois o tempo de processamento é finito.
- (E) a transformação ZOH altera a escala de ganho, sem modificar a fase nem o polo dominante.

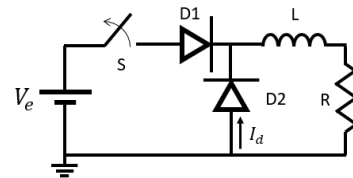
34

O modelo discreto $G(z)$ equivalente aproximado, utilizando o método da substituição $s = \frac{1-z^{-1}}{T}$, onde o período de amostragem $T = 0,1s$ é

- (A) $G(z) = \frac{\frac{z^2}{42}}{z^2 - \frac{41}{21}z + \frac{20}{21}}$
- (B) $G(z) = \frac{\frac{1}{42}}{z^2 - \frac{41}{21}z + \frac{20}{21}}$
- (C) $G(z) = \frac{\frac{z}{42}}{z^2 - \frac{41}{21}z + \frac{20}{21}}$
- (D) $G(z) = \frac{\frac{z}{42}}{z^2 - \frac{41}{21}z + \frac{20}{21}}$
- (E) $G(z) = \frac{\frac{z^2}{42}}{z^2 - \frac{41}{21}z + \frac{20}{21}}$

35

No circuito a seguir, o diodo D2 é conhecido como diodo de roda livre. Ele é empregado em circuitos de chaveamento com o intuito de fornecer um caminho para a corrente de descarga do indutor quando a chave S é aberta. Neste caso, a chave é fechada em $t = 0s$ e aberta em $t = 3ms$.



Parâmetro	Valor
V_e	110V
L	1mH
R	2Ω

Considerando todos os componentes ideais e sabendo-se que o indutor L está descarregado quando a chave S é fechada, a corrente I_d no diodo D2 é

- (A) $I_d = \begin{cases} 0, & 0 \leq t \leq 3ms \\ 55e^{-2000(t-0,003)}, & t > 3ms \end{cases}$
- (B) $I_d = \begin{cases} 55, & 0 \leq t \leq 3ms \\ 55e^{-2000(t-0,003)}, & t > 3ms \end{cases}$
- (C) $I_d = \begin{cases} 55(1 - e^{-2000t}), & 0 \leq t \leq 3ms \\ 55e^{-2000(t-0,003)}, & t > 3ms \end{cases}$
- (D) $I_d = \begin{cases} 55e^{-2000t}, & 0 \leq t \leq 3ms \\ 55e^{-2000(t-0,003)}, & t > 3ms \end{cases}$
- (E) $I_d = \begin{cases} 110, & 0 \leq t \leq 3ms \\ 110e^{-1000(t-0,003)}, & t > 3ms \end{cases}$

36

Os elementos finais de controle são responsáveis por executar fisicamente a ação de controle, convertendo um sinal elétrico em uma alteração efetiva na variável do processo, como vazão, pressão, nível ou temperatura.

A respeito dos principais elementos finais de controle, analise as afirmativas abaixo:

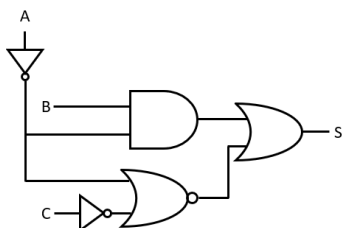
- I. O atuador é o dispositivo que recebe o sinal elétrico, pneumático ou hidráulico do controlador e gera movimento mecânico sobre o elemento final.
- II. O controlador é um elemento final de controle que executa a lógica de malha, ajustando automaticamente o ponto de trabalho de processo conforme variações externas.
- III. O posicionador tem a função de eliminar histerese e atrito no atuador, garantindo que a posição da válvula corresponda com exatidão ao sinal de controle.

É correto o que se afirma em

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

37

O circuito combinacional a seguir possui três entradas digitais (A, B e C) e uma saída S.

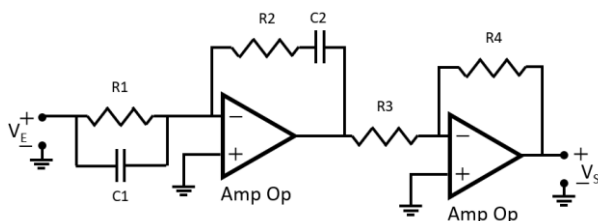


É correto afirmar que o circuito implementado é um

- (A) multiplexador.
- (B) demultiplexador.
- (C) codificador.
- (D) somador.
- (E) comparador.

38

Deseja-se utilizar o circuito a seguir como controlador eletrônico proporcional-integral-derivativo (PID) em uma planta de controle industrial.



Parâmetro	Valor
C1	150μF
C2	100μF
R1	20kΩ
R4	200kΩ

Os valores de R2 e R3 para que a função de transferência desejada seja $G(s) = \frac{V_S}{V_E} = \frac{5(5s+1)(3s+1)}{2s}$ são, respectivamente,

- (A) 50kΩ e 40kΩ.
- (B) 50kΩ e 200kΩ.
- (C) 100kΩ e 80kΩ.
- (D) 80kΩ e 100kΩ.
- (E) 100kΩ e 200kΩ.

39

Em um sistema de controle de temperatura industrial, um CLP lê o sinal de um transmissor 4–20 mA configurado para a faixa 0–400 °C.

Para interfacear com a entrada analógica (0 a 5 V) do CLP, utiliza-se um resistor shunt de 250 Ω.

Admita comportamento linear do transmissor e componentes ideais.

No instante analisado, a temperatura indicada pelo sensor é 250 °C. A queda de tensão no resistor *shunt* aplicada à entrada do CLP é igual a

- (A) 2,5 V.
- (B) 3,0 V.
- (C) 3,5 V.
- (D) 4,0 V.
- (E) 5,0 V.

40

Em um sistema industrial automatizado, proteção, limitação e controle devem ser implementadas para garantir desempenho adequado e operação segura.

Considerando as definições de controle, limitação e proteção em sistemas de Instrumentação e Controle (I&C), associe corretamente cada função ao seu conceito.

1. Controle
 2. Limitação
 3. Proteção
- () Levar imediatamente o sistema a um estado seguro quando ocorre uma condição perigosa, como falha de sensor, sobrepressão ou emergência;
 - () Evitar que os atuadores e as variáveis ultrapassem valores físicos ou operacionais máximos;
 - () Manter a variável de processo próxima ao valor desejado, mesmo diante de perturbações.

A sequência correta, na ordem apresentada é

- (A) 1, 2 e 3.
- (B) 1, 3 e 2.
- (C) 2, 3 e 1.
- (D) 3, 2 e 1.
- (E) 3, 1 e 2.

41

Em um sistema industrial automatizado de instrumentação e controle, deseja-se garantir o funcionamento seguro de um trocador de calor que utiliza uma bomba de recirculação (M) para manter a vazão de fluido refrigerante.

A operação dessa bomba depende de condições permissivas monitoradas por sensores digitais conectados a um controlador lógico programável (CLP), conforme descrito a seguir:

Sinal	Descrição
S1	Sensor de temperatura alta no trocador (1 = temperatura acima do limite de controle)
S2	Sensor de nível mínimo no tanque de alimentação (1 = nível suficiente para operação)
S3	Contato de emergência (1 = condição normal / 0 = emergência ativa)

A lógica de controle foi projetada para que a bomba M ligue automaticamente sempre que a temperatura estiver alta no trocador e houver nível suficiente no tanque de alimentação, desde que não exista condição de emergência. Caso qualquer sinal assuma o estado de falha, a bomba deve desligar imediatamente, protegendo o sistema contra operação insegura.

Com base nessas condições, a expressão lógica de acionamento da bomba M é

- (A) $M = S1 + S2 + S3$
- (B) $M = S1 \cdot S2 \cdot \overline{S3}$
- (C) $M = S1 \cdot (S2 + S3)$
- (D) $M = (S1 + S2) \cdot \overline{S3}$
- (E) $M = S1 \cdot S2 \cdot S3$

42

Os dispositivos semicondutores IGBT (*Insulated Gate Bipolar Transistor*) e MOSFET (*Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor*) são amplamente utilizados como chaves eletrônicas em conversores e inversores de potência, pois permitem o controle de grandes correntes com sinal de comando de baixa potência.

Com base na estrutura física e no princípio de operação desses dispositivos, analise as afirmativas a seguir:

- I. Tanto o IGBT quanto o MOSFET são dispositivos controlados por tensão aplicada ao *gate*, com elevada impedância de entrada devido à presença da camada isolante de dióxido de silício, SiO_2 .
- II. No MOSFET, a condução é realizada apenas por portadores majoritários, elétrons, enquanto no IGBT há injeção de portadores minoritários.
- III. O IGBT apresenta queda de tensão de condução praticamente constante ($V_{CE(sat)}$), enquanto o MOSFET possui comportamento resistivo, com perdas proporcionais a $I^2 R_{DS(on)}$.

É correto o que se afirma em

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

43

Durante o projeto térmico de um inversor trifásico PWM operando a 20 kHz, um engenheiro analisa as perdas em um transistor IGBT responsável pelo chaveamento de uma das fases do circuito.

O dispositivo é especificado pelo fabricante com os seguintes parâmetros sob as condições nominais de operação:

Parâmetro	Símbolo	Valor
Corrente média de coletor	I_C	20 A
Queda de tensão em saturação	$V_{CE(sat)}$	1,8 V
Energia de comutação na ligação	E_{on}	0,4 mJ
Energia de comutação no desligamento	E_{off}	0,3 mJ
Frequência de chaveamento	f_s	20 kHz
Resistência térmica total (junção–ambiente)	$R_{\theta JA}$	0,5 °C/W
Temperatura ambiente	T_a	40 °C

Considerando que o transistor IGBT atua como chave idealizada e que a operação ocorre em regime estacionário, a temperatura aproximada da junção do dispositivo é

- (A) 45 °C.
- (B) 55 °C.
- (C) 60 °C.
- (D) 65 °C.
- (E) 70 °C.

44

Durante o comissionamento de um inversor trifásico PWM, observou-se a ocorrência de picos de tensão no instante de desligamento dos IGBTs causados pela energia armazenada nas indutâncias parasitas do circuito.

Para eliminar esse problema, o projetista adicionou, em paralelo a cada dispositivo, um circuito passivo composto por resistor e capacitor, capaz de absorver a energia excedente e limitar a taxa de variação de tensão (dv/dt), durante a comutação.

Esse tipo de proteção é conhecido como

- (A) *detecção de desaturação*.
- (B) *snubber RC*.
- (C) *resistor de gate*.
- (D) *diodo de roda livre*.
- (E) *dead time*.

45

Em um inversor trifásico PWM destinado ao acionamento de um motor de indução, cada fase é composta por um braço com duas chaves semicondutoras (superior e inferior), implementadas com transistores IGBTs.

As chaves são comandadas em pares complementares — quando a inferior conduz, a superior está bloqueada — de modo a gerar uma forma de onda PWM simétrica no terminal da fase do motor.

Durante o projeto, o engenheiro responsável observou que:

As chaves inferiores podem ser facilmente acionadas, pois seus emissores estão conectados ao terra;

Já as chaves superiores flutuam em relação ao terra, pois o potencial do emissor varia continuamente entre 0 V e a tensão do barramento CC, que neste caso é de 600 V;

Logo, o driver da chave superior precisa receber, de forma segura, uma tensão de *gate* referida ao emissor flutuante, sem recorrer a fontes isoladas individuais.

Para resolver o problema, foi adotado um circuito em que um capacitor auxiliar é carregado enquanto a chave inferior conduz e, durante o acionamento da chave superior, esse capacitor fornece momentaneamente a tensão necessária para alimentar o driver do transistor superior, permitindo seu acionamento com isolamento adequada e sem necessidade de fonte adicional.

Esse método de acionamento das chaves superiores é conhecido como

- (A) acionamento por transformador de pulso.
- (B) acionamento óptico isolado (Optodriver).
- (C) acionamento com fonte flutuante independente.
- (D) acionamento com detecção de desaturação.
- (E) acionamento por circuito *bootstrap*.

46

Os conversores CC–CC são largamente utilizados em sistemas de instrumentação, automação e acionamentos industriais para ajustar o nível de tensão contínua aplicada a uma carga.

Seu princípio básico consiste no chaveamento periódico de um transistor IGBT ou MOSFET, cuja razão entre o tempo em que a chave permanece ligada (t_{on}) e o período total de comutação (T) é denominada ciclo de trabalho:

$$D = \frac{t_{on}}{T}$$

Com relação aos tipos e princípios de operação dos conversores CC–CC ideais, analise as afirmativas a seguir:

- I. O conversor *Buck* produz uma tensão média de saída (V_o) menor que a de entrada (V_{in}), sendo $V_o/V_{in} = D$.
- II. O conversor *Boost* possui relação $V_o/V_{in} = 1/(1 - D)$, permitindo obter tensão maior que a de entrada.
- III. O conversor Buck–Boost inverte a polaridade da tensão de saída, e $\frac{V_o}{V_{in}} = D/(1 - D)$.

É correto o que se afirma em

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

47

A operação do conversor abaixo que opera no modo de corrente contínua (*Continuous current mode* - CCM) pode ser representada no plano tensão–corrente da carga, onde o eixo das abscissas representa a tensão aplicada à carga (V) e o eixo das ordenadas representa a corrente da carga (I).

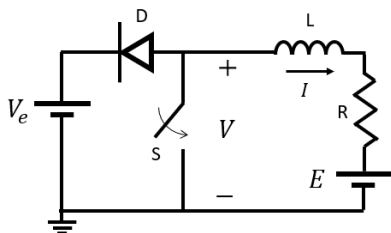
A classificação dos quadrantes segundo os sinais de V e I é:

Primeiro Quadrante: quando $V > 0$, $I > 0$;

Segundo Quadrante: quando $V > 0$, $I < 0$;

Terceiro Quadrante: quando $V < 0$, $I < 0$; e

Quarto Quadrante: quando $V < 0$, $I > 0$.

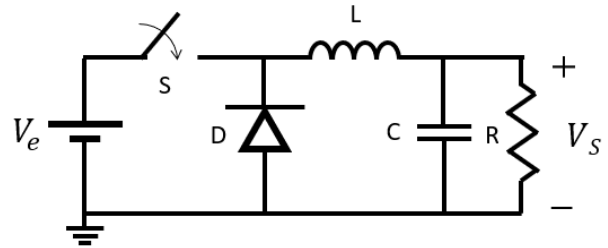


Considerando todos os componentes ideais e que a chave S representa um chaveamento periódico, é correto afirmar que o circuito opera

- (A) no primeiro e segundo quadrante, apenas.
- (B) no primeiro quadrante, apenas.
- (C) no segundo quadrante, apenas.
- (D) no terceiro quadrante, apenas.
- (E) no terceiro e quarto quadrante, apenas.

Considere as informações a seguir para responder às próximas duas questões.

No conversor CC–CC a seguir a chave S representa o chaveamento periódico de um transistor IGBT ou MOSFET cuja razão entre o tempo em que a chave permanece ligada (t_{on}) e o período total de comutação (T) é denominada ciclo de trabalho.



Parâmetro	Valor
V_e	220V
C	$240\mu F$
R	2Ω
$f = \frac{1}{T}$	2500Hz
t_{on}	0,3ms

O conversor opera no modo de corrente contínua (*Continuous current mode* - CCM) e todos os componentes são ideais. Assuma que a corrente no indutor aumenta linearmente durante o período em que a chave S está ligada (t_{on}), e diminui linearmente quando a chave está desligada.

48

A tensão média de saída V_s , em volts, é aproximadamente igual a

- (A) 880.
- (B) 660.
- (C) 220.
- (D) 165.
- (E) 73,3.

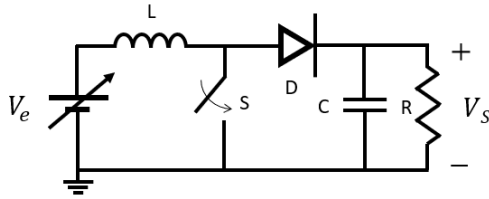
49

O valor do indutor L, em μH , para que a variação máxima da corrente seja igual a 40A, é aproximadamente igual a

- (A) 50.
- (B) 130.
- (C) 400.
- (D) 1200.
- (E) 1500.

50

Conectou-se uma fonte de tensão regulável V_e a um circuito com o objetivo de se obter uma tensão média de saída V_s . A chave S representa um chaveamento periódico em que o ciclo de trabalho é igual a 0,4.



Considerando todos os componentes ideais e que o circuito opera no modo de corrente contínua (*Continuous current mode – CCM*), o valor de V_e , em volts, para que $V_s = 50V$ é aproximadamente

- (A) 125.
- (B) 20.
- (C) 75.
- (D) -75.
- (E) 30.

51

Os conversores CC–CC podem ser classificados conforme o modo de transferência de energia entre a fonte e a carga.

Nos conversores diretos, a energia flui continuamente durante todo o ciclo de chaveamento sem armazenamento intermediário significativo.

Esses conversores são amplamente utilizados em fontes isoladas, sistemas de média potência e aplicações que exigem boa regulação dinâmica e isolamento galvânico.

Três topologias de conversores CC–CC diretos são

- (A) *Buck, Boost, Flyback.*
- (B) *Flyback, Forward, Ćuk.*
- (C) *Forward, Push-Pull, Half-Bridge.*
- (D) *Buck–Boost, SEPIC, Zeta.*
- (E) *Boost isolado, Zeta, Full-Bridge Flyback.*

52

Em sistemas eletrônicos alimentados por fontes variáveis, como baterias automotivas e painéis solares, é comum que a tensão de entrada oscile acima ou abaixo da tensão desejada para o circuito de carga.

Por essa razão, um conversor CC–CC pode ser empregado para manter a saída regulada mesmo quando a tensão de entrada for maior, menor ou igual à tensão desejada.

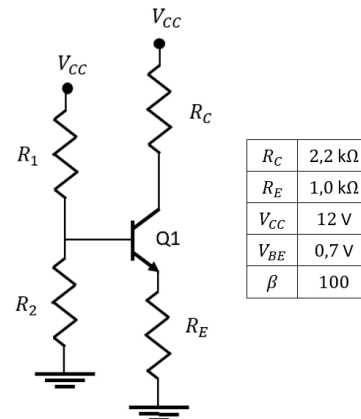
A topologia de conversor CC–CC mais indicada para a aplicação descrita é

- (A) *Buck-Boost.*
- (B) *SEPIC.*
- (C) *Flyback.*
- (D) *Full Bridge.*
- (E) *Push-Pull.*

53

Considere o circuito de um transistor NPN polarizado por divisor de tensão na base e operando em regime estacionário.

Deseja-se que transistor Q1 funcione na região ativa admitindo modelo aproximado com β alto.



Considerando os possíveis pares de valores para R_1 e R_2 , assinale a opção em que o transistor opera na região ativa.

- (A) $R_1 = 10 \text{ k}\Omega, R_2 = 10 \text{ k}\Omega.$
- (B) $R_1 = 62 \text{ k}\Omega, R_2 = 15 \text{ k}\Omega.$
- (C) $R_1 = 220 \text{ k}\Omega, R_2 = 12 \text{ k}\Omega.$
- (D) $R_1 = 10 \text{ k}\Omega, R_2 = 47 \text{ k}\Omega.$
- (E) $R_1 = 330 \text{ k}\Omega, R_2 = 10 \text{ k}\Omega.$

54

Um conversor CC–CC *Half-Bridge* isolado do tipo *forward* é alimentado por um barramento contínuo de 300 V.

As duas chaves do meio braço são acionadas de forma complementar, de modo que, durante o intervalo de condução, a tensão aplicada ao primário do transformador é metade da tensão do barramento.

O transformador possui relação de espiras igual a $\frac{N_p}{N_s} = 5$, onde N_p é o número de espiras do primário e N_s é o número de espiras do secundário.

O secundário é retificado e filtrado, e o conversor opera em modo de condução contínua (CCM), com perdas desprezíveis.

Se o conversor opera com razão cíclica (ciclo de trabalho) igual a 0,4, a tensão média de saída, em volts, é igual a

- (A) 12.
- (B) 24.
- (C) 60.
- (D) 75.
- (E) 150.

55

Um engenheiro analisa a possibilidade de utilizar um conversor CC-CC direto em uma aplicação de armazenamento de energia, onde o mesmo circuito deve permitir carregar e descarregar um banco de baterias. Considera-se que o conversor é implementado com interruptores semicondutores totalmente controláveis (MOSFETs), substituindo diodos por dispositivos síncronos.

A respeito da reversibilidade de conversores CC-CC, é correto afirmar que

- (A) Um conversor CC-CC direto é sempre reversível, independentemente da topologia, desde que opere em modo contínuo de corrente (CCM).
- (B) Reversibilidade significa necessariamente que o conversor é bidirecional, ou seja, que sempre opera nos dois sentidos de fluxo de potência.
- (C) A reversibilidade depende exclusivamente do valor da indutância do filtro de saída.
- (D) Conversores comutados por diodos de roda livre são sempre reversíveis.
- (E) Um conversor pode ser fisicamente reversível, permitindo fluxo de potência nos dois sentidos, mas somente será bidirecional se o sistema de controle habilitar a operação reversa.

56

Um retificador PWM trifásico do tipo VSI (*Voltage Source Inverter*) operando como retificador ativo está conectado a uma rede de 380 V (linha-linha), 60 Hz. O conversor mantém um barramento CC regulado em $V_{dc} = 700$ V e opera com controle vetorial, impondo corrente senoidal na rede e fator de potência unitário. As correntes de fase são senoidais e equilibradas e as perdas no conversor são desprezíveis.

O equipamento entrega 10 kW a uma carga resistiva conectada no barramento CC.

Com base nessas informações, o valor eficaz da corrente de linha I_L que o retificador PWM deve absorver da rede, em A, é aproximadamente

- (A) 5,2.
- (B) 8,1.
- (C) 10,1.
- (D) 15,2.
- (E) 25,3.

57

Os conversores Analógico-Digitais (ADC) são fundamentais em sistemas eletrônicos, automação industrial e instrumentação, permitindo que sinais analógicos sejam processados digitalmente. Diversas arquiteturas de ADC são utilizadas na prática, como *flash*, aproximações sucessivas (SAR), sigma-delta, pipeline e rampa/contagem, cada uma com diferentes compromissos entre velocidade, precisão, custo e consumo.

Com base nas características típicas desses tipos de conversores A/D, é correto afirmar que

- (A) ADC do tipo *flash* utilizam diversos comparadores em cascata e, embora apresentem baixa velocidade, oferecem alto consumo e são utilizados principalmente em instrumentos de laboratório de baixo custo.
- (B) ADC sigma-delta são indicados para aplicações de altíssima velocidade, como osciloscópios digitais de alta taxa de amostragem, devido à conversão instantânea e à necessidade de poucos comparadores.
- (C) ADC do tipo SAR apresentam bom compromisso entre velocidade, resolução e consumo, sendo empregados em microcontroladores de uso geral e em sistemas de automação industrial.
- (D) ADC pipeline são mais lentos que ADC sigma-delta e, por isso, são usados exclusivamente em sensores de baixa resolução, como termopares e RTD (*Resistance Temperature Detector*).
- (E) ADC de rampa simples/contagem são os mais rápidos entre todos os tipos disponíveis, pois sua conversão depende apenas da descarga de um capacitor controlado por *clock*.

58

Em um sistema de instrumentação, um sensor de pressão, após um estágio de condicionamento inicial, fornece um sinal V_e de 0 a 2 V proporcional à faixa de medição de interesse. Esse sinal será aplicado à entrada de um conversor A/D que exige uma faixa V_s de 1 a 5 V para utilizar toda a sua resolução.

Deseja-se projetar um estágio com amplificador operacional na configuração somador que realize uma transformação linear do tipo: $V_s = a \cdot V_e + b$.

Com base nesses requisitos, os valores de ganho a e offset b que devem ser implementados pelo estágio com amplificador operacional são

- (A) $a = 2$ e $b = 1$.
- (B) $a = 1$ e $b = 2$.
- (C) $a = 2$ e $b = 0$.
- (D) $a = 4$ e $b = 1$.
- (E) $a = 1,5$ e $b = 1$.

59

Sistemas de Instrumentação e Controle (I&C) utilizam diagramas lógicos para representar condições de operação, permissivos, intertravamentos e funções de proteção de equipamentos. Esses diagramas podem empregar blocos analógicos (comparadores, filtros, limitadores) e digitais (portas lógicas, latches, flip-flops, temporizadores), permitindo a análise estruturada das respostas do sistema frente a falhas e condições operacionais.

Considerando princípios de avaliação e interpretação de diagramas lógicos de controle e proteção, é correto afirmar que

- (A) em diagramas de intertravamento digital, portas AND são utilizadas para acionar um equipamento sempre que *qualquer* das condições de entrada for verdadeira, enquanto portas OR garantem que o equipamento só opere quando *todas* as condições forem satisfeitas.
- (B) em sistemas de proteção, comparadores analógicos são usados para converter sinais digitais em níveis de tensão compatíveis com sensores, permitindo que o controlador digital interprete estados binários de falha.
- (C) temporizadores (on-delay e off-delay) são inadequados para uso em malhas de controle, pois introduzem atrasos que inviabilizam a coordenação entre dispositivos de campo e lógica de supervisão.
- (D) o uso de *latches* e *flip-flops* em lógica de proteção permite a retenção de estados de falha, de forma que um evento perigoso permaneça registrado, mesmo após o retorno do sinal de processo às condições normais.
- (E) em sistemas de I&C, funções de proteção e funções de controle são equivalentes, ambas usando exclusivamente lógica combinacional sem memória.

60

Em um sistema de controle realimentado, a qualidade da resposta depende tanto das características dinâmicas da planta quanto da sintonia do controlador. Ações de controle proporcional, integral e derivativa influenciam diretamente o comportamento transitório, o erro em regime permanente e a estabilidade do sistema. Métodos de sintonia, como Ziegler–Nichols ou sintonia por resposta ao degrau, são utilizados para ajustar o desempenho com base em requisitos como tempo de acomodação, sobressinal e margem de estabilidade.

Considerando conceitos de análise de resposta transitória e controle PID, é correto afirmar que

- (A) a ação integral do controlador reduz o sobressinal e acelera significativamente o tempo de subida do sistema, sendo usada principalmente para melhorar a resposta transitória.
- (B) a ação derivativa aumenta o erro em regime permanente, pois amplifica os erros acumulados ao longo do tempo, degradando a estabilidade.
- (C) o aumento do ganho proporcional tende a reduzir o erro em regime permanente, porém pode aumentar o sobressinal e reduzir a margem de estabilidade.
- (D) em métodos clássicos de sintonia, como Ziegler–Nichols, o controlador PI não é capaz de eliminar o erro em regime permanente, sendo necessário sempre incluir ação derivativa.
- (E) um sistema realimentado que apresenta sobressinal elevado e oscilação sustentada possui alta margem de ganho e alta margem de fase, indicando sintonia conservadora e estabilidade robusta.

Redação

Texto I

Por que as pessoas têm medo da energia nuclear?

Estudos apontam que esta é a forma mais segura de eletricidade

É cada vez mais frequente a quantidade de estudos publicados nas principais revistas científicas do mundo que apontam que as usinas nucleares são, de longe, a maneira mais segura de produzir eletricidade. Durante as duas primeiras décadas de produção, as pessoas apresentaram certa euforia com a novidade. Porém, o que veio na sequência foi o receio generalizado – para muitos, o medo está relacionado à associação histórica das usinas nucleares com armas nucleares.

<https://forbes.com.br/colunas/2018/07/por-que-as-pessoas-tem-medo-da-energia-nuclear/>

Texto II



QUINO. 10 anos com Mafalda. Tradução de Monica Stahel. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2010. (Adaptada)

Com base na leitura dos Textos I e II e em seus próprios conhecimentos sobre a temática, redija um texto dissertativo-argumentativo de, no mínimo 15 (quinze) linhas e, no máximo, 30 (trinta) linhas, sobre o tema:

Como mudar a perspectiva negativa da população sobre o uso de energia nuclear?

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

Realização

