**EDITAL IFRS Nº 38/2018**

**RESPOSTAS AOS RECURSOS: ELETRÔNICA E SISTEMAS DE CONTROLE**

## PROTOCOLO: 439

Inscrição: 40.140737

Data de Envio: 21/08/2018 20:05

Questão: 1

Bibliografia: Sistemas de Controle Moderno, Dorf e Bishop. SEDRA, Adel S. e SMITH, Kenneth C. Microeletrônica.

RECURSO:

O pólo do sistema está em -1/2 e o zero está em 2. Não existe esta resposta.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO: Argumentação improcedente para a questão 1, que se refere à legislação.

## PROTOCOLO: 495

Inscrição: 40.137915

Data de Envio: 21/08/2018 23:02

Questão: 11

Bibliografia: MILLMAN, Jacob, HALKIAS, Christos C., Eletrônica Dispositivos e Circuitos Vol.1 McGraw-Hill 2 Ed.

SEDRA, Adel S., SMITH, Kenneth C. Microelectronic Circuits Theory and Application. Oxford 6 Ed.

RECURSO:

Pede-se a anulação da questão número 11, pois, como provado abaixo, as alternativas II e III são FALSAS. Neste caso, nenhuma das alternativas é verdadeira. Como não existe esta opção de resposta, pede-se a anulação da questão.

Fundamentação:

Sobre a alternativa 2, copiada abaixo:

 Em relação aos portadores majoritários e minoritários, em um material tipo n o número de lacunas não se altera significativamente a partir do nível intrínseco, ao passo que em material tipo p, o número de lacunas é muito maior que o número de elétrons.

Em um material tipo n, as lacunas são portadores minoritários de carga elétrica, criados a partir da quebra de ligações covalentes devido à agitação térmica (temperatura do material). O aumento de temperatura provoca aumento na quebra de ligações covalentes, aumentando significativamente a quantidade destes portadores minoritários, ao contrário do que diz o enunciado. Isto é tão evidente que, em um diodo semicondutor, em polarização reversa, a corrente de fuga, formada por estas lacunas, dobra de intensidade para cada aumento de 10 graus Celsius de temperatura, de acordo com SEDRA, Adel S., SMITH, Kenneth C. Microelectronic Circuits Theory and Application. Oxford 6 Ed.

Portanto, a alternativa II é FALSA.

Já sobre a alternativa III, copiada abaixo, ela diz que:

III. A adição de impurezas afeta a condutividade relativa devido aos elétrons livres no semicondutor tipo n e das lacunas no semicondutor tipo p, sendo que isso pode ser explicado pelo critério das bandas de energia, onde verifica-se que há a diminuição da banda proibida em ambos os casos.

Esta alternativa não pode ser considerada verdadeira, pois como afirma MILLMAN, Jacob, HALKIAS, Christos C., Eletrônica Dispositivos e Circuitos Vol.1 McGraw-Hill 2 Ed. no capítulo denominado Fenômenos de Transporte em Semicondutores, na página 27:

?É possível adicionar doadores em um material do tipo p ou, inversamente, adicionar aceitadores em um material do tipo n. Se concentrações iguais de doadores e aceitadores estão presentes no semicondutor, o material permanece intrínseco. A lacuna da impureza aceitadora recombina-se com o elétron de condução da impureza doadora de maneira que não haja portadores livres adicionais. Neste caso, a partir da equação 2.11, com ND = NA, observamos que p = n e a partir da equação 2.10, n^2=n\_i^2 ou n=n\_i=concentração intrínseca.?

n\*p=n\_i^2 (2.10)

O mesmo autor prossegue afirmando que:

?Uma extensão do argumento acima indica que, se a concentração de átomos doadores adicionada a um semicondutor do tipo p exceder a concentração de impurezas aceitadoras (N\_D>N\_A), o material semicondutor é modificado do tipo p para o tipo n.?

Deste modo, MILLMAN, Jacob, HALKIAS, Christos C., Eletrônica Dispositivos e Circuitos Vol.1 McGraw-Hill 2 Ed. comprova que a dopagem de um semicondutor intrínseco resultará no aumento da condutividade do material APENAS se ela resultar em concentrações diferentes de doadores e aceitadores. Caso contrário, o material permanecerá intrínseco e não haverá aumento de sua condutividade.

Ao aplicar as acepções do autor acima à alternativa III da questão 11, percebe-se que ela não informa qual a concentração resultante, após a dopagem, de elétrons livres e lacunas no semicondutor. Sem esta informação, não se pode concluir que houve alteração na condutividade do material, sabendo-se apenas que PODE haver alteração na sua condutividade, pois caso as concentrações permaneçam iguais após a dopagem, então o material permanecerá intrínseco e sua condutividade relativa não alterará. Portanto, a alternativa é FALSA.

Deste modo, nenhuma das opções de resposta atende, pois nenhuma das alternativas (I, II e III) é verdadeira e este fato justifica a imediata anulação da questão 11.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

Em relação à alegação sobre a afirmação II, não foi estabelecida correlação quanto à alteração do número de portadores em função da variação da temperatura, mas sim exclusivamente quanto à adição de impurezas no silício intrínseco tal como está na citado bibliografia BOYLESTAD, Robert L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. Pearson. 11 Ed., 2013. Capítulo 1, seção 1.5, página 8. “Em um material do tipo n o número de lacunas não se alterou significativamente a partir do nível intrínseco.” em continuação à explicação sobre a adição de impurezas no Si ou Ge intrínseco. A mudança do tempo verbal na afirmação em relação à bibliografia não altera a compreensão da mesma.

Em relação à afirmação III, é possível interpretar claramente que a impureza a ser adicionada ao semicondutor tipo n trata-se de impureza do tipo n, e a impureza adicionada ao semicondutor do tipo p trata-se de impureza do tipo p, fato esse ressaltado pelo emprego da palavra “ambos” na afirmação, o que limita a duas possibilidades. Também o enunciado da questão se refere explicitamente a materiais utilizados na fabricação de semicondutores, onde a neutralização e a inversão de dopagem não se aplicam. Estas técnicas são empregadas na fabricação do dispositivo eletrônico. Portanto o recurso não procede.

## PROTOCOLO: 407

Inscrição: 40.137970

Data de Envio: 21/08/2018 18:19

Questão: 11

Bibliografia: BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013.

RECURSO:

De acordo com a referência sugerida (BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013.), temos que, a partir do Capítulo 1 - Diodos Semicondutores, no tópico 1.5 Materiais Extrínsecos dos tipos n e p, "um nível discreto de energia (chamado nível doador) aparece na banda proibida com um Eg bem menor do que o material intrísseco". Dessa forma, há uma diminuição da banda proibida no caso da inserção da impureza do tipo pentavalente, ou seja, para a formação dos materiais do tipo n. Essa diminuição não acontece no caso dos materiais do tipo p.

Assim, solicita-se a mudança do gabarito da questão 11 para a ALTERNATIVA A.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

A questão trata exclusivamente da obtenção dos semicondutores tipo p e n e os efeitos decorrentes da adição de impurezas e não sobre diodos semicondutores. Na bibliografia BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013. Capítulo 1, seção 1.5 não está afirmado que não ocorre diminuição da banda proibida devido à adição de impurezas trivalentes no semicondutor intrínseco. Entretanto na bibliografia MILLMAN, Jacob, HALKIAS, Christos C., Eletrônica Dispositivos e Circuitos Vol.1 McGraw-Hill 2 Ed. No capítulo 2, seção 2.3, páginas 25 tem-se a descrição do efeito da adição de impurezas trivalentes e o efeito da diminuição da banda proibida no diagrama de bandas de energia.

## PROTOCOLO: 317

Inscrição: 40.138676

Data de Envio: 21/08/2018 13:05

Questão: 11

Bibliografia: BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013.

SEDRA, Adel S., SMITH, Kenneth C. Microelectronic Circuits Theory and Application. Oxford 6 Ed.

RECURSO:

A afirmativa II também está incorreta, logo não há alternativa correta e a questão deve ser anulada. A fundamentação segue abaixo:

Em BOYLESTAD, Robert L. na página 8 o autor versa sobre um caso específico em que "Em um material do tipo n, o número de lacunas não se ALTEROU significativamente a partir deste nível intrínseco". Destaco o verbo pois este não dá o mesmo sentido da forma apresentada na questão 11 em que se apresenta como "não se ALTERA significativamente".

Além disso, e fundamentalmente, em teoria de semicondutores, conforme exposto em SEDRA, 2016 na página 130, em um material do tipo N o produto entre o número de lacunas (np) e o número de elétrons (nn) deve ser uma constante igual a ni^2 (concentração intrínseca do material). Na mesma página é dito também que usualmente a concentração da átomos doadores (ND) é superior a ni, logo nn será aproximadamente ND (Equação 3.4). Dessa forma np cai para satisfazer np = ni^2/ND (Equação 3.5), e como ND é usualmente muito superior que nn a variação em np pode ser sim, e tipicamente é, significativa. O exemplo 3.2 da página 131 deste mesmo livro ilustra justamente esta situação, na qual ni = 1.5 10^10 e sendo ND = 10^17 verifica-se que np é obtido igual a 2.25 10^3, ou seja a variação é bastante significativa em relação a concentração intrínseca onde np = nn = ni, conforme a equação 3.1 da página 128.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

Em relação à modificação do tempo verbal, não há comprometimento da compreensão e interpretação da afirmação.

Também na justificativa apresentada, de acordo com a bibliografia BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013 há a comprovação da veracidade da afirmação. Quanto ao exemplo citado, a concentração inicial de lacunas e elétrons em silício intrínseco de 1,5x1010 ao efetuar a dopagem, a concentração de elétrons é 1017 e de lacunas 2,25x103. Se calcularmos a diferença entre as concentrações inicial e final de elétrons e lacunas, teremos a variação de (aproximadamente) 9,99x1016 elétrons/cm3. Já a variação da concentração de lacunas é (aproximadamente) de 1,49x1010. Portanto comparando-se as duas variações de concentração, observa-se que a variação da concentração de lacunas é insignificante.

## PROTOCOLO: 142

Inscrição: 40.140610

Data de Envio: 20/08/2018 11:42

Questão: 11

Bibliografia: Autor:Malvino, Albert

Título: Eletrônica Volume 1 8ª edição

ISBN: 978-85-8055-576-9

RECURSO:

A afirmação I da questõ esta coreta:

Afirma que os semicondutores tipo p e n são obtidos através da adição de impurezas, ou seja dopagem, do silício intrínseco. O que é correto, visto que após a dopagem será transformado em um extrínseco.

O tipo n é obtido através de átomos pentavalentes (doadores), enquanto o tipo p é obtido pela adição de átomos trivalentes (aceitadores).

questão II

No momento que é aumentado o número de elétrons adicionando atomos pentavalentes há a redução do número de lacunas.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

O recurso em relação à afirmativa I não procede, visto que de acordo com a bibliografia BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013. Capítulo 1, seção 1.5, página 7 tem-se acerca do material do tipo n: “É importante compreender que, apesar de um grande número de portadores livres ter se estabelecido no material tipo n, ele é ainda eletricamente neutro, uma vez que em termos ideais, o número de prótons nos núcleos permanece iguala o número de elétrons livres com caga negativa em órbita na estrutura”. E novamente na página 8, sobre material do tipo p tem-se “O material resultante do tipo p é eletricamente neutro, pelas mesmas razões que o material tipo n.”.

## PROTOCOLO: 416

Inscrição: 40.137970

Data de Envio: 21/08/2018 18:37

Questão: 12

Bibliografia: BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013.

RECURSO:

De acordo com a blibliografia adotada (BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013.) no Capítulo 1, no tópico Efeitos da Temperatura, indica que a partir da Figura 1.24, a curva característica de um diodo de silício desvia-se tanto para a ESQUERDA como para DIREITA a uma taxa de 2,5mV/ºC.

I) Nesse item da questão, há uma afirmação de que o desvio se dá para a esquerda, o que torna a afirmação incorreta. Pois há um desvio da curva para a ESQUERDA, caso haja um aumento da temperatura, como também, há um desvio da curva para a DIREITA, no caso de diminuição da temperatura. Ambos os desvios com uma taxa de 2,5mV/ºC. Portanto, Item I INCORRETO.

II) Nesse caso, de acordo com o Livro supracitado, a corrente de um diodo de silício dobra a cada elevação de 10ºC na temperatura. Portanto, Item II INCORRETO.

III) A tensão de ruptura realmente pode aumentar ou diminuir em função da temperatura. Portanto, Item III CORRETO.

Dessa forma, solicita-se a ANULAÇÃO da Questão 12. Caso contrário, a mudança de GABARITO para a Alternativa b.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

A argumentação não procede. De acordo com a bibliografia adotada (BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013.) Capítulo1, páginas 17, tem-se “Na região de polarização direta, a curva característica de um diodo de silício desvia-se para a esquerda a uma taxa de 2,5mV por aumento de grau centígrado na temperatura”. Assim não está incorreta a notação reduzida de 2,5mV/°C empregada na alternativa, visto, que uma diminuição da temperatura teria efeito oposto.

Portanto a alternativa I é verdadeira.

## PROTOCOLO: 384

Inscrição: 40.140737

Data de Envio: 21/08/2018 17:21

Questão: 13

Bibliografia: Dispositivos Eletrônicos E Teoria De Circuitos - Boylestad

RECURSO:

A resposta do gabarito está correta se Vm> V

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

A forma de onda apresentada no enunciado indica o tipo de função relativa a ela – no caso senoidal – e a legenda para os picos positivo e negativo, bem como no circuito também é informada a legenda relativa a amplitude da fonte de tensão CC. No entanto nas formas de onda de saída apresentadas observa-se claramente que a amplitude da fonte Vi é sempre maior do que a fonte contínua.

## PROTOCOLO: 117

Inscrição: 40.137250

Data de Envio: 20/08/2018 10:10

Questão: 13

Bibliografia: BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013.

RECURSO:

Na questão 13, a resposta correta não pode ser a forma de onda 2 (letra B):

\* se a tensão da fonte fosse -V como mostra o gráfico da forma de onda 2, a forma de onda correta seria a forma de onda 5;

\* se a tensão fosse +V, a forma de onda correta não consta em nenhuma das alternativas.

Para avaliar esta questão, coloquei este circuito no simulador de circuitos e conferi as formas de onda.

Assim, solicito ou alterar a resposta para a letra E, ou anular esta questão.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

O circuito em questão é um grampeador, onde se observa nas formas de onda apresentadas que a amplitude da fonte de tensão alternada Vi é sempre maior do que a fonte de tensão contínua. Ao longo do semiciclo positivo da fonte de entrada Vi, o diodo se mantém diretamente polarizado, tornando-se um curto-circuito por ser ideal e a fonte V fica em paralelo com a saída. Esta situação perdura no cruzamento por zero e no semiciclo negativo até o instante de tempo em que a tensão Vi seja igual ao valor de V, quando o diodo abre. A partir desse instante de tempo, a tensão de saída torna-se igual a à tensão da fonte vi, acompanhando a variação negativa desta fonte em direção ao valor de pico negativo -Vm, bem como até o instante de tempo em que a tensão da fonte Vi vai se tornando menos negativa até atingir novamente o valor da fonte contínua de -V volts, quando o diodo torna a conduzir novamente colocando a fonte V em paralelo com a saída. Isto pode ser verificado na bibliografia BOYLESTAD, Robert L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. Pearson. 11 Ed., 2013, capítulo 2, seção 2.1 página 75 na figura 2.88.

## PROTOCOLO: 506

Inscrição: 40.137915

Data de Envio: 21/08/2018 23:27

Questão: 14

Bibliografia: BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013.

MILLMAN, Jacob, HALKIAS, Christos C., Eletrônica Dispositivos e Circuitos Vol.1 McGraw-Hill 2 Ed

SEDRA, Adel S., SMITH, Kenneth C. Microelectronic Circuits Theory and Application. Oxford 6 Ed.

RECURSO:

A banca considerou correta a letra A, que diz que a primeira alternativa, copiada abaixo, é verdadeira.

( ) Em um transistor bipolar, estando a junção emissor-base diretamente polarizada e a junção coletor-base está reversamente polarizada, verificamos que a corrente de emissor IE é igual a soma da corrente de coletor IC com a corrente de base IB.

A corrente de coletor em um transistor BJT somente pode ser vista como igual à soma das correntes de base e de coletor se for empregada análise exata. BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013., diz que a partir da curva característica de saída ou de coletor para um transistor amplificador em base-comum, ?a corrente de coletor aumenta até um valor essencialmente IGUAL (grifo nosso) àquele da corrente de emissor [...]?.

O mesmo autor explana que ?as curvas indicam CLARAMENTE (grifo nosso) que uma primeira aproximação para a relação entre IE e IC na região ativa é dada por:

I\_C ?I\_E

Deste modo, a banca deveria ter explicitado a necessidade do emprego de análise exata, isto é, sem desprezar a corrente de base (como o fez na questão 15), ou do emprego de análise aproximada para cálculo da corrente IE, análise esta admissível conforme o autor acima reitera e que tornaria a alternativa A FALSA.

Vou além, ao citar MILLMAN, Jacob, HALKIAS, Christos C., Eletrônica Dispositivos e Circuitos Vol.1 McGraw-Hill 2 Ed

 (p. 115), que diz que com a junção emissor polarizada diretamente e a junção coletor polarizada reversamente, a corrente total do emissor pode ser representada por:

I\_E=IpE+InE

Sendo IpE a corrente de difusão de lacunas na base e InE a corrente de difusão de elétrons no emissor.

Ou seja, pede-se a anulação da questão, haja vista ser TOTALMENTE ambígua a interpretação da primeira alternativa. Reitero que análise exata também permite expressar a corrente de emissor como a soma das correntes de difusão de lacunas na base e elétrons no emissor I\_E=IpE+InE, não contemplada na alternativa A, ao passo que análise aproximada afirma que ?a corrente de coletor aumenta até um valor essencialente IGUAL (grifo nosso) àquele da corrente de emissor [...]? (BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013), neste caso sendo a alternativa A FALSA.

 Reitero que a pergunta não informava qual o tipo de avaliação, como é feito na questão número 15 do mesmo concurso, que pede para empregar análise exata, isto é, sem desprezar a corrente de base. Deste modo, a primeira alternativa pode CERTAMENTE ser vista como FALSA fato este que justifica a anulação da questão 14.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.## PROTOCOLO: 118

Inscrição: 40.137250

Data de Envio: 20/08/2018 10:18

Questão: 14

Bibliografia: BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013.

RECURSO:

A quinta alternativa está correta (verdadeira), assim a resposta correta é a letra D.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.## PROTOCOLO: 421

Inscrição: 40.137970

Data de Envio: 21/08/2018 18:52

Questão: 14

Bibliografia: BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013.

RECURSO:

Afirmativa de número I: VERDADEIRA.

Afirmativa de número II: FALSA.

De acordo com a literatura sugerida (BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013.) no Capítulo 3 - Transistores Bipolares de Junção, no tópico 3.4 Configuração Base-Comum, tem-se que: " a região de corte é definida como aquela em que a corrente de coletor é 0 A. ". Assim como, "Como alfa (a) é definido exclusivamente para portadores majoritários, a Equação se torna: Ic = a.Ie + I(cbo)".

Assim, de acordo com BOYLESTAD, com a corrente de coletor Ic = 0, tem-se que, pela equação acima, 0 = a.Ie +I(cbo). Dessa forma, Ie depende da corrente de saturação reversa I(cbo) e de alfa (a).

Portanto, a afirmativa na posição de número II está FALSA, na qual afirma que: "Em um transistor bipolar na configuração base-comum, na região de corte a corrente de emissor Ie é igual a zero, sendo que a corrente de coletor deve-se exclusivamente à corrente de saturação reversa I(cbo)".

Dessa forma, pede-se a ANULAÇÃO da questão de número 14. Por não haver alternativa CORRETA dos itens acima.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

O recurso é válido. Esta alternativa foi baseada na bibliografia BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013. Capítulo 3, seção 3.4 sendo o texto original propositalmente alterado a tornar afirmação falsa. Devido a esse fato, não há alternativa correta no gabarito e a questão deve ser anulada.

## PROTOCOLO: 119

Inscrição: 40.137250

Data de Envio: 20/08/2018 10:19

Questão: 16

Bibliografia: BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013.

RECURSO:

A resposta correta é a letra D.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

De acordo com os métodos de resolução da bibliografia SEDRA, Adel S., SMITH, Kenneth C. **Microelectronic Circuits Theory and Application**. Oxford 6 Ed, página 263, exemplo 5.6, temos que:

$$V\_{GS}=9-1,5×10^{3}I\_{D}$$

E substituindo na equação quadrática do MOSFET chega-se a VDS = 6V e ID =4mA.

## PROTOCOLO: 234

Inscrição: 40.137941

Data de Envio: 20/08/2018 21:06

Questão: 18

Bibliografia: Sedra Smith - Circuitos Eletrônicos.

RECURSO:

No circuito mostrado, a derivada da tensão de saída é dVo/dt = vi/RC = 4/0,01 = 400 V/s

Na alternativa do gabarito a derivada da tensão de saída é 2/50us = 40000 V/s

No gráfico da forma de onda 3 a tensão deveria ir de -0,01V a 0,01V no intervalo de 50us e não de -1V a 1V como está na alternativa.

A questão portanto deveria ser anulada.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

O valor do capacitor C1 do circuito está com valor incorreto em relação ao que foi estipulado na elaboração da questão. Ele deveria ser de 10nF e assim para a forma de onda do enunciado teria como forma de onda na saída a apresentada na alternativa C, de acordo com o gabarito. Porém com o valor de C1 = 1uF presente na prova, não há alternativa válida e a questão deve ser anulada.

## PROTOCOLO: 313

Inscrição: 40.137941

Data de Envio: 21/08/2018 12:44

Questão: 18

Bibliografia: Sedra Smith.

RECURSO:

Prezados organizadores do concurso,

Venho através desta requerer a revisão da questão número 18 deste concurso.

Na questão é apresentado um circuito cuja constante de tempo (tempo para a saída atingir 63% do valor final) é 1/RC = 10ms. Na alternativa colocada como correta no gabarito, a saída atinge 1V (25% do valor final) em 50us, o que está completamente equivocado.

Podemos calcular a derivada da tensão de saída conforme: dVo/dt = (1/C)Ic e Ic = -Vi/R, substituindo Ic na primeira equação e isolando dVo/dt (a derivada da tensão de saída) chegamos em dVo/dt = -Vi/RC = 400V/s.

No gráfico temos a derivada como 2V/50us = 40000V/s.

Se o capacitor carregasse até 25% do seu valor final (de -1V a 1V) a onda não mais seria uma triangular, mas uma exponencial truncada. A onda correta na saída do circuito é uma onda triangular mas indo de -0,01V a +0,01V no intervalo de 50us.

Grato pela sua compreensão.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 120

Inscrição: 40.137250

Data de Envio: 20/08/2018 10:26

Questão: 21

Bibliografia: BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Pearson. 11 Ed., 2013.

RECURSO:

A resposta correta é a letra E, pois a correnta I1 pode ser 10/60 A, já se o resistor R5 for de 40 ohms a corrente I2 terá outro valor diferente do enunciado da questão.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

 Seguindo o procedimento de análise por método dos nós, apresentado no capítulo 8.9 da referência BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. 962 p. ISBN 9788564574205 pode-se escolher o nó do terminal negativo da fonte de tensão V1 como nó de referência.

 Como a corrente sobre o resistor R3 é 1A, a tensão sobre este resistor é 15V, que correspoonde a tensão no nó do terminal positio da fonte V2. Sendo assim o nó do terminal negativo da fonte V2 deve possuir 20V a menos que o terminal positivo. Logo o nó que conecta os resistores R1, R4, R5, R2 e a fonte V2 possui -5V.

 Desta forma a corrente I1 pode ser calculada por:

$$I1=\frac{10-(-5)}{20}=\frac{15}{20}A$$

Logo a afirmativa III está **incorreta.**

A afirmativa IV trata da alteração do valor do resistor **R2** e não de **R5** como apontado no recurso. Por estar em paralelo com a fonte de tensão, uma variação no valor do resistor **R2** não altera o valor da corrente **I1** do circuito. Assim a afirmativa IV está **correta.**

Ao aplicar a lei de Kirchhoff para as correntes no nó que conecta os resistores R1, R4, R5, R2 e a fonte V2 nota-se que o valor do resistor R5 deve ser 40Ω para satisfazer o valor da corrente I2 referida no enunciado da questão. Portanto a afirmativa II está **correta.**

Desta forma o recurso está **INDEFERIDO**.

## PROTOCOLO: 123

Inscrição: 40.137250

Data de Envio: 20/08/2018 10:28

Questão: 22

Bibliografia: PERTENCE, Antônio Jr. Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos. Bookman. 6 Ed.

RECURSO:

Como o amplificador é dito IDEAL, nesta configuração com realimentação positiva a curva correta é a 2.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

De acordo com a bibliografia PERTENCE, Antônio Jr. **Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos**. Bookman. 6 Ed. capítulo 5, seção 5.2, página 110, figura 5.16 trata-se de um comparador não inversor regenerativo.

## PROTOCOLO: 341

Inscrição: 40.137970

Data de Envio: 21/08/2018 15:09

Questão: 22

Bibliografia: PERTENCE, Antônio Jr. Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos. Bookman. 6 Ed.

RECURSO:

A partir da figura da Questão 22, observa-se um amplificador operacional com dois resistores, R1 e R2 na entrada não inversora. Utilizando-se o conceito de terra virtual, pela Lei de Kirchoff das Correntes, a somatória das correntes na entrada não inversora é a seguinte:

((0-Vi)/R1) + ((0-Vo)/R2) = 0; Substituindo-se R1=3K e R2=6K, tem-se ((-Vi)/3k) + ((-Vo)/6k) = 0; Daí, multiplicando-se todos os dois lados da expressão por (6K), tem-se: -2.Vi = Vo; equacionando, fica: Vo/Vi = -2.

Dessa forma, como a tensão de saturação positiva e negativa do AmpOp é corresponde às respectivas tensões de alimentação, assim como, utiliza-se a entrada não-inversora do AmpOp para a realimentação, tem-se:

Vo = 2.Vi, para -6V < Vi < 6V e Vo = Vsat, para Vi > 6V ou Vi < -6V.

Vale observar também que, em nenhum instante, a questão afirma que se trata apenas de um amplificador do tipo schmitt trigger, o que indica a possibilidade desse circuito também ser um amplificador não inversor (por conta da entrada não inversora.

Assim, indica-se que, além da resposta correta estar na curva de transferência 4, está também na curva 2, o que significa mais de uma resposta correta na questão, acarretando em anulação da mesma.

Solicitação: ANULAÇÃO DA QUESTÃO POR TER MAIS DE UMA RESPOSTA CORRETA (Alternativas b e d).

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

De acordo com a bibliografia PERTENCE, Antônio Jr. **Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos**. Bookman. 6 Ed. Capítulo 3, seção3.2, o amplificador não inversor é o circuito figura 3.2, o qual possui realimentação na entrada inversora do amplificador, diferentemente do circuito apresentado na questão.

## PROTOCOLO: 126

Inscrição: 40.137250

Data de Envio: 20/08/2018 10:42

Questão: 24

Bibliografia: ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos. 5. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2013. xxii, 874 p. ISBN 9788580551723.

BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. 962 p. ISBN 9788564574205.

RECURSO:

Antes da chave ir da posição A para a B, a tensão no capacitor é de 5V, e não de 10V.]

Esta tensão pode ser facilmente calculada considerando o capacitor carregado por uma excitação CC como um circuito aberto, e fazendo um divisor de tensão entre os resistores R2 e R3.

Assim, a resposta correta é a letra B.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

Segundo a equação 2.31 da referência ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos. 5. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2013. xxii, 874 p. ISBN 9788580551723, página 40, o divisor de tensão, entre dois resistores é dado por:

$$v\_{1}=\frac{R\_{1}}{R\_{1}+R\_{2}} x v$$

Seguindo os dizeres do candidato, se calcularmos o divisor de tensão para obter a tensão sobre o resistor R3, o qual está em paralelo com o capacitor e portanto ambos possuem a mesma tensão, teremos:

$$v\_{R3}=\frac{10k}{10k+30k} x 20=5V$$

Portanto a suposição feita pelo candidato está incorreta e o recurso está **INDEFERIDO.**

## PROTOCOLO: 392

Inscrição: 40.140737

Data de Envio: 21/08/2018 17:35

Questão: 24

Bibliografia: Introdução à Análise de Circuitos. Boylestad

RECURSO:

O valor inicial da tensão no capacitor é de 5V e o final é 10V. Nenhuma das reposta se consegue este resultado.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

 De acordo com a bibliografia indicada pelo candidato a equação 10.21 é uma equação universal para a resposta transitória de um capacitor, a qual é copiada abaixo:

$$V\_{C}=V\_{f}+(V\_{i}-V\_{f})e^{-t/τ}$$

Na qual:

 $V\_{f}$ é a tensão final no capacitor

$V\_{i}$ é a tensão inicial no capacitor

$τ$ é constante de tempo dada pelo produto da resistência e da capacitância associados ao circuito de carga do capacitor.

Como indicado pelo candidato os valores iniciais e finais da tensão do capacitor são 5V e 10V respectivamente. Já a constante de tempo é calculada através da resistência equivalente formada pelo resistor R4 em paralelo com R3, como mostrado a seguir:

$$RC= \left(\frac{30k x 10k}{30k+10k}\right)x 10u=0,075 $$

Aplicando estes valores na equação 10.21 da referência citada temos:

$$V\_{C}=10+(5-10)e^{-t/0,075}$$

Logo:

$$V\_{C}\left(t\right)=10-5e^{-t/0,075}$$

Assim:

* para $t=0:$ $V\_{C}\left(0\right)=10-5=5V$
* para $t=\infty :$ $V\_{C}\left(0\right)=10-0=10V$

Portanto o recurso está **INDEFERIDO.**

## PROTOCOLO: 128

Inscrição: 40.137250

Data de Envio: 20/08/2018 10:45

Questão: 25

Bibliografia: BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. 962 p. ISBN 9788564574205.

RECURSO:

A resposta correta é a letra B.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

 Segundo a referência indicada pelo candidato, em sua página 350, figura 10.29 a tensão do capacitor irá atingir 99,3% do seu valor final decorridos cinco constantes de tempo ($τ$). Na mesma página da referência a equação 10.14 nos diz que:

$$τ=RC$$

 No circuito da questão 25, a resistência equivalente, vista a partir do capacitor é dada por:

$$R=(R2+R1)//R3$$

 Logo:

$$R=3kΩ$$

 Sendo o capacitor de 10n Farads, temos:

$$τ=3k x 10n=30μs$$

 Calculando o valor de cinco constantes de tempo chega-se ao valor de $150μs$ portanto a resposta é a alternativa **e** conforme gabarito.

 Por estes motivos o recurso está **INDEFERIDO**

## PROTOCOLO: 235

Inscrição: 40.139563

Data de Envio: 20/08/2018 21:11

Questão: 26

Bibliografia: [1] OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

[2] ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos. 5. ed. São Paulo,

SP: McGraw-Hill, 2013. xxii, 874 p. ISBN 9788580551723.

RECURSO:

O gabarito preliminar aponta a alternativa E como correta. Isso implica que as afirmações I, III e IV estariam corretas. Todavia, com relação à afirmativa I, a situação alpha > omega\_o é definida como caso superamortecido [1] [2]. O termo utilizado na alternativa I, amortecimento supercrítico, não é definido e utilizado na bibliografia recomendada. Portanto, a afirmativa I é incorreta, o que invalida a resposta dada no gabarito preliminar.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

 Abaixo está redigido o texto retirado da página 284, da bibliografia ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos. 5. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2013. xxii, 874 p. ISBN 9788580551723:

“ Da Equação (8.10), podemos inferir que existem três tipos de soluções:

**1.** Se $∝ >ω\_{0}$, temos o caso de *amortecimento supercrítico*.

**2.** Se $∝ =ω\_{0}$, temos o caso de *amortecimento crítico*.

**3.** Se $∝ <ω\_{0}$, temos o caso de *subamortecimento*.”

 Sendo assim, estão corretas, as afirmativas:

I. Se $∝ >ω\_{0}$ temos o caso de amortecimento supercrítico

III. Se $∝ = ω\_{0}$ temos o caso de amortecimento crítico

IV. Se $∝ <ω\_{0}$ temos o caso de subamortecido

Portanto a alternativa **a** está correta e o recurso está **INDEFERIDO.**

## PROTOCOLO: 397

Inscrição: 40.140737

Data de Envio: 21/08/2018 17:40

Questão: 26

Bibliografia: Engenharia de Controle Moderno - Katsuhiko Ogata

RECURSO:

Quando alpha=omega\_0, o sistema é criticamente amortecido ou subamortecido. O item V está correto.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

Abaixo está redigido o texto retirado da página 284, da bibliografia ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos. 5. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2013. xxii, 874 p. ISBN 9788580551723:

“ Da Equação (8.10), podemos inferir que existem três tipos de soluções:

**1.** Se $∝ >ω\_{0}$, temos o caso de *amortecimento supercrítico*.

**2.** Se $∝ =ω\_{0}$, temos o caso de *amortecimento crítico*.

**3.** Se $∝ <ω\_{0}$, temos o caso de *subamortecimento*.”

 Sendo assim, estão corretas, as afirmativas:

I. Se $∝ >ω\_{0}$ temos o caso de amortecimento supercrítico

III. Se $∝ = ω\_{0}$ temos o caso de amortecimento crítico

IV. Se $∝ <ω\_{0}$ temos o caso de subamortecido

Portanto a alternativa **a** está correta e o recurso está **INDEFERIDO.**

## PROTOCOLO: 333

Inscrição: 40.138484

Data de Envio: 21/08/2018 14:25

Questão: 29

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

RECURSO:

Prezados, venho solicitar a revisão da questão n° 29 para que a mesma seja anulada.

Motivo:

Por entender que o assunto apresentado na questão n° 29 não está previsto no edital n° 38/2018 Anexo III Conteúdo Programático. A questão aborda conteúdo envolvendo técnicas de controle moderno, sendo que o previsto no Anexo III é Projeto de controladores utilizando técnicas de controle clássico.

De acordo com o a referência OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, cap.2 página 25 e cap.9 página 595, ao abordar questões envolvendo modelagem no espaço de estado, o que inclui a representação da forma matricial das equações de espaço de estado e que é solicitada na questão n° 29, está sendo estudado conteúdo que aborda projeto de controle moderno.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

O conteúdo programático para a prova da Área de Eletrônica e Sistemas de Controle, conforme Anexo III do edital 38/2018, estabelece o conteúdo de “Sistemas de controle de malha fechada e modelagem de sistemas dinâmicos de primeira e segunda ordem”. Entende-se que a modelagem no espaço de estados faz parte da modelagem de sistemas dinâmicos. O autor citado no recurso afirma na página 26 que “a análise no espaço de estados envolve três tipos de variáveis que estão presentes na modelagem de sistemas dinâmicos: variáveis de entrada, variáveis de saída e variáveis de estado”. O referido autor destaca, na página 25, que a teoria de controle convencional é aplicada somente a sistemas lineares, invariantes no tempo, de entrada e de saídas únicas, que é o caso do sistema apresentado nesta questão.

## PROTOCOLO: 129

Inscrição: 40.137250

Data de Envio: 20/08/2018 10:46

Questão: 29

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

RECURSO:

A resposta correta é a letra A.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

O Gabarito está correto e a resposta correta é a alternativa A. Este recurso não tem fundamento.

## PROTOCOLO: 400

Inscrição: 40.140737

Data de Envio: 21/08/2018 17:46

Questão: 32

Bibliografia: Engenharia de Controle Moderno - Katsuhiko Ogata

RECURSO:

Nenhuma das resposta esta correta. A resposta é G(s)=(2s+1)/(s^2+2s+1)

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 144

Inscrição: 40.138288

Data de Envio: 20/08/2018 12:01

Questão: 32

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

RECURSO:

Nenhuma das alternativas contém a resposta correta. Através do cálculo dos autovalores da matriz A, encontram-se 2 autovalores de valor igual a -1, o que, necessariamente, implica que todos os polos da função de transferência encontram-se no semiplano esquerdo do plano Real Complexo. Assim sendo, o polinômio em s do denominador da função de transferência deve possuir todos os seus termos positivos.

Analisando a resposta do gabarito (e também as demais alternativas), conclui-se que a resposta correta não consta em nenhuma das alternativas de a) a e).

A resposta correta é (2\*s+1)/(s^2+2\*s+1).

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

A argumentação do recurso está correta. Houve um erro na digitação das respostas que constam nas alternativas apresentadas para a questão 32, portanto esta deverá ser **anulada.**

## PROTOCOLO: 162

Inscrição: 40.137590

Data de Envio: 20/08/2018 13:44

Questão: 32

Bibliografia: [1] Chi-Tsong Chen. 1998. Linear System Theory and Design (3rd ed.). Oxford University Press, Inc., New York, NY, USA.

RECURSO:

O gabarito preliminar aponta a alternativa B como correta, todavia, nenhuma das alternativas corresponde à resposta correta da questão.

A função de transferência do sistema em questão é dada pela expressão abaixo [1], onde já estamos considerando o fato de que D=0:

G(s) = C\*inv(s\*I - A)\*B

onde inv(.) denota a operação de inversão de matriz e \* denota multiplicação de matrizes e/ou escalares.

Aplicando os valores apontados na questão, obtemos:

G(s) = 2\*(s+1)/(s^2+2\*s+1))

onde ^ denota exponenciação e / denota divisão. Tal resposta não consta entre as alternativas.

Solicito portanto a anulação da questão 32.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 176

Inscrição: 40.139111

Data de Envio: 20/08/2018 15:07

Questão: 32

Bibliografia: Ogata, Katsuhiko - Engenharia de Controle Moderno - 5ª Ed. 2011, Editora Pearson

RECURSO:

Realizando o determinante da matriz (sI-A) para obter o denominador da função de transferência G(s) conforme a página 29 da bibligrafia utilizada obtém-se o seguinte polinômio em s: s^2+2s+1. Como nenhuma das alternativas apresenta este polinômio em seu denominador, não há alternativa correta para esta questão e, portanto, acredito que deva ser anulada.

Pode-se, ainda, verificar que os autovalores de A não são equivalentes a nenhum dos polos obtidos nas G(s) encontradas nas alternativas, mais uma vez demonstrando que não há alternativa correta.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 223

Inscrição: 40.139563

Data de Envio: 20/08/2018 20:14

Questão: 32

Bibliografia: Bibliografia

[1] Chi-Tsong Chen. 1998. Linear System Theory and Design (3rd ed.). Oxford University Press, Inc., New York, NY, USA.

RECURSO:

O gabarito preliminar aponta a alternativa B como correta, contudo, nenhuma das alternativas corresponde à resposta correta da questão.

A função de transferência do sistema em questão é dada pela expressão [1]:

G(s) = C\*inv(s\*I - A)\*B + D

onde inv(.) representa a operação de inversão de matriz e \* denota multiplicação de matrizes e/ou escalares.

Aplicando os valores apontados na questão, obtemos:

G(s) = 2\*(s+1)/(s^2+2\*s+1))

onde ^ representa exponenciação e / denota divisão.

Tal resposta não consta entre as alternativas. Por esse motivo solicito a anulação da questão 32.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 236

Inscrição: 40.137941

Data de Envio: 20/08/2018 21:11

Questão: 32

Bibliografia: Ogatta. Engenharia de controle moderno.

RECURSO:

A resposta do gabarito está errada!

A resposta certa tem denominador S^2+2s+1 calculada com |S.I-A|. nenhuma alternativa está correta, a questão precisa ser anulada.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 263

Inscrição: 40.138845

Data de Envio: 21/08/2018 00:17

Questão: 32

Bibliografia: [1] OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

RECURSO:

Venho por meio deste recurso pedir a anulação da questão 32, por motivo de inexistência de alternativa correta dentre as disponibilizadas, tendo em vista o desenvolvimento para a questão que será feito nos parágrafos a seguir.

A dedução da Função de Transferência G(s) a partir das matrizes de estados é amplamente conhecida na literatura da área e feita no tópico 2-4 de OGATA[1]. A dedução leva à equação a seguir:

G(s)=C((sI-A)^-1)B+D

A notação usada para as matrizes de estado A, B, C e D é a mesma utilizada na questão em análise, I é a matriz identidade de ordem 2 e '^-1' é a operação de inversão de matrizes.

Dadas estas informações, temos que:

G(s)= (2s+1)/(s^2+2s+1)

Este valor para G(s) não corresponde a nenhuma das alternativas disponibilizadas, não existindo assim alternativa correta. Devido ao motivo exposto, solicito a anulação da referida questão.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 335

Inscrição: 40.138484

Data de Envio: 21/08/2018 14:32

Questão: 32

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall.

RECURSO:

Prezados, venho solicitar a revisão da questão n° 32 para que a mesma seja anulada.

Motivos:

1) De acordo com a referência bibliográfica OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, pág. 29, em que mostra a correlação entre funções de transferência e equações no espaço de estado, tem-se que a função de transferência pode ser encontrado de acordo com a equação 2.29 e posteriormente define que o denominador de uma função de transferência pode ser obtido a partir de |sI-A|.

Seguindo esta referência e aplicando ao problema apresentado na questão n° 32, tem-se o seguinte desenvolvimento:

Dada a matriz A com os seguintes elementos a11=-2, a12=1, a21=-1 e a22=0 e aplicando |sI-A| para o cálculo do polinômio característico, tem-se como resultado uma matriz B cujo valor dos elementos são b11=s+2, b12=-1, b21=1, b22=s. O determinante dessa matriz, e que representa o polinômio característico, é calculado por detB=b11\*b22-b12\*b21, o que resulta em detB=s^2 + 2s +1.

Por nenhuma das alternativas apresentar uma função de transferência cujo denominador seja (s^2 + 2s +1), solicito o anulamento da questão

2) Outra razão para solicitação da anulação ocorre pelo fato da questão n°32 apresentar um assunto não previsto edital 38/2018 Anexo III conteúdo programático. A questão aborda conteúdo envolvendo controle moderno, sendo que o previsto em edital é Projeto de controladores utilizando técnicas de controle clássico.

De acordo com o a referência OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, cap.2 página 25 e cap.9 página 595 ao abordar questões envolvendo modelagem no espaço de estado, o que inclui a representação da forma matricial das equações de espaço de estado e que é solicitada na questão n°32, está sendo estudado conteúdo de controle moderno.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 372

Inscrição: 40.137970

Data de Envio: 21/08/2018 16:43

Questão: 32

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

RECURSO:

Para se encontrar a função de transferência G(s) do sistema, utiliza-se a seguinte expressão: G(s) = C.((s.I-A)^-1).B+D .(OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno)

Dado que, A = [-2 1; -1 0], B = [2 ; 1], C = [1 0], e D = 0, temos que:

A matriz s.I = [s 0; 0 s]. Assim como, a matriz (s.I-A) = [s+2 -1; 1 s].

E a matriz (s.I-A)^-1) = ( [s 1; -1 s+2] / (s^2+2s+1) )

Portanto, o valor de G(s) = ( (2s+1) / (s^2+2s+1) )

Tal expressão para G(s) não se encontra em nenhuma das alternativas apresentadas.

SOLICITAÇÃO: Anulação da questão de número 32.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 452

Inscrição: 40.137961

Data de Envio: 21/08/2018 21:17

Questão: 32

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

RECURSO:

Nesta questão ao aplicar a formulação fornecida pela referência [1], B\*inv(sI-A)\*C, onde A, B e C são as matrizes fornecidas no enunciado, I corresponde a matriz identidade de dimensão 2 e s é a variável complexa da transformada de Laplace. obtém-se a função de transferência dada pelas equações de estado. Contudo, ao proceder com os cálculos, chega-se ao polinômio:

S^2+2\*S+1

Este polinômio corresponde ao denominador da função de transferência, dentre as opções fornecidas pela questão NÃO HÁ NENHUMA, que se assemelhe ao resultado obtido.

Tal fato, também pode ser constatado ao aplicar a função fornecida pela questão no software matlab, como mostrado a seguir:

>> A

A =

 -2 1

 -1 0

>> B

B =

 2

 1

>> C

C =

 1 0

>> D

D =

 0

>> [num, den] = ss2tf(A,B,C,D)

num =

 0 2.0000 1.0000

den =

 1.0000 2.0000 1.0000

Sendo que a função ss2tf, transforma as matrizes do sistema em espaço de estados, na função de transferência do sistema. Sendo o num, correspondente ao numerador da função de transferência e den, o denominador.

Logo, acredito que esta questão deva ser ANULADA.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 177

Inscrição: 40.139111

Data de Envio: 20/08/2018 15:11

Questão: 34

Bibliografia: Ogata, Katsuhiko - Engenharia de Controle Moderno - 5ª Ed. 2011, Editora Pearson

RECURSO:

Pretendo demonstrar que a questão 34 não possui nenhuma alternativa correta. O bloco referente ao amp op U1 não possui característica integrativa nem derivativa, sua função de transferência sendo um polo não-nulo. Sendo assim, o circuito apresentado nesta questão não pode ser considerado um PD.

Pode-se verificar, também, que na página 75 da bibliografia qual a configuração de amp ops necessária para se construir um PD, a qual não corresponde com o circuito utilizado na questão.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

Houve erro na elaboração da figura desta questão e deverá ser **anulada**.

## PROTOCOLO: 522

Inscrição: 40.137970

Data de Envio: 21/08/2018 23:57

Questão: 34

Bibliografia: DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013 e PERTENCE, Antônio Jr. Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos. Bookman. 6 Ed.

RECURSO:

Para a análise dessa questão, foram utilizados os livros DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013 e PERTENCE, Antônio Jr. Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos. Bookman. 6 Ed.

Dessa forma, tem-se o seguinte: a função de transferência de um amplificador operacional na configuração inversor é dada por: Vo/Vi = - Z2/Z1.

Assim, para o segundo Amplificador Operacional, tem-se que Eo/V = -R4/R3. Como R4 = R3, então, Eo/V = -1.

Para o primeiro Amplificador Operacional, tem-se que -Ei/R1 - V.sC2 - V/R2 = 0. Como R1=R2 = 1K, e utilizando a equação do segundo amplificador operacional, tem-se que a função de transferência geral é:

Eo/Ei = (1000 / (s + 1000) ).

Comparando-se com a função dada no enunciado, Eo/Ei = Kp(1 + Ti/s + Ts.s), os seguintes valores são encontrados:

Tomando a alternativa c como CORRETA, ou seja, Kp = 1; Ti = 1000;e Td = 0, não é satisfeita a seguinte igualdade de equações:

Eo/Ei = Eo/Ei, ou seja, (1000 / (s + 1000) ) = Kp(1 + Ti/s + Ts.s).

Portanto, dessa forma, pede-se a ANULAÇÃO da questão de número 34.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 130

Inscrição: 40.137250

Data de Envio: 20/08/2018 10:47

Questão: 35

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

RECURSO:

A resposta correta é a letra E, pois a função G(s) tem um zero em 0.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

A função de transferência Eo/Ei do circuito apresentado na questão 35 não apresenta zero em 0. A função de transferência deste circuito é

$$\frac{E\_{o}}{E\_{i}}=\frac{1-2s}{1+2s}$$

conforme aplicação dos valores apresentados no enunciado da questão ao exercício A.3.6 do livro OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno.** 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2010, pg. 81.

Portanto, a resposta correta é a letra A.

## PROTOCOLO: 440

Inscrição: 40.140737

Data de Envio: 21/08/2018 20:07

Questão: 35

Bibliografia: Sistemas de Controle Moderno, Dorf e Bishop. SEDRA, Adel S. e SMITH, Kenneth C. Microeletrônica.

RECURSO:

O pólo do sistema está em -1/2 e o zero está em 2. Não existe esta resposta.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

A função de transferência Eo/Ei do circuito apresentado na questão 35 não apresenta zero em 2. A função de transferência deste circuito é

$$\frac{E\_{o}}{E\_{i}}=\frac{1-2s}{1+2s}$$

conforme aplicação dos valores apresentados no enunciado da questão ao exercício A.3.6 do livro OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno.** 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2010, pg. 81.

Portanto, a resposta correta é a letra A.

## PROTOCOLO: 238

Inscrição: 40.137941

Data de Envio: 20/08/2018 21:19

Questão: 36

Bibliografia: Ogata, Engenharia de controle moderno.

RECURSO:

A questão está errada.

O tempo de acomodação é de 1,2 segundos logo a alternativa II está errada.

O tempo de subida é claramente inferior a 1 segundo, logo a assertiva IV está errada.

As alternativas I e III estão corretas, sobressinal ~1,1 e tempo de pico 1,2

alternativas corretas I e III, logo a questão deveria ser anulada.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 336

Inscrição: 40.138484

Data de Envio: 21/08/2018 14:46

Questão: 36

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

RECURSO:

Prezados, venho solicitar a revisão da questão n° 36 para que a mesma seja anulada.

Motivo:

De acordo com a referência bibliográfica OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall páginas 154 e 155, que mostra as definições das especificações da respostas transitória, a resposta apresentada pelo gabarito como correta (letra d) faz menção a seguintes afirmativas:

I- O máximo sobressinal é maior do que 1,0.

Errada, conforme mostra a figura 5.8, cota MP na página 155 e a definição na página 154, entende-se que MP não pode ser maior que 1 e sim 0,1, aproximadamente.

II- O tempo de acomodação está entre 0,5 e 1s. Errada, conforme mostra a figura 5.8, cota ts na página 155 e a definição na mesma página, o tempo de acomodação está compreendido entre 0 e 1s.

IV- O tempo de subida está entre 1,0 e 1,5 segundos. Errada, conforme mostra a figura 5.8, cota tr na página 155 e a definição na página 154, entende-se que tr está compreendido entre 0 e 0,5s aproximadamente.

Como todas as alternativas apresentadas na questão n° 36, considera-se que pelo menos uma das três afirmativas esteja correta e, com base nos motivos apresentados no parágrafo anterior, entende-se que, elas estão erradas, logo nenhuma das alternativas (a, b, c, d, e) apresentada na questão n° 36 está correta.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 188

Inscrição: 40.139111

Data de Envio: 20/08/2018 16:08

Questão: 36

Bibliografia: Ogata, Katsuhiko - Engenharia de Controle Moderno - 5ª Ed. 2011, Editora Pearson

RECURSO:

Pretendo modificar a alternativa correta ou anular a questão 36 através deste recurso. Irei comentar está questão por partes, abordando cada uma das afirmativas.

A primeira afirmativa comenta sobre o valor do máximo sobressinal. De acordo com abibliografia (páginas 154 e 155), o máximo sobressinal é a diferença entre o valor de pico e o valor da saída em regime permanente. Assim, como o valor em regime é igual a 1 e o valor de pico não é superior a 1.2, o máximo sobressinal não é superior a 0.2 e a afirmação I é falsa.

A afirmativa II trata sobre o tempo de acomodação. Usualmente (vide referência fornecida) o tempo de acomodação é considerado o tempo no qual o sinal obtém valor de diferença em relação ao seu valor em regime permanente igual a 2% . Considerando esta definição, então a alternativa II está incorreta. Também pode ser considerado um valor de erro de 5% do valor em regime. Utilizando-se esta definição a alternativa II poderia potencialmente ser considerada como correta.

A afirmativa III trata sobre o tempo de pico, o qual corresponde ao momento no qual há o máximo sobressinal. Pode-se verificar pelo gráfico que a afirmativa III está correta.

Por último, a alternativa IV trata sobre o tempo de subida. Este tempo corresponde ao intervalo de tempo que a saída demora para passar de 10% de seu valor em regime permanente para 90% de seu valor em regime permanente. Pelo gráfico, pode-se verificar que este tempo é inferior a 1 segundo e, portanto, a afirmação está errada.

Então, dependendo do critério utilizado para definir o tempo de acomodação, ou apenas a afirmativa III estaria correta (não havendo alternativa correta), ou então as afirmativas II e III estariam corretas (correspondendo a alternativa C).

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 401

Inscrição: 40.137961

Data de Envio: 21/08/2018 17:46

Questão: 36

Bibliografia: [1] OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

RECURSO:

O item II da referida questão, afirma que ?O tempo de acomodação está entre 0,5 e 1,0 segundos.? Contudo, ao analisarmos a referência [1] define o tempo de acomodação (?Settling Time?) como o tempo requerido para o valor transiente decair a um valor tal que a função c(t) (nomeada pelo enunciado da questão) recaia a um valor próximo ao regime permanente. Este valor, ainda segundo [1] pode ser definido por vários critérios como o de 2% e 5%, por exemplo. O fato é que a questão não explicitou o critério adotado e ao analisar o gráfico verifica-se que em 1 seg. maior valor do intervalo aberto entre 0.5 e 1 seg. fornecido pela questão, o valor da função c(t) é ligeiramente superior ao critério de 5%, o que a invalidaria para os critérios comuns de tempo de acomodação fornecidos pela referência, por isso, ao meu ver este item é falso.

O item IV, afirma que ?O tempo de subida está entre 1,0 e 1,5 segundos? ao analisar a referência [1] verifica-se que tal afirmação seria procedente se tratasse do tempo de acomodação. Contudo, o tempo de subida é definido como o tempo que o sistema leva para atingir a vizinhança de sua referência, tipicamente o intervalo de tempo que compreende 0\*C\*(t) a 1\*C(t) para sistemas subamortecidos (sistema em questão) o que no caso da questão estaria entre 0,5 e 1 seg.

 Portanto ao meu ver esta alternativa é falsa.

Sendo assim o gabarito da questão deveria ser alterado de (D) para (A).

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 403

Inscrição: 40.140737

Data de Envio: 21/08/2018 17:55

Questão: 36

Bibliografia: Engenharia de Controle Moderno - Katsuhiko Ogata

RECURSO:

A resposta correta é c).

O tempo de acomodação é maior 1,5 s (não esta entre 0,5s e 1s).

O tempo de subida está entre 0,25s e 0,75s (não esta entre 1s e 1.5 s)

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 174

Inscrição: 40.137590

Data de Envio: 20/08/2018 14:47

Questão: 36

Bibliografia: [1] OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall.

RECURSO:

O gabarito preliminar aponta a alternativa D como correta. Isso implica que as afirmações I, II e IV estão corretas. Assim, IV deveria ser considerada correta e o tempo de subida deveria estar entre 1,0 e 1,5 segundos. Todavia, o tempo de subida é definido como o tempo para que a resposta vá de 10% a 90% de seu valor de regime permanente (ou 5% a 95% ou de 0 a 100%, podendo ser qualquer dos casos), conforme [1]. Considerando-se tal definição, com qualquer dos limites percentuais mencionados, o tempo de subida do sistema em questão será sempre inferior a 1,0 segundos de acordo com o gráfico de resposta apresentado. Portanto, a afirmação IV não pode estar correta e a alternativa D não pode ser a resposta da questão.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 173

Inscrição: 40.138676

Data de Envio: 20/08/2018 14:35

Questão: 36

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

RECURSO:

A afirmativa I está incorreta, pois o máximo sobressinal (Mp) é o valor de pico da curva de resposta medido a partir do valor unitário, para a saída padronizada, ou seja, na referida questão o máximo sobressinal é o valor de pico menos 1 que será inferior a 1.

O tempo de acomodação (ts ): tempo necessário para que a resposta permaneça com valores no interior de uma certa faixa ±? (usualmente ±2% ou ±5%) em torno do valor final. E isso só ocorre após 1 segundo, logo a afirmativa II também está equivocada.

A afirmativa III está correta, pois o tempo de pico (tp): tempo para que a resposta atinja o primeiro pico de sobressinal está, realmente, entre 0,5s e 1s.

Tempo de subida (tr) ? é o tempo necessário para a resposta passar de 10% a 90%, de 5% a 95% ou de 0 a 100%. Normalmente usa-se de 10% a 90%. E isso, para todos os casos citados, ocorre antes de 1 segundo. Por isso a afirmativa IV está equivocada.

Logo o gabarito preliminar que, para esta questão, aponta a ledra D como resposta correta está equivocado, uma vez que não contempla as assertivas corretas desta questão. A questão deve ser anulada, pois o gabarito não apresenta a opção com a alternativa correta, ou seja, somente a afirmativa III correta.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 146

Inscrição: 40.137453

Data de Envio: 20/08/2018 12:17

Questão: 36

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson

Prentice Hall

RECURSO:

O Item III afirma que o tempo de pico esta entre 0,5 e 1,0 segundos, o que está correto. Conforme o livro do Ogata, dado no conteúdo programático:

"O tempo de pico é o tempo necessário para que a resposta alcance o primeiro pico de ultrapassagem".

Sendo assim o item III está correto e a alternativa que foi informada no gabarito não condiz com o que foi apresentado.

Além disso, o item IV está errado. Ainda conforme Ogata: o tempo de subida é o tempo necessário para que a resposta passe de 10% a 90%, de 5% a 95%, ou de 0% a 100% de seu valor final. Como não foi informado o percentual a considerar, isto por si só já anula a questão. Além disso é impossível que o tempo de subida esteja entre 1,0 e 1,5 segundos, o que torna o item IV errado independente da falta de informações.

Quanto ao item II, sem especificar a faixa percentual do valor absoluto que o valor final deve estar, fica impossível determinar o tempo de acomodação, mesmo assim é mais provável que ele esteja entre 1,0 e 1,5 segundos, fazendo este item também incorreto.

Com isto, não temos uma alternativa correta nesta questão. Sendo assim sugiro a anulação da mesma.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

A questão deverá ser **anulada**, pois houve um erro de digitação do enunciado, que deveria constar “Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) INCORRETA(S):” ao invés de “Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) CORRETA(S):”. A única afirmativa correta para esta questão é a III, que afirma que o tempo de pico está entre 0,5 e 1,0 segundos.

## PROTOCOLO: 154

Inscrição: 40.138288

Data de Envio: 20/08/2018 12:35

Questão: 36

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

RECURSO:

Solicito anulação da questão, pois nenhuma das alternativas possui a resposta correta.

afirmações:

I - correta

II - correta

III - CORRETA

IV - INCORRETA

No caso da afirmação III, uma rápida análise do gráfico mostra que o tempo de pico está entre 0,5 e 1,0 segundos, o que torna a afirmação correta, entretanto o gabarito preliminar diz que está afirmação está incorreta.

No caso da afirmação IV, segundo a bibliografia sugerida (OGATA), o tempo de subida é o tempo requerido para que a resposta passe de 10% a 90%, ou de 5% a 95%, ou de 0% a 100% do valor final. Este tempo encontra-se no intervalo de 0,5 a 1,0 segundos. Sugiro uma consulta à página 154 da bibliografia (OGATA) e à figura 5.8 da página 155 da bibliografia (OGATA). Portanto, a afirmação é INCORRETA, embora no gabarito preliminar conste que ela está correta.

Desta forma, não há nenhuma alternativa de a) a e) com a resposta correta para a questão.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 132

Inscrição: 40.137250

Data de Envio: 20/08/2018 10:49

Questão: 36

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

RECURSO:

O overshoot é em torno de 10%, assim o sobressinal é de 0,10 e menor do que 1,0 e a resposta correta é a letra C.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 264

Inscrição: 40.138845

Data de Envio: 21/08/2018 00:24

Questão: 36

Bibliografia: [1] DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2001

[2] OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2011

RECURSO:

Venho por meio deste recurso pedir a anulação da questão 36, por motivo de inexistência de alternativa correta dentre as disponibilizadas, tendo em vista o desenvolvimento para a questão que será feito nos parágrafos a seguir.

As afirmativas feitas na referida questão podem ser vistas a seguir, juntas a comentários que julgam sua validade.

I. O máximo sobressinal é maior do que 1,0.

O sobressinal ou ultrapassagem é a quantidade alcançada pela resposta real do sistema além da resposta desejada (DORF e BISHOP, 2001, p. 228). Considerando que a resposta desejada seja o valor 1 do degrau unitário e que o valor máximo alcançado é próximo a 1,1 (pode ser visto entre os instantes 0,5 e 1,0), o máximo sobressinal é 0,1. Assim, e afirmativa I é Falsa.

II. O tempo de acomodação está entre 0,5 e 1,0 segundos.

O tempo de acomodação ou de assentamento é o tempo requerido para que a saída do sistema se acomode no interior de uma faixa de valores percentuais da amplitude de entrada (DORF e BISHOP, 2001, p. 228), geralmenteou(OGATA, 2011). Mesmo considerando o critério de 5%, a faixa a ser observada é entre as amplitudes 0,95 e 1,05 , a resposta do sistema mantêm-se nesta faixa a partir de algum instante entre 1,0 e 1,5 segundos. A afirmativa II é Falsa.

III. O tempo de pico está entre 0,5 e 1,0 segundos.

O tempo de pico é o tempo necessário para que um sistema responda a uma entrada em degrau e alcance o valor máximo da resposta (DORF e BISHOP, 2001, p. 228). Como já analisado no comentário da afirmativa I, o valor máximo é próximo de 1,1 e ocorre entre os instantes 0,5 e 1,0. Assim, a afirmativa III é Verdadeira.

IV. O tempo de subida está entre 1,0 e 1,5 segundos.

O tempo de subida é o tempo para que um sistema responda a uma entrada em degrau e alcance uma resposta igual a uma porcentagem da magnitude de entrada (DORF e BISHOP, 2001, p. 228). Porcentagens de 0% a 100% e de 10% a 90% são adotadas nas duas literaturas citadas ao longo deste texto. Adotando o critério de 0-100% (que requer maior tempo que o de 10-90%), ainda assim o tempo de subida é menor que 1,0. Independente do critério adotado, a afirmativa IV é Falsa.

Considerando que apenas a afirmativa III é verdadeira, não há alternativa correta e, devido a isto, solicito a anulação da referida questão.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO: QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 262

Inscrição: 40.138139

Data de Envio: 20/08/2018 23:40

Questão: 36

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

Páginas 154 e 155.

RECURSO:

Segundo o livro OGATA, citado na bibliografia, nas páginas 154 e 155 segue o seguinte texto:

"...2. Tempo de subida, tr, é o tempo requerido para que a resposta passe de 10% a 90% , ou de 5% a 95% ou de 0 a 100% do valor final. Para sistemas de segunda ordem subamortecidos o tempo de subida de 0 a 100% normalmente é utilizado. Para os sistemas superamortecidos, o tempo de subida de 10% a 90% é o mais comumente utilizado. ..."

A figura 5.8 na págna 155 deixa claro que o tempo de subida é o tempo necessário para a resposta atingir 100% do seu valor final pela primeira vez. Note que ele acontece antes do pico.

Portanto, a afirmativa "IV" da questão que diz:

- IV. O tempo de subida está entre 1,0 e 1,5 segundos

está claramente errada, visto que, pelo gráfico da questão, percebe-se que a resposta atinge 90% do seu valor final entre 0 e 0,5 segundo e atinge 100% do seu valor final pela primeira vez entre 0,5 e 1 segundo.

A alternativa "D) Apenas I, II e IV" que consta como certa no gabarito está errada. Portanto, peço anulação da questão.

Além disso, pela definição de tempo de acomodação, também encontrada nas mesmas páginas do livro, nos leva a crer que a afirmativa II também não é correta, reforçando ainda mais que a letra "D" não está correta.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 379

Inscrição: 40.137970

Data de Envio: 21/08/2018 17:05

Questão: 36

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

Nise, N. S. Engenharia de Sistemas de Controle, 3a Edição, LTC, 2002.

Dorf, R. C & Bishop, R. H. Sistemas de Controle Moderno, Addison Wesley Longman, 8a Edição, 2001.

RECURSO:

De acordo com a bibliografia apresentada (OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno), tem-se que:

I) O máximo sobressinal, de acordo com a figura, c(t) está próximo do valor de 1,1. O que indica que c(t) é maior do que 1,0. Tal valor ratifica que o item I está CORRETO.

II) O tempo de acomodação (Ts) é o tempo necessário para que as oscilações amortecidas transitórias alcancem e permaneçam dentro de uma faixa de + ou - 2% em torno do valor em regime permanente.

Assim, o valor de c(t) em regime permanente é 1,0.

A faixa de valores para que c(t) fique entre + ou - 2% é: -0,98 < c(t) < 1,02. Dessa forma, tal situação será encontrada no período de tempo entre 1,0 e 1,5 ou entre 1,0 e 2,0. O que indica que o item II está INCORRETO.

III) O tempo de pico (Tp) é o tempo necessário para alcançar o primeiro pico, ou pico máximo. Dessa forma, de acordo com a figura da questão, o tempo de pico está entre os valores 0,5 e 1,0 segundos. O que indica que o item III da questão está CORRETO.

IV) O tempo de subida (Tr) é o tempo necessário para que a forma de onda vá de 10% do valor final até 90% do valor final.

Nesse caso, o valor de c(t) para 10% do valor final é igual a 0,1. o valor de c(t) para 90% do sinal é 0,9.

Na figura, o tempo que o sinal alcance 10% do valor final é de t(10%) = 0,1 s. O tempo para que o sinal alcance 90% do valor final é de t(90%) = 0,5 s. Dessa forma, o tempo de subida Tr = t(90%) - t(10%), então Tr = 0,4s.

O que indica que o item IV está INCORRETO.

Assim, a resposta verdadeira da questão é que os itens corretores são: Apenas I e III.

Como não há nenhuma alternativa com esse teor, SOLICITA-SE a anulação da Questão de número 36.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 225

Inscrição: 40.139563

Data de Envio: 20/08/2018 20:32

Questão: 36

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall.

RECURSO:

O gabarito preliminar aponta a alternativa D como correta, a qual aposta que as afirmações I, II e IV estão corretas. Assim, IV deveria ser considerada correta e o tempo de subida deveria estar entre 1,0 e 1,5 segundos. Contudo, o tempo de subida é definido como o tempo para que a resposta vá de 10% a 90% de seu valor de regime permanente (ou 5% a 95% ou de 0 a 100%, podendo ser qualquer dos casos), segundo [1]. Considerando-se tal definição com qualquer dos limites percentuais mencionados, o tempo de subida do sistema em questão será sempre inferior a 1,0 segundos, de acordo com o gráfico de resposta apresentado. Por esse motivo, a afirmação IV não pode estar correta.

Além deste fato, pelo gabarito preliminar a afirmação III está incorreta, o que implica que o tempo de pico não está entre 0,5 e 1,0 segundos. Todavia, o tempo de pico é definido como o tempo que a resposta de um sistema leva para atingir o seu valor máximo [1]. Considerando-se tal definição, o tempo de pico é de aproximadamente 0,75 segundos, ou seja, está entre 0,5 e 1,0 segundos. Por esse motivo a afirmação III não pode estar errada.

Desse modo, a alternativa D não pode ser a resposta da questão.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

QUESTÃO ANULADA POR RECURSO ANTERIOR.

## PROTOCOLO: 525

Inscrição: 40.138845

Data de Envio: 21/08/2018 23:59

Questão: 39

Bibliografia: [2] OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2011

RECURSO:

Venho por meio deste recurso pedir a anulação da questão 39, por motvo de inexistência de

alternatva correta dentre as disponiiiliaadas, tendo em vista a argumentação que segue.

A afirmativa II não pode ser verdadeira sem limitar o domínio da constante a para valores positivos. Logo, apenas as afirmativas I e IV são verdadeiras e não há alternativa que corresponda a esta combinação.

( ) DEFERIDO ( X ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

A afirmativa II é verdadeira pois é possível verificar que a contante “a” é positiva para o caso apresentado, a partir da análise da constante de erro estático de estabilidade, dada no enunciado da questão, que equivale a K=26/s. Resolvendo-se o sistema de controle H(s) para o compensador por atraso de fase e a planta apresentada, na condição de erro estático de estabilidade, chega-se ao valor da constante a igual a:

“a = 8/K”

onde K é o ganho do compensador. Segundo estabelece a afirmação II, a estabilidade é garantida para valores positivos de K. Desta forma, sendo K positivo, a constante “a” é positiva. Um exemplo para este cálculo pode ser obtido na página 341 da referência OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2011.

## PROTOCOLO: 148

Inscrição: 40.138288

Data de Envio: 20/08/2018 12:20

Questão: 40

Bibliografia: DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013

RECURSO:

Solicito alteração do gabarito para a alternativa c), pois a afirmação II está incorreta, embora conste no gabarito que ela esteja correta.

Um sistema linear não é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso integrada sobre um intervalo finito é finita. Pegue-se por exemplo o caso da resposta ao impulso de um sistema linear cuja Transformada de Laplace é 1/s. Este sistema é INSTÁVEL, pois para uma entrada do tipo degrau u(t) (que é limitada), a saída é ilimitada (rampa). Entretanto, a integral da resposta ao impulso deste sistema 1/s em um intervalo finito é um número finito.

Por exemplo, a Transformada Inversa de Laplace deste sistema é u(t), cuja integral de 0 a 1 segundo (intervalo finito) é 1 (valor absoluto finito). Porém, este sistema é INSTÁVEL, o que prova que a afirmativa II está incorreta.

Qualquer consulta à bibliografias sobre o assunto mostra que a afirmativa II está incorreta.

Um sistema linear é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso, integrada sobre um intervalo INFINITO, é finita.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

**A resposta correta é a alternativa C**, estando corretas somente as afirmativas I e III. Justifica-se que a afirmação II é incorreta, pois “... segue da definição de estabilidade que um sistema linear é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso g(t), integrada sobre um intervalo infinito, é finita.” como está afirmado no livro DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos.** 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. pg. 296.

## PROTOCOLO: 191

Inscrição: 40.139111

Data de Envio: 20/08/2018 16:16

Questão: 40

Bibliografia: Haykin, Simon - Signal and systems, 2ª ed.

RECURSO:

A afirmativa II afirma que um sistema linear é estável se a resposta impulsiva integrada sobre um tempo finito possui um valor finito. Entretanto, de acordo com a bibliografia utilizada, o correto seria integrar a resposta impulsiva sobre um tempo infinito e obter um valor finito. Da maneira como está escrito, um sistema integrador, ou seja, com um polo na origem seria um sistema estável, quando na verdade caso uma entrada constante seja aplicada, sua saída será instável. Portanto, a afirmação II está errada e o gabarito deve ser modificado da alternativa E para a alternativa C (apenas I e III).

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

**A resposta correta é a alternativa C**, estando corretas somente as afirmativas I e III. Justifica-se que a afirmação II é incorreta, pois “... segue da definição de estabilidade que um sistema linear é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso g(t), integrada sobre um intervalo infinito, é finita.” como está afirmado no livro DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos.** 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. pg. 296.

## PROTOCOLO: 517

Inscrição: 40.137915

Data de Envio: 21/08/2018 23:46

Questão: 40

Bibliografia: DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013

RECURSO:

Em se tratando da questão 40, a alternativa II, copiada abaixo, diz que:

II. Um sistema linear e? esta?vel se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso, integrada sobre um intervalo finito, e? finita.

Contudo, DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013, página 296, fala que "Um sistema estável é um sistema dinâmico com uma resposta limitada para uma entrada limitada". Ou seja, pode-se comprovar a estabilidade de sistemas lineares a partir da avaliação de sua resposta ao degrau. Em outras palavras: a estabilidade de um sistema dependerá de sua resposta ser finita frente à uma entrada finita, não necessitando ser, unicamente, uma resposta ao impulso que deve ser integrada por um período de tempo finito. A mesma alternativa também NÃO MENCIONA que o impulso de entrada é, também, finito, para que o sistema seja estável.

Deste modo, a alternativa II é FALSA e pede-se alteração da resposta correta da questão 40 para a LETRA C.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

**A resposta correta é a alternativa C**, estando corretas somente as afirmativas I e III. Justifica-se que a afirmação II é incorreta, pois “... segue da definição de estabilidade que um sistema linear é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso g(t), integrada sobre um intervalo infinito, é finita.” como está afirmado no livro DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos.** 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. pg. 296.

## PROTOCOLO: 358

Inscrição: 40.137941

Data de Envio: 21/08/2018 16:11

Questão: 40

Bibliografia: Haykin, Sistemas e sinais

RECURSO:

Prezados organizadores do concurso,

Venho através desta requerer a revisão da questão número 40 deste concurso.

Na referida questão a terceira assertiva está correta, as duas primeiras porém apresentam problemas. Para analizar elas vamos considerar o sistema integrador G(s) = 1/(s). Que é um sistema.

Na assertiva I lê-se: Um sistema ... é dito estável se a resposta da sua saída é limitada em magnitude dada uma perturbação limitada na sua entrada.

O problema com a assertiva é que existem entradas limitadas para este sistema que geram saídas ilimitadas (para qualquer entrada constante maior que zero a saída cresce indefinidamente) e existem entradas limitadas que geram saídas limitadas (para qualquer senóide a saída será uma senóide de mesma frequência e amplitude defazada de 90 graus). O que torna a assertíva ambigua. A definição no livro Sistemas e Sinais de Haykin e Van Veen seção 1.8 é: se e somente se TODA entrada limitada resultar em uma saída limitada.

Na assertiva II lê-se: O sistema linear é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso integrada sobre um intervalo finito é finita.

Se considerarmos a resposta ao impulso do sistema de integral dupla G(s) = 1/s^2, h(t) = t para t>0, que é um sistema sabidamente instável, a integral da saída sobre qualquer intervalo finito será finita. Ou seja a assertiva está errada.

Como não existe a opção de apenas a assertiva III, a questão deveria ser anulada.

Grato pela sua compreensão.

( ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( X ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

**A resposta correta é a alternativa C**, estando corretas somente as afirmativas I e III.

Justifica-se que a afirmação I é correta, pois “Um sistema estável é um sistema dinâmico com uma resposta limitada para uma entrada limitada.”, como está afirmado no livro DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos.** 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. pg. 296. Também justifica-se que a afirmação II é incorreta, pois “... segue da definição de estabilidade que um sistema linear é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso g(t), integrada sobre um intervalo infinito, é finita.” como está afirmado no livro DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos.** 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. pg. 296.

Solicita-se **correção** do gabarito.

## PROTOCOLO: 175

Inscrição: 40.137590

Data de Envio: 20/08/2018 15:05

Questão: 40

Bibliografia: [1] OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall.

[2] Chi-Tsong Chen. 1998. Linear System Theory and Design (3rd ed.). Oxford University Press, Inc., New York, NY, USA.

RECURSO:

O gabarito preliminar aponta a alternativa E como correta. Isso implica que as afirmações I, II e III estariam corretas. Todavia, com relação à afirmativa II, a integrabilidade absoluta da resposta ao impulso sobre um intervalo finito não é condição suficiente para garantir a estabilidade de um sistema linear. Para tanto, é necessária a integrabilidade absoluta em intervalo infinito [1][2]. Portanto, a afirmativa II é incorreta, invalidando a resposta dada no gabarito.

Consideramos que a resposta correta, neste caso, deva ser a alternativa C.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

**A resposta correta é a alternativa C**, estando corretas somente as afirmativas I e III. Justifica-se que a afirmação II é incorreta, pois “... segue da definição de estabilidade que um sistema linear é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso g(t), integrada sobre um intervalo infinito, é finita.” como está afirmado no livro DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos.** 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. pg. 296.

## PROTOCOLO: 226

Inscrição: 40.139563

Data de Envio: 20/08/2018 20:35

Questão: 40

Bibliografia: [1] OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall.

[2] Chi-Tsong Chen. 1998. Linear System Theory and Design (3rd ed.). Oxford University Press, Inc., New York, NY, USA.

RECURSO:

O gabarito preliminar aponta a alternativa E como correta. Isso implica que as afirmações I, II e III estariam corretas. Contudo, em relação à afirmativa II, a integrabilidade absoluta da resposta ao impulso sobre um intervalo finito não é condição suficiente para garantir a estabilidade de um sistema linear. Para tanto, é necessária a integrabilidade absoluta em intervalo infinito [1][2]. Portanto, a afirmativa II é incorreta, invalidando a resposta dada no gabarito.

Consideramos que a resposta correta, neste caso, deva ser a alternativa C.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

**A resposta correta é a alternativa C**, estando corretas somente as afirmativas I e III. Justifica-se que a afirmação II é incorreta, pois “... segue da definição de estabilidade que um sistema linear é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso g(t), integrada sobre um intervalo infinito, é finita.” como está afirmado no livro DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos.** 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. pg. 296.

## PROTOCOLO: 134

Inscrição: 40.137250

Data de Envio: 20/08/2018 10:52

Questão: 40

Bibliografia: OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall

RECURSO:

A resposta correta é a letra A, pois:

\* Se o sistema tiver um polo com parte real positiva e for anulado por um zero, a afirmação III estará incorreta;

\* Quanto a afirmação II, ela está incorreta, pois a avaliação sobre a estabilidade do sistema não pode ser definida por SE E SOMENTE SE avaliando a resposta ao impulso.

( ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( X ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

**A resposta correta é a alternativa C,** estando corretas somente as afirmativas I e III. Justifica-se que a afirmação II é incorreta, pois “... segue da definição de estabilidade que um sistema linear é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso g(t), integrada sobre um intervalo infinito, é finita.” como está afirmado no livro DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos.** 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. pg. 296. Quanto à argumentação apresentada para a afirmação III, de que o polo pode ser anulado por um zero, reitera-se o entendimento de que a questão trata em sua afirmação de um sistema linear com realimentação em malha fechada. Segundo a definição apresentada no próprio livro previamente citado, a definição de sistema trata de um processo controlado, que apresenta uma saída com valor desejado. Portanto, a afirmativa III é indiscutivelmente correta.

Solicita-se a **correção** do gabarito.

## PROTOCOLO: 399

Inscrição: 40.137961

Data de Envio: 21/08/2018 17:44

Questão: 40

Bibliografia: [1] B. P. Lathi, Sinais e Sistemas Lineares, 2a Edição. Bookman, 2007

RECURSO:

O item II da referida questão, afirma que ?II. Um sistema linear é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso, integrada sobre um intervalo FINITO, é finita?

Contudo, a alternativa estaria correta se ?II. Um sistema linear é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso, integrada sobre um intervalo INFINITO, é finita?

Este argumento pode ser comprovado ao analisar a eq. 2.64 da referência [1], que afirma que a condição necessária e suficiente para que um sistema linear seja estável é que sua reposta ao impulso em um intervalo INFINITO, seja finita.

Desta maneira, o gabarito deveria ser alterado para letra C, que significa que apenas as afirmativas I e III estão corretas.

( X ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

**A resposta correta é a alternativa C**, estando corretas somente as afirmativas I e III. Justifica-se que a afirmação II é incorreta, pois “... segue da definição de estabilidade que um sistema linear é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso g(t), integrada sobre um intervalo infinito, é finita.” como está afirmado no livro DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos.** 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. pg. 296.

## PROTOCOLO: 348

Inscrição: 40.138975

Data de Envio: 21/08/2018 15:49

Questão: 40

Bibliografia: [1] OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall.

[2] Chi-Tsong Chen. 1998. Linear System Theory and Design (3rd ed.). Oxford University Press, Inc., New York, NY, USA.

RECURSO:

O gabarito preliminar aponta a alternativa E como correta. Isso implica que as afirmações I, II e III estariam corretas. Todavia, com relação à afirmativa II, a integrabilidade absoluta da resposta ao impulso sobre um intervalo finito não é condição suficiente para garantir a estabilidade de um sistema linear. Para tanto, é necessária a integrabilidade absoluta em intervalo infinito [1][2]. Portanto, a afirmativa II é incorreta, invalidando a resposta dada no gabarito.

Nota-se que em nenhum momento foi especificado se o sistema linear é em tempo continuo ou discreto, portanto a afirmação III, não esta correta se for avaliado o sistema em tempo discreto.

Portanto, solicito a revisão da questão e sugiro a anulação desta questão.

( ) DEFERIDO ( ) INDEFERIDO ( X ) DEFERIDO PARCIALMENTE

FUNDAMENTAÇÃO:

**A resposta correta é a alternativa C**, estando corretas somente as afirmativas I e III. Justifica-se que a afirmação II é incorreta, pois “... segue da definição de estabilidade que um sistema linear é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso g(t), integrada sobre um intervalo infinito, é finita.” como está afirmado no livro DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos.** 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. pg. 296. A afirmativa III é verdadeira para sistemas lineares de tempo contínuo. Sistemas discretos não são tema de estudo para esta prova de concurso, conforme está explicitado no Anexo III do edital 38/2018.

Solicita-se a **correção** do gabarito.