Iniciado em	terça, 27 abr 2021, 12:30
Estado	Finalizada
Concluída em	terça, 27 abr 2021, 15:06
Tempo empregado	2 horas 35 minutos
Notas	2,0/2,0
Avaliar	**10,0** de um máximo de 10,0(**100**%)

Questão **1**

Correto

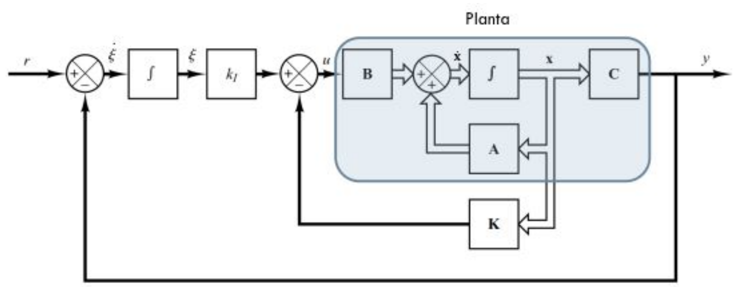
Atingiu 1,0 de 1,0

Considere o sistema abaixo:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & -200 & -30 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [1 \quad 0 \quad 0] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

Deseja-se que o sistema siga uma referência do tipo degrau com erro nulo tendo os polos de malha fechada $s_{1,2} = -5 \pm j3\sqrt{3}$ e $s_3 = -50$. Adicionalmente, deseja-se que o sistema em malha fechada rejeite perturbações nos estados e/ou variações paramétricas. Para isso, utiliza-se a estrutura de controle abaixo.



Considerando que o 4º polo do sistema seja $s_4 = -50$, o vetor de ganhos é dado por $\bar{K} = \begin{bmatrix} K & \vdots & k_I \end{bmatrix} = [k_1 \quad k_2 \quad k_3 \quad k_I]$.
Assim, os ganhos do controlador são:

$k_1 =$ 30200 ,

$k_2 =$ 3352 ,

$k_3 =$ 80 ,

$k_I =$ 130000 .

Considerando o sistema nominal, a representação do sistema em malha fechada é:

$$\dot{x} = A_{MF}x + B_{MF}r$$
$$y = C_{MF}x$$

A matriz A_{MF} tem a forma $A_{MF} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$. Assim, os elementos da matriz A_{MF} são:

$a_{11} =$ 0 , $a_{12} =$ 1 , $a_{13} =$ 0 , $a_{14} =$ 0 ,

$a_{21} =$ 0 , $a_{22} =$ 0 , $a_{23} =$ 1 , $a_{24} =$ 0 ,

$a_{31} =$ -30200 , $a_{32} =$ -3552 , $a_{33} =$ -110 , $a_{34} =$ 130000 ,

$a_{41} =$ -1 , $a_{42} =$ 0 , $a_{43} =$ 0 , $a_{44} =$ 0 .

A matriz B_{MF} tem a forma $B_{MF} = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ b_{31} \\ b_{41} \end{bmatrix}$. Assim, os elementos da matriz B_{MF} são:

$b_{11} =$ 0 ,

$b_{21} =$ 0 ,

$b_{31} =$ 0 ,

$b_{41} =$ 1 .

A matriz C_{MF} tem a forma $C_{MF} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} & c_{14} \end{bmatrix}$. Assim, os elementos da matriz C_{MF} são:

$c_{11} =$ 1 , $c_{12} =$ 0 , $c_{13} =$ 0 , $c_{14} =$ 0 .

O ganho CC do sistema compensado vale 1 .

O erro em regime permanente para o sistema compensado para uma referência do tipo degrau unitário vale 0 . Logo, a saída em regime permanente do sistema compensado para uma referência do tipo degrau unitário vale 1 .

Supondo uma variação paramétrica na matriz C do sistema, isto é, $C = \begin{bmatrix} 0,5 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ o erro em regime permanente para o sistema compensado para uma referência do tipo degrau unitário vale 0 . Consequentemente, a saída do sistema em regime permanente vale 1 .

Questão **2**

Correto

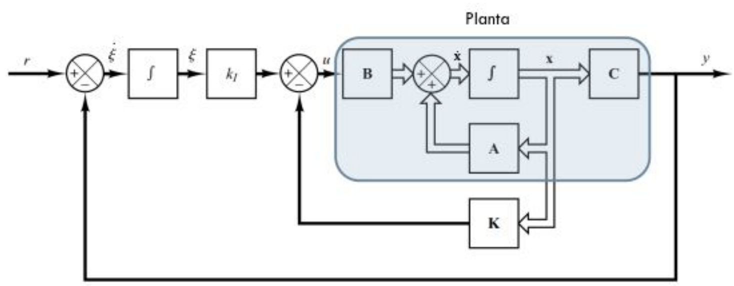
Atingiu 1,0 de 1,0

Considere o sistema abaixo:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -8 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [1 \quad 0] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

Deseja-se que o sistema siga uma referência do tipo degrau com erro nulo tendo os polos de malha fechada $s_{1,2} = -2$. Adicionalmente, deseja-se que o sistema em malha fechada rejeite perturbações nos estados e/ou variações paramétricas. Para isso, utiliza-se a estrutura de controle abaixo.



Considerando que o 3º polo do sistema seja $s_3 = -10$, o vetor de ganhos é dado por $\bar{K} = \begin{bmatrix} K & \vdots & k_I \end{bmatrix} = [\, k_1 \quad k_2 \qquad -k_I \,]$.

Assim, os ganhos do controlador são:

$k_1 =$ 36 ,

$k_2 =$ 10 ,

$k_I =$ 40 .

Considerando o sistema nominal, a representação do sistema em malha fechada é:

$$\dot{x} = A_{MF}x + B_{MF}r$$
$$y = C_{MF}x$$

A matriz A_{MF} tem a forma $A_{MF} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$. Assim, os elementos da matriz A_{MF} são:

$a_{11} =$ 0 , $a_{12} =$ 1 , $a_{13} =$ 0 ,

$a_{21} =$ -44 , $a_{22} =$ -14 , $a_{23} =$ 40 ,

$a_{31} =$ -1 , $a_{32} =$ 0 , $a_{33} =$ 0 .

A matriz B_{MF} tem a forma $B_{MF} = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ b_{31} \end{bmatrix}$. Assim, os elementos da matriz B_{MF} são:

$b_{11} =$ 0 ,

$b_{21} =$ 0 ,

$b_{31} =$ 1 .

A matriz C_{MF} tem a forma $C_{MF} = [\, c_{11} \quad c_{12} \quad c_{13} \,]$. Assim, os elementos da matriz C_{MF} são:

$c_{11} =$ 1 , $c_{12} =$ 0 , $c_{13} =$ 0 .

O ganho CC do sistema compensado vale 1 .

O erro em regime permanente para o sistema compensado para uma referência do tipo degrau unitário vale 0 . Logo, a saída em regime permanente do sistema compensado para uma referência do tipo degrau unitário vale 1 .

Supondo uma variação paramétrica na matriz B do sistema, isto é, $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1,5 \end{bmatrix}$ o erro em regime permanente para o sistema compensado para uma referência do tipo degrau unitário vale 0 . Consequentemente, a saída do sistema em regime permanente vale 1 .