

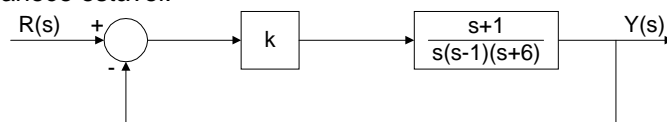
1. Utilizando o critério de estabilidade de Routh-Hurwitz, determine o número de raízes que se encontram no semi-plano direito e a localização de quaisquer raízes sobre o eixo  $j\omega$  dos seguintes polinómios:

- a)  $s^2 + 4s + 1$
- b)  $s^6 + 4s^5 + 3s^4 + 2s^3 + s^2 + 4s + 4$
- c)  $s^3 + 4s^2 + 8s + 16$
- d)  $s^4 + s^3 + 3s^2 + 3s + 2$
- e)  $s^4 + 4s^3 + 6s^2 + 4s + 2$
- f)  $s^5 + 5s^4 + 11s^3 + 23s^2 + 28s + 12$

2. Analise a estabilidade dos seguintes polinómios:

- a)  $s^4 + 2s^3 + 3s^2 + 4s + 5$
- b)  $s^3 + s^2 + 2s + 2$
- c)  $s^3 + 2s^2 - 4s + 10$
- d)  $s^4 + 3s^3 + 4s^2 + 12s + 12$
- e)  $s^4 + 6s^2 + 25$

3. Considere o sistema de realimentação unitária apresentado na figura seguinte. As propriedades da estabilidade do sistema são função do ganho proporcional  $k$ . Determine a gama de valores de  $k$  para os quais o sistema permanece estável.



4. Considere um sistema com a seguinte equação característica:

$$s^3 + 3ks^2 + (k + 2)s + 4 = 0$$

Determine os valores de  $k$  para os quais o sistema é estável.

5. Para o sistema de realimentação negativa unitária, com função de transferência no ramo directo igual a:

$$G(s) = \frac{k}{s(s^2 + 2s + 17)}$$

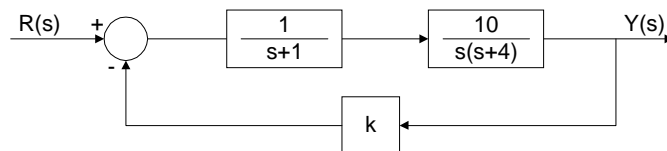
- a) Determine os valores de  $k$  para os quais o sistema é estável.
- b) Determine o valor do ganho para o qual o sistema tem pólos sobre o eixo  $j\omega$ . Indique a localização desses pólos.

6. Considere um sistema com a seguinte função de transferência:

$$G(s) = \frac{10(s+1)}{s^3 + 6s^2 + 8s + 15}$$

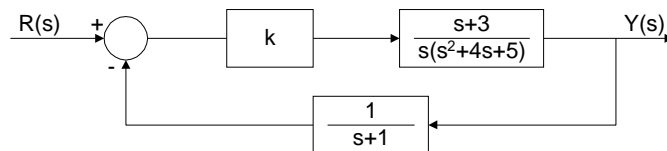
Verifique se o sistema é estável.

7. Para o sistema realimentado com o seguinte diagrama de blocos:



Determine os valores de k para os quais o sistema é estável.

8. Para o sistema realimentado com o seguinte diagrama de blocos:



Determine os valores de k para os quais o sistema é estável.

9. Considere os seguintes sistemas de realimentação unitária com as seguintes Funções de Transferência em malha aberta:

a)  $G(s) = k \frac{2(s+4)}{s^2(s+1)}$

b)  $G(s) = k \frac{4(s^3 + 2s^2 + s + 1)}{s^2(s^3 + 2s^2 - s - 1)}$

Usando o critério de estabilidade de Routh-Hurwitz verifique se os sistemas em malha fechada são estáveis.

10. Determine o número de raízes que se encontram no semi-plano direito das seguintes equações:

a)  $s^4 + 8s^3 + 32s^2 + 80s + 100 = 0$

b)  $s^3 + s^2 + 20s + 78 = 0$