

1. Esboce o Lugar Geométrico de Raízes Directo dos sistemas representados pelas seguintes Funções de Transferência:

a) $GH(s) = \frac{k}{s(s+1)(s+2)}$

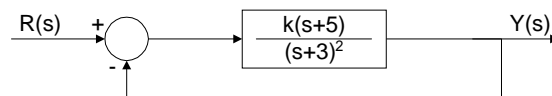
b) $GH(s) = k \frac{3s}{(s+2)(s^2+6s+18)}$

c) $GH(s) = k \frac{(s+3)}{s(s+1)(s+2)(s+4)}$

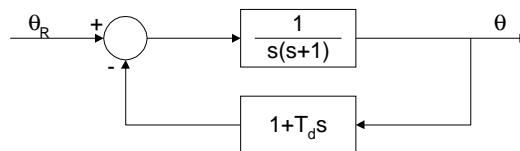
d) $GH(s) = k \frac{(s+1)}{s(s+2)(s+4)^2}$

e) $GH(s) = \frac{k}{s(s^2+2s+5)}$

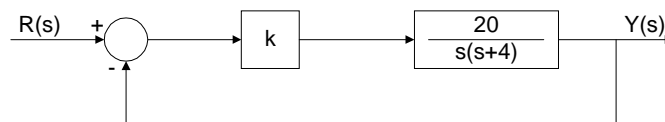
2. Esboce o Lugar Geométrico de Raízes Directo para o sistema que apresenta o seguinte diagrama de blocos:



3. Um sistema de controlo de posição apresenta o seguinte diagrama de blocos equivalente:

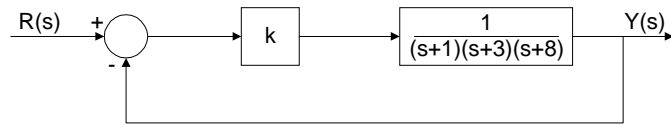


- a) Esboce o Lugar Geométrico de Raízes Directo para este sistema, considerado em função de T_d .
b) Para que valores do ganho de realimentação de velocidade (T_d) o sistema apresenta uma saída não oscilatória?
4. Dado o sistema da figura seguinte:



- a) Esboce o seu Lugar Geométrico de Raízes Directo.
b) Para que valores do ganho k , o sistema não apresenta oscilação à sua saída?
c) Existe algum valor do ganho k para o qual o sistema apresente o seguinte par de pólos em malha fechada: $s_{1,2} = -3 \pm j3$?

5. Considere o sistema da figura seguinte:

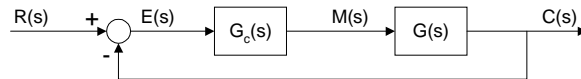


- Esboce o seu Lugar Geométrico de Raízes Directo.
- Indique os valores de k para os quais o sistema é estável.

6. Uma máquina de controlo numérico apresenta a seguinte Função de Transferência:

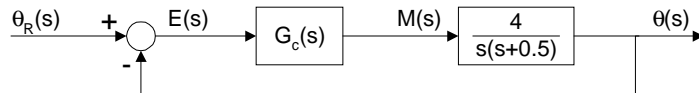
$$G(s) = \frac{1}{s(s+1)}$$

As especificações de desempenho exigem que, na configuração de "feedback" unitário da figura seguinte, o sistema apresente um "Overshoot" percentual máximo inferior a 2,5 % e um tempo de estabelecimento inferior a 1 seg.



- Mostre que esta especificação não pode ser alcançada recorrendo a um controlador de acção unicamente proporcional.
- Indique o intervalo de valores do ganho proporcional para os quais o sistema apresenta uma saída não oscilatória?

7. Um sistema de controlo de posição angular pode ser representado pelo seguinte diagrama de blocos:



Pretende-se que este sistema apresente as seguintes especificações de desempenho:

- "Overshoot" percentual máximo inferior a 16,32 %;
 - tempo de estabelecimento inferior a 1,6 seg.
- Mostre que estas especificações não podem ser alcançadas recorrendo a um controlador de acção unicamente proporcional.
 - Indique o intervalo de valores do ganho proporcional para os quais o sistema apresenta uma saída não oscilatória?