



DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AEROESPACIAL

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

Exercício Avaliativo – 04

Disciplina: EES-10/EES-22 – Controle Clássico I - Professora: Gabriela Gabriel

Nome: _____

Data: _____

Instruções:

- Exercício individual, sem consulta. Tempo: 20 min.

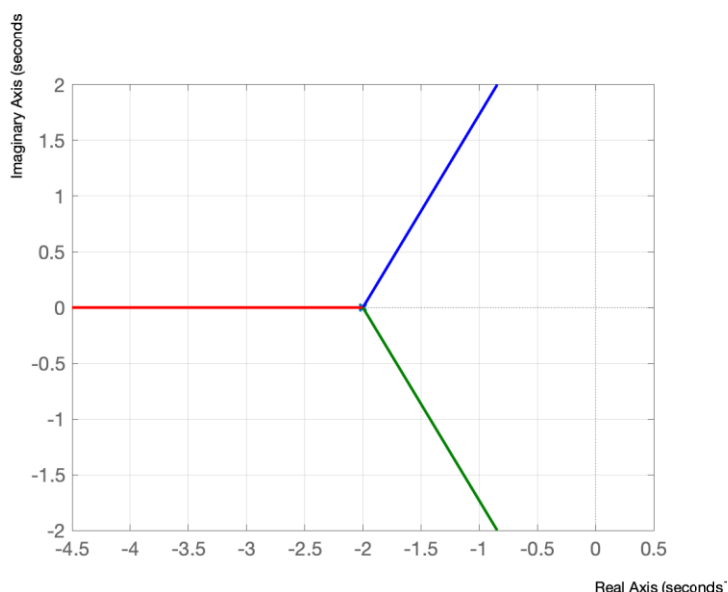


Figura 1 – LGR para um sistema com realimentação negativa.

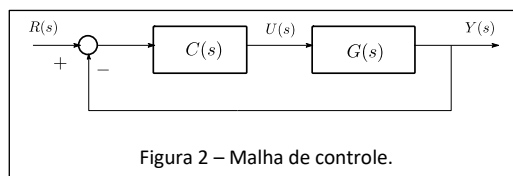
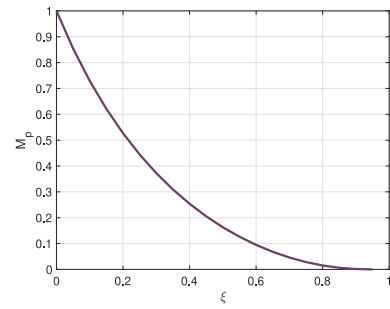
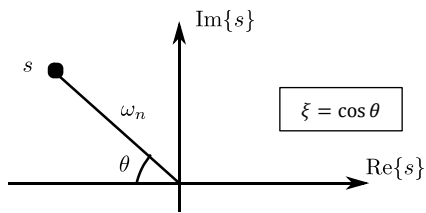


Figura 2 – Malha de controle.

O LGR para uma dada equação característica de malha fechada é apresentado na Figura 1 acima. Neste gráfico os ramos são todos assintóticos. Considerando que a malha de controle para este sistema é do tipo apresentado na Figura 2; que a estrutura do bloco $C(s)$ é um controlador proporcional; e que o sistema em malha aberta possui erro em regime nulo para entrada degrau, responda o que se pede:

- As funções de transferência de malha aberta $G(s)$ e malha fechada $F(s)$ para este sistema? Justifique sua resposta.
- O valor de $C(s)$ para o caso em que o sistema responde com tempo de acomodação aproximado de 4 [s]. Apresente os seus cálculos. (Dica: utilize as ferramentas de projeto baseadas nas características de sistemas de primeira ou segunda ordem para encontrar o ponto no LGR que corresponde ao requisito dado e, em seguida, a condição de módulo para encontrar o valor de $C(s)$).

Dados: $\frac{\sqrt{2}}{2} \approx 0.707$; $\sqrt{3} = 1,7321$; $\cos(60^\circ) = \frac{1}{2}$; $\sin(60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$; $\tan(60^\circ) = \sqrt{3}$;



Forma padrão da FT de Primeira ordem: $G(s) = \frac{1}{\tau s + 1}$; Tempo de acomodação: $t_{s2\%} = 4\tau$

Forma padrão da FT de Segunda ordem: $G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}$; Tempo de acomodação: $t_{s2\%} = \frac{4}{\xi\omega_n}$
