

Lista de Exercícios para o Teste 1 de Sistemas Realimentados (26/04/2016)

1 – Considere o sistema de controle com $G_{MA}(s) = \frac{25}{s(s^2 + 6s + 25)}$. Qual controlador você escolheria (P, PD ou PI) a fim de que o sistema em malha fechada tenha par de pólos complexos dominantes com amortecimento $\xi \geq 0,9$ e a resposta à entrada degrau seja a mais rápida possível, com erro em regime a entrada rampa menor ou igual a 0,1? Justifique a sua resposta e projete o controlador escolhido.

2 – Projete um controlador PID para o sistema de controle cuja FTMA é $G_{MA}(s) = \frac{3,6}{s(s+3,6)}$. Calcule os parâmetros deste controlador, afim de que o sistema em malha fechada tenha resposta à entrada degrau sobre amortecida ($\xi = 1$) e seja a mais rápida possível, além do erro em regime à entrada parábola ser menor ou igual a 1.

3 – Considere o sistema de controle com FTMA

$$G_{MA}(s) = \frac{1}{(s-3)^2}$$

Qual controlador você escolheria (P, PD ou PI) a fim de que o sistema em malha fechada tenha par de pólos complexos dominantes com amortecimento $\xi \geq 0,707$ e a resposta à entrada degrau seja a mais rápida possível, com erro em regime menor ou igual a 1? Projete este controlador.

3 - Idem problema 2 para o sistema de controle com FTMA

$$G_{MA}(s) = \frac{(s+3)^2}{(s^2+1)}$$

4 – A Figura 1 abaixo mostra o LR da eq. Característica $1 + PI \times G_{MA}(s) = 0$ da primeira etapa do projeto do controlador PID de uma determinada planta. Pretende-se que o sistema em malha fechada com PID tenha par de pólos complexos dominantes com amortecimento $\xi \geq 0,707$, a resposta à entrada degrau seja a mais rápida possível, e a entrada rampa possua erro em regime menor ou igual a 10.

(4.1) Calcule os parâmetros do controlador PI da primeira etapa do PID.

(4.2) Determine o controlador PD na segunda etapa do controlador PID.

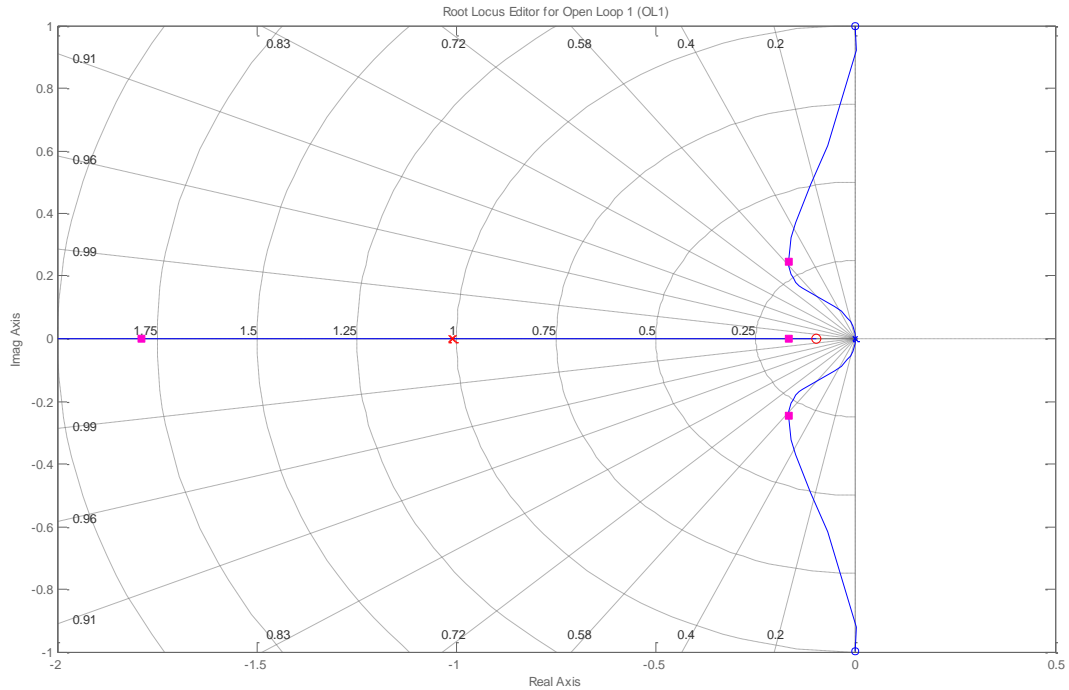


Figura 1

5 – No projeto do controlador PI usando o LR, obtivemos a Figura 2 apresentada abaixo.

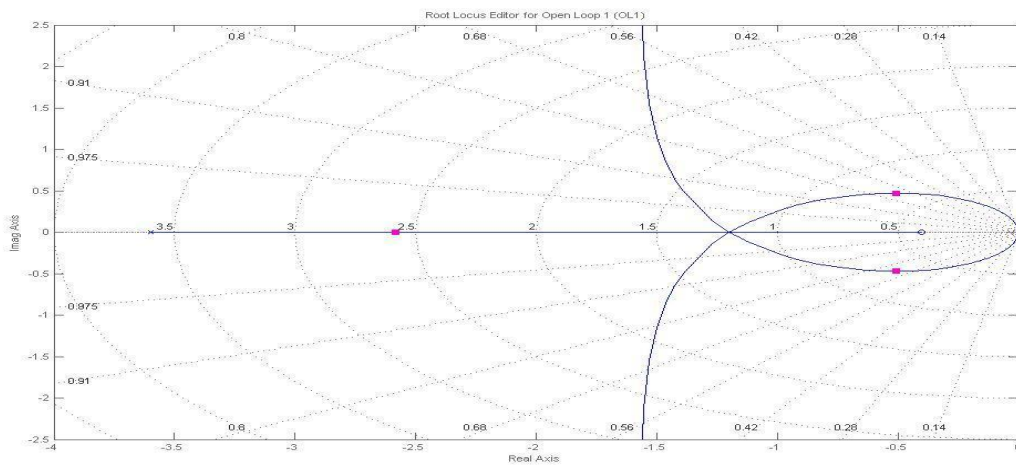


Figura 2

Projete um controlador PID para o sistema de controle com $G_{MA}(s) = \frac{1}{s(s+3,6)}$, afim de que a resposta seja rápida e sobre-amortecida (determine os ganhos k_p , k_i e k_d)

6 - Dadas as FTs das plantas abaixo, qual controlador digital você escolheria

$$P = K_p, \quad PD = K_p + K_d \frac{z-1}{zT} \text{ ou } \quad PI = K_p + Ki \frac{zT}{z-1} \text{ para } T=0,5$$

de modo que se tenha em malha fechada, erro à entrada degrau nulo e amortecimento menor ou igual a 0.707, e tempo de subida o menor possível. Projete este controlador usando o método do lugar das raízes

$$a) G_p(z) = \frac{1,7(z+0,46)}{(z^2 + z + 0,5)}, \quad b) G_p(z) = \frac{(z+0,5)}{z(z-0,5)}, \quad c) G_p(z) = \frac{(z+1)}{(z-1)}$$

7 - Dadas as FTMas abaixo, escolha Kp, Kd e Ki usando o método do lugar das raízes de modo a que se tenha em malha fechada, erro à entrada rampa menor que 1, amortecimento igual a 0.707, e tempo de subida menor possível.

$$a) G(z) = \frac{(K_p + K_d \frac{z-1}{zT} + Ki \frac{zT}{z-1})}{(z-0,3)(z+0,3)}, \text{ para } T=0,5$$

$$b) G(z) = \frac{K_p + K_d \frac{z-1}{zT} + Ki \frac{zT}{z-1}}{(z+0,8)}, \text{ para } T=0,5$$

8 – Converta a planta do sistema contínuo do exercício 5 em função de transferência discreta, para o período de amostragem igual a $T=0,5$ e extrapolador de ordem zero. Em seguida projete um controlador PID digital de maneira que os pólos complexos dominantes tenham amortecimento $\xi \geq 0,707$, a resposta à entrada degrau seja a mais rápida possível, e a entrada rampa possua erro em regime menor ou igual a 10.

