

Resposta ao Degrau

- Dê um exemplo de função de transferência de 2ª ordem que seja:
a) Estável com oscilação b) instável
- Para o sistema (fig. 1), qual a faixa de K que resulta em estabilidade (Routh)
 $G_1(s) = 1/(s+1)$ $G_2(s) = 10/(s*(s+4))$ e $H(s) = K$ resp.: $0 < k < 2$
- Esboce o diagrama do lugar das raízes e especifique o ganho K no qual o sistema começa a oscilar (fig. 1)
 $G_1(s) = K$ $G_2(s) = 1/(s^2 + 4*s+1)$ e $H(s) = 1$ resp.: $K = 3$
- Esboce o diagrama do lugar das raízes e especifique o ganho para (fig. 1):
 $G_1(s) = K$ $G_2(s) = 1/(s*(s+6))$ e $H(s) = 1$
a) Amortecimento crítico resp.: $K = 9$
b) Um coeficiente de amortecimento de ($\xi =$) 0,6 (fig. 1)
resp.: o denominador será s^2+6s+K $\omega_n^2=K$ e $2\xi\omega_n=6$ logo $K = 25$

Entrada Senoidal

- Esboçar o diagrama de Bode assintótico
a) $G(s) = 10/(2*s+1)$ b) $G(s) = 2,5/(s*(s^2+3*s+25))$
- Nyquist – Estabilidade
Determine K para o sistema em malha fechada com realimentação unitária para que:
a) Seja criticamente estável resp.: $k = 1,5$
b) Tenha uma margem de ganho de 3dB resp.: $k = 1,06$
Dados: $G(s) = K/(s*(2*s+1)*(s+1))$ malha aberta
Margem de ganho: é quantidade na qual o módulo em 180° tem de ser aumentado para alcançar o valor 1
- Qual será a resposta em regime permanente de um sistema com uma função de transferência (G) (para malha aberta) quando sujeito a entrada r(t)
a) $G(s) = 5/(s^2+3*s+10)$ $r(t) = 2*\sin(2*t+70^\circ)$ resp.: $c(t) = 1,18*\sin(2*t+25^\circ)$
b) $G(s) = s*(s+2)/(s^2+2*s+2)$ $r(t) = 10*\sin(2*t)$ resp.: $c(t) = 12,6*\sin(2*t+18,43^\circ)$

Controlador PID

$G_c(s) = K_p(1 + 1/T_i*s + T_s*s)$ ou $G_c(s) = 0,075*K_{cr}*P_{cr}*(s + 4/P_{cr})^2/s$

Parâmetros do controlador $K_p = 0,6*K_{cr}$; $T_i = 0,5*P_{cr}$; $T_d = 0,125*P_{cr}$

Onde: K_{cr} = ganho crítico (Routh) e $P_{cr} = 2\pi/\omega$; ω = osc. sustentada quando $\phi 1+G(j\omega)=0$

- Para $G(s) = 1/(s*(s+1)*(s+5))$ determine
a) K_{cr} resp.: $K_{cr} = 30$
b) ω e P_{cr} resp.: $\omega =$ "raiz quadrada de 5" rad/s
c) $G_c(s)$ do controlador PID (descrito acima) resp.: $G_c(s) = 6,3223*(s+1,423*s)/s$

Routh polinômio com coeficientes: " ao a1 a2 a3 a4 a5 a6 "
 $b_1 = (a_1a_2-a_0a_3)/a_1$ $b_1 = (a_1a_4-a_0a_5)/a_1$ $c_1 = (b_1a_3-a_1a_2)/b_1$

Malha abeta ϕ G Malha fechada com realimentação H ϕ " $G/(1 + GH)$ "

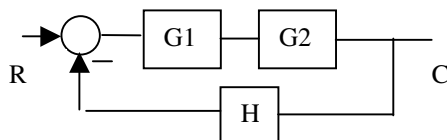


Fig. 1