

4ª Série de Exercícios – novembro/2018

- 1) É apresentado o diagrama de Bode (Módulo e fase) da função de transferência de malha aberta $G(s)$ de um sistema. Como você identifica se este sistema é estável ou não?
- 2) No caso do exercício anterior, é possível saber se o sistema em malha fechada será estável ou não?. Explicar.

- 3) Considere a seguinte função de transferência de malha aberta:

$$G(s) = \frac{10}{s(s+1)}$$

Obter a margem de fase e de ganho do sistema.

- 4) A função de transferência de malha aberta de um sistema de controle em malha fechada é dada por:

$$G(s) = \frac{as+1}{s^2}$$

Determinar o valor de a de modo que a margem de fase seja igual a 45° .

- 5) Considere a seguinte função de transferência de um sistema a ser controlado em malha fechada

$$G(s) = \frac{K}{s(0,1s+1)(s+1)}$$

Projetar um compensador em avanço tal que a margem de fase seja de 45° , a margem de ganho não seja inferior a 8 dB e a constante de erro estático de velocidade K_v seja $4,0 \text{ s}^{-1}$

- 6) Para identificar um sistema de segunda ordem foi obtido o seu diagrama de Bode e constatou-se que o pico de ressonância é de 8,13 db e para a frequência de 2 rad/s a fase é -90° . Obter a função de transferência do sistema.

- 7) A função de transferência de um sistema é dada por:

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = G(s) = \frac{10}{(10s+1)(s+1)(0.1s+1)}$$

Pede-se:

a) Obter a resposta do sistema no domínio do tempo admitindo que a entrada $x(t)$ igual a:

$$x(t) = 10\text{sen}(0.05 * t) + 10 \text{sen}(0.5t) + 10 \text{sen}(5t)$$

Obtenha a resposta analiticamente e numericamente (sugestão: use o comando **lsim** do matlab)

b) Explicar se este sinal de entrada é amplificado ou filtrado pelo sistema.

8) Verifique a relação entre os compensadores de avanço e de atraso com os controladores PI, PD e PID. Use o diagrama de Bode para isto.

9) Na Fig. 1 é mostrado o diagrama de Bode de um sistema cuja função de transferência é $G(s)$. Pergunta-se:

- a) Qual é a diferença entre a ordem do denominador e a do numerador? Porque?
- b) O sistema $G(s)$ é de fase mínima ou não? Porque?
- c) O sistema em malha fechada com realimentação e ganho unitário é estável?
- d) É possível identificar univocamente a função de transferência do sistema? Porque?

Bode Diagram

