



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Lista 12/11

Nome: Yago Neves Yang

Número USP: 10772626

Disciplina: PME3380 – Modelagem de Sistemas Dinâmicos

Docentes: Décio Crisol e Agenor Fleury

São Paulo

2020

SUMÁRIO

1	EXERCÍCIOS.....	3
1.1	EXERCÍCIO 3	3
1.2	EXERCÍCIO 4	4
1.3	EXERCÍCIO 5	6
2	APÊNDICE	6

1 EXERCÍCIOS

1.1 Exercício 3

Utilizando o comando *bode* foi possível chegar aos seguintes diagramas de *bode* para $G_2(s)$, e também outros diagramas limitando-se o intervalo entre as frequências requisitadas.

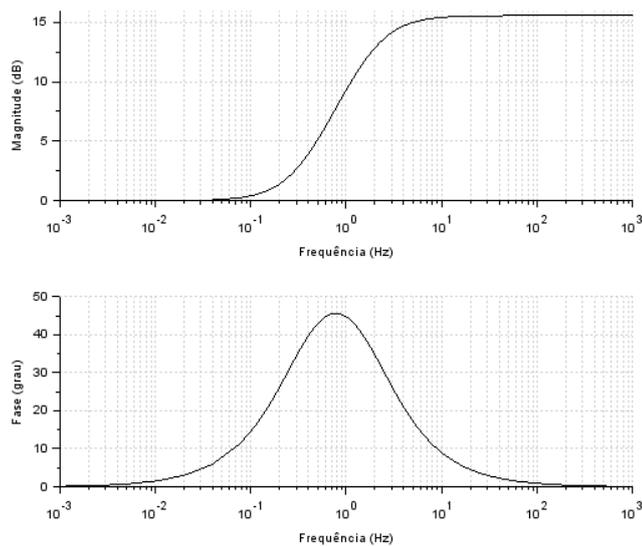


Figura 1 - Diagramas de *bode* para $G_2(s)$

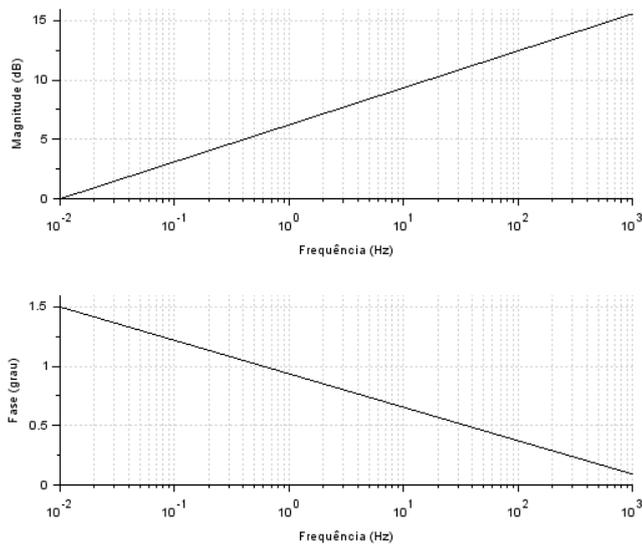


Figura 2 - Diagramas de *bode* para $G_2(s)$ em intervalo limitado de frequências

Limitando-se o intervalo de frequências entre 0.6 e 0.9 Hz é possível estimar melhor o valor da fase em 5 rad/s (aproximadamente 0.8 Hz).

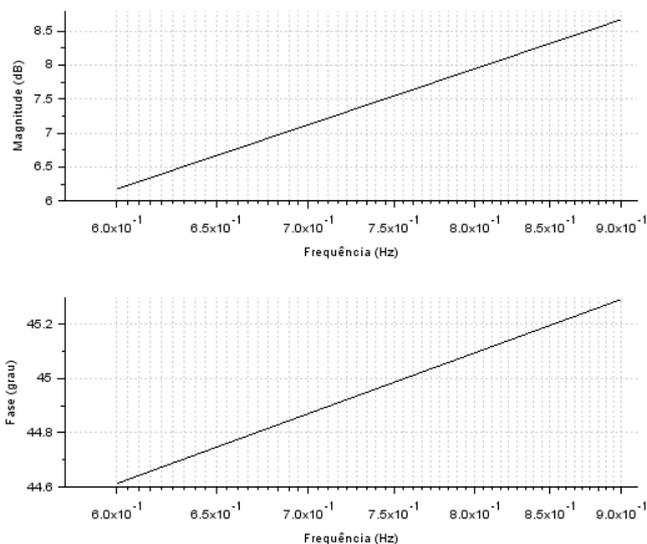


Figura 3 - Diagramas de *bode* em região próxima ao 5 rad/s

A partir da análise do diagrama fase, na frequência de 45 rad/s a fase é de 45,1°.

1.2 Exercício 4

Utilizando-se a função *roots* foi possível obter os polos da função de transferência $G_1(s)$. Eles são $-1,2 - 7,9094j$, $-1,2 + 7,9094j$, -5 e 0 . Os dois primeiros polos complexos conjugados são os polos dominantes. Além disso foram obtidos os seguintes diagramas de *bode*.

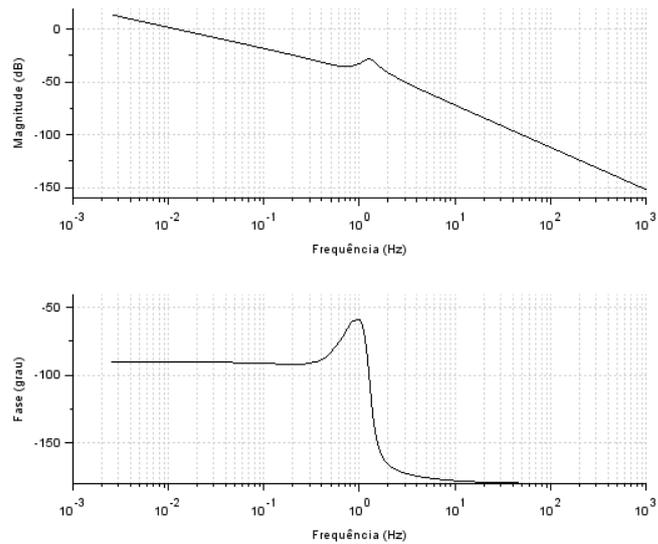


Figura 4 - Diagramas de bode para $G_1(s)$

Novamente, limitando-se o intervalo de frequências entre 0.6 e 0.9 Hz foi possível estimar o valor da fase em 5 rad/s (aproximadamente 0.8 Hz).

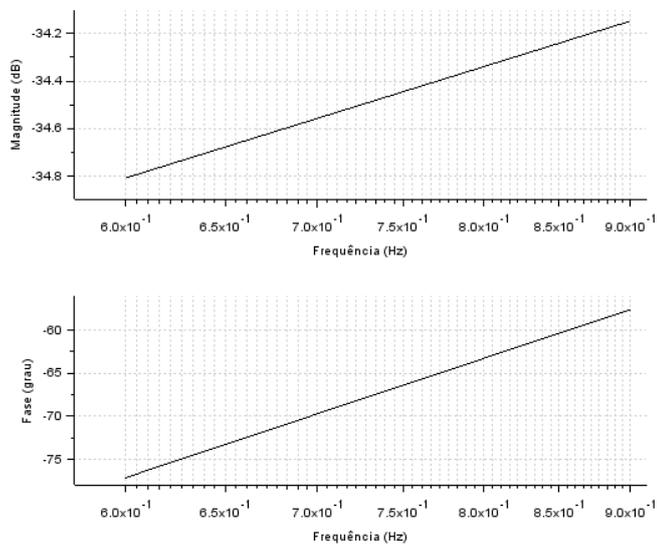


Figura 5 - Diagramas de *bode* em região próxima ao 5 rad/s

A partir da análise da figura, nota-se que a fase para frequência de 5 rad/s gira em torno de $-62,5^\circ$.

1.3 Exercício 5

Para o cálculo do *overshoot* são necessários alguns parâmetros que são calculados logo a seguir.

$$j\omega_d = 7,9094j \rightarrow \omega_d = 7,9094 \text{ rad/s}$$

$$\begin{cases} 7,9094 = \omega_n \sqrt{1 - \zeta^2} \\ -\zeta \omega_n = -1,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \omega_n = 7,99 \text{ rad/s} \\ \zeta = 0,15 \end{cases}$$

O *overshoot* então pode ser calculado através da seguinte fórmula apresentada logo a seguir.

$$O_v = e^{-\left(\frac{\pi\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}}\right)} \rightarrow O_v = 0,6209$$

2 APÊNDICE

```
clear;  
// Função G1(s):  
n1 = poly([25 5 1], 's', 'coeff');  
d1 = poly([0 320 76 7.4 1], 's', 'coeff');  
disp(n1/d1);
```

```
polos = roots(d1);  
disp(polos);
```

```
G1=syslin('c',n1/d1);  
scf(1);  
bode(G1);  
scf(2);  
bode(G1,[0.6,0.9]);
```

```
// Função G2(s):  
n2 = (6)*poly([2 1], 's', 'coeff');  
d2 = poly([12 1], 's', 'coeff');  
disp(n2/d2);
```

```
G2=syslin('c',n2/d2);  
scf(3);  
bode(G2);  
scf(4);  
bode(G2,[10^-2,10^3]);  
scf(5);  
bode(G2,[0.6,0.9]);
```