

**Ejercicio 47:**

**Diseñar un controlador de retardo de fase para un sistema con realimentación unitaria y una función de transferencia de lazo abierto:**

$$GH = \frac{K(s+4)}{s(s+2)(s+6)(s+8)}$$

**tal que Kv valga 100 y presente un margen de fase de 45°.**

$$K_v = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{K(s+4)}{(s+2)(s+6)(s+8)} = 0$$

Si calculamos la Kv de este sistema nos sale que es igual a cero, por lo que tenemos que meter un integrador para que  $K_v \neq 0$ .

$$K_v = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{K(s+4)}{s(s+2)(s+6)(s+8)} = \frac{K}{24} \geq 100 \Rightarrow K_v \geq 2400$$

$G_1 = G \cdot \frac{1}{s} \cdot 2400 \Rightarrow$  como vemos, el integrador también tenemos que meterle en el Bode.

Nuestro controlador será de la forma:  $G_c = K \frac{Ts+1}{\beta Ts+1}$

En Matlab:

```
» g=zpk([-4],[-2 -6 -8],1);
» g1=zpk([-4],[-2 -6 -8 0],2400);
» margin(g1)
```

obtenemos un M.F.=-39.9°.

Buscamos en la curva de fase dónde tengo -180+45=-125, y obtenemos  $w=1.23$  rad/s.

```
» [mag,fase]=bode(g1,1.23)
```

```
mag =70.1522
```

```
fase = -124.8248
```

```
» beta=mag;
```

```
» T=10/1.23 = 8.1301
```

```
» gc=2400*tf([T 1],[beta*T 1 0])
```

Zero/pole/gain:

```
34.2113 (s+0.123)
```

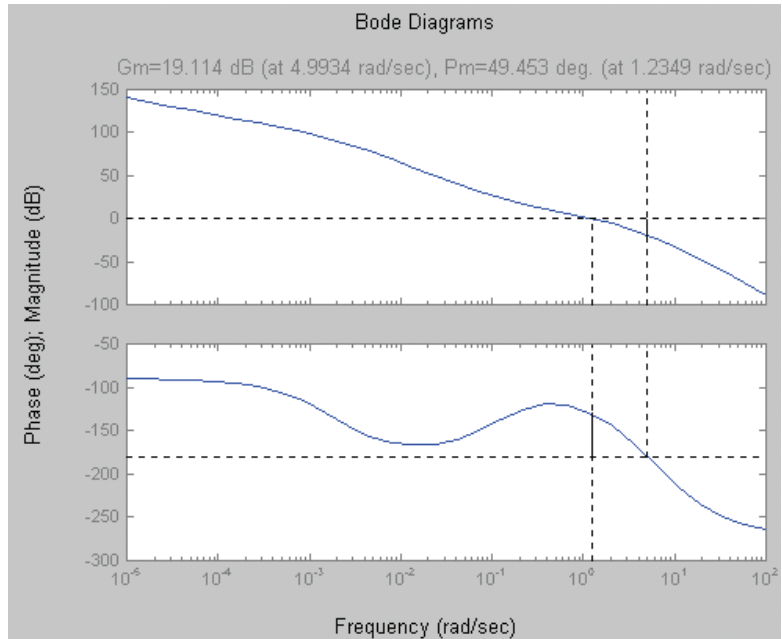
```
-----
```

```
s (s+0.001753)
```

y ahora comprobamos :

» `margin(g*gc)`

Como vemos, obtenemos un M.F.= 49.5° que es mayor que 45°.



### Ejercicio 48:

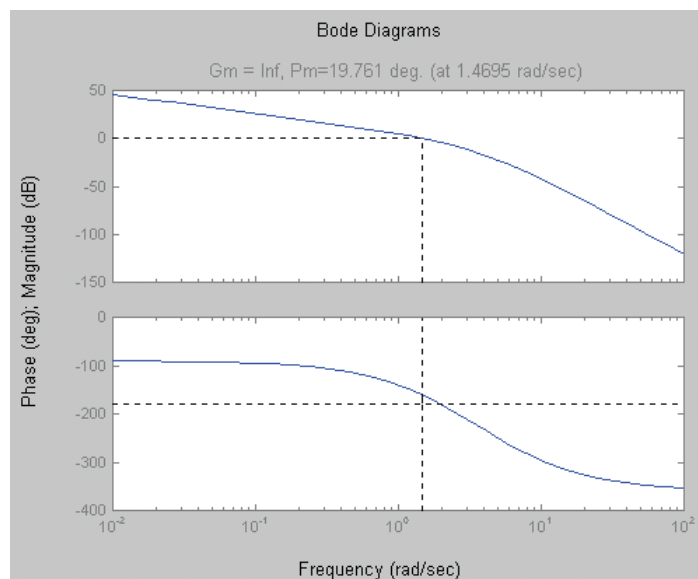
Diseñar un controlador de retardo de fase para un sistema con realimentación unitaria y una función de transferencia de lazo abierto:

$$GH = \frac{K}{s(s+2)(s+4)(s+6)}$$

tal que presente un margen de fase de 30° y una constante de error estático igual a 2.

$$K_v = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{K}{s(s+2)(s+4)(s+6)} = \frac{K}{48} \geq 2 \Rightarrow K_v \geq 96; G1=G \cdot 96;$$

» `g=zpk([], [0 -2 -4 -6], 1);`  
 » `g1=zpk([], [0 -2 -4 -6], 96);`  
 » `margin(g1)`



Buscamos el pto donde haya  $-180+30+10(\text{tolerancia}) = -140^\circ$ , y obtenemos una  $w=0.997$ .

» `[mag,fase]=bode(g1,0.997)`

`mag = 1.7185`

`fase = -139.9265`

» `beta=mag;`

» `T=10/0.997 = 10.0301`

» `gc=96*tf([T 1],[beta*T 1])`

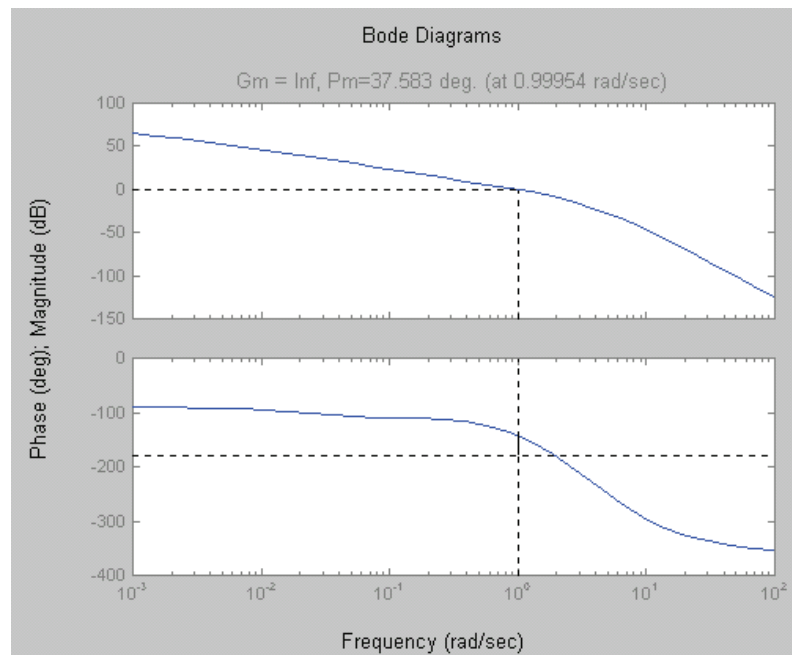
Transfer function:

$962.9 s + 96$

-----

$17.24 s + 1$

» `margin(g*gc)`



Obtenemos un margen de fase igual a  $37.58^\circ$ , que es mayor a  $30^\circ$ .