

Ejercicio 3 (Clase 14 de junio de 2021)

a) $H(s) = \frac{G \cdot e^{-tm}}{Ts+1}$

$tm = 0.1 \text{ seg}$
 $G = 5$
 $T = 0.25$

$$H(s) = \frac{5 \cdot e^{-(0.1 \cdot s)}}{0.25s+1}$$

b) $C(s) = K_p \frac{s+1}{(T_i s + 1)} \cdot \frac{1}{s} = \frac{K_p}{0.1s} \cdot \frac{s+1}{s}$

Hallo $w^* / \text{Arg}[HOL(jw^*)] = -\pi$

$$\text{Arg}[HOL(jw)] = \text{Arg}[5 \cdot K_p \frac{(0.1jw+1)e^{-(0.1jw)}}{0.25jw+1}] - \text{Arg}[0.1jw \cdot (0.25jw+1)]$$

$$-\pi = \arctg(0.1 \cdot w) - 0.1 \cdot w - [\pi/2 + \arctg(0.25 \cdot w)]$$

$$0 = \arctg(0.1 \cdot w) - \arctg(0.25 \cdot w) - 0.1 \cdot w + \pi/2$$

w	arctg(0.1*w)	-arctg(0.25*w)	-0.1*w	pi/2	SUMA
1	0.09966865249	-0.2449786631	-0.1	1.570796327	1.33
10	0.7853981634	-1.19028995	-1	1.570796327	0.17
20	1.107148718	-1.373400767	-2	1.570796327	-0.70
11	0.8329812667	-1.222025323	-1.1	1.570796327	0.08
12	0.8760580506	-1.249045772	-1.2	1.570796327	0.00
7.23	0.6259960077	-1.065461074	-0.723	1.570796327	0.41

c) 23.40

El sistema es estable si: $|HOL(j, w^*)| < 1$

$$|HOL(j, w^*)| = \frac{5 \cdot K_p \cdot \sqrt{1.2^2 + 1}}{0.1 \cdot 12 \cdot \sqrt{(0.25^2 + 1)}} = 2.058 \cdot K_p$$

$K_p < 0.486$

w	$20 \cdot 0.2425 \cdot \sqrt{w^2+100}$	$w \cdot \sqrt{w^2+16}$	MODULO
1	48.74189676	4.123105626	11.8216464
9	65.25007663	88.63972022	0.7361268342
5	54.22464845	32.01562119	1.693693467
7.23	99.84846941	99.73962232	1.001822025

MF = $180 + \arg[H(j, 7.23)] = 23.4^\circ$

Ejercicio 3 (12 puntos)

Una cierta planta que tiene una respuesta al escalón unitario como la de la figura.

a) Determinar los parámetros del modelo de la planta, conociendo que el mismo es aproximadamente el de un sistema de primer orden con retardo. Expresar el modelo obtenido como una función de transferencia.

Se implementa un control realimentado colocando un controlador PI en serie con la planta. El PI tiene una estructura estándar y la constante de tiempo de acción integral, T_i , vale 0,1 seg.

b) Determinar la estabilidad del sistema de control, en función de la constante del modo proporcional, K_p .

c) Calcular los márgenes de estabilidad relativa para K_p igual a la mitad del valor crítico obtenido en la parte b).