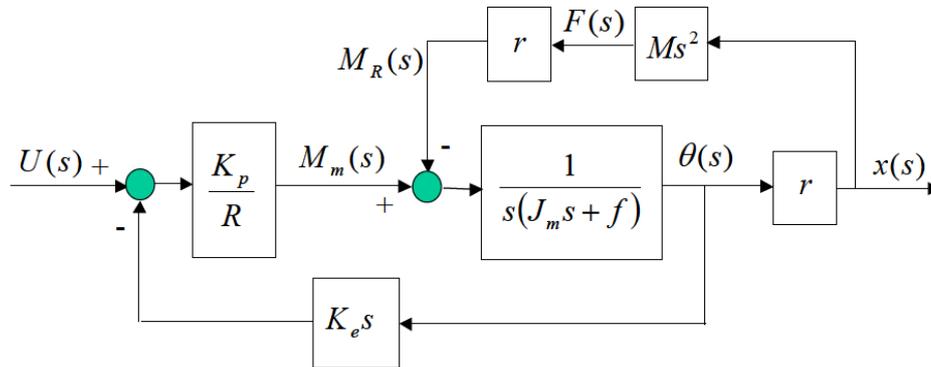


Apartados 1 y 2

$$\begin{aligned}
 U(t) &= Ri(t) + K_e \dot{\theta}(t) \\
 M_m(t) &= K_i i(t) \\
 M_m(t) &= M_r(t) + J_m \ddot{\theta}(t) + f \dot{\theta}(t) \\
 M_r(t) &= r M \ddot{x}(t)
 \end{aligned}$$



La simplificación de bloques es inmediata si la rama de realimentación de la parte superior la anteponeamos al bloque r llegándose a la función de transferencia dada por el enunciado:

$$\frac{x(s)}{U(s)} = \frac{0.1}{s(0.02s + 1)}$$

3. Se nos pide analizar el comportamiento en régimen permanente del sistema realimentado, y por tanto de los errores. Atendiendo a la definición de error (deseado-obtenido) es fácil ver que el diagrama de bloques se simplifica si el comparador lo situamos en la entrada. En ese caso pasa a ser una realimentación unitaria de un sistema de TIPO I. Por tanto:

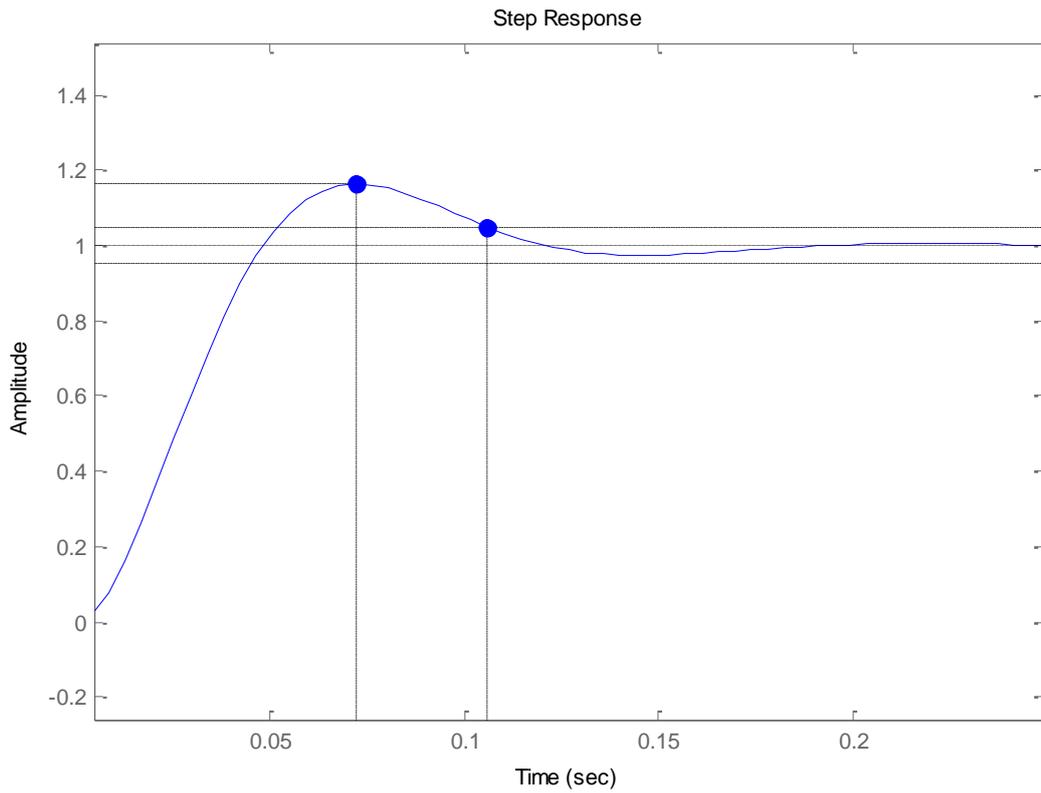
$$\begin{aligned}
 e_p &= 0; e_a = \infty \\
 K_v &= \lim_{s \rightarrow 0} sG(s) = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{50 \cdot 2 \cdot 0,1}{s(0,02s + 1)} = 10 \\
 e_v &= \frac{1}{K_v} = 0.1
 \end{aligned}$$

4. El lugar de las raíces es igual que el de la Peltier del laboratorio. Es un sistema de segundo orden con un polo en cero y otro en -50 . Al carecer de ceros, el sistema es simétrico, situándose el punto de dispersión y el centroide en el medio de ambos polos: -25 . Se observa que este punto se da cuando la ganancia del regulador es de 2.5

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

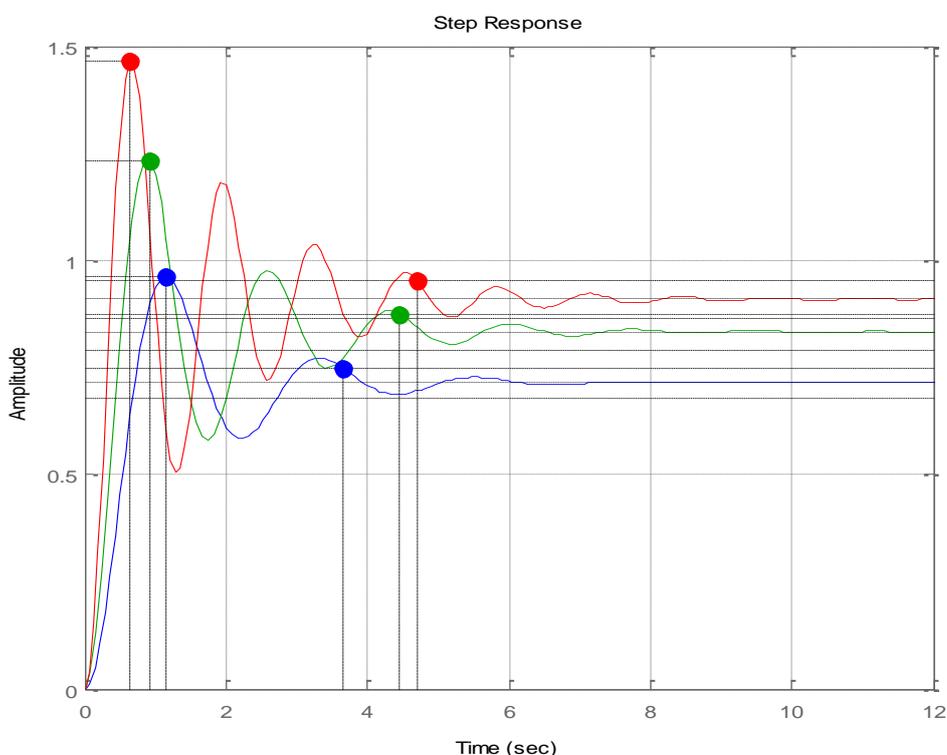
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

aproximadamente la señal de salida ante la entrada en escalón con los tres valores de K (2.5 puntos).

Si $K=5$, entonces $\omega_{n,cc} \approx 2.6 \frac{rad}{s}$, $\xi_{cc} \approx 0.45$, luego $\sigma_{cc} = 1.18$, $\theta_{cc} = 62.92^\circ$. Con las siguientes estimaciones de la respuesta al escalón unitario: $t_s = 2.66 s$, $t_p = 1.52s$, $t_r = 0.99s$, $M_p = 20.08\%$, $e_p = 0.2857$.

Si $K=10$, entonces $\omega_{n,cc} \approx 3.5 \frac{rad}{s}$, $\xi_{cc} \approx 0.265$, luego $\sigma_{cc} = 0.913$, $\theta_{cc} = 74.62^\circ$. Con las siguientes estimaciones de la respuesta al escalón unitario: $t_s = 3.43 s$, $t_p = 0.96s$, $t_r = 0.57s$, $M_p = 42.16\%$, $e_p = 0.1667$.

Si $K=5$, entonces $\omega_{n,cc} \approx 4.8 \frac{rad}{s}$, $\xi_{cc} \approx 0.159$, luego $\sigma_{cc} = 0.76$, $\theta_{cc} = 80.85^\circ$. Con las siguientes estimaciones de la respuesta al escalón unitario: $t_s = 4.11 s$, $t_p = 0.67s$, $t_r = 0.37s$, $M_p = 60.29\%$, $e_p = 0.0909$.



4. Razonar cuál sería el valor de K más adecuado de los tres propuestos (0.5 puntos).

La mejor solución es $K=10$ como compromiso entre estabilidad, error en el régimen permanente y respuesta del régimen transitorio.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70