



Ejercicio 1

Problema: Para el sistema mostrado en la figura 1, sintetice un regulador que haga que el sistema tenga ante una entrada escalón una respuesta con:

- un sobreimpulso entre el 10 y el 25%
- un tiempo de estabilización del 2% entre 1.5 y 2.5 segundos,
- y un error de estado estacionario menor al 5% ante una entrada rampa

Escoja un punto s_1 de entre los siguientes:

- a) $-2 \pm j 2$ b) $-1,5 \pm j 3.5$ c) $-3 \pm j 3.5$ d) $-2 \pm j 3.5$ e) $-1,5 \pm j 2$

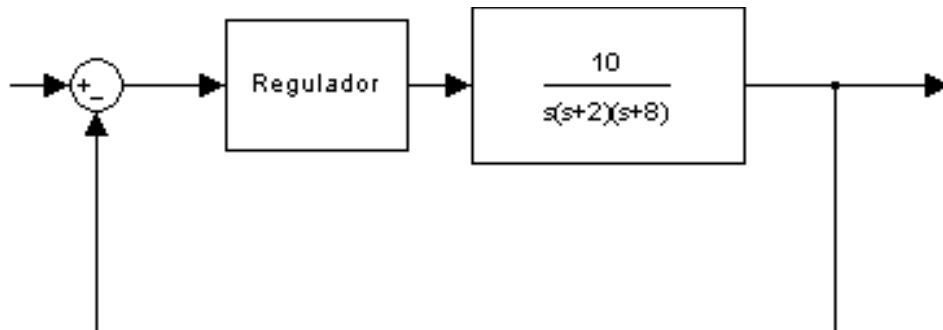


Figura 1: Sistema de control para el problema 1

Solución:

Escogemos el punto d) $-2 \pm j 3.5$ para s_1 pues su parte real está entre -2.66 y -1.6 y su parte imaginaria lo coloca entre los límites para χ de 0.59 y 0.4

El ángulo ϕ a agregar es: 60 grados

El orden del compensador de adelanto es 1

El polo está en -8.094

El cero está en -2.008

la ganancia $k = 19.677$

$$r_{sys4lead}(s) = \frac{19.6771(s+2.008)}{(s+8.094)}$$

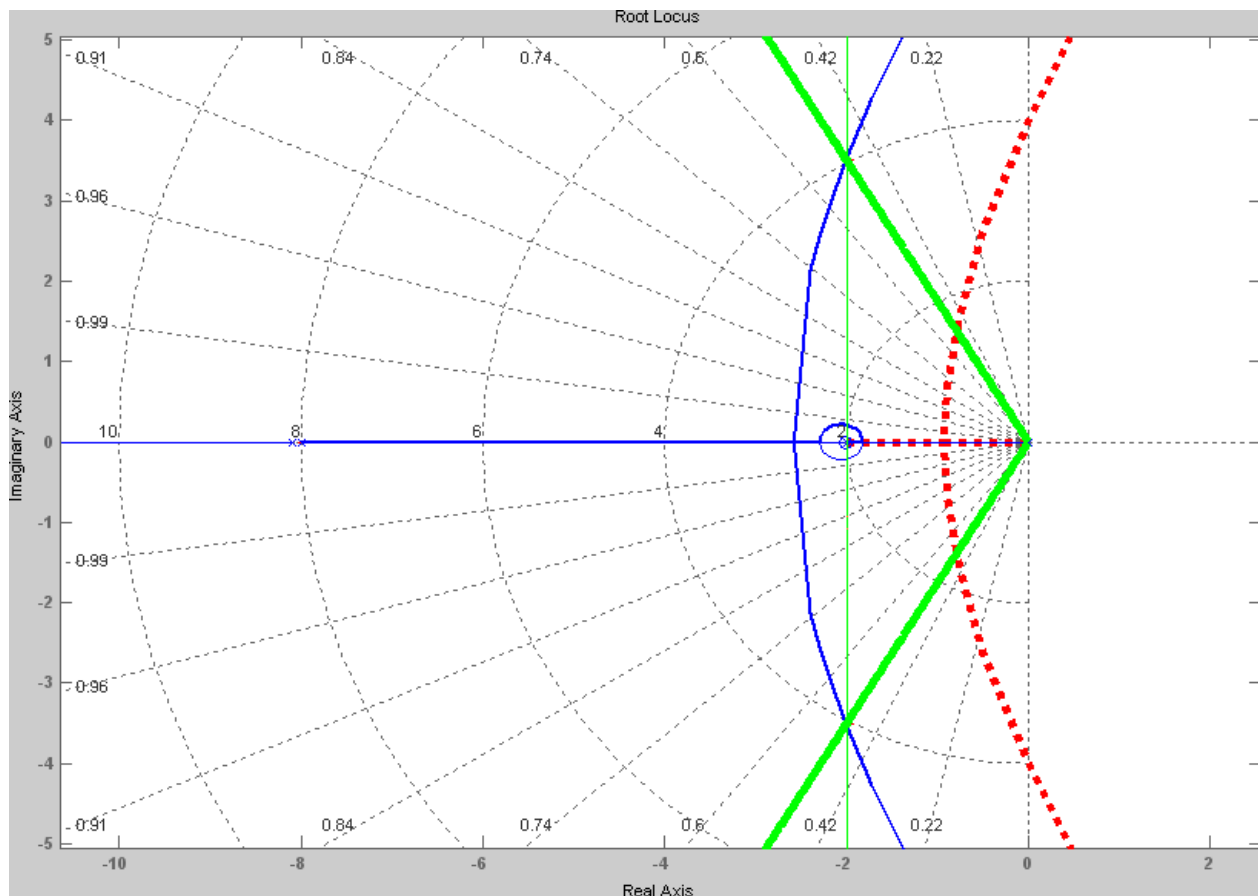


Figura 2: Lugar de las raíces del sistema compensado en adelanto

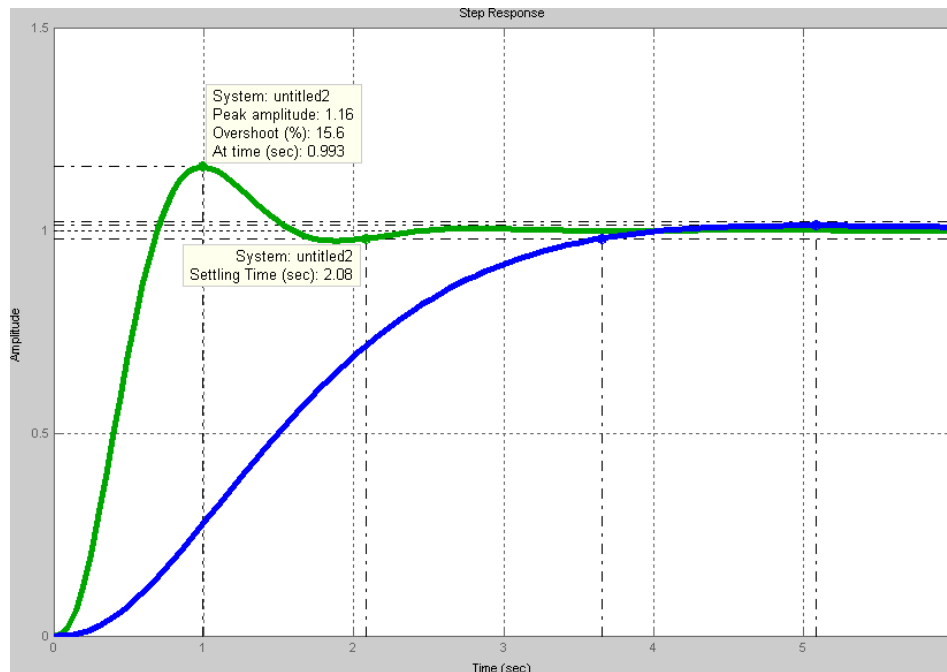


Figura 3: Respuesta al escalón en lazo cerrado del sistema compensado en adelanto

Para hacer el error menor al 5% ante rampa calculamos la ganancia de Bode $K_v = 3.051$

La relación z_0/p_0 es 6.5552

Escogemos el polo en -0.1 y el cero en -0.66

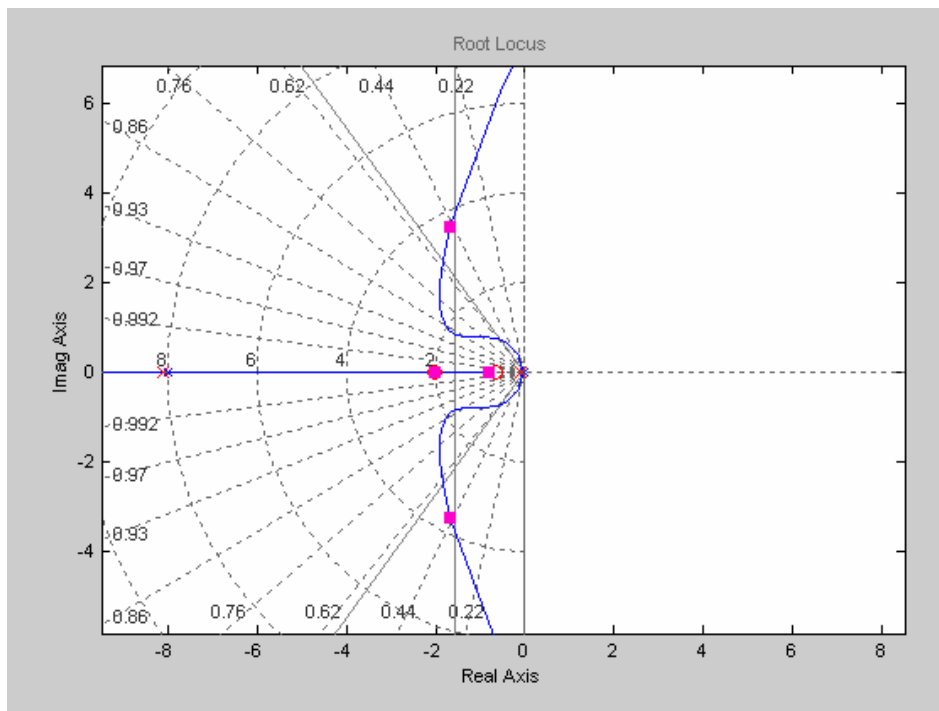


Figura 4: Lugar de las raíces del sistema compensado adelanto-atraso