

EJERCICIO, LAZO ABIERTO

$$G_p = \frac{1}{(s + 2)(s + 4)}$$

Sintonice los controladores P, PD, PI, PID con el método de Cohen-Con (Ziegler-Nichols de lazo abierto)

- 1.- Obtenga la curva de reacción del sistema ($y'(t)$)
- 2.- Obtenga la primera y segunda derivada de la función de reacción del sistema
(Recuerde expresar los coeficientes en fracciones)
- 3.- Punto de inflexión (Recuerde expresar los valores en fracciones o con alguna función)
 - Obtenga el tiempo en el que se encuentra
 - Obtenga el valor de la función en el que se da
 - Obtenga la pendiente de la función en este punto (m)
- 4.- Obtenga los valores de T_a , τ y K

EJERCICIO, LAZO ABIERTO

$$G_p = \frac{1}{(s+2)(s+4)}$$

1.- Obtenga la curva de reacción del sistema ($y'(t)$)

$$Y'(s) = \frac{1}{s} G_p(s) H(s) = \frac{1}{s(s+2)(s+4)} = \frac{A}{s} + \frac{B}{s+2} + \frac{C}{s+4}$$

$$A = \frac{1}{8} \quad B = -\frac{1}{4} \quad C = \frac{1}{8} \quad y'(t) = \frac{1}{8} - \frac{1}{4}e^{-2t} + \frac{1}{8}e^{-4t}$$

2.- Obtenga la primera y segunda derivada de la función de reacción del sistema
(Recuerde expresar los coeficientes en fracciones)

$$\dot{y}'(t) = \frac{1}{2}e^{-2t} - \frac{1}{2}e^{-4t}$$

$$\ddot{y}'(t) = -e^{-2t} + 2e^{-4t}$$

EJERCICIO, LAZO ABIERTO

3.- Punto de inflexión (Recuerde expresar los valores en fracciones o con alguna función)

- Obtenga el tiempo en el que se encuentra
- Obtenga el valor de la función en el que se da
- Obtenga la pendiente de la función en este punto (m)

$$\ddot{y}(t) = -e^{-2t} + 2e^{-4t} = 0$$

$$2e^{-4t} = e^{-2t}$$

$$\ln(2) - 4t = -2t$$

$$2t = \ln(2)$$

$$t = \ln(\sqrt{2})$$

$$y'(t) = \frac{1}{8} - \frac{1}{4}e^{-2\ln(\sqrt{2})} + \frac{1}{8}e^{-4\ln(\sqrt{2})}$$

$$y'(t) = \frac{1}{8} - \frac{1}{4}e^{\ln(\frac{1}{2})} + \frac{1}{8}e^{\ln(\frac{1}{4})} = \frac{1}{8} - \frac{1}{8} + \frac{1}{32}$$

$$y'(t) = \frac{1}{32}$$

$$\dot{y}'(t) = \frac{1}{2}e^{-2\ln(\sqrt{2})} - \frac{1}{2}e^{-4\ln(\sqrt{2})}$$

$$\dot{y}'(t) = \frac{1}{2}e^{\ln(1/2)} - \frac{1}{2}e^{\ln(1/4)}$$

$$\dot{y}'(t) = \frac{1}{4} - \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$$

$$\dot{y}'(t) = \frac{1}{8}$$

EJERCICIO, LAZO ABIERTO

$$G_p = \frac{1}{(s+2)(s+4)}$$

4.- Obtenga los valores de T_a , τ y K

$$t_0 = t_1 - \frac{y_1 - y_0}{m} \quad T_A = \ln(\sqrt{2}) - \frac{\frac{1}{32} - 0}{\frac{1}{8}}$$

$$T_a = \ln(\sqrt{2}) - \frac{1}{4}$$

$$b_{max} = \lim_{s \rightarrow \infty} y'(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{8} - \frac{1}{4}e^{-2t} + \frac{1}{8}e^{-4t} = \frac{1}{8}$$

$$\tau = \frac{b_{max}}{m} = \frac{1/8}{1/8} = 1$$

Dado a que el escalon es unitario $K = b_{max} = \frac{1}{8}$

EJERCICIO, LAZO ABIERTO

$$G_p = \frac{1}{(s + 2)(s + 4)}$$

Controlador	Kp	Ti	Ki	Td	Kd
P	85.5050				
PI	75.2212	0.2676	281.1029		
PD	104.8813			0.0252	2.6387
PID	112.4484	0.2284	492.2287	0.0345	3.8808