PID Estandar:

$$P(s) = \frac{1{,}3\,(s+2)}{(s+1+j0{,}3)(s+1-j0{,}3)} = \frac{1{,}3\,(s+2)}{\underbrace{s^2+2s+1{,}09}_{*}}$$

$$C(s) = K_p\left(1+\frac{1}{T_i s}+T_d s\right) = K_p\left(\frac{T_i s+1+T_i\cdot T_d\,s^2}{T_i s}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{K_p}{T_i s}\cdot T_i\cdot T_d \underbrace{\left(s^2+\frac{s}{T_d}+\frac{1}{T_d\cdot T_i}\right)}_{**}$$

$$* = **$$

$$s^2+2s+1{,}09 = s^2+\frac{1}{T_d}s+\frac{1}{T_d T_i}$$

en donde: $* \;\frac{1}{T_d} = 2 \Rightarrow T_d = 0{,}5$

$$* \;\frac{1}{T_d\cdot T_i} = 1{,}09 \Rightarrow T_i = \frac{1}{(0{,}5)(1{,}09)} \Rightarrow T_i = 1{,}835$$

norma

Escaneado con CamScanner

Entonces $L(s) = C(s) \cdot P(s)$

$$L(s) = \frac{K_p}{\cancel{T_i} s} \cdot \cancel{T_i} \, \overset{0,5}{T_d} \left(s^2 + \cancel{\frac{s}{T_d} + \frac{1}{T_d \cdot T_i}} \right) \cdot \frac{1,3\,(s+2)}{\cancel{s^2 + 2s + 1,09}}$$

$$L(s) = \frac{K_p \cdot 0,65\,(s+2)}{s}$$

y el P.C obtenido: $1 + L(s) = 0$

$$PC_{obtenido} = 1 + \frac{0,65\,K_p\,(s+2)}{s} = 0$$

$$s + 0,65\,K_p\,(s+2) = 0$$

$$s + 0,65\,K_p \cdot s + 1,30\,K_p = 0$$

$$\underbrace{(1 + 0,65\,K_p)\,s + 1,30\,K_p}_{1^{er}\ orden} \Rightarrow \left(\frac{1 + 0,65\,K_p}{1,30\,K_p} \right) s + 1$$

se igualan Polinomios Característicos:

norma

Escaneado con CamScanner

Polinomio Característico deseado debe ser de 1er orden:

$$T_c s + 1$$

entonces: $t_{a\,2\%}$: $4T_c \leq 4$

$$\Rightarrow T_c \leq 1$$

$$\left(\frac{1+0,65\,Kp}{1,30\,Kp}\right)s + 1 = s + 1$$

$$\frac{1+0,65\,Kp}{1,30\,Kp} = 1$$

$$1+0,65\,Kp = 1,30\,Kp.$$

$$Kp = \frac{1}{0,65}$$

$$Kp = 1,538$$

El valor de $Kp = 1,538$ hace que se cumpla lo solicitado en el enunciado.

norma

Escaneado con CamScanner