Pauta Control 1

Problema 1

a)

$$Gp(s) = \frac{10 \cdot (1-3s)}{(2s+1)}$$
$$Gd(s) = \frac{2}{(2s+1)}$$
$$q(s) = \frac{(1-\eta_R s)}{(\tau_R s+1)}$$
$$Gc(s) = \frac{1}{Gp} \cdot \frac{q(s)}{(1-q(s))}$$
$$Gm(s) = Gf(s) = 1$$

$$Gc(s) = \frac{1}{\frac{10\cdot(1-3s)}{(2s+1)}} \cdot \frac{\frac{(1-\eta_R s)}{(\tau_R s+1)}}{\left(1-\frac{(1-\eta_R s)}{(\tau_R s+1)}\right)} = \frac{(2s+1)}{10\cdot(1-3s)} \cdot \frac{(1-\eta_R s)}{(\tau_R+\eta_R)\cdot s}$$

Si $\tau_R = \eta_R = \eta = 3$

$$\Rightarrow \quad Gc(s) = \frac{(2s+1)}{10\cdot(1-3s)} \cdot \frac{(1-3s)}{6\cdot s} = \frac{(2s+1)}{60s} = \frac{1}{30}\cdot\left(1+\frac{1}{2s}\right)$$
$$\Rightarrow \quad \tau_I = 2 \quad Kc = 1/30$$

Ecuación característica:

$$1 + Gc(s)\cdot Gp(s)\cdot Gm(s)\cdot Gf(s) = 1 + \frac{(2s+1)}{60s}\cdot\frac{10\cdot(1-3s)}{(2s+1)} = 0$$

$$1+\frac{(1-3s)}{6s} = 0$$
$$3s+1=0$$

$a_0>0$, $a_1>0$, La respuesta es estable porque no tiene raíces reales positivas (para cambios en la referencia y en la perturbación porque es la misma ecuación característica)

$$G(s) = \frac{Gc(s) \cdot Gp(s)}{1 + Gc(s) \cdot Gp(s)} = q(s) = \frac{(1-3s)}{(3s+1)}$$

Por lo tanto la respuesta es de primer orden con respuesta inversa.

Para cambios en la perturbación:

$$G(s) = \frac{Gd(s)}{1 + Gc(s) \cdot Gp(s)} = \frac{\frac{2}{(2s+1)}}{\frac{(3s+1)}{6s}} = \frac{12s}{(2s+1) \cdot (3s+1)} = \frac{12s}{6s^2 + 5s + 1}$$

Lo que representa un segundo orden con un controlador derivativo puro.

b)

$$Gp(s) = \frac{10 \cdot (1-3s)}{(2s+1) \cdot (\tau_{P2} s + 1)}$$

Ecuación característica:

$$1 + Gc(s) \cdot Gp(s) \cdot Gm(s) \cdot Gf(s) = 1 + \frac{(2s+1)}{60s} \cdot \frac{10 \cdot (1-3s)}{(2s+1) \cdot (\tau_{P2} s + 1)} = 0$$

$$1 + \frac{(1-3s)}{6s \cdot (\tau_{P2} s + 1)} = 0$$

$$6s \cdot (\tau_{P2} s + 1) + (1-3s) = 0$$

$$6 \cdot \tau_{P2} \cdot s^2 + 3s + 1 = 0$$

Como a_0, a_1, a_2>0 y τ_{p2}>0, el lazo cerrado sigue siendo estable.

c) Se tiene que la ecuación característica es:

$$6 \cdot \tau_{P2} \cdot s^2 + (6 - \eta_R)s + 1 = 0$$

Por lo tanto el parámetro que se tiene que determinar con mayor cuidado es η_R, puesto que para valores muy altos de éste la respuesta se vuelve inestable.