

TEORÍA DE CONTROL

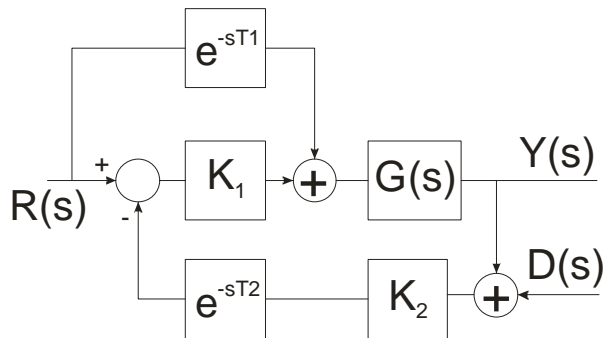
SEGUNDO PARCIAL – CURSADA 2013

TEORÍA:

El objetivo del tema siguiente es exponer sus conocimientos sobre estabilidad de sistemas realimentados, sistemas discretos y compensación. Para ello, desarrolle su escrito con claridad, concisión y concerniente a los aspectos referidos en los incisos señalados más abajo. Justifique sus aseveraciones y explicita los modelos, matrices o gráficos a los que haga referencia.

1) (2.0) Dado el sistema realimentado de la figura.

$$G(s) = (s + 1) / s^2$$



$r(t)$: entrada de referencia .

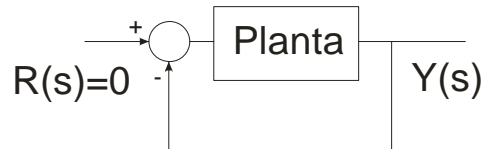
$d(t)$: entrada de perturbación.

$y(t)$: salida.

K_1, K_2, T_1 y T_2 : Constantes. reales y positivas.

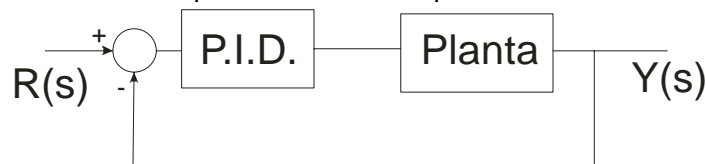
- Halle la matriz de transferencias del sistema.
- Empleando “diagramas de Bode”, explique cómo analizar la estabilidad del sistema indicado.
- Para $K_2 = 0.1$. Halle sendos valores para los restantes parámetros, (K_1, T_1 y T_2), de modo que, a la frecuencia $\omega = 1$ [r/s] , el margen de fase sea nulo.

2) (2.0) Una determinada planta SISO, de la que NO se dispone de un modelo matemático, produce una salida prácticamente senoidal, de frecuencia F_0 [Hz], al implementarse una realimentación unitaria en la misma con entrada de referencia nula.



Para que la salida reproduzca señales de entrada de tipo escalonada se propone agregar un controlador PID.

El controlador propuesto realiza un procesamiento digital de señales, tomando muestras y desarrollando el control $u(k)$, con retención de orden cero, cada T_s [s]. Esto significa operar a una frecuencia de muestreo mucho mayor que la más alta frecuencia presente en los espectros de las señales a muestrear.

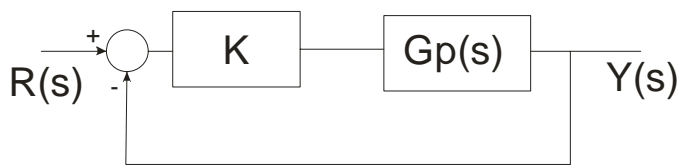


- Explique, paso a paso, cómo sintonizar este controlador.
- Indique cómo hallar el algoritmo de control discreto recursivo, $u(k)$, para el controlador PID con la disposición indicada, expresando el mismo claramente . Utilice aproximación trapezoidal para la integral. Considere evitar la saturación del algoritmo de control.

3) (1.0) Explique, ¿de qué forma se midió el margen de fase y el margen de ganancia en la práctica de laboratorio 1?.

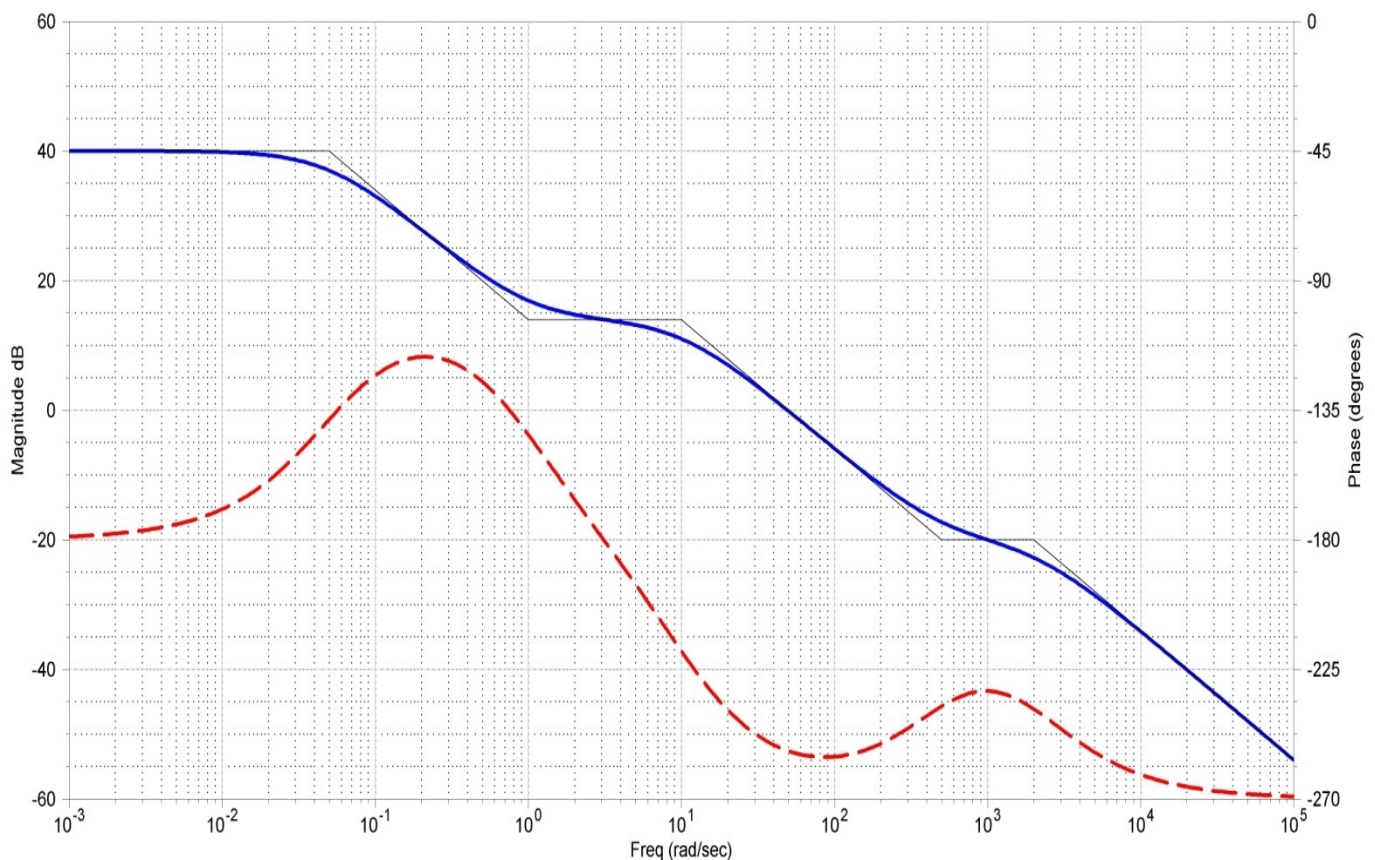
PRÁCTICA:

- 4) (2.5) El diagrama de la figura representa un sistema de control de lazo cerrado.

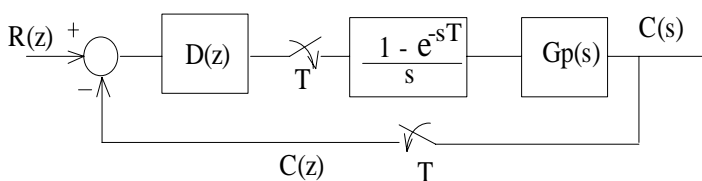


La respuesta de amplitud y fase de $G(s)$ se muestra en la figura.

- Hallar la función de transferencia $G(s)$
- Determinar los valores de la ganancia K que hacen estable al sistema a lazo cerrado.
- Bosqueje en forma cualitativa el diagrama de Nyquist correspondiente y señale la zonas en las que deben encontrarse los puntos $(\pm 1 + j 0)$ para que el sistema resulte estable.
- Determine, si existe, el valor del margen de fase correspondiente a $K=0.1$.



- 5) (2.5) Considere el sistema de lazo cerrado mostrado en la figura:



El mismo posee una transferencia discreta de la planta :

$$Gp(z) = Z \left\{ \frac{1 - e^{-sT}}{s} G_p(s) \right\} = \frac{1,862 z - 1,518}{z^3 - 3,718 z^2 + 2,718 z}$$

Se desea encontrar un controlador digital $D(z)$ tal que la salida $c(k)$ siga sin error en régimen permanente una entrada en forma de rampa de pendiente unitaria. Además, se desea que se alcance el mencionado régimen permanente en un número finito de muestras y, que a partir de ese instante no existan oscilaciones en la respuesta de $c(t)$.

Halle el controlador cuya expresión sea mínima.