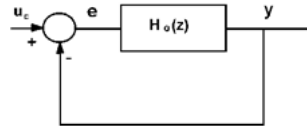


Trabajo Práctico 8: Estabilidad de Sistemas Discretos

Ejercicio 1:

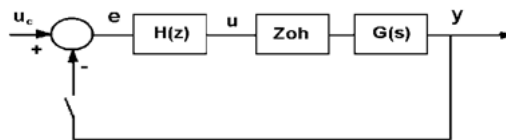
Considere el sistema de la figura con $H_0(z) = \frac{K}{z(z-0,2)(z-0,4)}$, $K > 0$



Determine los valores de K para los cuales el sistema de lazo cerrado es estable.

Ejercicio 2:

Considere el sistema de la figura:



Asuma que el sistema es muestreado periódicamente con período T y que el conversor D/A mantiene la señal de control constante en el intervalo de muestreo. El algoritmo de control se asume que es:

$$u(kT) = K(u_c(kT - \tau) - y(kT - \tau)), \quad K > 0,$$

donde T es el período de muestreo. La función de transferencia del producto $ZOH(s) * G(s)$ es:

$$G(z) = 1/z(z - 0,2)(z - 0,4),$$

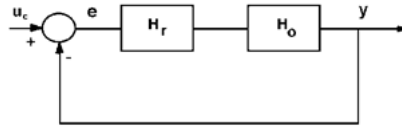
- ¿Cuán grande son los valores de la ganancia K del regulador para los cuales el sistema de lazo cerrado es estable si $\tau = 0$ y $\tau = T$?
- Compare este sistema con el correspondiente sistema de tiempo continuo cuando hay un controlador proporcional y un tiempo de retardo τ en el proceso.

Ejercicio 3:

Determine la curva de Nyquist para el sistema: $H_0(z) = 1/(z - 0,5)$, y determine la estabilidad del sistema a lazo cerrado para una K genérica. $T = 0,1 \text{ seg}$.

Ejercicio 4:

Determine la estabilidad y el valor de estado estacionario de la salida del sistema

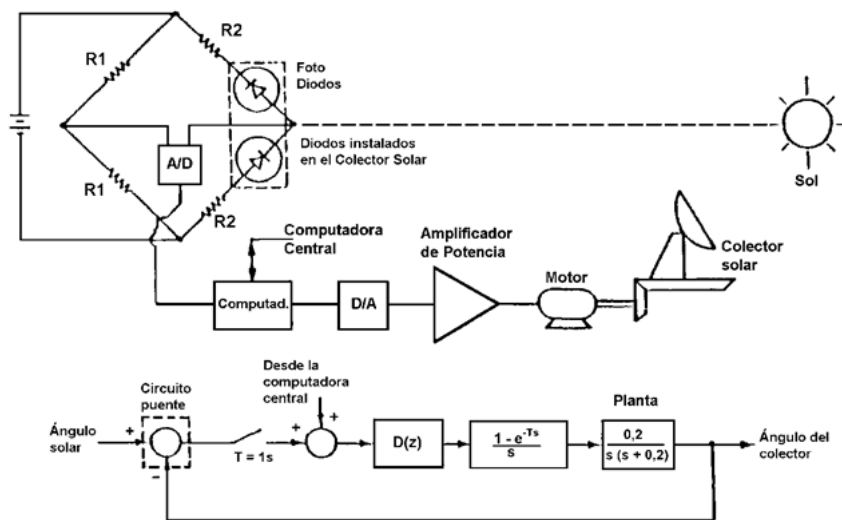


$H_o(z) = 1/z(z - 0,5)$ de la figura cuando u_c es una función escalón, $T = 0,05 \text{ seg.}$ y: $H_r(z) = K$ (controlador proporcional) $H_r(z) = Kz/(z - 1)$ $K > 0$ (control integral)

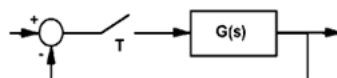
Ejercicio 5:

En la figura se muestra un sistema de control para el seguimiento de la posición del sol con un colector solar. Si $D(z)=1$ y $T = 1 \text{ seg.}$

1. Represente el diagrama de Bode del sistema
2. Determine el margen de fase y el margen de ganancia
3. Corrobore el margen de ganancia empleando el criterio de Routh-Hurwitz
4. Sea $D(z)=K$ una ganancia pura. Esta ganancia es incrementada hasta hacer al sistema marginalmente estable, encontrar la frecuencia real (en el plano s) a la cual oscilará el sistema.



Ejercicio 6: Para el sistema de la figura con $G(z) = K(z + 0,9)/(z - 1)(z - 0,7)$, $T = 0,08 \text{ seg.}$ determine el rango de K para la estabilidad de las siguientes formas:

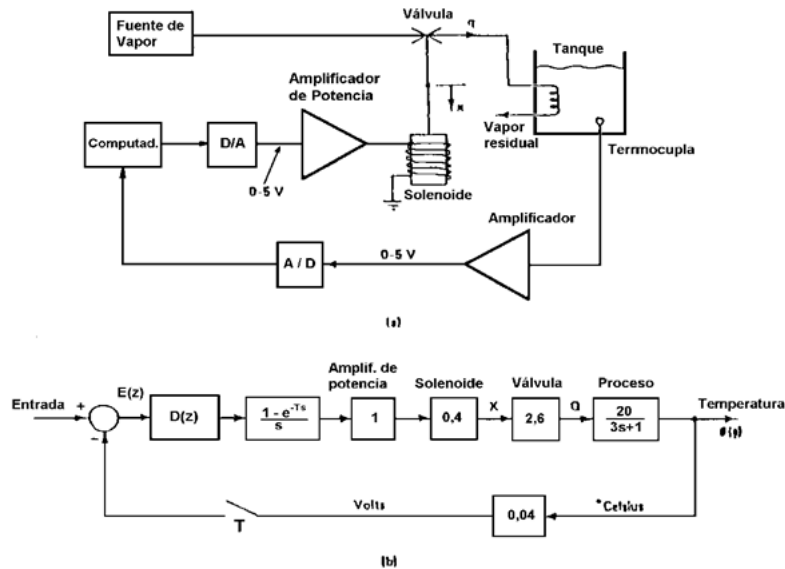


- a) Encontrando las raíces de la ecuación característica.
- b) Empleando el criterio de Routh-Hurwitz.
- c) Empleando el test de estabilidad de Jury.

Ejercicio 7:

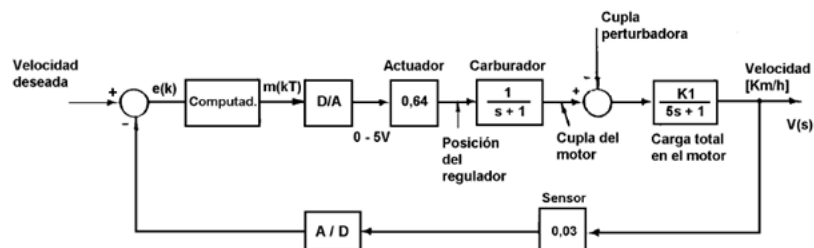
Considere el sistema de control de temperatura de la figura con $D(z) = 1$ y $T = 0,5 \text{ seg.}$

1. Represente el diagrama de Bode del sistema
2. Determine el margen de fase y el margen de ganancia.
3. La ganancia del amplificador de potencia es incrementada hasta que el sistema es marginalmente estable, encontrar la frecuencia real (en el plano s) a la cual oscilará el sistema.

**Ejercicio 8:**

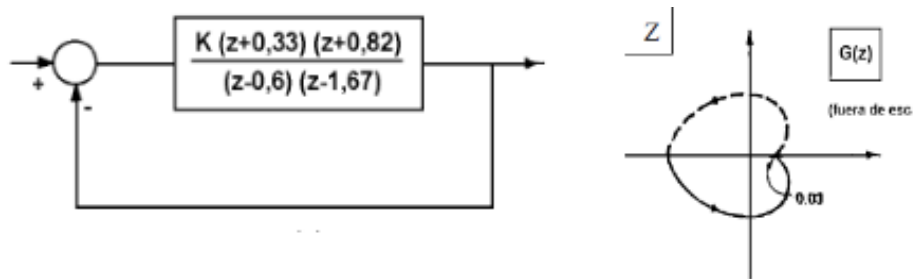
Considere el sistema de control de la figura con $D(z) = 1$ y $T = 0,2 \text{ seg.}$

- Represente el diagrama de Bode del sistema en los siguientes casos:
 - si la señal de entrada es Velocidad Deseada.
 - si la señal de entrada es la Cupla perturbadora. ¿Cómo disminuiría el efecto de la misma?
- Determine el margen de fase y el margen de ganancia (para a_1)).
- La ganancia del amplificador de potencia es incrementada hasta que el sistema es marginalmente estable, encontrar la frecuencia real (en el plano s) a la cual oscilará el sistema (para a_1)).



Ejercicio 9:

En la figura se muestra una planta junto con la representación (no a escala) del diagrama de Nyquist de la misma, para cierto valor de K . Determine si el sistema es estable para ese K .



Ejercicio 10: El modelo discreto del sistema continuo ($ZOH(s) * G(s)$) incluido en la figura es:

$$y(k) - 1,3y(k-1) + 0,42y(k-2) = K(m(k-1) + m(k-2))$$

1. Determinar la estabilidad del sistema si $K = 1$.
2. Represente el lugar de raíces.

