

¿Qué es un compensador de tipo proporcional?

**Es un compensador que ajusta la salida del sistema en proporción al error actual entre la entrada y la salida.**

**¿Qué es un sistema de control en lazo abierto?**

¿Qué es un sistema de control en lazo abierto?

**Es un sistema que no utiliza retroalimentación para ajustar su salida, lo que puede llevar a errores en el control.**

**¿Qué es la ganancia unitaria en un sistema de control?**

¿Qué es la ganancia unitaria en un sistema de control?

**Es una condición en la que la salida del sistema es igual a la entrada en estado estacionario, es decir, la ganancia es 1.**

**¿Qué es un sistema de control en lazo cerrado?**

¿Qué es un sistema de control en lazo cerrado?

**Es un sistema que utiliza la retroalimentación para ajustar su salida y minimizar el error entre la salida y la entrada deseada.**

**¿Qué es la función de transferencia de un sistema?**



¿Qué es la función de transferencia de un sistema?

**Es una representación matemática que relaciona la entrada y la salida de un sistema en el dominio de la frecuencia.**

¿Qué es la función de transferencia de un sistema?

**Es una representación matemática que relaciona la entrada y la salida de un sistema en el dominio de la frecuencia.**

¿Qué es un sistema de control digital?

**Es un sistema que utiliza señales discretas y algoritmos digitales para controlar el comportamiento de un proceso o planta.**

**¿Qué significa que un sistema tenga un sobrepico del 10%?**

¿Qué significa que un sistema tenga un sobrepico del 10%?

**Significa que la respuesta del sistema a un escalón de entrada excede el valor final en un 10% antes de estabilizarse.**

**¿Qué es la técnica de compensación por cancelación?**

¿Qué es la técnica de compensación por cancelación?

**Es una técnica que busca eliminar los efectos de ciertos polos o ceros en la función de transferencia del sistema para mejorar su comportamiento.**

**¿Qué se busca al diseñar un controlador  $D(z)$  para minimizar el tiempo de respuesta?**



¿Qué se busca al diseñar un controlador  $D(z)$  para minimizar el tiempo de respuesta?

**Se busca que el sistema alcance el estado estacionario lo más rápido posible, sin exceder el sobrepico permitido.**

**¿Qué es un sistema de control con respuesta amortiguada?**

¿Qué es un sistema de control con respuesta amortiguada?

**Es un sistema que presenta una respuesta suave y controlada a perturbaciones, evitando oscilaciones excesivas.**

**¿Qué es un error en régimen permanente?**

¿Qué es un error en régimen permanente?

**Es la diferencia entre la salida del sistema y la entrada deseada cuando el sistema ha alcanzado el estado estacionario.**

**¿Cómo se determina la estabilidad de un sistema de control digital?**

¿Cómo se determina la estabilidad de un sistema de control digital?

**Se determina analizando la ubicación de los polos de la función de transferencia en el plano  $z$ ; todos deben estar dentro del círculo unitario.**

**¿Qué implica que un sistema tenga polos o ceros fuera del círculo unitario?**



¿Qué implica que un sistema tenga polos o ceros fuera del círculo unitario?

**Implica que el sistema puede ser inestable, ya que estos polos o ceros pueden causar respuestas no deseadas o oscilaciones.**

**¿Qué es la respuesta impulsiva de un sistema  $G_p(z)$ ?**

¿Qué es la respuesta impulsiva de un sistema  $G_p(z)$ ?

**Es la salida del sistema cuando se le aplica una entrada de impulso unitario, representando cómo el sistema responde a cambios instantáneos.**

**¿Qué condiciones deben cumplirse para que un sistema tenga error nulo en régimen permanente?**

¿Qué condiciones deben cumplirse para que un sistema tenga error nulo en régimen permanente?

**La transferencia de lazo cerrado debe contener al menos un término en el numerador que anule el efecto de la entrada en régimen permanente.**

**¿Cómo se define la transferencia de lazo cerrado  $T(z)$  para un compensador de tiempo finito?**

¿Cómo se define la transferencia de lazo cerrado  $T(z)$  para un compensador de tiempo finito?

$$T(z) = (1 + \alpha_0 z^{-1} + \dots + \alpha_M z^{-M}) / (1 + \beta_0 z^{-1} + \dots + \beta_N z^{-N}),$$

donde  $M \geq n$ .

**¿Qué es un compensador de tiempo finito?**



¿Qué es un compensador de tiempo finito?

**Es un compensador que asegura que el sistema tenga error nulo para entradas específicas a partir de un número finito de muestras.**

## COMPENSADOR TIEMPO FINITO

- ERROR NULO PARA ENTRADA ESPECIFICA
- DISEÑO REALIZABLE
- LA SALIDA CONTINUA DEL SISTEMA EN REGIMEN PERMANENTE NO DEBE POSEER OSCILACIONES ENTRE MUESTRAS.

Si es ESCALÓN  $\rightarrow 1 - T(z) = (1 - z^{-1})^L$

Si es RAMPA  $\rightarrow 1 - T(z) = (1 - z^{-1})^2$

**¿Qué se busca con un compensador Dahlin?**

¿Qué se busca con un compensador Dahlin?

**Se busca un sistema con un tiempo de respuesta más grande, ubicando el polo dominante a una frecuencia menor para lograr una respuesta amortiguada.**

**¿Qué es un compensador Dead-Beat?**

¿Qué es un compensador Dead-Beat?

**Es un compensador diseñado para que el sistema alcance el estado estacionario en el menor tiempo posible, sin oscilaciones.**

**¿Cuáles son las condiciones para que un compensador  $D(z)$  sea físicamente realizable?**

¿Cuáles son las condiciones para que un compensador  $D(z)$  sea físicamente realizable?

**La cantidad de ceros debe ser a lo sumo igual a la cantidad de polos, y no debe haber singularidades fuera del círculo unitario.**



**¿Qué es un compensador por cancelación?**

¿Qué es un compensador por cancelación?

**Es un compensador diseñado para que la transferencia a lazo cerrado sea igual a una transferencia deseada  $T(z)$ , eliminando así el efecto de ciertos polos o ceros.**

**¿Cuál es la ecuación para el error en régimen permanente para una entrada en rampa?**

¿Cuál es la ecuación para el error en régimen permanente para una entrada en rampa?

**El error en régimen permanente es dado por  $e_{ss} = R(0)/K_v$ , donde  $R(0)$  es el valor de la entrada en rampa.**

**¿Qué es la constante de velocidad  $K_v$  en un sistema de control?**

¿Qué es la constante de velocidad  $K_v$  en un sistema de control?

**Es una medida de la capacidad del sistema para seguir una entrada en rampa, definida como el límite de la ganancia de la función de transferencia a medida que  $s$  tiende a cero.**

**¿Qué es el ancho de banda en un sistema de control?**

¿Qué es el ancho de banda en un sistema de control?

**Es el rango de frecuencias en el cual el sistema responde adecuadamente a las señales de entrada, generalmente definido por la frecuencia a la que la ganancia cae a -3 dB.**



**¿Cómo se define el margen de fase en un sistema de control?**

¿Cómo se define el margen de fase en un sistema de control?

**Es la diferencia entre la fase de la respuesta del sistema y  $-180^\circ$  en la frecuencia de cruce de ganancia.**

**¿Qué es la transformación bilineal en el contexto de controladores digitales?**

¿Qué es la transformación bilineal en el contexto de controladores digitales?

**Es un método que permite transformar la función de transferencia de un sistema continuo a un sistema discreto manteniendo ciertas propiedades.**

**Escribe la ecuación de la Red de Atraso de Fase.**

Escribe la ecuación de la Red de Atraso de Fase.

La ecuación es  $G(s) = (s + \tau)/(1 + s\tau)$ , donde  $\tau$  es la constante de tiempo.

- LA FASE DISMINUYE A LA FRECUENCIA CENTRAL ENTRE EL CERVO Y EL POLO.

## RED DE ATRASO

- DISMINUYE LA GANANCIA

$\omega_c \rightarrow 2$  DÉCADAS X DEBAJO DE LA FREQ DE OSCILACIÓN (DESEADA)

$$\omega_p \rightarrow \omega_c / \alpha ; \alpha = 10^{\left(\frac{dB \text{ NECESARIOS}}{20}\right)}$$

$$G_c = \frac{\omega_p / \omega_c (s + \omega_c)}{(s + \omega_p)}$$

CONDICIÓN  
P/ QUE NO  
TOQUE LA  
FASE EN EL  
PUNTO DE  
INTERÉS

SE USA PARA ATENUAR LA GANANCIA EN UN DETERMINADO VALOR

**¿Qué caracteriza a la Red de Atraso de Fase?**



¿Qué caracteriza a la Red de Atraso de Fase?

**Está formada por un polo en baja frecuencia y un cero en alta frecuencia,  
con ganancia unitaria en continua.**

**¿Cuál es la ecuación de la Red de Adelanto de Fase?**

¿Cuál es la ecuación de la Red de Adelanto de Fase?

La ecuación es  $G(s) = (1 + s\tau)/(s + \tau)$ , donde  $\tau$  es la constante de tiempo.

- SUBE LA FASE A LA MITAD ENTRE EL POLO Y CERO.

- AGREGA GANANCIA EN  $10 \log(\alpha)$

## RED DE ADEUNTO

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{\alpha} T} ; \quad \alpha = \frac{1 + \sin \phi_{mi}}{1 - \sin \phi_{mi}} ; \quad \omega_c = \frac{\omega_0}{\sqrt{\alpha}} = \frac{1}{T \cdot \alpha}$$

$$G_c = \frac{\alpha (\omega + \omega_c)}{\omega + 1/T} \quad // \quad G_c = \frac{(1 + \alpha z s)}{(1 + z s)}$$

SE USA PARA OBTENER UN MARGEN DE FASE ESPECÍFICO  
A LA FRECUENCIA DESEADA.

**Define la Red de Adelanto de Fase.**

Define la Red de Adelanto de Fase.

**Es una red cuya transferencia está formada por un cero en baja frecuencia y un polo en alta frecuencia, con ganancia unitaria en continua.**

**¿Qué son los controladores digitales en sistemas de control?**

¿Qué son los controladores digitales en sistemas de control?

**Son dispositivos que utilizan técnicas de compensación para mejorar la respuesta en frecuencia y la estabilidad de sistemas discretos.**