

TEMARIO DE CONTROL AUTOMÁTICO

Temario para el examen de ingreso a la Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica, opciones de Sistemas Eléctricos y de Sistemas de Control.

OBJETIVO: Que el estudiante revise y domine los conceptos fundamentales para el análisis y diseño de los sistemas de control, desde el enfoque del control clásico.

1. Introducción.

- 1.1 Clasificación de los sistemas de control.
- 1.2 Problemática de los sistemas de control con retroalimentación.
- 1.3 Procedimiento de diseño de los sistemas de control de lazo cerrado.
- 1.4 Concepto de función de transferencia.
- 1.5 Simplificación de diagramas de bloques.
- 1.6 Regla de Mason.

2. Respuesta en el Tiempo.

- 2.1 Respuesta a la función escalón de sistemas dominantes de primer orden.
- 2.2 Efecto de un polo adicional en sistemas que originalmente son dominantes de primer orden.
- 2.3 Efecto de un cero en sistemas que originalmente son dominantes de primer orden.
- 2.4 Efecto de un cero en el semiplano derecho.
- 2.5 Respuesta a la función escalón de sistemas dominantes de segundo orden.
- 2.6 Características de la respuesta transitoria de sistemas dominantes de segundo orden:
 - 2.6.1 Máximo sobre impulso.
 - 2.6.2 Rapidez.
 - 2.6.3 Tiempo de establecimiento.
- 2.7 Herramientas de Matlab para simplificación de diagramas de bloques y para obtención de la respuesta en el tiempo.

3. Características de los Sistemas de Control con Retroalimentación

- 3.1 Sensitividad de los sistemas de control a la variación de parámetros.
- 3.2 Control de la respuesta transitoria de los sistemas de control.
- 3.3 Efecto de perturbaciones en un sistema de control con retroalimentación.
- 3.4 Error de estado estable.

4. Estabilidad de Sistemas Lineales.

- 4.1 El concepto de estabilidad.
 - 4.1.1 Estabilidad para entrada limitada-salida limitada
 - 4.1.2 Estabilidad en el sentido de la respuesta al impulso.
 - 4.1.3 Estabilidad y Polos

- 4.2 El criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz.
 - 4.2.1 Casos especiales.
- 4.3 Estabilidad relativa.
- 4.4 Ejemplo de diseño de un controlador.
- 4.5 Análisis de estabilidad mediante Matlab.

5. Respuesta en Frecuencia.

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Respuesta en estado estable de un sistema ante una entrada sinusoidal
- 5.2 Diagramas de Bode.
 - 5.2.1 Trazas de bodes para factores básicos.
 - 5.2.2 Bode de un factor K.
 - 5.2.3 Bode de factores s y $1/s$.
 - 5.2.4 Bode de factores de primer orden.
 - 5.2.5 Bode de factores de segundo orden.
 - 5.2.6 Frecuencia de resonancia y valor pico de resonancia.
- 5.3 Identificación de sistemas usando respuesta en frecuencia.
- 5.3 Diagramas polares.
 - 5.3.1 Diagramas polares de factores básicos.
- 5.4 Obtención de gráficas de respuesta a la frecuencia mediante Matlab.

6. Diseño de Sistemas de Control.

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Principios generales para el diseño de compensadores en serie.
- 6.3 Bloques funcionales de los compensadores en serie de Control Proporcional.
- 6.4 Bloques funcionales de los compensadores en serie: Compensadores de Atraso, Compensadores PI
- 6.5 Bloques funcionales de los compensadores en serie: Compensadores de Adelanto, Compensadores PID.
- 6.6 Compensador de adelanto-atraso.

Bibliografía

- 1.- Nise S. N., Control Systems Engineering, John Wiley & Sons, 4th Edition, 2004.
- 2.- Lázaro I. I., Ingeniería de Sistemas de Control Continuo, 1^{ra} Edición, 2008, Editorial Universitaria.
- 3.- Dorf B, Sistemas de Control Moderno, Pearson Prentice Hall, 10^a edición, 2005.
- 4.- Navarro R, Ingeniería de Control Analógica y Digital, McGraw Hill, 1^{ra} Edición, 2004.
- 5.- Ogata K., Ingeniería de Control Moderno, Pearson Prentice Hall, 4^{ta} edición, 2003.
- 6.- Sinha N. K., Control Systems, John Wiley & Sons, 2nd Edition, 1994.

Profesores: Dr. Edmundo Barrera Cardiel, M.I. Isidro Ignacio Lázaro Castillo y M.I. Salvador Ramírez Zavala.