

Tiempo: 3h

Fecha: 19/1/05

ETSETB - Titulación de Ingeniería Electrónica

## Sistemas Electrónicos de Control - Curso 0405

### Examen Final

---

Profesores: J. Herranz, R.M<sup>a</sup> Fernández

#### Ejercicio 1.

- 1) Describir un problema cuya solución puede conducir a la necesidad de diseñar un sistema de control automático.
- 2) Formular el problema de control automático describiendo la planta y los objetivos.
- 3) Nombrar un método para construir un modelo matemático de la planta.
- 4) Cuantificar los objetivos en forma de especificaciones dinámicas.

**Ejercicio 2.** Elegir y resolver sólo uno de los siguientes dos ejercicios:

#### Ejercicio 2.A.

- 1) Representar el esquema de bloques de un motor de corriente continua.
- 2) Identificar los valores de los diferentes parámetros a partir del catálogo adjunto.
- 3) Obtener la función de transferencia que relaciona la señal de referencia con la velocidad del eje del motor.

**Ejercicio 2.B.** El denominador de la función de transferencia de un servo es

$$D(s) = 1 + k \frac{s + 1}{s(s + 2)(s + 4)^2}, \text{ se pide}$$

- 1) Representar el lugar geométrico de los polos del servo cuando  $k$  varía de 0 a  $\infty$ .
- 2) Hallar los polos dominantes correspondientes a un coeficiente de amortiguamiento de 0.7.
- 3) ¿Cuánto ha de valer la  $k$  para que el servo presente dichos polos dominantes?
- 4) Construir una función de transferencia  $M(s)$  correspondiente a un bloque de segundo orden que contenga los polos dominantes anteriores y cuya ganancia en continua sea 2.
- 5) Representar la respuesta indicial  $y(t)$  de  $M(s)$  indicando claramente el valor de  $R_{pt}$ ,  $t_p$ ,  $t_s$ ,  $y(0)$ ,  $y(\infty)$ .

**Ejercicio 3.** Considerar el servo con  $G(s) = \frac{3}{s(s^2 + s + 4)}$  y retroacción unitaria. Se pide:

- 1) Obtener el valor de la resonancia del servo  $M_r$  y la frecuencia a que tiene lugar  $\omega_r$  con ayuda del ábaco de Nichols.
- 2) Representar el módulo de la función de sensibilidad  $|S(j\omega)|$ .
- 3) Determinar su máximo  $S_r = |S(j\omega)|_{\max}$  y la gama de frecuencias en la que la desensibilización implica  $|S(j\omega)| < 0.1$ .

**Ejercicio 4.** Dada la planta  $G(s) = \frac{2}{s+1}$ , se desea controlarla de manera que presente una respuesta caracterizada por  $R_{pt} = 5\%$  y  $t_s < 4s$ . Se pide:

- 1) Construir una  $M(s)$  que presente las características mencionadas.
- 2) Calcular el controlador serie  $C(s)$  que satisface las especificaciones ¿Es realizable? Razonar la respuesta.

**Ejercicio 5.**

Dado el controlador  $C(s) = \frac{s^2 + 12s + 36}{s}$ , se pide:

- 1) Representar su respuesta frecuencial (módulo y fase) en un diagrama de Bode. ¿Es realizable? Razonar la respuesta
- 2) Indicar qué tipo de controlador es.
- 3) Explicar (muy brevemente) un método para calcular el valor de sus parámetros.

---

El siguiente Ejercicio es opcional y sólo se realizará si el resto de ejercicios se han completado adecuadamente:

**Ejercicio 6.**

Dada la función de transferencia  $G(s) = \frac{10}{s^2(s+1)}$ , se pide:

- 1) Representar el diagrama polar de su respuesta frecuencial a partir del diagrama de polos y ceros.
- 2) Enunciar el criterio de estabilidad de Nyquist indicando para qué sirve (¿cómo se interpreta?).
- 3) Aplicar el criterio de Nyquist a la función de transferencia  $G(s)$ .