

Sistemas Electrónicos de Control - Curso 0809b

Examen Final

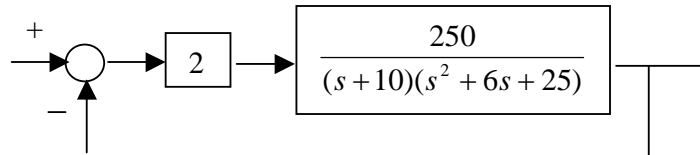
Fecha de realización: 16/06/09
Publicación de notas provisionales: 19/06/09
Fecha límite de alegaciones: 26/06/09

Tiempo: 2h30'

Sin calculadora, empezar cada ejercicio en una hoja nueva

Profesora: R. M^a Fernández

Ejercicio 1. Dado el servosistema



Se pide:

- 1) Trazar a escala los diagramas de Bode(ganancia y fase) del lazo. Evidenciar las correcciones de módulo y fase, indicando el valor de la fase a $\omega=10$ y a $\omega=5$ y el máximo valor del módulo. Nota: utilizar las gráficas de corrección adjuntas.
- 2) A partir de dichos diagramas, estimar el valor $|G(j\omega_1)|_{dB}$, siendo ω_1 la frecuencia para la cual la fase es de -180° . ¿Cuánto vale el margen de ganancia y para qué sirve?
- 3) Obtener la frecuencia ω_2 para la cual la ganancia es de 0dB y el valor de la fase en ω_2 . ¿Cuánto vale el margen de fase y para qué sirve?
- 4) Definir el concepto de margen de módulo y margen de retardo. ¿Para qué sirven?
- 5) Estimar, con ayuda del ábaco de Nichols, las siguientes características de la respuesta en frecuencia del servo $M(j\omega)$: frecuencia de resonancia del servo ω_r , máximo de resonancia del servo $M_{p\omega}$ y ancho de banda ω_b (banda de 3dB por debajo del nivel de continua).

Ejercicio 2. Dadas las especificaciones:

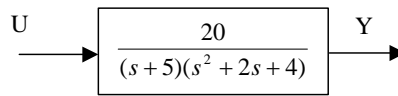
- Coeficiente de amortiguamiento: $\zeta \leq 0.7$,
- Tiempo de establecimiento: $t_s \leq 4$ y
- Frecuencia natural: $\omega_n \geq 2$.

Se pide:

- 1) Representar la región del plano complejo en que están situados los polos de un sistema de segundo orden que satisfacen todas las especificaciones.
- 2) Elegir un par de polos complejos conjugados dentro de dicha región y construir la función de transferencia de un sistema que, además de dichos polos dominantes, presente también un polo real (elegir su valor arbitrariamente). Ajustar la ganancia para que el error en régimen permanente a entradas en escalón sea nulo.

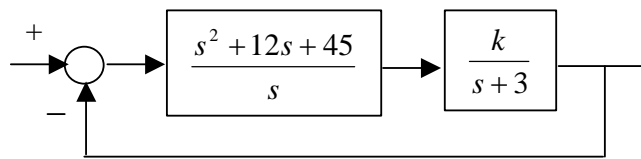
Ejercicio 3. Se pide:

- 1) Calcular la expresión matemática de la respuesta indicial del sistema del ejercicio anterior. Nota: Si en el ejercicio anterior no se ha obtenido ningún sistema, utilizar el siguiente:



- 2) Representar a escala la respuesta indicial anterior ¿Se cumplen las especificaciones del ejercicio anterior?

Ejercicio 4. Dado el sistema de control



Se pide:

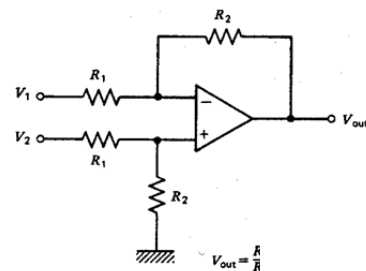
- 1) Controlador
 - 1.1) Indicar de qué tipo es el controlador.
 - 1.2) ¿Cuáles son sus parámetros característicos y cuánto valen en este sistema?
 - 1.3) Explicar qué procedimiento seguiría para calcular los parámetros del controlador en este sistema.
- 2) Lugar geométrico de las raíces de Evans
 - 2.1) Trazar a escala el LGR, indicando claramente qué pasos ha seguido en su trazado.
 - 2.2) ¿Para qué valor de k presenta polos reales dobles?
 - 2.3) ¿Para qué valor de k presenta la menor estabilidad (ζ mínima)?

Ejercicio 5. Dado el lazo $L(s) = k \frac{(s + z_1)(s + z_2)}{s^3}$

- 1) Representar aproximadamente su diagrama polar siendo k, z_1, z_2 tales que $L(10j) = 2.2 \angle -180^\circ$
- 2) Enunciar el criterio de estabilidad de Nyquist indicando su utilidad.
- 3) Aplicar el criterio de Nyquist al lazo del ejercicio.

Ejercicio 6. Dado el amplificador diferencial de la figura, se pide:

- 1) Calcular eléctricamente $V_0 = f(V_1, V_2)$ en el supuesto de que se trata de un AO ideal.
- 2) Con la sola modificación de suponer la amplificación $A(s)$ finita, calcular de nuevo dicha relación aplicando la regla de Mason. Particularizar el resultado para $A(s) \rightarrow \infty$ y compararlo con el obtenido en 1).



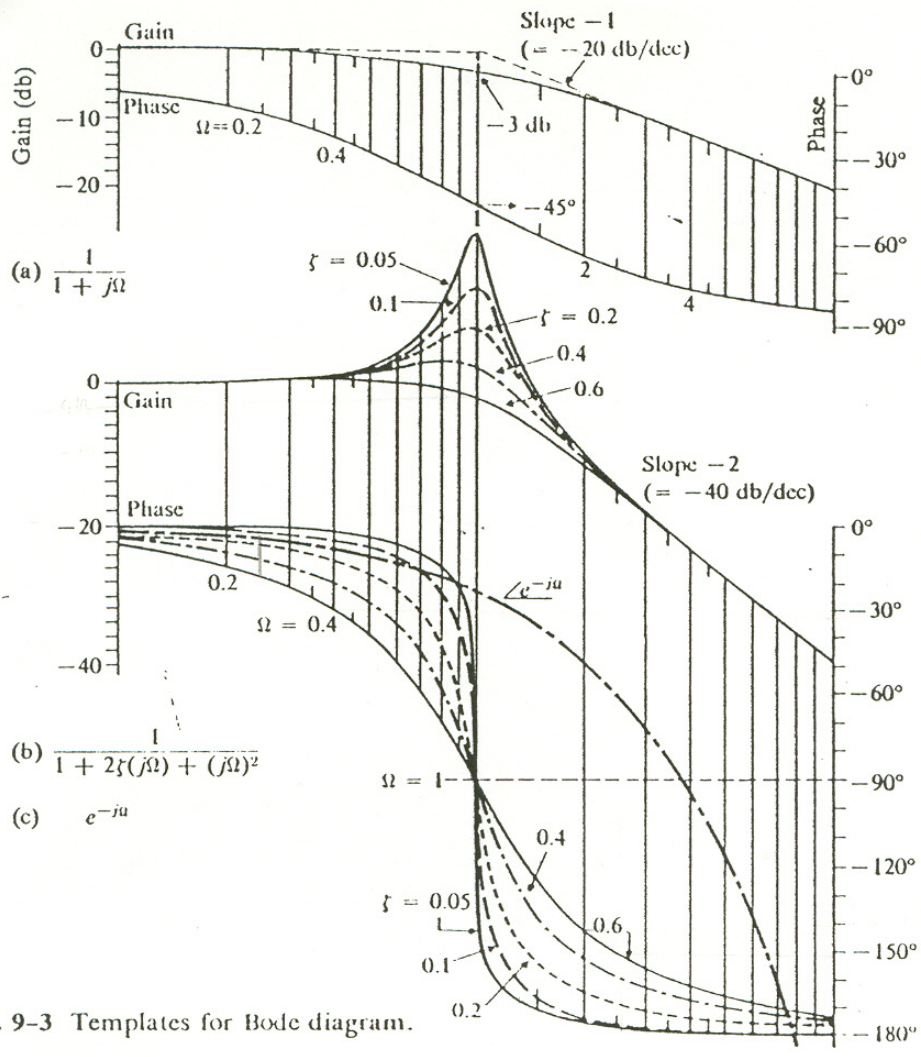


Fig. 9-3 Templates for Bode diagram.

Nombre: _____

Nota: Esta hoja hay que entregarla junto con el resto del examen

