Nombre: ______________________________________

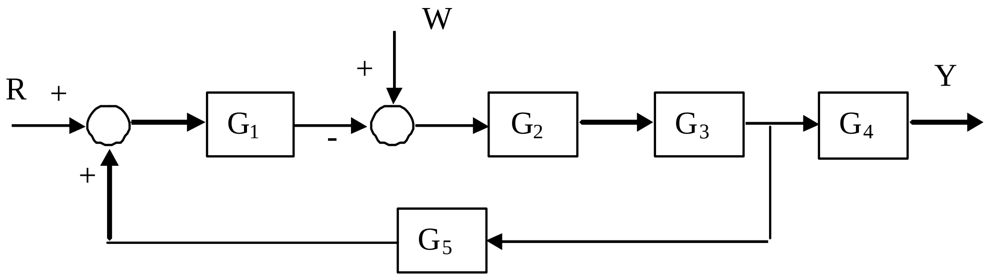
Fecha:

Sistemas Electrónicos de Control

Autoevaluación - B

Tiempo: 1 hora
Sin calculadora
Usar estas hojas para realizar los cálculos necesarios

Ejercicio 1. Función de transferencia en lazo cerrado. Indicar cuál de las siguientes transmitancias en lazo cerrado es la correcta:



(a) $\dfrac{Y(s)}{R(s)} = \dfrac{G_1G_2G_3G_4}{1-G_1G_2G_3G_5}$ **(b)** $\dfrac{Y(s)}{W(s)} = \dfrac{-G_2G_3G_4}{1+G_1G_2G_3G_5}$

(c) $\dfrac{Y(s)}{R(s)} = \dfrac{-G_1G_2G_3G_4}{1+G_1G_2G_3G_5}$ **(d)** $\dfrac{Y(s)}{W(s)} = \dfrac{G_2G_3}{1-G_1G_2G_3G_5}$

Ejercicio 2. Cálculo de residuos. La descomposición en suma de fracciones simples de $Y(s)=\dfrac{4}{s^3+2s^2+2s}$ adopta la forma $Y(s)=\dfrac{A}{s}+\dfrac{B_1}{s+p_1}+\dfrac{B_2}{s+p_2}$. Se pide obtener los polos y los residuos.

(a) $p_1, p_2=-1\pm j,\ \ p_0=0,\ \ B_1, B_2=\sqrt{2}\angle\mp 225°,\ \ A=2$

(b) $p_1, p_2=-1\pm 2j,\ \ p_0=0,\ \ B_1, B_2=\dfrac{1}{2\sqrt{2}}\angle\pm 225°,\ \ A=2$

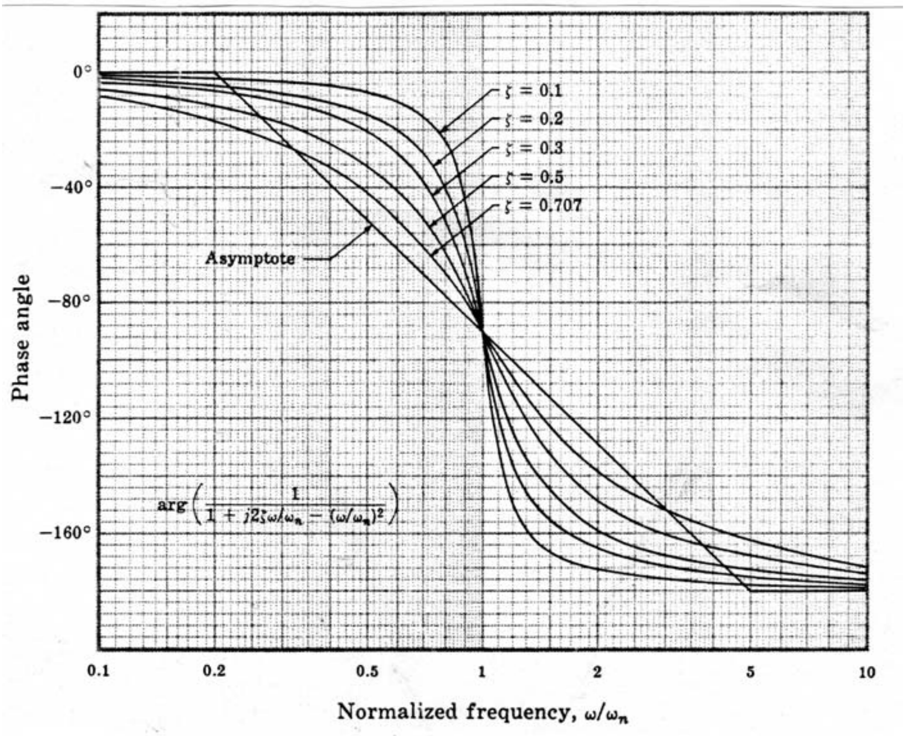
(c) $p_1, p_2=-1\pm j,\ \ p_0=0,\ \ B_1, B_2=\sqrt{2}\angle\mp 225°,\ \ A=\dfrac{1}{2}$

(d) $p_1, p_2=-2\pm j,\ \ p_0=0,\ \ B_1, B_2=\dfrac{1}{2\sqrt{2}}\angle\mp 225°,\ \ A=\dfrac{1}{2}$

Ejercicio 3. Teoremas del valor inicial y el valor final. Obtener el valor temporal final y el valor temporal inicial de la señal cuya transformada es $Y(s)=\dfrac{s^3+2s^2+2s+9}{s^4+5s^3+4s^2+3s}$.

(a) $y(\infty)=3,\ y(0)=1$ **(b)** $y(\infty)=3,\ y(0)=0$ **(c)** $y(\infty)=9,\ y(0)=0$ **(d)** $y(\infty)=9,\ y(0)=1$

Ejercicio 4. Corrección fase. Considerar el sistema $L(s) = \dfrac{k}{(s+10)(s^2+5s+25)}$ y la siguiente curva normalizada de corrección de fase:



La fase a ω=10rad/s es:

(a) -191º **(b)** -53º **(c)** -37º **(d)** -259º

Ejercicio 5. Lugar geométrico de las raíces de Evans. Polo doble. Dado el lazo $L(s) = k\dfrac{1}{s(s+1)(s+2)}$, se pide obtener el valor de k para el cual el servo $M(s) = \dfrac{L(s)}{1+L(s)}$ presenta un polo doble. (<u>Nota</u>: Suponer que este polo doble es aproximadamente $p_1 = p_2 \approx -0.4$).

(a) k=0.38 , **(b)** k=38 , **(c)** k=380 , **(d)** Nunca habrá un polo doble

Ejercicio 6. Criterio de Routh-Hurwitz. El denominador de un determinado servo es

$$D_M(s) = s^3 + 16s^2 + 160s + 1000 + k\ .$$

Obtener, por Routh-Hurwitz, el margen de valores de k para los cuales es estable.

(a) $-1000<k<1560$, **(b)** siempre es estable , **(c)** $0<k<1000$, **(d)** $0 < k < 1000\dfrac{1560}{256}$

Ejercicio 7. Criterio de Nyquist. Considerar el lazo $G(s) = \dfrac{10}{s^2(s+1)}$.

¿cuántos polos inestables tendrá el servo resultante de aplicar retroacción unitaria negativa alrededor de $L(s)$?

(a) ninguno , **(b)** uno , **(c)** dos , **(d)** tres

Ejercicio 8. Transformada L directa e inversa. Considerar las señales $x(t) = 4t - e^{3t}, t \geq 0$ e $Y(s) = \dfrac{s+1}{s+1.61}$. La transformada de Laplace directa de la primera e inversa de la segunda son, respectivamente,

(a) $X(s) = \dfrac{4}{s^2} - \dfrac{1}{s+3}$, $y(t) = -0.61e^{-1.61t}, t \geq 0$

(b) $X(s) = \dfrac{4}{s^2} - \dfrac{1}{s-3}$, $y(t) = 1.61e^{-1.61t}, t \geq 0$

(c) $X(s) = \dfrac{4}{s^2} - \dfrac{1}{s-3}$, $y(t) = -0.61e^{-1.61t}, t \geq 0$

(d) $X(s) = \dfrac{4}{s^2} - \dfrac{1}{s+3}$, $y(t) = 1.61e^{-1.61t}, t \geq 0$

Ejercicio 9. Parámetros de la respuesta temporal. Considerar un sistema de segundo orden

$$M(s) = \frac{k_1\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2} = \frac{k_2}{(s+p)(s+p^*)}$$

Se trata de determinar los rangos de valores de los diferentes parámetros (o, equivalentemente, regiones del plano complejo donde deben estar los polos) a fin de que la respuesta indicial presente las siguientes características:

- Error en régimen permanente: $e(\infty)=0$,
- Rebasamiento (*overshoot*): $R_{pt}<10\%$,
- Tiempo de establecimiento (2%): $t_s<0.5$s,
- Frecuencia de oscilación: $\omega_d>1$rad/s

Seleccionar la opción <u>falsa</u>:

(a) La ganancia k_2=500 junto con los polos -10±j20 satisfacen todas las especificaciones

(b) La ganancia k_2=500 junto con los polos -20±j10 satisfacen todas las especificaciones

(c) La ganancia k_2=200 junto con los polos -10±j10 satisfacen todas las especificaciones

(d) La ganancia k_2=800 junto con los polos -20±j20 satisfacen todas las especificaciones

Ejercicio 10. Ábaco de Nichols. La figura muestra la representación fase-ganancia de un lazo $G(s)$ y, superpuesto, el ábaco de Nichols. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

(a) La frecuencia de resonancia en el servo $T(s) = \dfrac{G(s)}{1+G(s)}$ es ω_r=1.43 rad/s y el valor de la resonancia es M_r=10dB.

(b) A frecuencia 2.2rad/s el servo presenta un módulo de -3dB.

(c) $G(s)$ no presenta ningún integrador y el exceso de polos sobre ceros es de 3.

(d) El ancho de banda a –3dB es ω_b=2.2 rad/s.