



PROBLEMARIO DE ANALISIS: RESPUESTA FRECUENCIAL Y NYQUIST

- 1) Con el objeto de determinar la función de transferencia $G(s)$ de una planta, puede medirse la respuesta frecuencial usando una entrada sinusoidal. Un sistema que no posee polos ni ceros en el semiplano derecho y además no presenta retardo, produce el diagrama de ganancia mostrado en la figura 1, y se desea que:
- Determine la función de transferencia $G(s)$ de la planta. (Para verificar si la función de transferencia determinada por Ud. está correcta, deberá calcular la magnitud de la función de transferencia para los puntos dados en la Tabla 1 y debe obtener los mismos valores que se indican en la tabla).
 - Dibuje el diagrama de fase correspondiente al diagrama de la figura.
 - Diga cual es el margen de fase y margen de ganancia del sistema.
 - Diga para cual valor de K el sistema tiene un margen de ganancia de 10 (ó 20 dB).
 - Se desea comparar en forma cualitativa la estabilidad relativa, si se añadiese un polo en el origen. Para ello realice en cada caso un esbozo del diagrama de Bode respectivo y apoye su respuesta en los mismos.

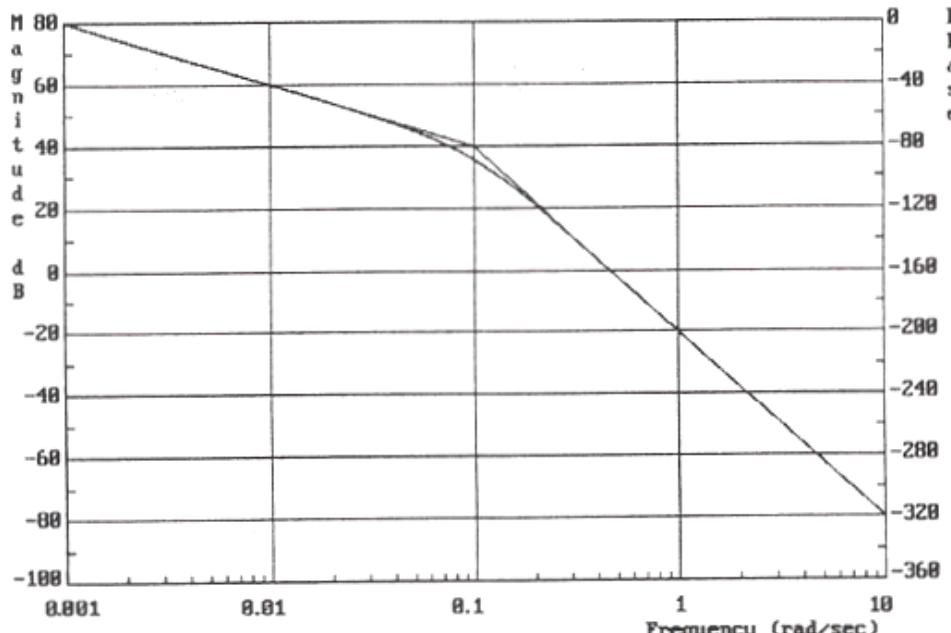


Figura 1: Diagrama de ganancia (asintótico y real).

ω (rad/seg)	0.001	0.002	0.01	0.02	0.1	0.2	1	2
$ G $ (dB)	79.999	73.977	59.961	53.820	35.391	20.894	-20.038	-38.071

Tabla 1: Tabla correspondiente a algunos valores reales de la magnitud de $G(s)$ representada en la Figura 1.

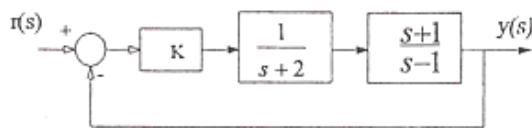
- 2) Para las siguientes funciones de transferencia, trazar el diagrama de Bode y hallar el margen de fase y margen de ganancia.

$$G_1(s) = \frac{5(1 + 0.1s)}{s(1 + 0.5s)(1 + 0.012s + 2500s^2)}$$

$$G_2(s) = \frac{100}{s(1 + 0.1s)(1 + 0.01s)}$$

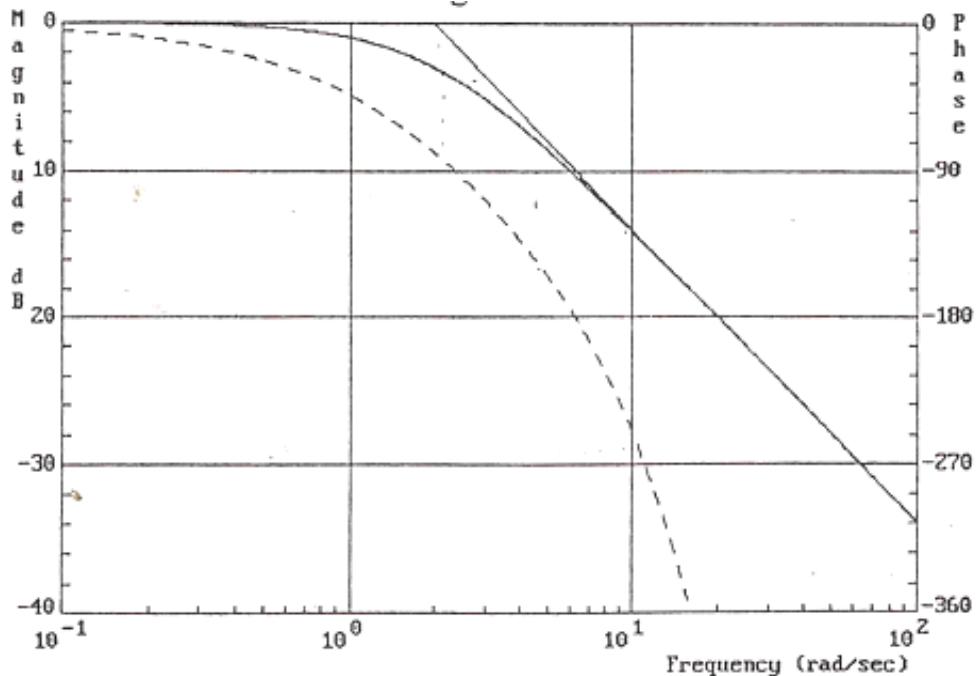
$$G_3(s) = \frac{5(s+1)(1+0.1s)}{(1+10s)(1+0.01s)}$$

- 3) Dado el sistema

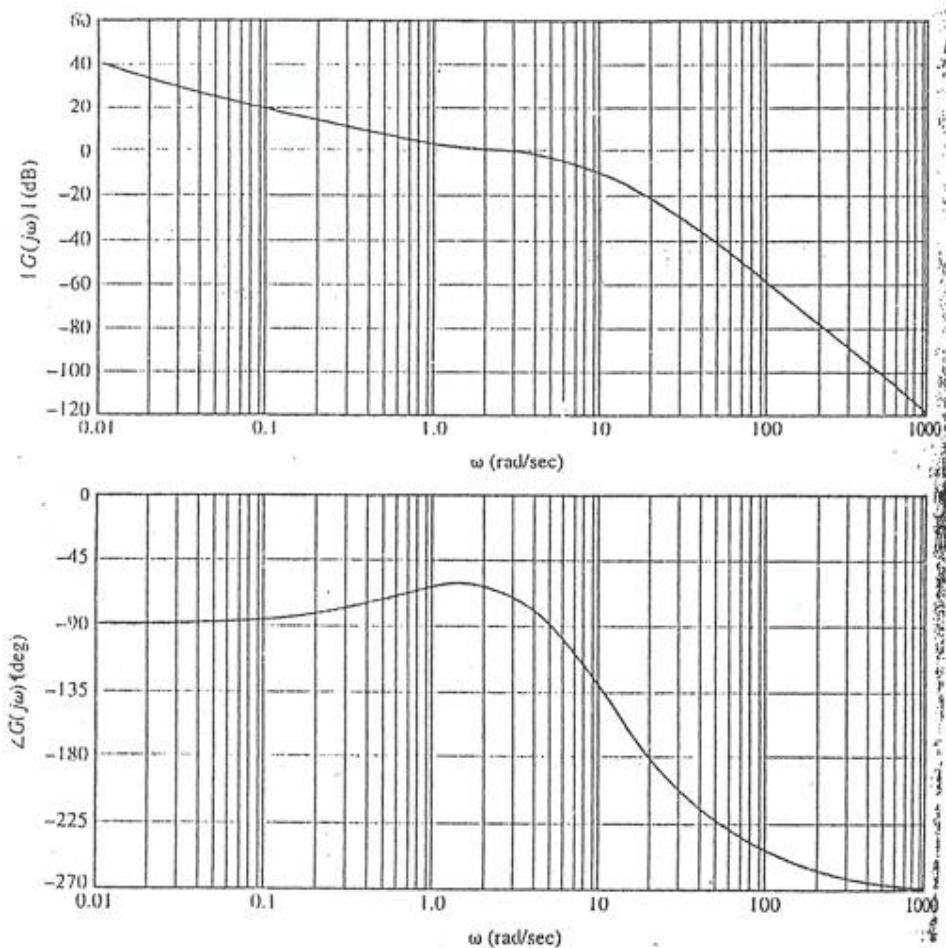


diga para qué valor de K el sistema es estable. Graficar los diagramas de Bode y de Nyquist.

- 4) Hallar la función de transferencia del siguiente sistema:



- 5) A continuación se muestra el diagrama de Bode de la FTLA de un sistema con realimentación unitaria.

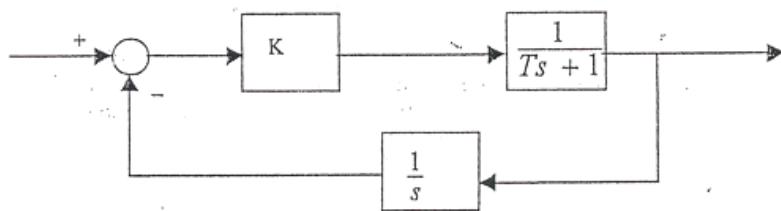


- a) Halle el margen de fase y margen de ganancia del sistema.
 b) Encuentre K para que el sistema tenga un margen de ganancia de 40 dB.
 c) Dibuje el diagrama de Nyquist del sistema.
 d) Encuentre el rango de valores de K para el cual el sistema a lazo cerrado es estable.
 e) Si se le agrega un polo en el origen a la FTLA del sistema, ¿cómo se modifica el diagrama de Bode? Dibújelo y comente sobre la estabilidad relativa del sistema.
- 6) La función de transferencia a lazo abierto de un sistema con realimentación unitaria es:

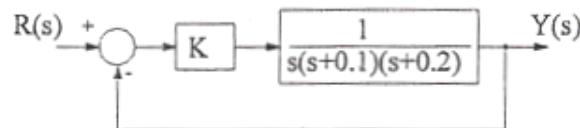
$$G(s) = \frac{(s+4)}{s(s+2)^2} e^{-t_d s}$$

¿Cuál es el valor máximo de retardo permitido para que el sistema sea estable?

- 7) Para los siguientes sistemas trace el diagrama polar (diagrama de Nyquist).



- 8) Halle K tal que el margen de fase del sistema compensado sea 35° .



- 9) Dada la siguiente tabla de datos, obtener la función de transferencia del sistema

ω	M	M/m	MdB	Δt	ϕ
0.05	39.87	19.935	25.9923	0.99	-2.83614
0.10	40.27	20.135	26.079	0.87	-4.98473
0.20	40.54	20.27	26.1371	0.85	-9.74028
0.50	44.59	22.295	26.9641	0.71	-20.34
1.00	60.13	30.065	29.5612	1.11	-63.5983
1.20	63.04	31.52	29.9717	1.28	-88.0063
1.40	54.41	27.205	28.693	1.47	-117.915
1.60	40.52	20.26	26.1328	1.54	-141.177
1.80	30.00	15	23.5218	1.52	-156.761
2.50	12.60	6.3	15.9868	1.29	-184.779
5.00	1.80	0.9	-0.9151	0.79	-226.318
7.00	0.90	0.45	-6.9357	0.6	-240.642
10.00	0.30	0.15	-16.478	0.46	-263.561

Halle y valide la función de transferencia del sistema (hacer la gráfica con los puntos y superponer las curvas del Bode del sistema identificado). Diga si el sistema es estable.