

Hecis

Routh-Hurwitz

- Normalización ✓

(1)

EXÁMEN FINAL DE TEORIA DE LOS CIRCUITOS II

30 de Junio 2010

ALUMNO KEJNER, Fernando

CALIF. FINAL

9 (nueve)**TEMA 1 : Aplicación de criterio de Nyquist y de algoritmo de Routh-Hurwitz.**

3 PUNTOS

- a) Trace el diagrama polar de la siguiente función de transferencia de lazo abierto y analice estabilidad mediante criterio de Nyquist.

$$G_{(P)} \cdot H_{(P)} = \frac{20 \cdot (P + 4)}{P^3 + 2P^2 + 4P}$$

0,5 PUNTO

- b) Indique si el sistema será estable, inestable o no se sabe.

0,5 PUNTO

- c) Si el sistema fuera inestable indique si es posible estabilizarlo reduciendo la ganancia de la función de transferencia.

1 PUNTO

- d) Compruebe las conclusiones obtenidas mediante criterio de Nyquist, aplicando algoritmo de Routh-Hurwitz.

TEMA 2 : Calcule un filtro Pasa Banda K-Constante, empleando método de normalización y transformación de frecuencias, a partir de un filtro pasabajos normalizado.

1 PUNTO

- a) Dibuje e indique el valor de los componentes de un filtro pasabajos normalizado.

1 PUNTO

- b) Empleando método de normalización y transformación de frecuencia, dibuje y calcule, el valor de los componentes de un filtro pasabanda normalizado.

3 PUNTOS

- c) Desnormalice el filtro pasabanda normalizado y calcule El valor de los componentes, para que funcione bajo los siguientes parámetros:

Frecuencia de corte inferior $f_{c1} = 1000$ [Hertz]Frecuencia de corte superior $f_{c2} = 4000$ [Hertz]Impedancia característica del filtro $R_o = 75$ [Ω]

1 PUNTO

- d) Compruebe su diseño, calculando la impedancia característica R_o y la pulsación de resonancia ω_o , a partir de los componentes del filtro Pasa Banda obtenido.

$20 \omega^2$
 $90 \omega^2 - 20 \omega^4 - 160 \omega^3$
 $-32 \omega^2 - 20 \omega^4$

Kejner, Fernando 50818

HUJA N°

FECHA

TEMA 1

$$G(s)H(s) = \frac{20(s+4)}{s^3 + 2s^2 + 4s}$$

$$s \rightarrow 0 \quad \frac{K+0}{s} = \frac{K+0}{s} = 100 \angle -90^\circ$$

$$s \rightarrow \infty \quad \frac{K+s}{s^2} = \frac{s}{s^2} = 10 \angle (-180^\circ) = 10 \angle -180^\circ$$

$$s \rightarrow j\omega$$

$$\begin{aligned} \frac{20(j\omega+4)}{(j\omega)^3 + 2(j\omega)^2 + 4(j\omega)} &= \frac{20 + 20j\omega}{-j\omega^3 - 2\omega^2 + j4\omega} = \frac{20 + j20\omega}{-2\omega^2 + j(4\omega - \omega^3)} \\ &= \frac{-160\omega^2 - 800j(4\omega - \omega^3) - j40\omega^3 + 200(4\omega - \omega^3)}{4\omega^4 + (4\omega - \omega^3)^2} \\ &= \frac{200\omega^2(4 - \omega^2) - 1600j\omega^3 - j40\omega^3 + 800\omega(4 - \omega^2)}{4\omega^4 + (4\omega - \omega^3)^2} \end{aligned}$$

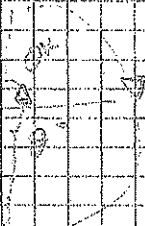
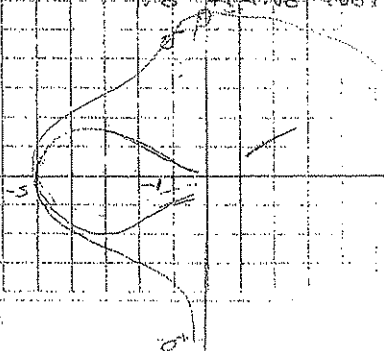
$$Re = 0 \Rightarrow \frac{200\omega^2(4 - \omega^2) - 1600\omega^3}{4\omega^4 + (4\omega - \omega^3)^2} = 0 \Rightarrow \frac{200\omega^2[(4 - \omega^2) - 8\omega]}{4\omega^4 + (4\omega - \omega^3)^2} = 0$$

$\omega = 0$
 $4 - \omega^2 = 0$
 $\omega = \pm 2$
 no se forma raíz
 no es real

$$Im = 0 \Rightarrow \frac{40\omega^3 + 800\omega(4 - \omega^2)}{4\omega^4 + (4\omega - \omega^3)^2} = 0 \Rightarrow \frac{40\omega[\omega^2 + 8 - 2\omega^2]}{4\omega^4 + (4\omega - \omega^3)^2} = 0$$

$$\omega = 0, \quad \omega^2 + 8 - 2\omega^2 = 8 - \omega^2 = 0 \Rightarrow \omega = \pm \sqrt{8} = \pm 2.828$$

$$P_{o|_{\omega=2.828}} = \frac{160(4 - 8) - 160 \cdot 8}{4 \cdot 8^2 + (4 \cdot \sqrt{8} - 15.8)^2} = \frac{-240 - 1280}{256 + 12876} = -5$$



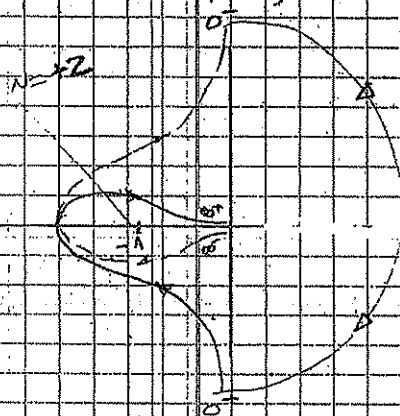
Cierre para $\omega \rightarrow 0$

como $p/\omega \rightarrow 0$ hay un polo $\rightarrow -P.N = -180^\circ$

porque para moverme de 0° a 0° hay 180°

en sentido horario en el plano s y al ser un polo

en el plano $G(s)H(s)$ va en sentido antihorario



camino $0^\circ \rightarrow 90^\circ \rightarrow 0^\circ \rightarrow 0^\circ \rightarrow 0^\circ$

Como $N=+2$ el sistema es Inestable

No se puede estabilizar reduciendo la ganancia K .

Routh-Hurwitz

$$(1+G(s))H(s) = \frac{s^3 + 2s^2 + 4s + 20}{s^3 + 2s^2 + 4s} = \frac{s^3 + 2s^2 + 24s + 80}{s^3 + 2s^2 + 4s}$$

Numerador

Denominador

s^3	1	24
s^2	2	80
s^1	-16	
s^0	80	

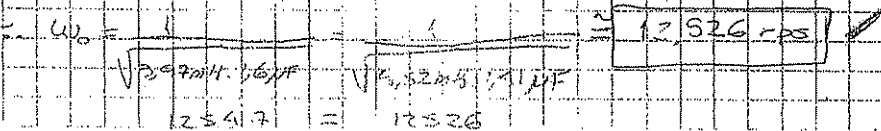
s^3	1	4
s^2	2	
s^1	4	
s^0		

Num = +2

Den = 0

$$N = Num - Den = +2 - 0 = +2$$

TEMA 2



1)

$$R_o^2 = Z_{in} Z_{out}$$

$$L_1 = \dots$$

$$\frac{1}{\omega L_1} = \frac{1}{\omega C_1} \rightarrow L_1 = \frac{1}{\omega^2 C_1}$$

L_2

$$R_o^2 = \frac{L_1}{C_2} = \frac{L_2}{C_1}$$