

## Ejercicio 2 - Parte 4

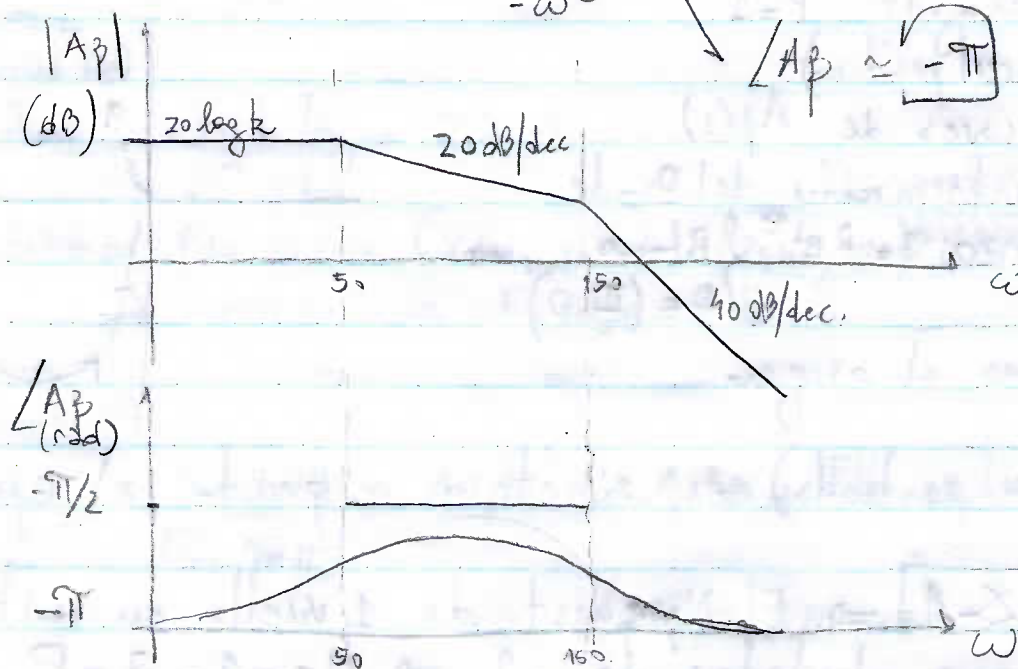
Diagramas de Bode asintóticos de  $A_{\beta}(j\omega) = \frac{k \cdot 7500}{s^2 + 100s - 7500}$

Se puede escribir:  $A_{\beta}(j\omega) = k \cdot \frac{7500}{(j\omega + 150)(j\omega - 50)}$

•  $\omega \ll 50 \Rightarrow A_{\beta}(j\omega) \approx \frac{k \cdot 7500}{-7500} = -k \rightarrow |A_{\beta}| \approx 20 \log k \text{ dB}$   
 $\angle A_{\beta} = -\pi$

•  $50 \ll \omega \ll 150 \Rightarrow A_{\beta}(j\omega) \approx \frac{k \cdot 7500}{150 \cdot j\omega} = \frac{50k}{j\omega} \rightarrow |A_{\beta}| \approx 20 \log 50k - 20 \log \omega$   
 $\angle A_{\beta} \approx 0 - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{2}$

•  $\omega \gg 150 \Rightarrow A_{\beta}(j\omega) \approx \frac{k \cdot 7500}{-\omega^2} \Rightarrow |A_{\beta}| \approx 20 \log 7500k - 40 \log \omega$   
 $\angle A_{\beta} \approx -\pi$

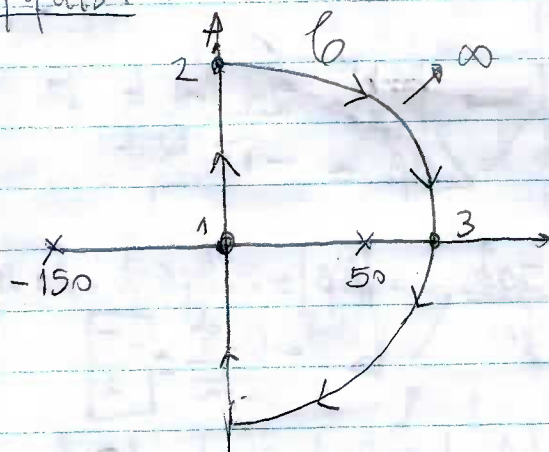


# Ejercicio 2 - Parte 4

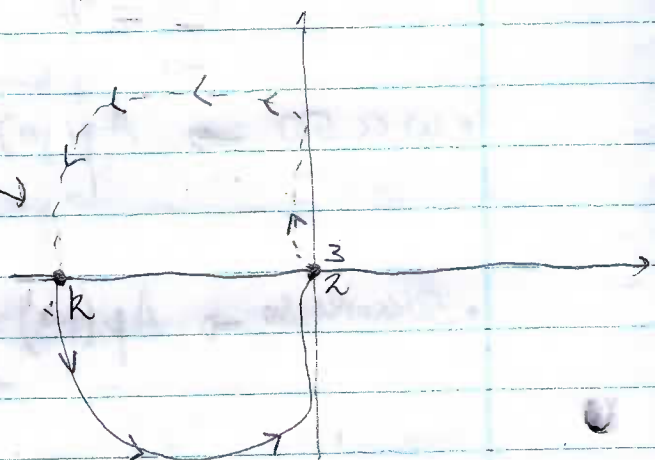
$$A_p = \frac{k \cdot 7500}{(s+150)(s-50)}$$

$k > 0$

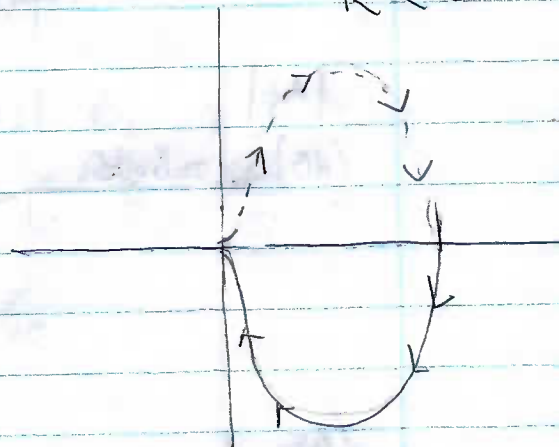
Nyquist



$A_p(s)$



$k < 0$



Para la curva elegida  $P=1$   
(polo en  $s_2=50$ , real positivo)

Mapeo lo a través de  $A_p(s)$

1  $\rightarrow$  2. Utilizo información del Bode

2  $\rightarrow$  3 Parametrizo  $s = Re^{j\theta} \begin{cases} R \rightarrow \infty \\ \theta \in (\frac{\pi}{2}, 0) \end{cases}$

$\Rightarrow$  Se mapea al origen

El resto (Línea punteada) es simétrica respecto al eje real.

$\Rightarrow$  Si  $-k < -1 \Rightarrow$  El Nyquist da 1 vuelta en sentido antihorario alrededor de  $-1 \Rightarrow N = -1 = Z - P$   
dado que  $P = 1 \Rightarrow Z = 0 \Rightarrow$  Sistema estable