6.1 Propiedades de los logaritmos

Antes de comenzar un estudio detallado de la técnica para dibujar los diagramas de Bode, y para tener una noción del tamaño del decibel, será muy útil conocer algunos de sus valores importantes, y recordar algunas de las propiedades de los logaritmos.

Logaritmo del producto	$\log(a \cdot b) = \log a + \log b$
Logaritmo del cociente	$\log\left(\frac{a}{b}\right) = \log a - \log b$
Logaritmo de una potencia	$\log\left(a^{b}\right) = b \cdot \log a$

Como:	$\log 1 = 0$	se tiene	si $\left\|\overline{H}(j\omega)\right\| = 1$	$\Rightarrow$	$H_{dB} = 0\,dB$
	$\log 2 = 0.30103$	se tiene	si $\left\|\overline{H}(j\omega)\right\| = 2$	$\Rightarrow$	$H_{dB} = 6\,dB$
	$\log 10 = 1$	se tiene	si $\left\|\overline{H}(j\omega)\right\| = 10$	$\Rightarrow$	$H_{dB} = 20\,dB$

- Un incremento de la función de transferencia $\left|\overline{H}(j\omega)\right|$ por un factor de 10 corresponde a un aumento en decibelios H_{dB} por 20dB.
- Además $\log 10^{n} = n$ y por tanto un incremento de 10^{n} equivale a un aumento de $20n\ dB$, así que 1000 corresponde a 60 dB, mientras que 0.01 se representa por -40 dB.
- Usando solo los valores dados, se puede ver también que:

  Si $\left|\overline{H}(j\omega)\right| = 5$ $\qquad H_{dB} = 20\log 5 = 20\log\frac{10}{2} = 20\log 10 - 20\log 2 = 20 - 6 = 14\ dB$

  y por tanto un incremento de 5 equivale a un aumento de 14 dB.
- Además $\log\sqrt{x} = \frac{1}{2}\log x$, y por lo tanto:

  Si $\left|\overline{H}(j\omega)\right| = \sqrt{2}$ $\qquad H_{dB} = 20\log\sqrt{2} = 20\log 2^{1/2} = 10 \cdot 0.3 = 3\ dB$

  Si $\left|\overline{H}(j\omega)\right| = \frac{1}{\sqrt{2}}$ $\qquad H_{dB} = 20\log\frac{1}{\sqrt{2}} = 20\log 2^{-1/2} = -10 \cdot 0.3 = -3\ dB$

  un incremento de $\sqrt{2}$ equivale a un aumento de 3 dB y $1/\sqrt{2}$ a -3 dB.