

## PROYECTO: Respuesta en magnitud y atenuación en filtros paso bajas Butterworth

**Objetivo:** Analizar la aproximación polinomial normalizada de Butterworth. Obtener la función de magnitud de filtros Butterworth de N-polos. Analizar la atenuación de la función de transferencia y su variación respecto al orden del filtro.

### FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA

Aplicación [respuestamag.fig \\*](#)

1. Aproximación polinomial normalizada de Butterworth.

Sea la función de transferencia de un filtro paso-bajas de N polos, con **frecuencia de corte normalizada**  $\omega_c = 1$  rad/s, la cual es el punto donde  $|H(\omega)|_{\text{dB}}$  está debajo de los 3 dB:

$$H(s) = \frac{a_0}{a_n s^n + a_{n-1} s^{n-1} + \dots + a_1 s + a_0} \quad (1)$$

a) Experimenta con diversos polos y reporta las funciones de transferencia obtenidas para N=3, 5, y 8.

Aplicación [respuestamag.fig \\*](#)

b) Grafica la respuesta en magnitud para filtros de N polos, siendo  $N=\{1, 2, \dots, 10\}$ .

c) Para las frecuencias  $\omega=1$  rad/s y  $\omega =10$  rad/s, calcula analíticamente  $|H(\omega)|_{\text{dB}}$  para N= 1, 2, 9, 10 y 12.