

Oscilações: Filtro passa-alta e passa-baixa

Objetivo

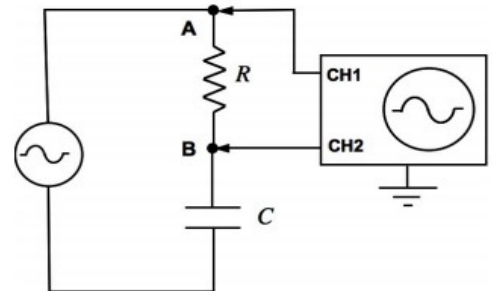
Utilizar o método de Runge-Kutta para entender o problema dos filtros passa-alta e passa-baixa.

O Problema

Os filtros passa-alta e passa-baixa são utilizados em eletrônica para fazer filtragem de sinal. Dependendo de como o circuito é montado, ele permite a passagem dos sinais com baixa frequência (filtro passa-baixa) ou apenas das frequências altas (filtro passa-alta). Estes filtros são feitos com um circuito RC ligados em série a uma fonte de tensão alternada. Sabemos que a equação que descreve este circuito é dada por:

$$V(t) = V_R + V_C$$

onde $V(t)$ é a tensão da fonte, $V_R = R \cdot I$ é a tensão no resistor e $V_C = Q/C$ é a tensão no capacitor. O que diferencia o filtro passa-alta do filtro passa-baixa é só a posição onde os canais 1 e 2 são ligados (ver o diagrama acima).



Simulando uma fonte de corrente alternada senoidal ($V(t) = V_0 \sin(\omega t)$), vamos medir a tensão no resistor e capacitor para diferentes valores de frequências. Usaremos $R = 100 \Omega$ e $C = 30 \mu F$.

Roteiro e Análise

- 1) Faça o gráfico das tensões (fonte, resistor e capacitor) contra o tempo, para 3 valores de ω (Escolha valores que sejam interessantes).
- 2) A tensão efetiva é definida como: $V_{efet} = \frac{V_{max} - V_{min}}{2}$. Faça um gráfico log-log da tensão efetiva em função da frequência ω .
- 3) Com base no resultado acima, você é capaz de explicar como devem ser ligados os canais 1 e 2 se eu quiser um filtro passa-alta/baixa?
- 4) Usando uma função do tipo $V(t) = V_a \sin(\omega_a t) + V_b \sin(\omega_b t)$ com $\omega_a \gg \omega_b$ e $V_a \neq V_b$. Mostre como é o sinal após ser filtrado.