

15-09-2023

Filtros

Filtros são condicionadores de sinal que bloqueiam frequências não desejadas. São úteis para filtrar sinais de entrada para leitores digitais, entre outras coisas.

- **Passa-baixa** (PB ou BP): Passa apenas frequências baixas.
- **Passa-alta** (PA ou HP): Passa apenas frequências altas.
- **Passa-frequência** (PF ou BP): Passa apenas uma faixa de frequências específica desejada.
- **Rejeita-frequência** (RF ou BR): Rejeita apenas uma faixa de frequências específica desejada.

NOTA #1

A impedância é uma generalização do conceito da resistência, levando em consideração a fase que um sinal de saída ganha em relação à entrada. Ela é definida como:

$$Z = R + iX$$

* R : Resistência

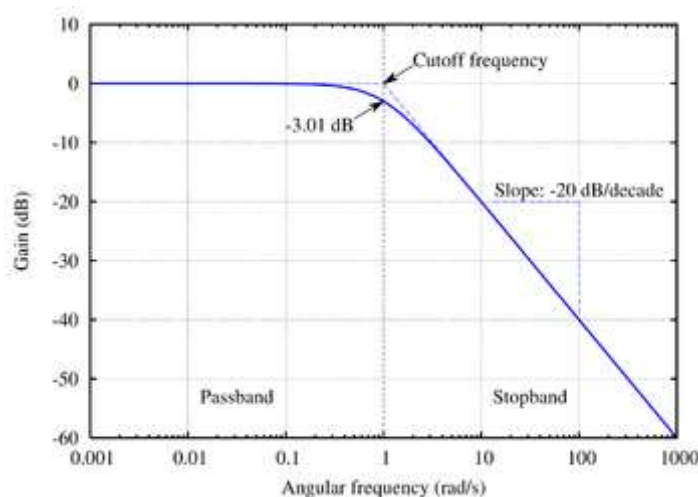
* X : Reatância

* Reatância em um indutor: $i\omega L$

* Reatância em um capacitor: $1/i\omega C$

* Entende-se reatância como uma fase adicionada à corrente, enquanto a resistência é um limitador.

A frequência de corte geralmente é escolhida como a frequência a qual houve queda de tensão igual a $-3dB$:



O ganho, representado em decibéis (dB), é dado por:

$$G = 10\log\left(\frac{P_o}{P_i}\right)$$

Que pode ser reescrito em função das tensões de entrada e saída como:

$$G = 10\log\left(\left(\frac{V_o}{V_i}\right)^2\right)$$

$$G = 20\log\left(\frac{V_o}{V_i}\right)$$

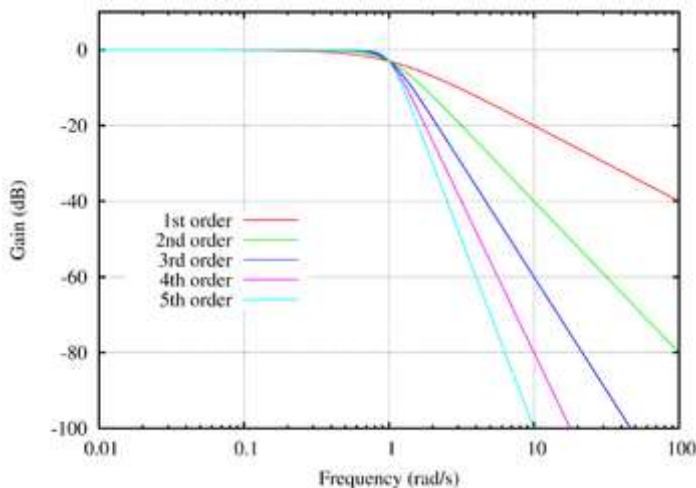
No caso de $-3dB$:

$$G = -3 = 20\log\left(\frac{V_o}{V_i}\right)$$

$$\frac{-3}{20} = -0.15 = \log\left(\frac{V_o}{V_i}\right)$$

$$10^{-0.15} = 0.7 = \frac{V_o}{V_i}$$

A queda de tensão não é íngreme, e sim uma rampa: Porém, existem níveis de filtros que intensificam a inclinação da queda dos filtros.



- Filtro de primeira ordem: $-20 \frac{dB}{Dec}$
- Filtro de segunda ordem: $-40 \frac{dB}{Dec}$

É possível também colocar filtros em série para intensificar a inclinação, ao invés de usar filtros de ordem diferente, apesar de isso não transformar esse conjunto em um conjunto de segunda ordem. Um jeito de mitigar isso e isolar dois filtros em série é colocar um AmpOp seguidor de tensão, que tem impedância infinita, entre eles.

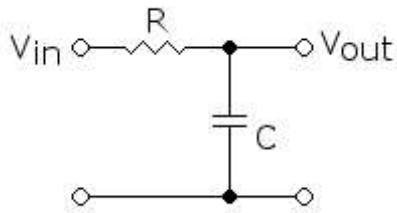
NOTA #2

Componentes passivos: componentes que não são alimentados separadamente. Como exemplo, existem os capacitores, resistores.

Componentes ativos: componentes que são alimentados separadamente. Como exemplo, existe o amplificador operacional.

RC

Filtro passa baixa mais comum.



22-09-2023

Filtro Passa-Frequência

- $L = 1 \text{ uH}$
- $R = 1 \text{ k}\Omega$
- $C = 10 \text{ nF}$

$$f_{Res} = 1.75 \text{ MHz}$$

Frequência de passagem: $1.5 \text{ MHz} < f < 1.9 \text{ MHz}$

- $C = 100 \text{ nF}$

$$f_{Res} = 520 \text{ kHz}$$

Frequência de passagem: $477 \text{ kHz} < f < 557 \text{ kHz}$

- $C = 220 \text{ nF}$

$$f_{Res} = 345 \text{ kHz}$$

Frequência de passagem: $298 \text{ kHz} < f < 376 \text{ kHz}$

Filtro Rejeita-Frequência

- $L = 1 \text{ uH}$
- $R = 1 \text{ k}\Omega$
- $C = 220 \text{ nF}$

$$f_{queda} = 700 \text{ Hz}$$

Frequência de passagem: $700 \text{ Hz} < f$