

1 – Introdução:

Os filtros são circuitos elétricos que alteram a amplitude e/ou a fase de um sinal de acordo com a frequência. Os filtros passivos são construídos com componentes passivos: resistores, capacitores e indutores. Os filtros passivos são circuitos mais simples, pois não requerem fontes de alimentação, não estão limitados a uma largura de banda, ou seja, respondem bem a altas frequências, podem ser utilizados em elevadas correntes e elevadas tensões, e produzem nível de ruído bem reduzido. Os filtros passivos, porém, não apresentam ganho de sinal, e possuem em geral, baixa impedância de entrada e elevada impedância de saída. Um filtro passivo de primeira ordem pode ser construído com um resistor e um capacitor ou com um resistor e um indutor.

2 – Objetivo:

Observar o comportamento de filtros passivos constituídos por circuitos com: R, L, e C ligados em resposta a uma excitação de onda senoidal, variando o valor da frequência do sinal de excitação.

3 – Procedimento Experimental:

3.1 - Filtro Passa Baixa do tipo RC série excitado por um gerador de onda senoidal.

Utilize os seguintes equipamentos/componentes:

- Gerador que forneça onda senoidal;
- osciloscópio digital de memória;
- protoboard; resistor, capacitor de poliéster/polipropileno indutor disponível no laboratório.

Monte o circuito apresentado na Figura 1, com:

- V_s = em torno de $6V_{pico}$ – valor de pico da tensão da onda senoidal;
- f_s – ajustável na faixa de interesse - frequência da tensão de onda senoidal;
- resistência, $R = 2,2K\Omega$
- capacitor, em torno de $C = 0,22\mu F$ (220nF)

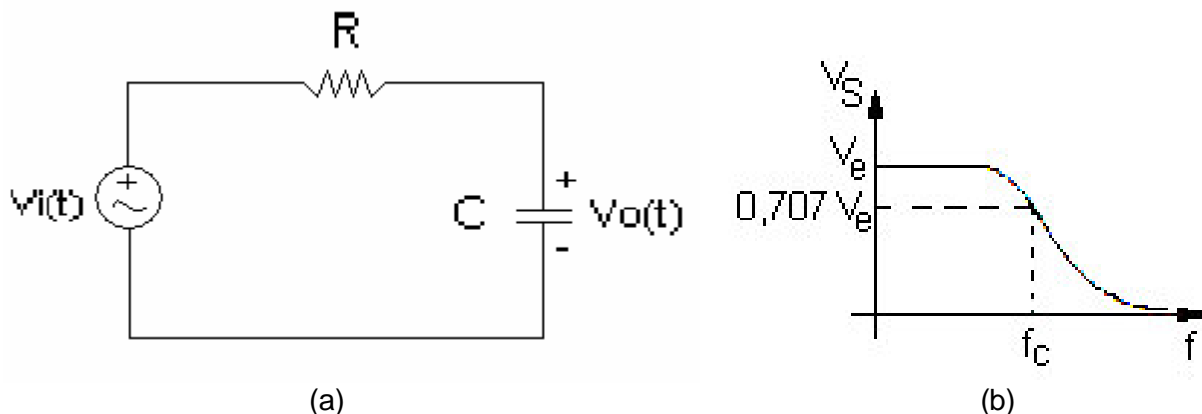


Figura 1 – (a) Diagrama do filtro passa baixa RC série e
(b) Curva característica da tensão de saída de um filtro passa baixa.

Determine a função de transferência do circuito: $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ e substituindo $s = j\omega$, determine

$H(j\omega)$. Determine também a frequência de corte do filtro: $\omega_c = \frac{1}{RC}$ rad/s e $f_c = \frac{1}{2\pi RC}$ Hz, nesta

freqüência, o valor do módulo da função de transferência $|H(j\omega_c)| = \frac{1}{\sqrt{2}} |H_{\max}|$. Isso também equivale a dizer que a potência média fornecida pelo circuito é a metade da máxima potência média: $P(j\omega_c) = \frac{P_{\max}}{2}$.

É muito comum apresentar a função de transferência em diagramas de Bode de módulo e fase. No caso do diagrama do módulo a escala é apresentada em decibéis: $|H(j\omega)|_{dB} = 20\log_{10}|H(j\omega)|$.

No valor da freqüência de corte: $|H(j\omega_c)|_{dB} = 20\log_{10} \frac{1}{\sqrt{2}} = -3dB$, ou seja, o valor do módulo cai de 3dB do valor máximo.

Meça $V_i(V)$ e mantenha o seu valor constante e obtenha os dados abaixo. Observe que ϕ se refere ao defasamento entre as tensões de saída e de entrada. Desenhe o diagrama de Bode de módulo e fase.

$f_s(\text{Hz})$	$V_o(V)$	V_o/V_i	$20\log_{10}(V_o/V_i)$	$\phi(\text{graus})$
$f_c/10$				
$f_c/5$				
$f_c/2$				
f_c				
$2.f_c$				
$5.f_c$				
$10.f_c$				

3.2 - Filtro Passa Alta do tipo RC série excitado por um gerador de onda senoidal.

Monte o circuito apresentado na Figura 2, com os mesmos parâmetros utilizados no item 3.1.

Determine a função de transferência, a freqüência de corte e desenhe o diagrama de Bode de módulo e fase.

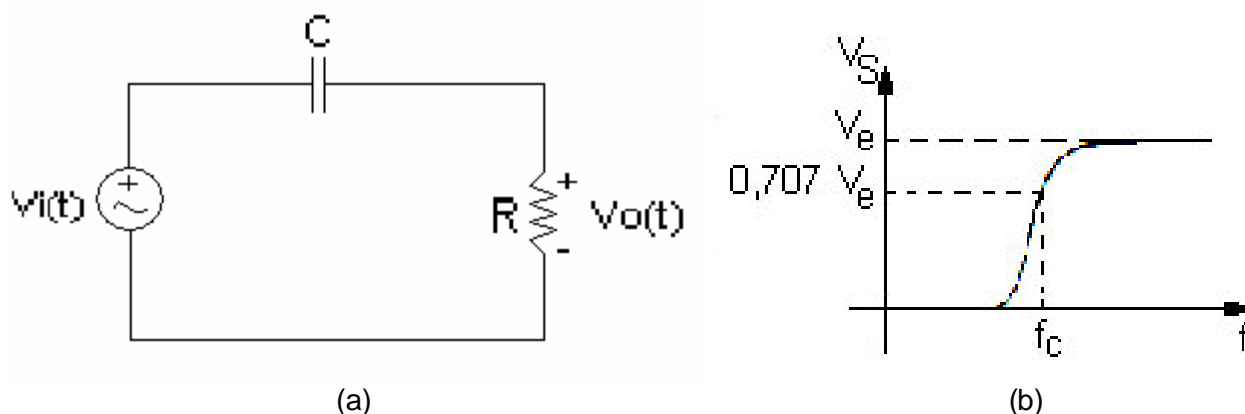


Figura 2 – (a) Diagrama do filtro passa alta RC série e
(b) Curva característica da tensão de saída do filtro passa alta.

4 – Pontos para Discussão:

Compare os valores das freqüências de corte obtidos pelas equações com os obtidos pelos experimentos. Discuta o motivo das diferenças observadas, se houver.