

ENE - UnB

167029- Laboratório de Circuitos Elétricos II
Departamento de Engenharia Elétrica
Faculdade de Tecnologia
Universidade de Brasília

Experiência Nº 05

Filtros - I

I - Objetivos

Levantamento experimental da curva de resposta em frequência de circuitos de primeira ordem e comparação com a curva teórica.

II - Tópicos da Teoria Envolvidos

- ⇒ Divisores de tensão
- ⇒ Impedância de resistores, capacitores (variação com a frequência)
- ⇒ Frequência de corte ou de 3 dB
- ⇒ Curva ou Diagrama de Bode

III - Equipamentos, Componentes e Ferramentas Utilizadas

1. Osciloscópio
2. Gerador de função
3. Resistores e Capacitores

IV. Pré-relatório

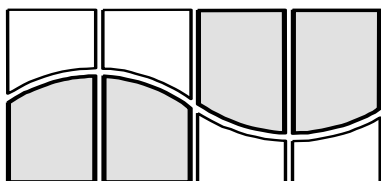
Nos cálculos teóricos e computacionais, considere, no circuito da Fig. 1, $R = 3,6XY \text{ k}\Omega$ (substitua XY pelos dois últimos dígitos do seu número de matrícula).

a) Cálculos teóricos

(a.1) Realize os cálculos da função de transferência (amplitude e fase) do circuito da Fig. 1.

(a.2) Encontre a frequência de corte (3 dB) teórica.

Preencha as tabelas no final do roteiro para os valores teóricos. Escolha os valores de frequência começando uma década abaixo da frequência de corte até uma década acima em escala logarítmica. Ou seja, se a frequência de corte fosse 77 Hz, sua escolha seria $f = (7, 8, 9, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 77, 80, 90, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700) \text{ Hz}$.



ENE - UnB

b) Parte Computacional

Usando um programa computacional de circuitos, monte o circuito da Fig. 1, e:

(b.1) Trace o diagrama de Bode (amplitude e fase) do filtro em questão. Como sugestão, efetue uma varredura de frequência na fonte. No Schematics escolha a fonte VAC com $ACMAG = 1\text{ V}$, e selecione "AC Sweep" em "Analysis Setup".

(b.2) A partir das curvas encontre a frequência de corte simulada.

Preencha a tabela do item VI.a para valores simulados, usando as frequências escolhidas anteriormente.

V - Procedimento Experimental

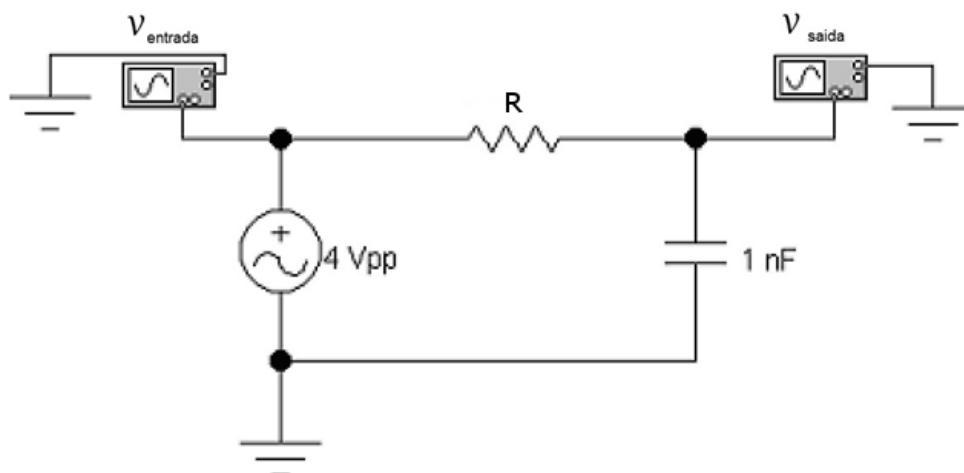
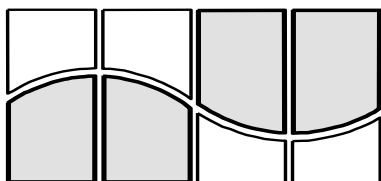


Figura 1

No circuito acima, considere $R = 3,6\text{ k}\Omega$.

- Determinar experimentalmente, pela comparação dos valores de entrada e saída, a frequência de corte 3 dB do circuito indicado.
- Variando a frequência de entrada a uma década acima e uma abaixo desta frequência de corte, encontre os valores do diagrama de Bode experimental preenchendo as tabelas no final deste roteiro.



ENE - UnB

- c) Plote o diagrama de Bode por meio do NI ELVIS. Para isto, conecte o filtro nos terminais da placa de prototipagem do Elvis conforme a Figura 2.

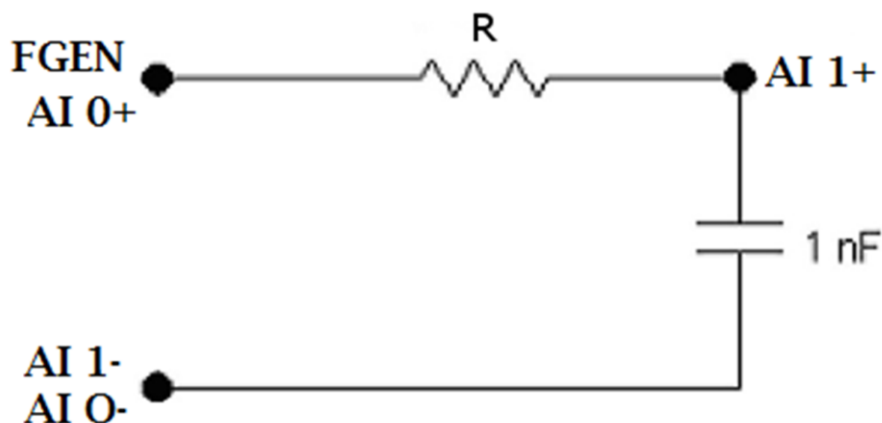


Figura 2.

Na barra de ferramentas do Elvis selecione a opção BODE (Bode Analyser). Configure o Stimulus Channel como AI 0 e Response Channel como AI 1.

Não use a saída (FGEN), nem canais (CH1 e CH2) de conector BNC na lateral esquerda do Elvis.

- d) Levante as curvas de resposta em frequência (teórico, experimental e medido via Elvis) do circuito indicado (diagrama de Bode). Use os mesmos valores de frequência do pré-relatório incluindo as frequências de corte experimental e via Elvis.

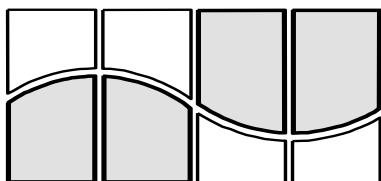
Obs.: Não esquecer de trazer impresso a folha em escala logarítmica disponível no Moodle.

VI - Relatório

a) Após preencher as tabelas, compare os resultados experimental, teórico e simulados, justificando eventuais discrepâncias.

b) Após esboçar as curvas de ganho e fase, compare os resultados experimental e medido via Elvis, justificando eventuais discrepâncias.

c) Identifique o tipo de resposta em frequência do circuito de primeira ordem mostrado na figura 1. Justifique em termos do que foi compreendido dos tópicos estudados na teoria.



ENE - UnB

167029- Laboratório de Circuitos Elétricos II
Departamento de Engenharia Elétrica
Faculdade de Tecnologia
Universidade de Brasília

<i>Frequência (Hz)</i>	Fase do filtro (°)		
	Valores teóricos	Valores computacionais	Valores experimentais

Tabela 2 - Fase do filtro