

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

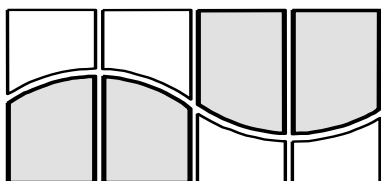
Nos cálculos teóricos e computacionais, considere, no circuito da Fig. 1, $R = 3,6XY \text{ k}\Omega$ (substitua XY pelos dois últimos dígitos do seu número de matrícula).

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 a tabela do item VI.a 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

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

b) Parte Computacional

Usando um programa computacional, 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

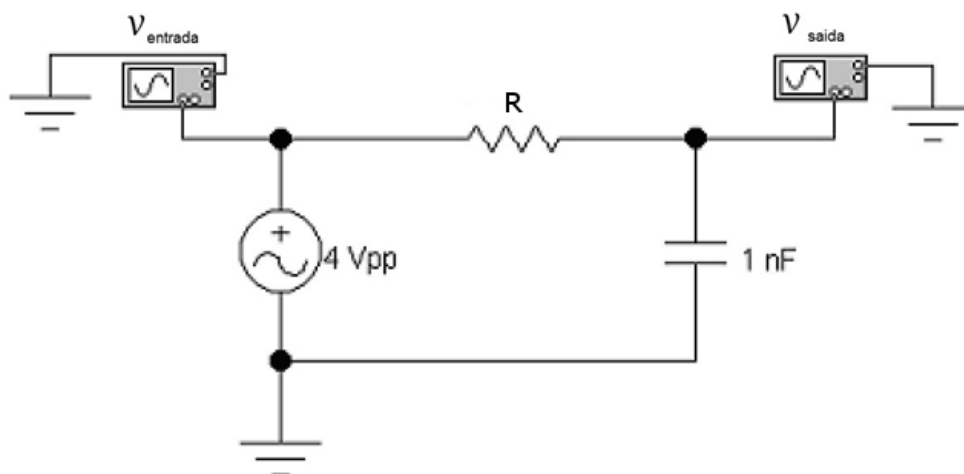
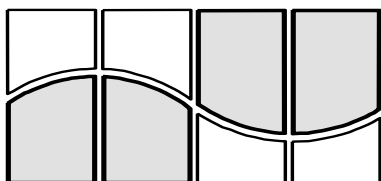


Figura 1

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

- Determinar experimentalmente, pela comparação dos valores de entrada e saída, a frequência de 3 dB do circuito indicado.
- Levantar as curvas de resposta em frequência do circuito indicado (diagrama de Bode). Use os mesmos valores de frequência do pré-relatório incluindo a frequência de corte experimental.

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



ENE - UnB

- c) Levante o diagrama de Bode por meio do NI ELVIS e compare com o obtido experimentalmente no item b). Conecte o filtro nos terminais da placa de prototipagem do Elvis conforme a Figura 2.

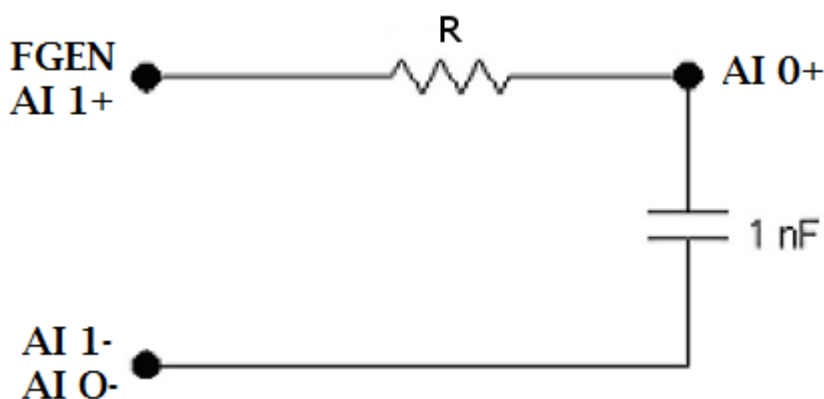


Figura 2.

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

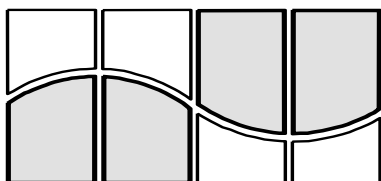
VI - Relatório

a) Escreva as medições e curvas solicitadas no Procedimento Experimental.

b) Preencha as tabelas a seguir, comparando os resultados experimental, teórico e simulados. Justifique eventuais discrepâncias.

c) A partir dos dados das tabelas, gere um gráfico de fase e outro de ganho em dB, ambos em função da frequência, a qual deve estar em escala logarítmica. Veja um exemplo no Moodle.

d) 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