

**Laboratório 11 - Circuitos Elétricos sob Excitação Senoidal (II) <sup>1</sup>.**

**Objetivo:** examinar o comportamento de circuitos RL e RC alimentados por senóides com frequências distintas e circuitos RLC série em termos da resposta em frequência.

**1) Circuito RC alimentado por fontes com frequências distintas.**

1.1) Monte o circuito visto na Fig. 1 no Micro-Cap.

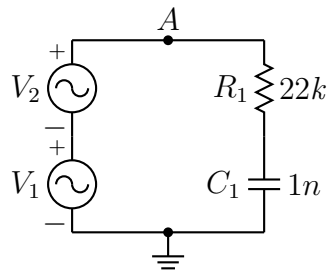


Figura 1: Circuito para o item 1).

As fontes de tensão  $V_1$  e  $V_2$  são do tipo **Sine Source** e seus parâmetros são vistos a seguir.

Parâmetros	$V_1$	$V_2$
$f$	500	5000
$A$	6	6
$PH$ , $RP$ e $TAU$	0	0
$RS$	1M	1M

1.2) Realize uma simulação do tipo *Transiente* utilizando os seguintes parâmetros:

Time Range	2e-3
Maximum Time Step	1e-6
X Range, Y Range	Auto
Y Expression	V(A),V(C1) e V(R1)
Operating Points	Desabilitar
Auto Scale Ranges	Habilitar

1.3) Observe a soma das duas fontes no ponto A. Examine a contribuição da frequência de cada fonte de tensão sobre a tensão do capacitor. Anote a defasagem de  $V_{C_1}$  em relação a tensão no ponto A em segundos e em graus.

1.4) Utilizando o método gráfico e o teorema da superposição, desenhe a posição relativa dos fasores de tensão e corrente do circuito da Fig. 1 e, através do método analítico, obtenha esses fasores <sup>2</sup>.

<sup>1</sup>06/11/2006.

<sup>2</sup>Adote a corrente do circuito como referência.

## 2) Circuito RL alimentado por fontes com frequências distintas.

2.1) Monte o circuito visto na Fig. 2 no Micro-Cap. As fontes de tensão  $V_1$  e  $V_2$  são iguais àsquelas do item anterior.

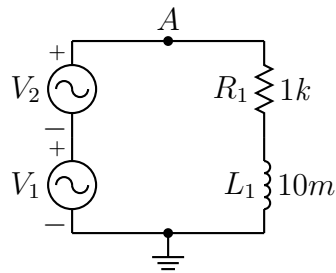


Figura 2: Circuito para o item 2).

2.2) Realize uma simulação do tipo *Transiente* utilizando os mesmos parâmetros descritos no item anterior.

2.3) Observe a soma das duas fontes no ponto A. Examine a contribuição da frequência de cada fonte de tensão sobre a tensão do indutor. Anote a defasagem de  $V_{L_1}$  em relação a tensão no ponto A em segundos e em graus.

2.4) Utilizando o método gráfico, desenhe a posição relativa dos fasores de tensão e corrente do circuito da Fig. 2 e, através do método analítico, obtenha esses fasores<sup>3</sup>.

## 3) Resposta em frequência de circuitos RLC série.

3.1) Monte no *protoboard* o circuito RLC série visto na Fig. 3.

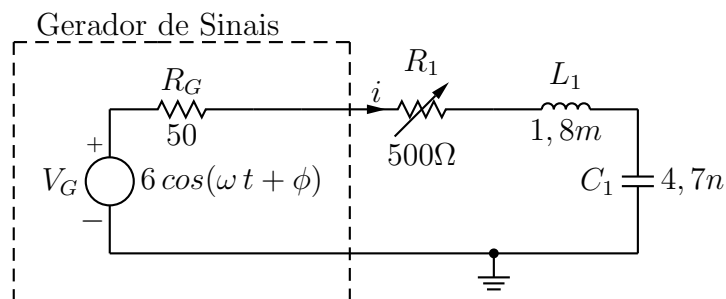


Figura 3: Circuito para o item 3).

3.2) Ligue o gerador de sinais, selecione onda senoidal e conecte ao circuito. Ajuste a tensão de saída  $V_G$  para  $6V_p$  e frequência igual 30KHz.

3.3) Meça as tensões  $V_{R_1}$ ,  $V_{L_1}$  e  $V_{C_1}$ , usando o osciloscópio. Observe as diferenças de fase e amplitude das tensões e corrente.

3.4) Utilizando o método gráfico, desenhe a posição relativa dos fasores de tensão e corrente do circuito da Fig. 3 e, através do método analítico, obtenha a diferença de fase entre:

- a corrente e a tensão no capacitor.
- a corrente e a tensão no indutor.
- a tensão do capacitor e a tensão no indutor.

<sup>3</sup>Adote a corrente do circuito como referência.

**3.5)** Calcule a potência de cada elemento do circuito. Obtenha o fator de potência e desenhe o triângulo de potência.

**3.6)** Determine a frequência de ressonância do circuito.

**3.7)** Supondo que pudéssemos ajustar somente o valor de  $R_1$ , qual seria o seu valor de modo a obter a máxima transferência de potência ?

#### **4) Relatório.**

**4.1)** Elabore um relatório a partir dos dados obtidos neste laboratório. Escreva a análise teórica realizada para cada item deste laboratório. Resolva o circuitos analiticamente, obtendo as expressões de tensão e corrente utilizando o método gráfico e a análise fasorial. Anexe os resultados obtidos no Micro-Cap. Responda as questões e escreva as suas conclusões.