



**Universidade Federal do Paraná**  
**Setor de Tecnologia**  
**Departamento de Engenharia Elétrica**  
**Disciplina: TE321 – Laboratório de Circuitos Elétricos II**  
**Professor: Clodomiro Unsihuay-Vila**

## **Experimento 08 – Teorema da Superposição**

### **Objetivo do Experimento**

Comprovar o teorema da superposição, realizando medições e cálculos em um circuito alimentado por mais de uma fonte de tensão.

“O princípio da superposição afirma que a tensão ou a corrente em um elemento em um circuito linear alimentado por várias fontes independentes é igual a soma algébrica das tensões ou correntes naquele elemento em virtude de cada uma das fontes atuando independentemente”

### **Material Necessário – disponível no laboratório**

- 1 osciloscópio
- 1 gerador de funções
- 1 fonte de tensão CC

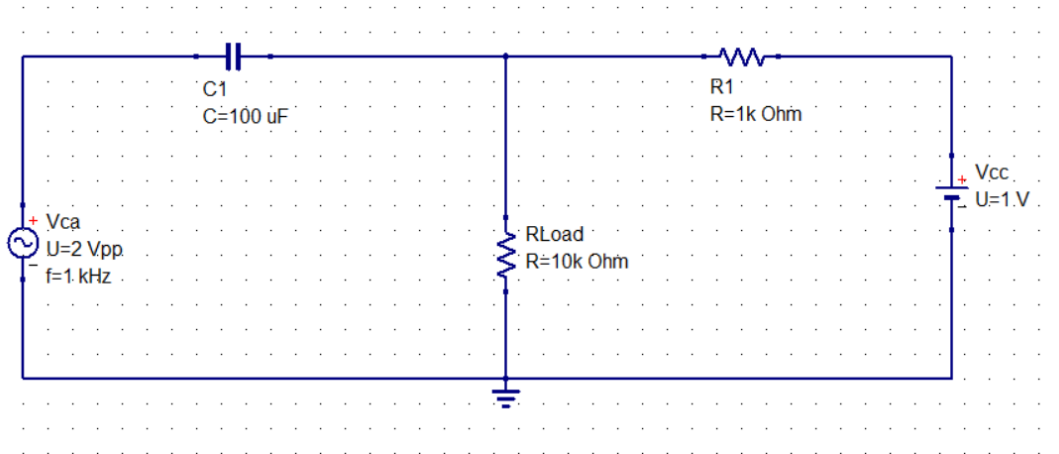
### **Material Necessário – responsabilidade do grupo**

- 1 protoboard
- 1 cabo de gerador de funções
- 2 cabos de osciloscópio
- 2 cabos banana-jacaré
- Capacitor: 100 nF
- Resistores: 1 k $\Omega$  e 10 k $\Omega$
- Cabos jumper

## Procedimento

### a. Circuito Completo – Uma fonte de tensão CA e uma fonte de tensão CC

O circuito a ser analisado é o da figura abaixo.



- 1- Utilizando o osciloscópio com acoplamento CA e sempre considerando o resistor Rload, meça os valores de tensão de pico (máximo e mínimo) e calcular a tensão pico-a-pico a partir desses valores. Atenção: não utilizar Auto-Scale, pois a ferramenta Auto-Scale muda automaticamente para acoplamento CC.

$$V_{pmax} = \underline{\hspace{2cm}} \quad V_{pmin} = \underline{\hspace{2cm}} \quad V_{pp} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 2- Calcular o valor eficaz da tensão sobre o resistor Rload:  $VLCA = 0,707 * V_{pp} / 2$

$$VLCA = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 3- Alterar o acoplamento do osciloscópio para acoplamento CC e medir o valor da tensão máxima sobre Rload. Esta tensão é a tensão VLCC devido à fonte CC.

$$VLCC = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 4- Obter o valor final de tensão:

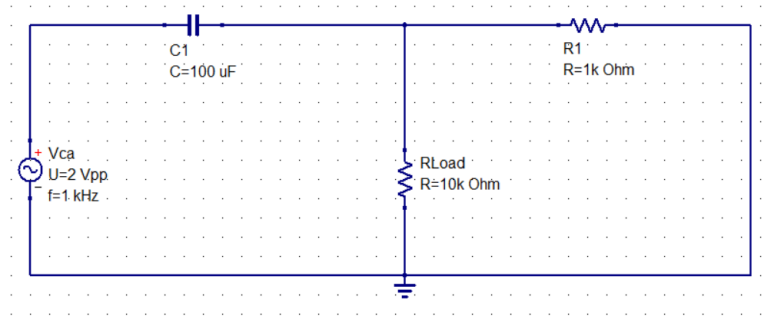
$$VLF = \sqrt{(VLCA^2 + VLCC^2)} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 5- Calcular a corrente:

$$ILF = \frac{VLF}{R_{load}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

**b. Componente CA**

Retirar a fonte de alimentação CC do circuito, que ficará como a figura abaixo:



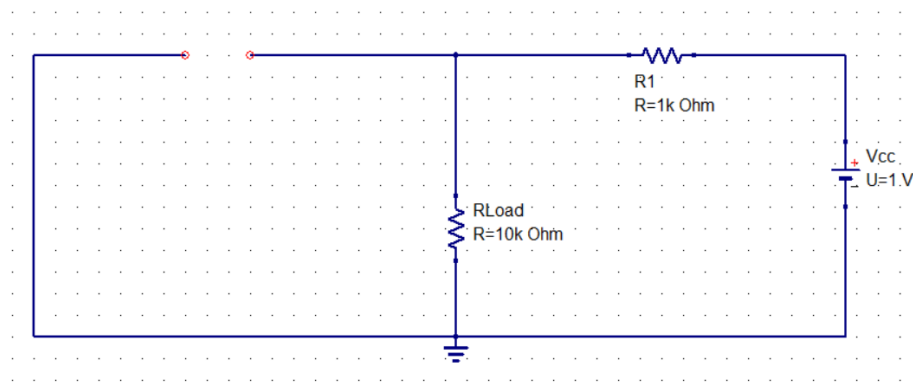
6- Medir a tensão RMS sobre o resistor Rload (Vca) com o osciloscópio. Calcular a corrente:

$$Vca = Vrms = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$Ica = \frac{Vrms}{Rload} = \underline{\hspace{2cm}}$$

**c. Componente CC**

Retirar a fonte CA do circuito e recolocar a fonte CC. O capacitor tem impedância infinita em CC e pode ser representado como um circuito aberto. O circuito equivalente em CC é o da figura abaixo:



7- Medir a tensão e a corrente sobre o resistor Rload com o multímetro.

$$Vcc = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$Icc = \underline{\hspace{2cm}}$$

**d. Análise Final**

Preencher as tabelas abaixo:

Tensão VLF com circuito completo (V)	Tensão $V_{ca}$ (componente CA) – (V)	$V_{ca} + V_{cc}$	
	Tensão $V_{cc}$ (componente CC) – (V)		

Corrente ILF com circuito completo	Corrente $I_{ca}$ (componente CA)	$I_{ca} + I_{cc}$	
	Corrente $I_{cc}$ (componente CC)		

Qual a relação percebida entre a tensão total VLF, calculada com as duas fontes atuantes, e as componentes  $V_{cc}$  e  $V_{ca}$ ? E entre a corrente total ILF e suas componentes  $I_{ca} + I_{cc}$ ? Isso está de acordo com o teorema da superposição?