

**Laboratório 1 - Linearidade, Superposição e Relações V/A <sup>1</sup>**

**Objetivo:** verificação experimental dos teoremas da linearidade e superposição. Obtenção prática da equação que rege o comportamento da saída de um circuito em função de suas excitações <sup>2</sup>.

**1) Verificação dos Teoremas da Linearidade e Superposição.**

**1.1)** Monte no *protoboard* o esquema de circuito elétrico proposto na Fig. 1. Ajuste as fontes de alimentação para as tensões de  $\pm 15$  e identifique os terminais relativos as alimentações dos Circuitos I e II (+15, -15 e Terra) na placa que você recebeu.

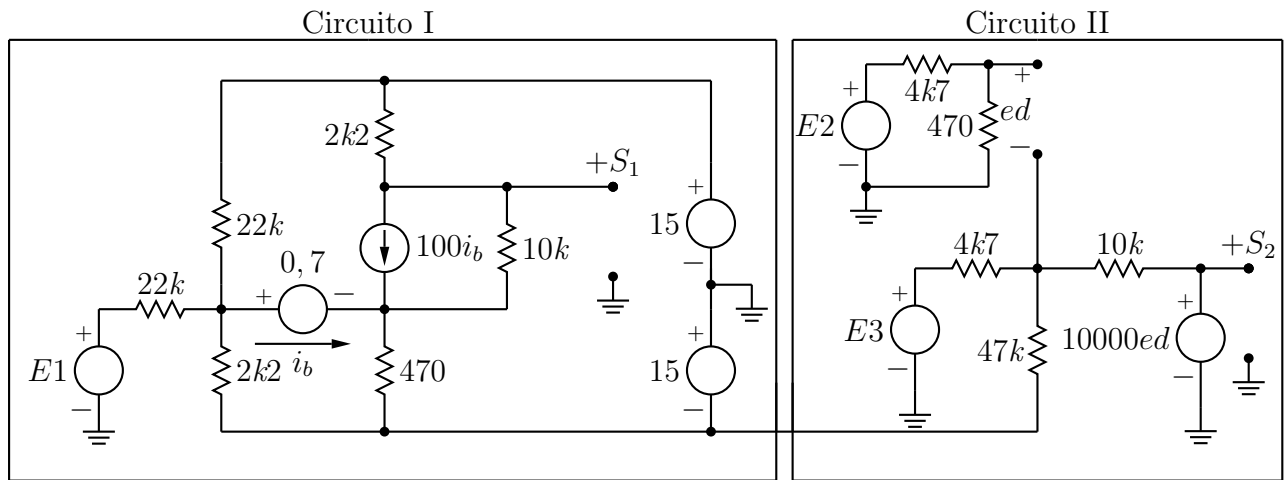


Figura 1: Circuitos I e II para o item 1.1).

**Atenção:** memorize e/ou anote o número da placa que você esta usando, pois será necessário no próximo laboratório. **Placa:** \_\_\_\_\_

**1.2)** Empregando as fontes simétricas externas como excitação para as entradas  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$  meça os valores de  $S_1$  e  $S_2$  e preencha as tabelas a seguir, conforme os valores sugeridos de  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ .

Configuração 1		Configuração 2		Configuração 3	
$E_1 \neq 0 (E_2 = E_3 = 0)$	$S_1$	$E_2 \neq 0 (E_1 = E_3 = 0)$	$S_2$	$E_3 \neq 0 (E_1 = E_2 = 0)$	$S_2$
-10,00		-10,00		-10,00	
-8,00		-8,00		-8,00	
-6,00		-6,00		-6,00	
-4,00		-4,00		-4,00	
-2,00		-2,00		-2,00	
0,00		0,00		0,00	
2,00		2,00		2,00	
4,00		4,00		4,00	
6,00		6,00		6,00	
8,00		8,00		8,00	
10,00		10,00		10,00	

<sup>1</sup>07/08/2006.

<sup>2</sup>**Obs.:** as unidades de resistência, tensão e corrente são ohm ( $\Omega$ ), volt ( $V$ ) e ampère ( $A$ ), respectivamente. Isto valerá para todos os laboratórios realizados ao longo deste semestre, salvo quando mencionado contrário.

**1.3)** Determine, a partir dos dados experimentais obtidos no item **1.2)**, as equações de saída (Relação  $V/A$ ) para cada circuito em função de suas respectivas entradas; isto é, obtenha as equações de reta  $S_1(E_1)$ ,  $S_2(E_2)$  e  $S_2(E_3)$  para os Circuitos I e II respectivamente.

**1.4)** Calcule as expressões  $S_1(E_1)$ ,  $S_1(+15)$ ,  $S_1(-15)$ ,  $S_1(+0, 7)$ ,  $S_2(E_2)$ ,  $S_2(E_3)$  e  $S_2(-15)$  para os Circuitos I e II, reduzindo o circuito através das técnicas de simplificação e utilizando o método das Tensões de Nós ou o das Equações de Malha, por exemplo.

**1.5)** Utilizando o Teorema da Superposição e as equações obtidas no item **1.4)**, obtenha:  $S_2(E_2, -15)$ ,  $S_2(E_3, -15)$ ,  $S_1(E_1, +15, -15, +0, 7)$  e  $S_2(E_2, E_3, -15)$ .

**1.6)** Empregando as equações obtidas no item **1.5)**, preencha as tabelas abaixo com os valores obtidos analiticamente, conforme os valores sugeridos de  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ .

Configuração 1		Configuração 2		Configuração 3	
$E_1$	$S_1(E_1, +15, -15, +0, 7)$	$E_2$	$S_2(E_2, -15)$	$E_3$	$S_2(E_3, -15)$
-10,00		-10,00		-10,00	
-8,00		-8,00		-8,00	
-6,00		-6,00		-6,00	
-4,00		-4,00		-4,00	
-2,00		-2,00		-2,00	
0,00		0,00		0,00	
2,00		2,00		2,00	
4,00		4,00		4,00	
6,00		6,00		6,00	
8,00		8,00		8,00	
10,00		10,00		10,00	

**1.7)** Ajuste  $E_2$  e  $E_3$  para os valores sugeridos na tabela abaixo, deixando  $E_1$  curto-circuitado e não alterando as fontes de tensão de  $\pm 15$ . Meça o correspondente valor de  $S_2$ . Compare os valores medidos com os resultados obtidos por meio da equação  $S_2(E_2, E_3, -15)$ , obtida no item **1.5)**. Justifique as possíveis diferenças encontradas.

$E_2$	$E_3$	$S_2$ (Medido)	$S_2(E_2, E_3, -15)$ - Eq. do item <b>1.5)</b>
-4,00	5,00		
7,00	2,50		
8,00	-3,50		

**1.8)** Desenhe, a partir dos dados experimentais obtidos no item **1.2)** e dos dados teóricos obtidos no item **1.6)**, os gráficos  $S_1 \times E_1$  para o Circuito I e  $S_2 \times E_2$  e  $S_2 \times E_3$  para o Circuito II. Superponha, no mesmo gráfico, os valores teóricos e práticos respectivos. Responda e justifique a sua resposta: os circuitos são lineares ?

## 2) Relatório.

**2.1)** Elabore um relatório a partir dos dados obtidos neste laboratório, escrevendo a análise teórica realizada para cada item. Resolva os circuitos, obtendo as equações pelos métodos tradicionais de resolução e simplificação de circuitos. Esta solução não deve ser realizada por nenhum *software* matemático ou método numérico, e sim algebricamente. Responda as questões. Desenhe os gráficos, preencha as tabelas e escreva as suas conclusões.