



Engenharia Mecatrônica – Departamento de Eletrônica (DAELN)  
Disciplina: Eletricidade Prof. José Jair Alves Mendes Júnior

Aluno: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

### Experiência 4 – Divisor de Tensão e Gerador Elétrico

Antes da aula de laboratório, cada aluno deve fazer os cálculos e preencher as tabelas com os valores teóricos e, quando for o caso, montar e soldar previamente cada circuito que será testado. Deve-se preparar os cabos para as medidas de corrente em cada circuito que será testado.

#### 1. Objetivos de Aprendizagem

- Verificar, experimentalmente, o divisor de tensão, fixo e variável;
- Determinar, experimentalmente, a resistência interna de um gerador;
- Levantar a curva da tensão em função da corrente de um gerador.

#### 2. Componentes utilizados

- Resistores de 1/4W:  $100\Omega$ ,  $1k\Omega$  e  $2,2k\Omega$ ;
- Potenciômetro de fio de  $1k\Omega$ ;
- Um LED;
- Fonte de tensão variável 0V-12V;
- Protoboard;
- Multímetro digital.

#### 3. Experiência 4

##### 3.1 Divisor de tensão

Um divisor de tensão consiste em um arranjo de resistores associados de tal forma a subdividir a tensão total em valores específicos, como apresentado na Figura 1. Monte o circuito apresentado na Figura 1 e anote na Tabela 1 os valores de  $V_{R1}$  e  $V_{R2}$  medidos e calculados.

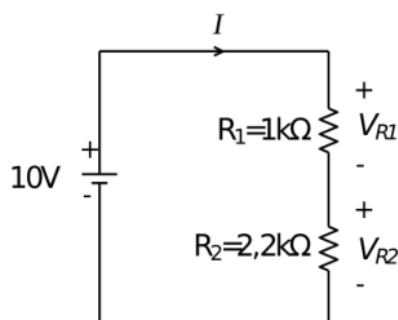


Figura 1 – Circuito para avaliação do divisor de tensão.

Tabela 1:

$V_{R1}$ calculado	$V_{R1}$ medido	$V_{R2}$ calculado	$V_{R2}$ medido

Monte o circuito da Figura 2, onde  $R_P$  é o potenciômetro de  $1k\Omega$ , e anote na Tabela 2 os valores  $V_{CA}$  mínimo e máximo, medidos e calculados.

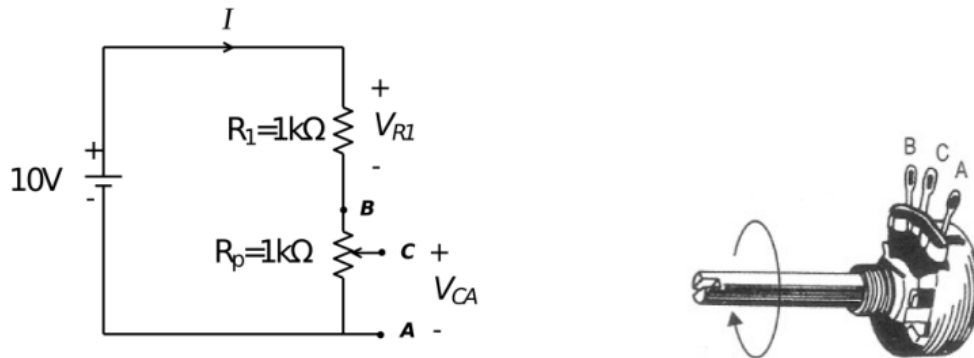


Tabela 2:

$V_{CA}$ mínimo calculado	$V_{CA}$ mínimo medido	$V_{CA}$ máximo calculado	$V_{CA}$ máximo medido

### 3.2 Uso de Led

- Monte o circuito da Figura 3

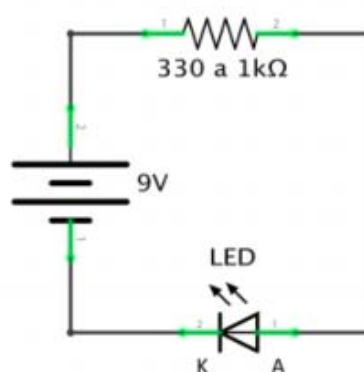


Figura 3 – Circuito para acionamento do Led.

- Calcule o resistor para acender o Led de forma que funcione com o brilho máximo sem o risco de queimar. Leve em conta os dados: corrente máxima de um Led comum é de 20mA e a tensão que o Led utiliza é fixa, dependendo da cor do Led (2V para vermelhos e amarelos) e 3V (azuis e brancos). Calcule tanto o valor do resistor quanto a potência que irá dissipar.

$R_{\text{calculado}} =$  \_\_\_\_\_

$P_r \text{ calculado} =$  \_\_\_\_\_

Tabela 3:

$V_{L \text{ medido}}$	$I_{L \text{ calculado}}$	$I_{L \text{ medido}}$	$V_R \text{ calculado}$	$V_R \text{ medido}$

### 3.3 Gerador Elétrico

Geradores elétricos são dispositivos que mantêm entre seus terminais uma diferença de potencial obtida a partir de uma conversão de outro tipo de energia (mecânica, química e térmica) em energia elétrica.

O gerador ideal é aquele que fornece uma tensão constante, denominada força eletromotriz ( $E$ ), qualquer que seja a corrente exigida pela carga. Seu símbolo e sua curva característica (tensão em função da corrente) são mostrados na Figura 4. O gerador real perde energia internamente, portanto, a tensão de saída não é constante, sendo atenuada com o aumento da corrente exigida pela carga. Pode-se representar essa perda por uma resistência interna " $r$ " e, conseqüentemente, o gerador real como um gerador ideal em série com essa resistência, como indicado pela Figura 5.

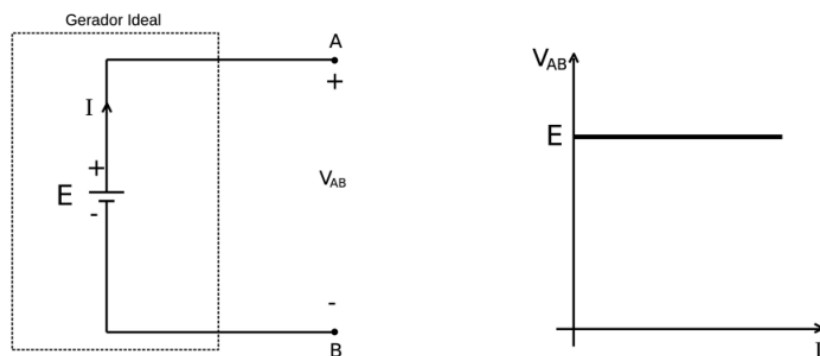


Figura 4 – Modelo de gerador ideal.

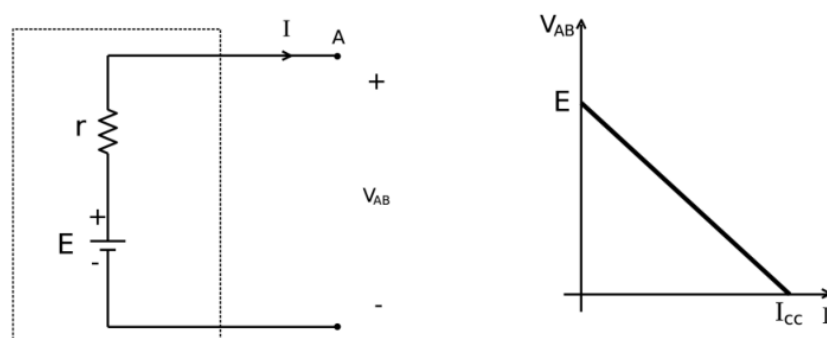


Figura 5 – Modelo de gerador real.

Do circuito equivalente do gerador real, observa-se que a resistência interna causa uma queda de tensão de saída quando ele estiver alimentando uma carga, como apresentado na Figura 6. Aplicando a Lei de Ohm, obtém-se a equação do gerador real:  $V = E - r \times I$ . Na condição de curto circuito na carga ( $R_L = 0\Omega$ ) a corrente de curto circuito é dada por  $I_{cc} = E/r$ .

A corrente de curto-circuito ( $I_{CC}$ ), bem como a resistência interna do gerador ( $r$ ), devem ser obtidos experimentalmente, levantando a curva característica do gerador e extraindo dela os dois parâmetros  $r = \tan \alpha = \Delta V / \Delta I$  e  $I_{CC} = E/r$ .

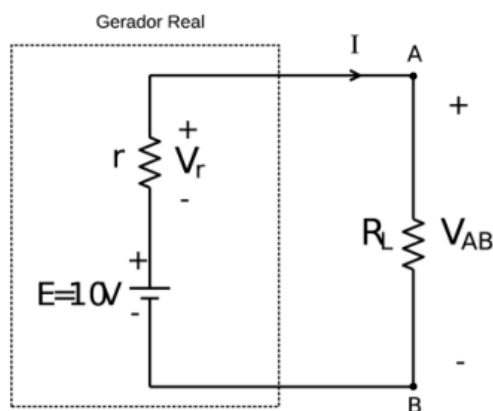


Figura 6 – Exemplo circuito com gerador real.

Para levantar experimentalmente as características de um gerador, será utilizado uma fonte estabilizada (0-12V). Essa fonte, dentro de uma faixa de corrente, se comporta como um gerador ideal. Assim, utilizando um resistor de  $100\Omega$  em série com a fonte, simulará a resistência interna do gerador.

Monte o circuito da Figura 6. Meça a tensão entre os pontos A e B sem a resistência  $R_L$  (circuito em aberto,  $R_L = \infty$ ).

$V_{AB}$  em aberto medido =  $E$  medido = \_\_\_\_\_

Calcule e meça a corrente de curto-circuito  $I_{CC}$  ( $R_L = 0\Omega$ )

$I_{CC}$  calculado = \_\_\_\_\_

$I_{CC}$  medido = \_\_\_\_\_

Para diferentes valores de resistência  $R_L$ , calcule e meça a tensão  $V_{AB}$ , a corrente  $I$  e anote os valores da Tabela 5. Com os dados experimentais obtidos, construa uma curva do gerador  $V_{AB}(I) = f(I)$ .

Tabela 5

$R_L$ [ $\Omega$ ]	0	100	470	1k	2,2k	$\infty$
$V_{AB}$ calculado [V]						
$V_{AB}$ medido [V]						
$I$ calculado [mA]						
$I$ medido [mA]						

Por intermédio da curva obtida, calcule a resistência interna do gerador “ $r$ ” e escreva a equação do gerador  $V_{AB}(I) = E_{\text{medido}} - r_{\text{experimental}} \times I$ .

$r_{\text{experimental}} = E_{\text{medido}} / I_{CC\text{medido}} =$  \_\_\_\_\_

Equação do gerador: \_\_\_\_\_