



INSTITUTO DE FÍSICA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Laboratório de Eletromagnetismo (4300373)
2º SEMESTRE DE 2013

Grupo:
.....
.....
(nomes completos)

Prof(a): Diurno () Noturno ()
Data : ____ / ____ / ____

Experiência 2

MEDIDAS DE CURVAS CARACTERÍSTICAS

Introdução

Neste laboratório, continuamos nossa série de experimentos com circuitos simples. Lidaremos com tensões baixas ($\leq 30V$) e corrente numa faixa de $1 \mu A$ a $1A$. Veremos que há dispositivos para os quais não vale a lei de Ohm. Leia o texto sobre curvas características no apêndice 2.

Material Utilizado

- :: 1 lâmpada pequena de 30 V;
- :: 1 conjunto LED + resistor (da ordem de $1 k\Omega$);
- :: 1 pilha de 1,5 V;
- :: 1 reostato (da ordem de 100Ω);
- :: 2 multímetros (para medidas simultâneas de corrente e de tensão);
- :: 1 fonte de tensão variável;
- :: 2 conectores-garra tipo *jacaré*.

Guia de Experiência

(a) Curvas características de elementos resistivos

A resistência elétrica de alguns componentes pode depender de vários fatores, como corrente, tensão, temperatura etc. Nesta experiência, o objetivo é determinar as curvas características de um LED (*Light-Emitting Diode*) e de uma lâmpada incandescente pequena (30V).

Para a lâmpada:

No esquema estão representados: a fonte de tensão variável (F); o amperímetro (A) em série com os demais elementos do circuito; o voltímetro (V) em paralelo com o elemento medido, neste caso a lâmpada (L).

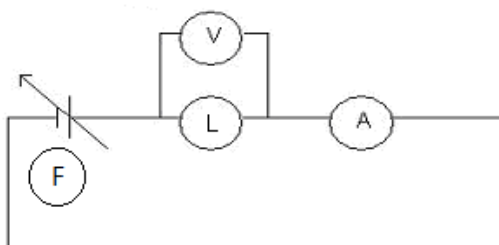


Figura 1. Circuito para medição simultânea de tensão e corrente em uma lâmpada.

Utilize dois multímetros diferentes para realizar medidas simultâneas das duas grandezas, (desta forma evita-se o uso do voltímetro na medida de corrente ou o amperímetro na medida de tensão, o que provavelmente danificaria o aparelho).

(Re)-leia o texto sobre multímetro e o texto sobre incertezas, ajuste de reta, médias, etc. no Apêndice 1. Siga os seguintes passos:

- 1) Meça a resistência da lâmpada com o multímetro antes de ligá-la ao circuito

$$R = \text{_____} \pm \text{_____} \Omega$$

- 2) Monte o circuito da figura 1, ligando a lâmpada, em série, com a fonte de tensão e o amperímetro. Note que o voltímetro é ligado em paralelo com a lâmpada.
- 3) Varie a tensão aplicada, faça as medidas e preencha a tabela 1.
- 4) Determine graficamente, utilizando o programa Origin, instalado no computador, a curva característica: gráfico (x;y) = {I (corrente); V (tensão)} para a lâmpada incandescente.

Recomendação: empregue as escalas mais apropriadas do voltímetro e amperímetro, e não se esqueça de anotar todos os algarismos.

Tabela 1: Medidas realizadas com o circuito da Fig. 1.

V _{fonte} (V)	V _{mult.} (V)	I _{mult.} (mA)	V _{fonte} (V)	V _{mult.} (V)	I _{mult.} (mA)
0,0			0,3		
0,1			0,4		
0,2			0,5		
0,7			5,0		
0,9			7,0		
1,5			9,0		
3,0			12,0		

5) Comente o comportamento da curva obtida, com base na Lei de Ohm ($V=RI$)

Para o LED:

(Cuidado! Escolher a polarização adequada!)

6) Monte o circuito para o LED conforme figura 2

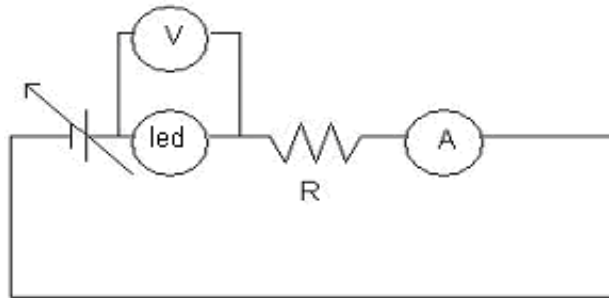


Figura 2. Circuito para medição simultânea de tensão e corrente em um LED.

7) Efetue as medidas e preencha a tabela 2. Meça a tensão diretamente no LED (e NÃO no LED + resistor).

Tabela 2: Medidas realizadas com o circuito da Fig. 2.

V_{fonte} (V)	$V_{\text{mult.}}$ (V)	$I_{\text{mult.}}$ (mA)	V_{fonte} (V)	$V_{\text{mult.}}$ (V)	$I_{\text{mult.}}$ (mA)
0,0			1,9		
0,4			2,0		
0,8			2,1		
1,2			2,2		
1,6			2,3		
1,7			2,4		
1,8			2,5		

8) Determine graficamente a curva característica do diodo (LED) fornecido.

9) Comente a curva obtida e responda: o que ocorre quando a polarização do diodo é invertida? (verifique medindo com uma tensão entre 2 e 2,5 V).

(b) Determinação da resistência interna de uma pilha

As resistências internas das pilhas comumente usadas são da ordem de grandeza de 1 - 2 Ω . Há vários arranjos experimentais possíveis para medi-las. O arranjo proposto está esquematizado na Figura 3. A pilha alimenta o circuito.

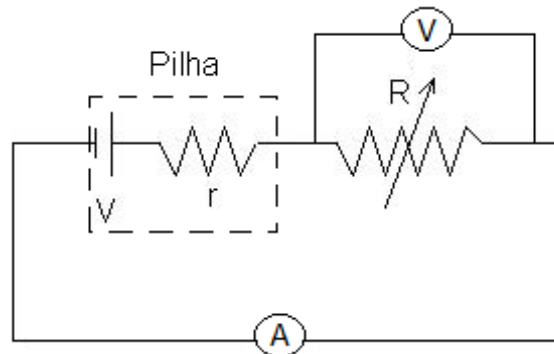


Figura 3. Circuito empregado para determinar a resistência interna de uma pilha.

Nesse arranjo **V** representa a tensão da pilha, **r** sua resistência interna (ambos formam a pilha) e **R** a resistência (variável) de um reostato. Monte o circuito e utilize um dos multímetros para medir a corrente elétrica. Use o outro multímetro para medir a tensão no reostato.

Atenção: antes de iniciar a montagem, deixe (inicialmente) o cursor do reostato no meio do percurso.

- 1) Construa uma tabela com a tensão no reostato **V_R** e a corrente **I_{circ}** do circuito, variando a posição do cursor do reostato, ou seja, varie o valor de **R**.

Tabela 3: Medidas realizadas com o circuito da Fig. 3.

V _R	I _{circ.}	V _R	I _{circ.}
()	()	()	()

- 2) Sabendo que $V_R = V - rI_{circ}$ (note que se trata de uma equação de reta), determine, graficamente, o valor de **r** (a resistência interna da pilha). Determine, também através do gráfico, a tensão da pilha e compare com o valor nominal fornecido pelo fabricante. Comente seus resultados.

O GRUPO deve entregar esta guia ao professor no final da aula