

Exper.

2

Lei de Ohm e Potência Elétrica

Objetivo

- Verificar a lei de Ohm.
- Determinar a resistência elétrica através de valores de tensão e corrente.
- Levantar a curva de potência em função da corrente de um resistor.
- Observar o efeito Joule.

Fundamentação Teórica

A resistência é a propriedade do material de se opor ou resistir ao movimento dos elétrons e fazer necessária a aplicação de uma tensão para manter o fluxo de corrente.

Nos metais e em alguns outros tipos de condutores a corrente é proporcional à tensão aplicada: um aumento na tensão provoca um aumento proporcional na corrente.

Matematicamente, tem-se a relação

$$v(t) = R \cdot i(t)$$

com : $v(t)$ = tensão aplicada [V]

R = resistência [Ω]

$i(t)$ = intensidade da corrente [A]

A relação linear entre tensão e corrente é representada graficamente por uma reta que passa pela origem, conforme a figura 01 a seguir:

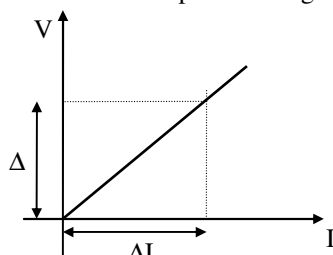


Figura 01 – Relação tensão x corrente em um resistor.

Do gráfico anterior, conclui-se que o valor da resistência em questão é numericamente igual à tangente da reta ($V \times I$):

$$R = \frac{V}{I} = \frac{\Delta V}{\Delta I}$$

Para se determinar a curva característica de um resistor deve-se medir a intensidade da corrente que o atravessa e a tensão aplicada sobre ele, utilizando-se um esquema de medição conforme a figura 02 a seguir.

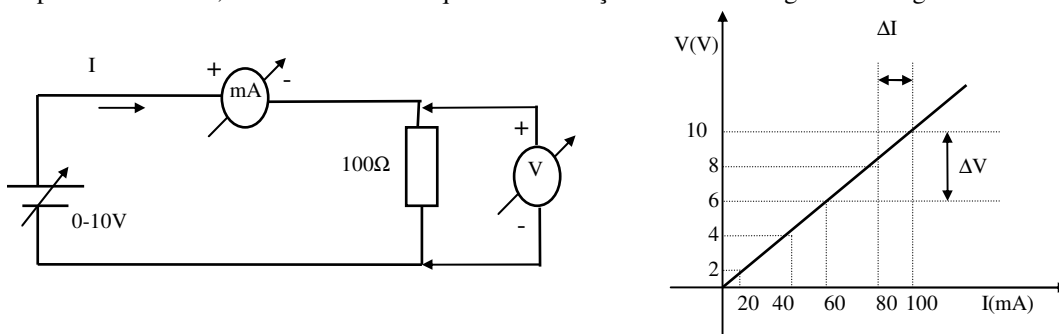


Figura 02 – Procedimento para se obter a curva característica de um resistor.

O circuito é composto por uma fonte variável de tensão contínua ligada em série com um resistor. A determinação das variáveis elétricas é obtida diretamente dos aparelhos de medição, voltímetro e amperímetro.

$$R = \frac{V}{I} = \frac{2}{20 \cdot 10^{-3}} = \frac{8 - 6}{(80 - 60) \cdot 10^{-3}} = \frac{10 - 2}{(100 - 20) \cdot 10^{-3}}$$

A taxa com que a energia é fornecida ou consumida em um sistema genérico é, por definição, a potência do mesmo.

$$p(t) = \frac{dw}{dt} = \frac{\Delta W}{\Delta T}$$

onde: W = Energia medida em Joules[J]
T = Tempo medido em segundos [s]
p(t) = Potência medida em watt[W]

Em termos de grandezas elétricas, a potência fornecida ou absorvida por um componente é expressada matematicamente pelo produto da tensão aplicada (ou gerada) pela intensidade da corrente que o atravessa.

$$p(t) = v(t) \cdot i(t)$$

Se o componente é um resistor, a tensão e a corrente estão relacionadas pela lei de Ohm, ora mencionada e as seguintes expressões são válidas:

$$p(t) = R[i(t)]^2 = \frac{[v(t)]^2}{R}$$

A potência elétrica em um resistor é uma função quadrática da corrente ou da tensão. Cada resistor possui uma especificação máxima da potência que ele pode absorver sem se superaquecer até uma temperatura destrutiva.

O efeito de aquecimento de um resistor quando percorrido por uma corrente elétrica é, em muitos casos, o fenômeno de interesse na aplicação do dispositivo, tal como ocorre com o chuveiro elétrico, com lâmpadas incandescentes, ferro elétrico, secador, etc. A energia elétrica entregue por uma fonte aos terminais de um resistor é transformada em calor. Tal fenômeno é conhecido como efeito Joule.

Material Utilizado (por Grupo)

01 Kit de Circuitos Elétricos I contendo:

- 01 Fonte de tensão variável: 0 a 15 V
- 01 Resistor : 470Ω, 1kΩ, 2,2kΩ e 3,3kΩ, todos de 1/8 W
- 01 Resistor: 100Ω/5W
- 01 Matriz de contato

01 Resistor: 100Ω/1W.

02 Multímetros digitais

Indicadores digitais de temperatura (termopar tipo K).

Fios e cabos para conexão

Procedimento Prático

1 - Monte o circuito da figura 03, com os valores de R descritos na tabela 01.

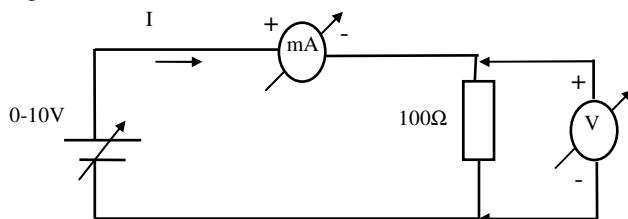


Figura 03 – Circuito para medidas de tensão e corrente

2 - Varie a tensão da fonte, conforme a tabela 01. Para cada valor de tensão ajustada, meça e anote o valor da corrente (mA) e calcule o valor da potência dissipada em cada resistor [mW].

V [V]	R=100Ω	R=470Ω	R=1kΩ	R=2,2kΩ	R=3,9kΩ
0					
2					
4					
6					
8					
10					
P [mW]					

Tabela 01 – Medidas obtidas para o circuito da figura 03.

3 - Monte o circuito da figura 04.

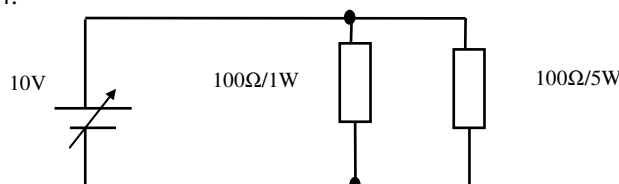


Figura 04- Circuito utilizado pra medidas de corrente e temperatura.

5 - Meça a corrente em cada resistor, anotando na tabela 02.

R(Ω)	V [V]	I [mA]	P [mW]
100Ω/1W	10		
100Ω/5W	10		

Tabela 02 – Medidas obtidas para o circuito da figura 04.

8 – Depois de alguns minutos com o circuito ligado, verifique o aquecimento dos dois resistores. Para isto utilize o termopar tipo K. Meça a temperatura de cada resistor e a temperatura diferencial entre ambos. Anote o que você observou na tabela 03..

R(Ω)	Temperatura [°C]
100Ω/1W	
100Ω/5W	
Variação	

Tabela 02 – Medidas de temperatura obtidas para o circuito da figura 04.

Questões

- 1 - Com os valores registrados no quadro (1), levante o gráfico $v = f(I)$ para cada resistor, em um mesmo plano em papel milimetrado ou planilha *excel*.
- 2 - Determine, através do gráfico, o valor de cada resistência.
- 3 - Explique as discrepâncias sobre os valores nominais.
- 4- Determine o valor da resistência elétrica que quando submetido a uma tensão de 5V, é percorrida por uma corrente de 200mA.
- 5 - Calcule as potências dissipadas pelos resistores, preenchendo as tabelas 01 e 02.
- 6 - Com os quadros obtidos, construa os gráficos da potência em função da corrente de cada resistor.
- 7 – Qual resistor da tabela 03 (figura 04) aquece mais? O de 100Ω/1W ou o de 100Ω/5W? Por que?
- 8 – Calcule para os três resistores 100Ω (1/8 W), 100Ω (1W) e 100Ω (5W), a corrente máxima e a tensão máxima que podem ser aplicadas sem danos aos transdutores térmicos (resistores). A partir destes resultados o que você pode concluir a respeito da utilização do resistor de 100Ω (1/8 W) na tabela 1 (figura 03)?