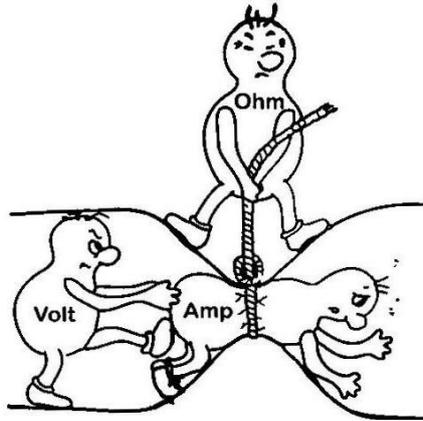


Aula Prática 3: Determinação da Resistência elétrica em resistores

Introdução

Resistores são componentes eletrônicos que oferecem certa dificuldade à passagem de corrente elétrica em um circuito. Devido a esse fato, eles promovem quedas de potencial elétrico entre



determinados pontos do circuito e por esta função são muito utilizados em circuitos de equipamentos eletroeletrônicos.

Você teve a oportunidade de manipular alguns resistores comerciais na prática anterior. Naquela ocasião você utilizou um ohmímetro para determinar o valor da resistência elétrica dos resistores. Há, contudo, outras maneiras para se determinar o valor da resistência de um resistor. Para um resistor comercial, uma forma rápida e prática é utilizando um código padrão de cores, em que a cada cor é associada um número. Outra forma, mais geral e válida para se determinar a resistência de uma vasta gama de dispositivos e materiais, é por meio do conhecimento da tensão e da corrente em um determinado dispositivo.

Quando um elemento é submetido a uma diferença de potencial V , aparece nele uma corrente elétrica I . A resistência elétrica R desse elemento é definida pelo quociente entre a diferença de potencial aplicada e a corrente que o percorre:

$$V = R \cdot i \quad \therefore R = \frac{V}{i} \quad [\Omega] \quad (1)$$

Essa equação 1 é bastante geral e se aplica a todos os tipos de dispositivos que possuam resistência R , estejam submetidos a uma tensão V e percorridos por uma corrente I . Veremos, em uma prática no futuro, que existem materiais e dispositivos em que o quociente V/I se mantém constante para diferentes valores de V , o que indica que a resistência não se altera em função da diferença de potencial aplicada. A

esses dispositivos damos o nome de elementos ôhmicos, pois obedecem à lei de Ohm. Quando a resistência varia em função de V, então o elemento é denominado não-ôhmico.

Objetivo:

Determinar a resistência elétrica de dois resistores, e suas respectivas incertezas, por meio de três maneiras distintas: consultando o código de cores, utilizando o ohmímetro de um multímetro digital e calculando a resistência com base na equação (1).

Material utilizado:

2 resistores de diferentes valores (68 e 120 ohms), 2 multímetros, uma fonte de tensão, placa para montagem de circuitos, 4 cabos banana/jacaré.

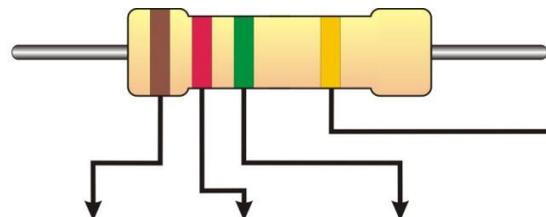
Procedimentos:

I - Determinando o valor da resistência por meio da consulta ao código de cores

O código de cores é uma forma universalmente utilizada para se determinar rapidamente o valor da resistência elétrica de um resistor comercial. Cada resistor possui uma série de faixas coloridas impressas no próprio corpo. Cada cor está associada a um número, que varia de 0 a 9. É por meio da associação destes números às cores impressas no resistor que determinamos sua resistência. Veja a figura

A seguir, descrevemos como ler este código de cores.

Primeira faixa: Inicialmente é preciso definir a primeira faixa, a partir da qual se inicia a leitura. A primeira faixa fica do lado oposto à faixa relativa à tolerância, que fica um geralmente é dourada ou prateada. Para o exemplo acima a primeira faixa é a marrom. Olhe na tabela o número correspondente a esta cor. À cor marrom está associado o número 1.



Cor	1ª Faixa	2ª Faixa	Multiplicador	Tolerância
Preto	0	0	$\times 10^0$	
Marrom	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$
Vermelho	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
Laranja	3	3	$\times 10^3$	
Amarelo	4	4	$\times 10^4$	
Verde	5	5	$\times 10^5$	
Azul	6	6	$\times 10^6$	
Violeta	7	7	$\times 10^7$	
Cinza	8	8	$\times 10^8$	
Branco	9	9	$\times 10^9$	
Dourado	—	—	$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$
Prateado	—	—	$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$

Segunda faixa: Repita o passo anterior para a segunda faixa colorida. No nosso exemplo a segunda faixa é vermelha, que corresponde ao número 2. Junte estes dois números, colocando o primeiro ao lado do segundo: 12 (não some os números, apenas coloque um ao lado do outro).

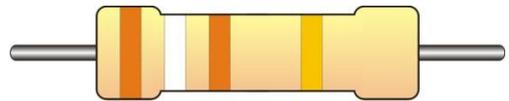
Terceira faixa: Agora multiplique este número (12) pelo fator multiplicador adequado. Para descobrir qual é o fator multiplicador olhe a cor da terceira faixa: verde para o nosso exemplo. Nesse caso o multiplicador é 10^5 ou 100000. Portanto, multiplique 12 por 100000 e você obterá o valor da resistência do resistor em ohms (Ω). Para o exemplo acima a resistência do resistor tem um valor de 1200000 Ω ou, de modo mais simples, usando a potência de 10 apropriada, 1,2 M Ω (M = mega = 10^6).

Última faixa: Para determinar o valor da incerteza da resistência desse resistor você deve olhar para a cor relativa à tolerância, que é a última faixa colorida. No exemplo acima a cor é dourada e, portanto, a tolerância é de 5% de 1,2 M Ω , o que dá 60000 Ω ou 0,06 M Ω . A expressão correta do valor da resistência do resistor do exemplo acima é, portanto:

$$R = (1,20 \pm 0,06) \text{ M}\Omega.$$

Para você praticar:

1. A resistência do resistor mostrado na figura ao lado, cujas faixas coloridas são laranja, branca, laranja e dourada é: (anote no relatório).



2. Consultando o código de cores da figura 1, determine o valor das resistências dos dois resistores do experimento, com suas respectivas incertezas. Anote os valores encontrados.

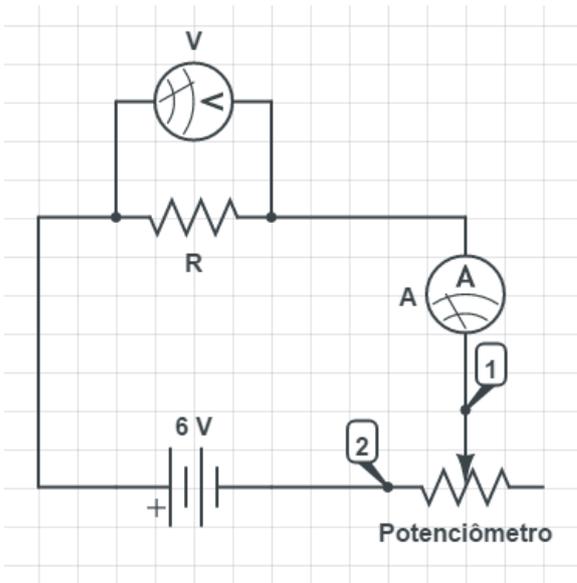
II - Determinando o valor da resistência com o uso do ohmímetro

- 1) Configure um dos multímetros como ohmímetro, girando a chave seletora de funções para a posição correta. Conecte os cabos de medição.
- 2) Conecte os cabos do multímetro a cada um dos resistores. Faça a leitura da resistência de cada um e anote o valor.
- 3) Verifique se corresponde ao valor lido pelo código de cores.

III - Determinando o valor da resistência com base na equação (1)

O experimento abaixo deve ser feito tanto para R1 como para R2

- 1) Configure um dos multímetros como miliamperímetro, com um fundo de escala para correntes até 200 mA.
- 2) Configure o outro multímetro como voltímetro DC, girando a chave seletora escolhendo um fundo de escala de 20 V.
- 3) Monte na placa um circuito como representado na figura a seguir. Nesse circuito usaremos o

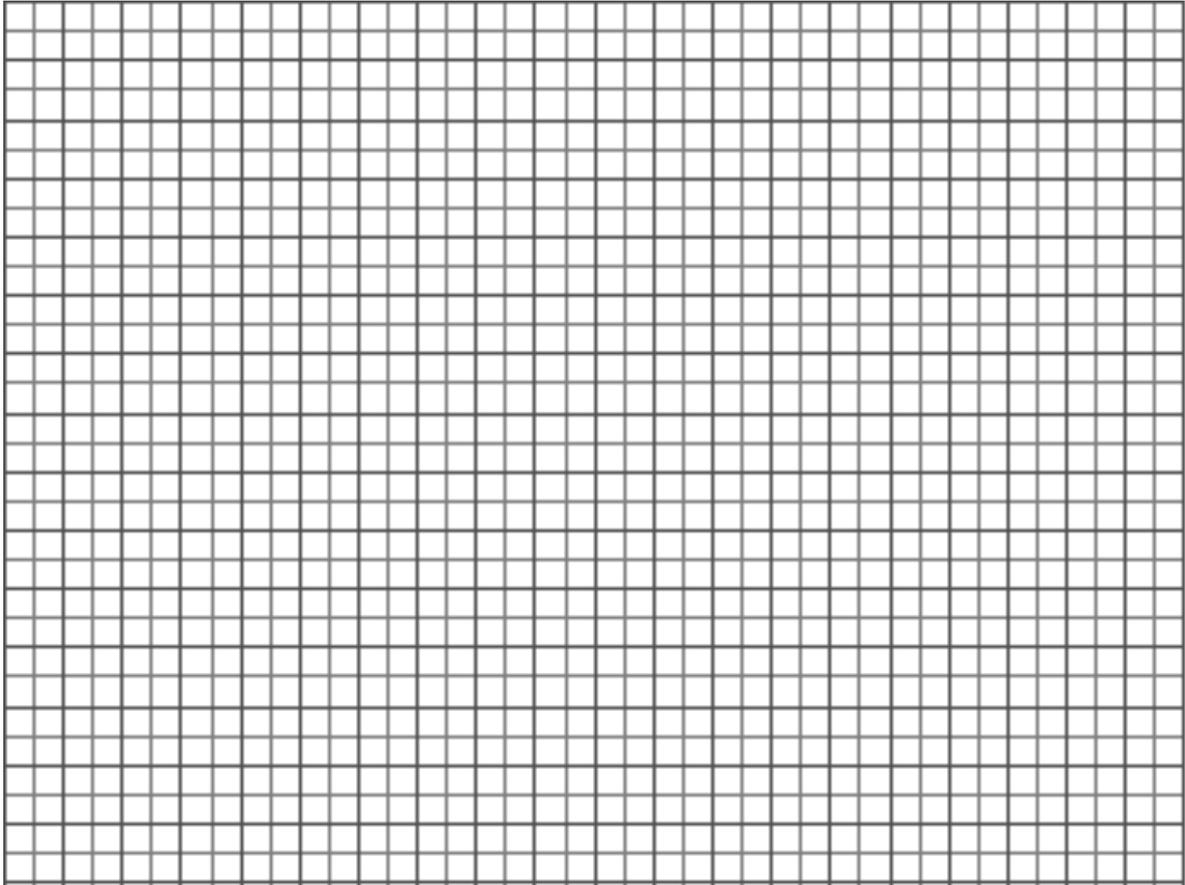


- potenciômetro para variar a tensão da fonte.
- 4) Conecte os cabos do voltímetro aos terminais do resistor, como mostra a figura do circuito.
- 5) Varie a tensão da fonte de 0,5 em 0,5 volts, partindo de 3V e chegando a um valor máximo de 5,5 V, usando o potenciômetro. Anote, na tabela a seguir, os pares de valores da tensão e da corrente em mA indicados pelo voltímetro e pelo miliamperímetro. Faça isso para cada um dos resistores, separadamente.

- 6) Transforme as correntes medidas em mA para A (dividindo por mil) e assim, preencha as duas últimas colunas da tabela a seguir

Tensão [V]	Corrente		Corrente	
	R1 (mA)	R1 (A)	R2 (mA)	R2 (A)

- 7) Construa um gráfico no espaço a seguir. No eixo x, anote os valores das tensões aplicadas (volts) e no eixo y, das correntes medidas em Ampères.



- 8) Assinale os pontos referentes às resistências 1 e 2 no mesmo gráfico, e una os pontos referentes a cada uma delas com a reta mais aproximada possível. Deverá haver uma reta referente à resistência 1 e outra reta referente à resistência 2.
- 9) Determine o coeficiente angular de cada reta: construa um triângulo retângulo, que tenha a reta por hipotenusa, um cateto paralelo ao eixo y e um paralelo ao eixo x . Verifique o valor do cateto oposto, correspondente a Δi e o do cateto adjacente, correspondente a ΔV , e faça:

$$m = \frac{\Delta i}{\Delta V}$$

- 10) Lembre-se que a Lei de Ohm estabelece que:

$$V = R \cdot i$$

- 11) Assim, o coeficiente angular da reta corresponde a $\frac{1}{R}$, pois:

$$R = \frac{V}{i} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{i}{V}$$

- 12) Calcule os valores das resistências obtidos na reta fazendo:

$$\frac{1}{R} = m \Rightarrow R = \frac{1}{m}$$

- 13) Anote e compare com os valores obtidos na medição direta e na identificação pelo código de cores. Os valores deverão estar próximos, com uma precisão de 5%.

Valores obtidos:

<i>Resistor</i>	<i>Identificação pelas cores</i>	<i>Medição com o ohmímetro</i>	<i>Cálculo pela Lei de Ohm</i>
<i>1</i>			
<i>2</i>			