



Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Campus Blumenau - BNU
Centro Tecnológico, de Ciências Exatas e Educação - CTE
Departamento de Ciências Exatas e Educação – CEE
Física Experimental III – BLU6210

Experimento 05 – Resistividade

Introdução

A resistividade elétrica é uma característica específica de cada material. Ela define o quanto ele se opõe à passagem de corrente elétrica: quanto mais baixa a resistividade, mais facilmente o material permite a condução de corrente.

Em geral, fios condutores obedecem à lei de Ohm. Se uma corrente (I) estiver fluindo através de um fio, a queda de tensão (V) entre as extremidades deste é caracterizada por uma grandeza constante chamada resistência elétrica (R) do fio. Pela lei de Ohm temos que:

$$V = IR$$

e assim a resistência do fio pode, então, ser estimada através das medidas elétricas de diferença de potencial e corrente elétrica:

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

A resistência de um fio condutor depende de seu comprimento (L), de sua área de seção transversal (A) e da resistividade do material que o compõe (ρ), de acordo com a igualdade:

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

Assim, através de medidas elétricas de diferença de potencial e corrente elétrica e conhecendo as propriedades geométricas do fio (seu comprimento e diâmetro), é possível determinar a resistividade elétrica do material, conforme equação que segue:

$$V = \frac{\rho LI}{A}$$

Nesse experimento, será verificada a dependência da resistência de um fio condutor com seu comprimento e seu diâmetro, e a partir desses dados e de medidas de diferença de potencial e corrente elétrica, poderá ser inferida a resistividade do material que compõe o fio. Esse valor será comparado com valores tabelados para identificação da composição de cada fio.

Objetivos

- Obter experimentalmente a resistividade de diferentes materiais;
- Verificar a relação entre diferença de potencial, corrente elétrica e propriedades geométricas dos materiais;
- Identificar o material de que cada fio é composto.

Resumo do Experimento

Com o auxílio de uma fonte de corrente contínua e de um multímetro, serão registradas as diferenças de potencial entre diferentes comprimentos de fios metálicos de diferentes materiais, quando atravessados por uma corrente elétrica constante. Também serão realizadas medidas de diferença de potencial para um conjunto de fios de mesmo material com diferentes diâmetros, com comprimento fixo do fio. Através desses dados, será analisada a dependência da diferença de potencial com o comprimento e com a espessura dos fios, quando a corrente é conhecida, além da determinação experimental da resistividade elétrica de cada material.

Materiais

Os materiais utilizados neste experimento fazem parte do kit de Resistance Apparatus EM-8812 produzido pela empresa PASCO e seguem listados abaixo:

- 1 DC Programmable Power Supply PI-9880 (fonte de corrente contínua);
- 1 Resistance Apparatus EM-8812;
- 1 Replacement Wires EM-8813 (kit com diferentes fios metálicos);
- 1 Multímetro digital;
- 4 Cabos conectores tipo banana.

Procedimento Experimental

ATENÇÃO: MANUSEI OS FIOS COM CUIDADO PARA NÃO OS DEFORMAR!

Procedimento A: Determinação da resistividade de diferentes materiais a partir da variação do comprimento do fio, mantendo-se o diâmetro constante.

- 1) Identifique na Tabela I um dos fios metálicos do procedimento A (descrevendo-o pela cor, por exemplo, ou alguma outra característica) e, a seguir, meça o diâmetro deste com o auxílio de um paquímetro, anotando o valor medido e sua respectiva incerteza na Tabela I;
- 2) Conecte o Resistance Apparatus (Figura 01) na fonte de corrente contínua e no multímetro, conforme Figura 02;

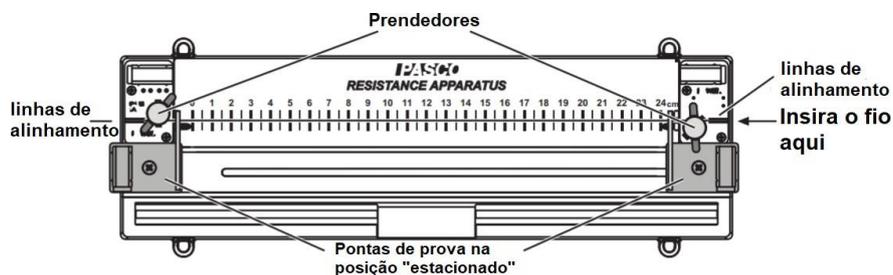


Figura 01: Resistance Apparatus.



Figura 02: Arranjo experimental.

3) Procedimento para inserir um fio no suporte de medida:

- a) Se as pontas de prova do Resistance Apparatus estiverem na posição “Não-estacionado” (Figura 03), coloque-as na posição “Estacionado” (Figura 04);



Figura 03: Posição “Não-estacionado”.



Figura 04: Posição “Estacionado”.

- b) Solte os prendedores de fio de ambos os lados do Resistance Apparatus (Figura 05);



Figura 05: Prendedores de fio.

- c) Coloque o fio no Resistance Apparatus, inserindo-o em uma das marcações de linhas brancas paralelas nas extremidades do aparato (Figura 06);

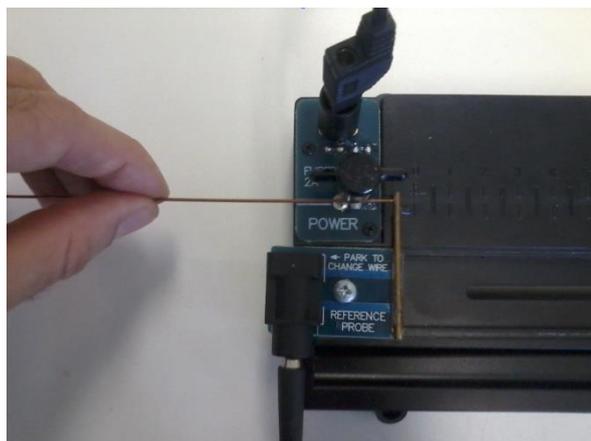


Figura 06: Inserindo o fio no Resistance Apparatus.

d) Aperte os prendedores de fio (Figura 07);



Figura 07: Apertando os prendedores de fio.

e) Tire as pontas de prova da posição "Estacionado" (Figura 08);



Figura 08: Tirando as pontas de prova da posição "Estacionado".

- 4) Utilizando a fonte de corrente contínua, aplique a corrente de 0,500 A no fio (o controle da corrente na fonte é obtido ao apertar o botão "Display" da mesma) e anote o valor e sua incerteza na Tabela I;

ATENÇÃO: Cuidado ao utilizar o controle "Coarse"! Não exceder a corrente de 2,000 A!

- 5) Posicione a ponta de prova esquerda sobre o zero da escala de comprimento e a ponta de prova direita sobre a posição em 2,0 cm (esse é o comprimento do fio percorrido por corrente em que será medida a diferença de potencial), anotando esse valor na Tabela I, assim como sua incerteza;
- 6) Utilize o voltímetro para medir a diferença de potencial nesse segmento de fio, anotando-o na Tabela I, assim como sua incerteza;
- 7) Repita todo o procedimento variando o comprimento do fio de 2,0 cm em 2,0 cm até 24,0 cm (se houver necessidade, reajuste a corrente em 0,500 A em cada etapa);
- 8) Após registrar todas as diferenças de potencial e correntes elétricas para todas as posições, zere a corrente na fonte;

- 9) Repita todo o procedimento para os outros fios 4 fios, completando as Tabelas II, III, IV e V.

Procedimento B: Determinação da resistividade de um determinado material a partir da variação do diâmetro do fio, mantendo-se o comprimento constante.

- 1) Com o auxílio de um paquímetro, meça o diâmetro de um dos fios do procedimento B (o menor) e anote o valor e sua incerteza na Tabela VI;
- 2) Insira o fio desejado no equipamento, como indicado na etapa 2 no procedimento A;
- 3) Aplique uma corrente 0,500 A e anota-a na Tabela VI, assim como sua incerteza;

ATENÇÃO: Cuidado ao utilizar o controle "Coarse"! Não exceder a corrente de 2,000 A!

- 4) Posicione a ponta de prova esquerda sobre o zero da escala e a ponta de prova direita sobre a posição 12,0 cm (esse é o comprimento do fio percorrido por corrente em que será medida a diferença de potencial), assim como sua incerteza;
- 5) Utilize o voltímetro para medir a diferença de potencial nesse segmento de fio, anotando-o na Tabela VI, assim como sua incerteza;
- 6) Após registrar a diferença de potencial e a corrente elétrica, zere a corrente na fonte;
- 7) Faça o mesmo procedimento para todos os fios com diâmetros diferentes, completando a Tabela IV.