



TAREFAS

- Medição da queda da tensão U em dependência da distância d entre os pontos de contato com corrente fixa I .
- Medição da queda da tensão U em dependência da corrente I com distância d fixa entre os pontos de contato.
- Determinação das condutividades elétricas de cobre e alumínio e comparação com os valores de literatura.

OBJETIVO

Determinação da condutividade elétrica de cobre e alumínio

RESUMO

A condutividade elétrica de uma matéria é uma grandeza altamente dependente do material. Ela é definida como fator de proporcionalidade entre a densidade da corrente e o campo elétrico na matéria analisada. Na experiência, ela é determinada em uma medição de quatro condutores de corrente e tensão em hastes metálicas com perfil e comprimento conhecidos.

APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo N°
1	Haste de condução de calor de alumínio	U8498292
1	Haste de condução de calor de cobre	U8498291
1	Fonte de alimentação DC 1 – 32 V, 0 – 20 A (115 V, 50/60 Hz)	U11827-115 ou
	Fonte de alimentação DC 1 – 32 V, 0 – 20 A (230 V, 50/60 Hz)	U11827-230
1	Microvoltímetro (230 V, 50/60 Hz)	U8530501-230 ou
	Microvoltímetro (115 V, 50/60 Hz)	U8530501-115
1	Multímetro digital E	U8531050
1	Conjunto de cabos para experiências, 75 cm, 2,5 mm ²	U13801

1

FUNDAMENTOS GERAIS

A condutividade elétrica de uma matéria é uma grandeza altamente dependente do material. Ela é definida como fator de proporcionalidade entre a densidade da corrente e o campo elétrico na matéria analisada. Em metais, ela é determinada pela densidade numérica e pela mobilidade dos elétrons na faixa de condução e depende da temperatura.

Da relação

$$(1) \quad j = \sigma \cdot E$$

j : Densidade da corrente, E : Campo elétrico segue, para um condutor metálico longo com perfil A e comprimento d , uma relação entre a corrente I pelo condutor e a tensão decrescente U ao longo da distância d :

$$(2) \quad I = j \cdot A = A \cdot \sigma \cdot \frac{U}{d}$$

Esta relação é utilizada, na experiência, para a determinação da condutividade de hastes metálicas em medição de quatro condutores. Para tanto, uma corrente I é aplicada por dois condutores eferentes e a queda de tensão U resultante entre dois pontos de contato com distância d é medida. Como o perfil A é conhecido, σ pode ser calculado.

Na experiência, são utilizadas as mesmas hastes metálicas em que a condução de calor foi analisada na experiência UE2020100. Com duas pontas medidas, a queda de tensão é medida entre os pontos de medição, que também podem ser usados para medição de temperatura ao longo das hastes.

OBSERVAÇÃO

Através da comparação dos valores de medição com os valores obtidos na experiência UE2020100 para a condutividade de calor, a lei de Wiedemann-Franz pode ser confirmada. Ela descreve a proporcionalidade da condutividade do calor e da condutividade elétrica de metais com um fator de proporcionalidade universal dependente da temperatura.

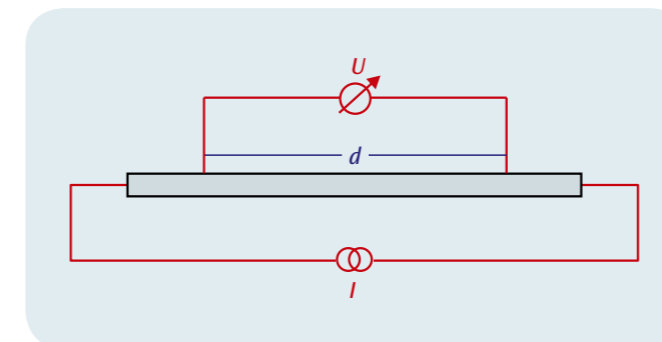


Fig. 3: Representação esquemática de medição de quatro condutores

ANÁLISE

Os valores medidos com corrente fixa I são representados em um diagrama $U-d$. Tensões de contato entre ponta de medição e haste metálica se tornam perceptíveis, se for o caso, como deslocamento da reta da origem. A inclinação da reta resultante é, segundo (2)

$$\alpha = \frac{I}{A \cdot \sigma}$$

Como I e A são conhecidos, a condutividade pode ser calculada:

$$\sigma = \frac{I}{A \cdot \alpha}$$

Nos diagramas $U-I$, a inclinação é

$$\beta = \frac{d}{A \cdot \sigma}$$

e, assim,

$$\sigma = \frac{d}{A \cdot \beta}$$

Uma comparação dos resultados com os valores de literatura para cobre e alumínio puros mostra que as hastes metálicas usadas não são de material puro, mas de ligas de cobre e de alumínio, respectivamente.

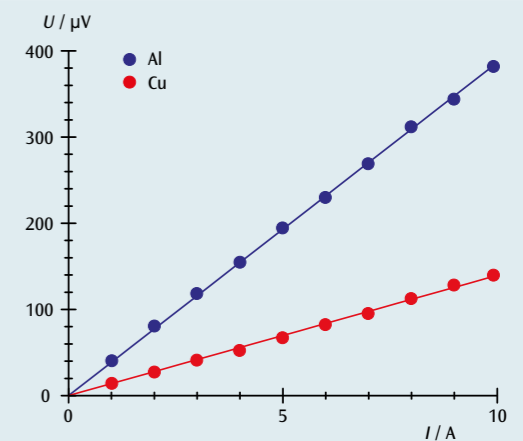


Fig. 1: Diagrama $U-I$ para cobre e alumínio

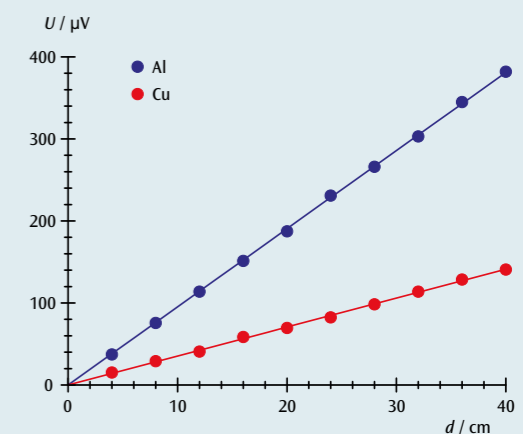


Fig. 2: Diagrama $U-d$ para cobre e alumínio