



FUNZIONI

- Misurazione della caduta di tensione U in funzione della distanza d tra i punti di contatto con corrente fissa I .
- Misurazione della caduta di tensione U in funzione della corrente I con distanza fissa d tra i punti di contatto.
- Determinazione della conduttività elettrica di rame e alluminio e raffronto con i valori della letteratura.

SCOPO

Determinazione della conduttività elettrica di rame e alluminio

RIASSUNTO

La conduttività elettrica è una grandezza fortemente dipendente dal materiale. Essa è definita come fattore di proporzionalità tra la densità di corrente e il campo elettrico nel materiale analizzato. Nell'esperimento viene determinata in una misurazione con quattro conduttori di corrente e tensione su aste metalliche con sezioni e lunghezze note.

APPARECCHI NECESSARI

Numero	Apparecchio	Cat. n°
1	Asta conduttiva termica Al	1017331
1	Asta conduttiva termica Cu	1017330
1	Alimentatore CC 1-32 V, 0-20 A (115 V, 50/60 Hz)	1012858 o
	Alimentatore CC 1-32 V, 0-20 A (230 V, 50/60 Hz)	1012857
1	Microvoltmetro (230 V, 50/60 Hz)	1001016 o
	Microvoltmetro (115 V, 50/60 Hz)	1001015
1	Multimetro digitale E	1006809
1	Set di 15 cavi per esperimenti, 75 cm, 2,5 mm ²	1002841

1

BASI GENERALI

La conduttività elettrica è una grandezza fortemente dipendente dal materiale. Essa è definita come fattore di proporzionalità tra la densità di corrente e il campo elettrico nel materiale analizzato. Nei metalli è determinata dalla densità numerica e dalla mobilità degli elettroni nella banda di conduzione e dipende dalla temperatura.

Dal rapporto

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

j : densità di corrente, E : campo elettrico

deriva per un conduttore metallico lungo con sezione A e lunghezza d una relazione tra la corrente I attraverso il conduttore e la tensione U lungo il percorso d :

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

Questa relazione viene usata nell'esperimento per determinare la conduttività delle aste metalliche in una misura su quattro conduttori. Per questo viene applicata su due alimentazioni la corrente I e misurata la caduta di tensione U derivante tra due punti di contatto ad una distanza d . Poiché è nota la sezione A è possibile calcolare σ .

Nell'esperimento sono state utilizzate le stesse aste metalliche, su cui è stata analizzata la conducibilità termica nell'esperimento UE2020100. Utilizzando due punte di misura è stata misurata la caduta di tensione tra i punti di misura, che possono essere anche usati per la misurazione della temperatura lungo le aste.

NOTA

Tramite un raffronto dei valori misurati con i valori ottenuti nell'esperimento UE2020100 per la conduttività termica si conferma la legge di Wiedemann-Franz. Essa descrive la proporzionalità della conduttività termica e elettrica dei metalli mediante un fattore di proporzionalità universale in funzione della temperatura.

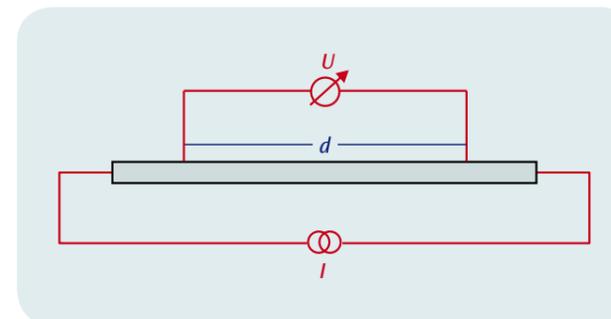


Fig. 3: Rappresentazione schematica della misurazione su quattro conduttori

ANALISI

I valori misurati con corrente fissa I sono stati rappresentati in un diagramma $U-d$. Le tensioni di contatto tra i punti di misura e l'asta metallica si notano anche per lo spostamento delle linee rette dall'origine. La pendenza delle rette che si delinea è conforme a (2)

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

Poiché I e A sono noti, è possibile calcolare la conduttività:

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

Nei diagrammi $U-I$ la pendenza è

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

e quindi

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

Un raffronto con i valori della letteratura per il rame puro e l'alluminio mostra che le aste metalliche utilizzate non sono costituite da materiale puro, ma da leghe di rame e alluminio.

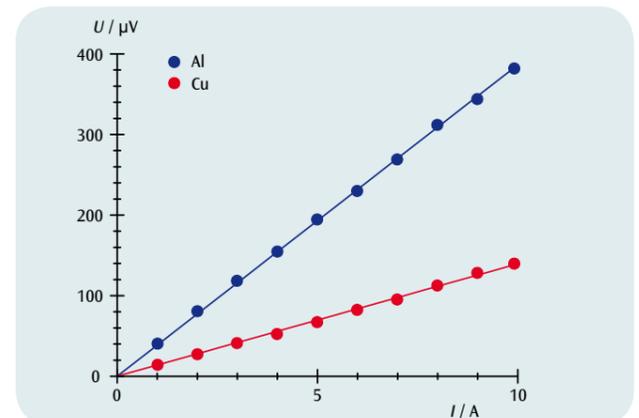


Fig. 1: Diagramma $U-d$ per il rame e l'alluminio

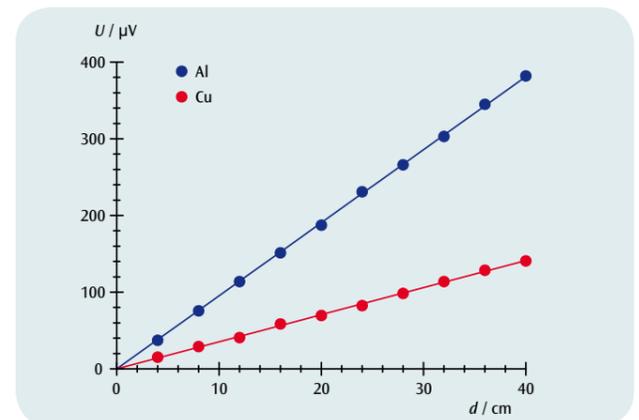


Fig. 2: Diagramma $U-I$ per il rame e l'alluminio