

Esperienza

13.F MISURE DI INTENSITÀ DI CORRENTE ELETTRICA E DI DIFFERENZA DI POTENZIALE

In questa esperienza dovete effettuare alcune misurazioni al fine di stabilire da che cosa dipende la resistenza elettrica di un conduttore.

Materiali e strumenti

- due multimetri con cavi e puntali analogici e/o digitali
- generatore di corrente continua con differenza di potenziale variabile
- cavi di collegamento
- due resistori montati su apposito telaio
- una lampadina montata su apposito telaio

Procedimento



Il *multimetro* (o *tester*) è uno strumento usato per la misura di varie grandezze elettriche sia in corrente continua sia in corrente alternata.

Tutti i multimetri sono dotati di due cavi, uno rosso e uno nero, ciascuno dei quali ha a una estremità uno spinotto, per collegarsi allo strumento, e all'altra estremità un puntale, eventualmente con pinza a coccodrillo, per collegarsi al circuito.

Nelle misure si devono rispettare le polarità della tensione e della corrente (continua): di solito, per ridurre le possibilità di errore, il cavo rosso è utilizzato per il polo positivo e il cavo nero per il polo negativo.

Per effettuare la misura e stabilire la portata si inseriscono gli spinotti nelle apposite boccole ed eventualmente si ruota il commutatore. È bene che queste operazioni siano fatte con il circuito di misura non funzionante.

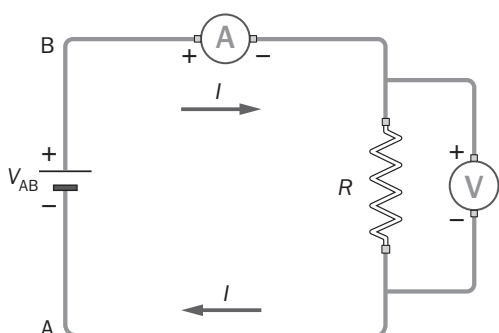
Per ridurre al minimo gli errori della misura, è bene che la portata sia la più bassa possibile. Spesso gli strumenti hanno all'interno meccanismi di protezione dai sovraccarichi. È comunque necessario che il valore della grandezza da misurare sia minore della portata. Se l'ordine di grandezza della misura non è noto,

si effettua la prima misura con la portata maggiore, poi si sceglie la portata via via più bassa.

Nei *multimetri analogici* la misura è indicata da un indice su una scala graduata. Sono strumenti di costruzione elettromeccanica, che non necessitano di alimentazione per misurare la differenza di potenziale e l'intensità di corrente mentre per misurare la resistenza utilizzano una pila interna. Questi strumenti necessitano di una certa attenzione per la scelta e la lettura della scala. Per evitare l'errore di parallasse, sul piano della scala è posto uno specchio; la lettura è corretta quando l'indice, osservato con un occhio solo, copre la propria immagine. È opportuno esercitarsi alla lettura delle scale relative alle diverse grandezze: si deve imparare a stabilire il valore corrispondente all'intervallo tra due tacche vicine.

Nei *multimetri digitali* la misura è mostrata in cifre su un display. Sono strumenti elettronici e per funzionare devono essere alimentati da una pila. La lettura della misura è molto semplice anche perché, spesso, la scelta della portata migliore è automatica. Nel display è indicata anche l'unità di misura, con eventuale prefisso indicante un fattore moltiplicativo, e il segno meno (–), quando nei collegamenti non è stata rispettata la polarità.

- Realizzate il circuito mostrato nella figura sapendo che il generatore deve essere collegato in serie al primo multimetro, predisposto come amperometro, e a un resistore e che il secondo multimetro, predisposto come voltmetro, deve essere collegato in parallelo al resistore;



- Accendete i multimetri e il generatore che deve essere regolato in modo che la tensione sia al minimo. Controllate il corretto funzionamento dei multimetri e se è necessario modificarne la portata spegnendo prima il generatore.
- Regolate il generatore in modo che la differenza di potenziale corrisponda a un valore minimo stabilito, per esempio 3 V, e leggete il corrispondente valore dell'intensità di corrente. Riportate i valori di differenza di potenziale e di intensità di corrente nella tabella raccolta dati.
- Aumentate gradualmente la differenza di potenziale fino a un valore massimo stabilito e leggete i valori di intensità di corrente. È comodo, ma non indispensabile, che i valori di differenza di potenziale siano numeri interi, per esempio 3 – 6 – 9 – 12 – 15 V. Riportate al minimo la tensione e spegnete il generatore. Riportate tutti i valori nella tabella.
- Sostituite il primo resistore con il secondo e ripetete le misure con gli stessi valori di differenza di potenziale. Riportate al minimo la tensione e spegnete il generatore. Riportate tutti i valori nella tabella.
- Sostituite il resistore con una lampadina e ripetete le misure con gli stessi valori di differenza di potenziale. Fate attenzione a non superare di molto la tensione di lavoro della lampadina perché potrebbe bruciarsi. Riportate tutti i valori nella tabella.

→ Tabella dei dati del gruppo

Primo resistore			Secondo resistore			Lampadina		
ΔV (V)	I (mA)	$R(\Omega)$	ΔV (V)	I (mA)	$R(\Omega)^*$	ΔV (V)	I (mA)	$R(\Omega)$

- Completate la tabella calcolando per ogni misura eseguita la resistenza come rapporto fra la differenza di potenziale e l'intensità di corrente espressa in ampere.

Con i valori riportati in tabella, costruite un grafico ponendo sull'asse delle ascisse i valori di differenza di potenziale e sull'asse delle ordinate i valori di intensità di corrente. Tracciate sullo stesso grafico le curve caratteristiche ΔV - I dei due resistori e della lampadina.

DOMANDE

- 1 Che cosa deduci considerando i valori di resistenza ottenuti per i resistori?
- 2 Che cosa noti considerando i valori di resistenza ottenuti per la lampadina?
- 3 Che cosa cambia nell'aspetto del filamento della lampadina al variare di ΔV ?
- 4 Come varia la resistenza del filamento della lampadina al variare della temperatura?
- 5 Che tipo di curva si ottiene nel caso dei resistori?
- 6 Che tipo di curva si ottiene con la lampadina?