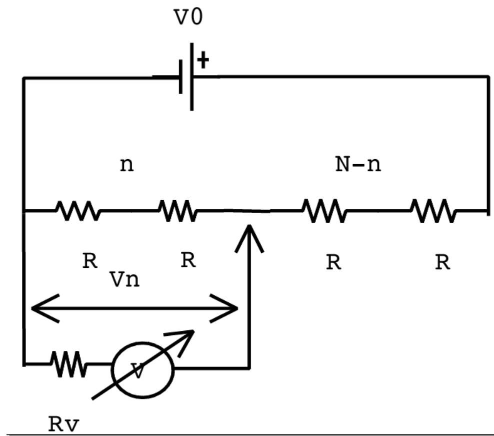
LABORATORIO DI ELETTROMAGNETISMO E CIRCUITI
SCHEDA RELATIVA ALL'ESPERIENZA n. 1
CORRENTE CONTINUA

I parte: Misure di tensione

Sulla bacchetta di plexiglass a disposizione sono montate N resistenze in serie, con N=10 ed R=100 KΩ. Si connetta la resistenza con V_o= 4.5V

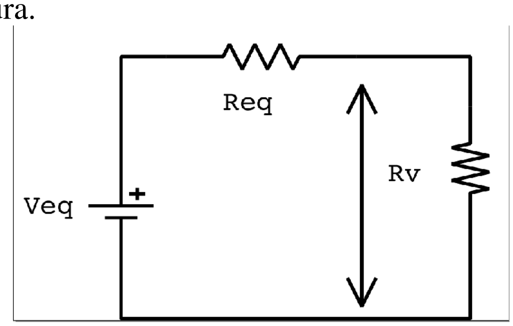


Studiamo l'andamento della tensione ai capi di n resistenze V_n al variare di n, tenendo conto della perturbazione indotta dal voltmetro.

Se la perturbazione del voltmetro è trascurabile, abbiamo che

$$V_n = (n/N)\, V_o$$

Per considerare l'effetto perturbativo del voltmetro, introduciamo la sua resistenza interna R_V che ricordiamo dipende dal fondo scala utilizzato; il circuito equivalente di Thevenin è disegnato in figura.



Ricordiamo che per definizione V_{eq} è la tensione ai capi del voltmetro in assenza di carico

$$V_{eq} = (n/N)\, V_o$$

e R_{eq} è la resistenza del circuito visto ai capi del voltmetro

$$R_{eq}= [n(N-n)/N]\, R$$

La tensione ai capi del voltmetro è dunque

$$V_n= V_o \{ n / [N+n(N-n)\, (R/R_V)] \}$$

Ai fini dell'esperienza si proceda collegando l'alimentatore alla collana di resistenze e si effettuino le misure V_n con lo Strumento Universale utilizzando i fondoscala 2 V e 10 V Quindi si ripetano le misure con il voltmetro elettronico (Fluke).
Si riporti in grafico i valori di V_n in funzione di n.
Dal grafico deve risultare evidente quali misure sono effettuate con uno strumento caratterizzato da R_V molto grande (>10 MΩ).
Si proceda poi correggendo i valori misurati di tensione per l'effetto di perturbazione dello strumento. Per far questo occorre notare che nel caso dello Strumento Universale il valore di R_V, per ciascun fondo scala utilizzato, è ricavabile dalla specifica costruttiva dello strumento

$$R_V(\Omega) = 20000\ V_{\text{fondo scala}}, (V)$$

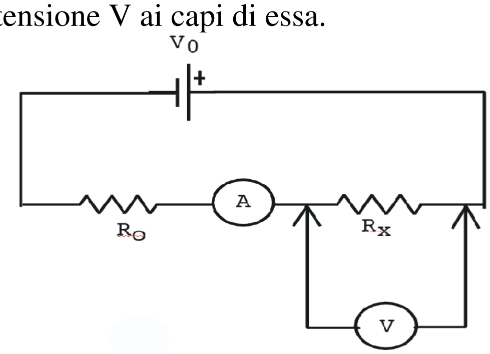
Si riportino in grafico anche le misure corrette

$$V\__n^{corr} = (V_n / N)\ [N+n(N-n)(R/R_V)]$$

Si verifichi infine che i valori corretti risultano indipendenti sia dal tipo di strumento che dal fondo scala usato.

II parte: misure di corrente e di potenza dissipata sul carico.

Si inserisca in serie al generatore di tensione una resistenza nota R_0 = 470 Ω. Quindi connetta in serie a questa resistenza prima lo strumento universale utilizzato come amperometro e poi una seconda resistenza di carico R_x. Si misuri il valore della corrente circolante I ed utilizzando il Fluke come voltmetro posto ai capi di R_x si misuri contemporaneamente la tensione V ai capi di essa.



Si cambi quindi ripetutamente R_x misurando ogni volta sia la tensione che la corrente. Si scelgano valori di R_x prima inferiori e poi superiori ad R_o. Si studi quindi il grafico dei valori sperimentali delle potenze dissipate sul carico W=V I in funzione di R_x, al fine di identificare il valore di R_x per cui si ha il massimo di W. Si suggerisce di scegliere V_o = 10 V.