

La legge del trasformatore

Il trasformatore è costituito da due avvolgimenti di filo conduttore detti solenoidi, tenuti insieme da un anello di materiale ferromagnetico, detto nucleo. L'energia elettrica viene fornita da un generatore di tensione all'avvolgimento primario e viene prelevata dall'avvolgimento secondario. Essendo il trasformatore una macchina reversibile, i due avvolgimenti possono essere scambiati e funzionare ugualmente. La tensione alternata (V_1) che viene fornita all'avvolgimento primario genera un campo magnetico variabile (Φ_1) nel primo solenoide. Le variazioni del flusso del campo magnetico, per il fenomeno dell'autoinduzione, generano una forza elettromotrice indotta (f_{emi}) pari alla tensione alternata (V_1) fornita dal generatore.

Essa si può calcolare mediante l'equazione di Faraday-Neumann:

$$f_{emi_1}(t) = - N_1 \frac{d\Phi(B)}{dt}$$

Dove N_1 è il numero di spire presenti nel primo solenoide e $\frac{d\Phi(B)}{dt}$ è la derivata temporale del flusso del campo magnetico.

Il nucleo di ferro convoglia le linee di forza del campo magnetico nel secondo solenoide, e dunque, per effetto della mutua induzione, anche nell'avvolgimento secondario si genera una forza elettromotrice indotta (f_{emi_2}) che corrisponde alla tensione trasformata e che viene misurata con un voltmetro. Sempre per la legge di Faraday-Neumann essa è pari a:

$$f_{emi_2}(t) = - N_2 \frac{d\Phi(B)}{dt}$$

Dunque il rapporto tra le due forze elettromotrici indotte semplificando sarà pari al rapporto tra i numeri delle spire presenti nei due solenoidi:

$$\frac{f_{emi_1}}{f_{emi_2}} = \frac{N_1}{N_2}$$

