

FENOMENUL DE AUTOINDUCȚIE

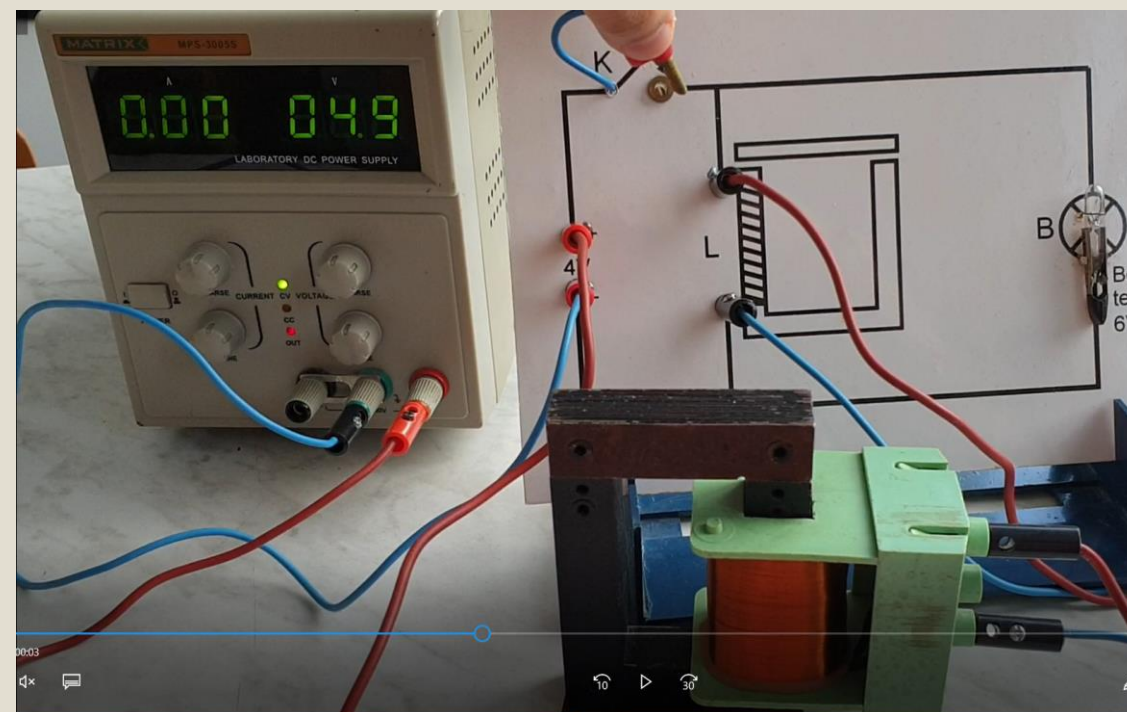
Experiment care evidențiază fenomenul de autoinducție

Fenomenul de autoinducție este un caz particular al fenomenului de inducție electromagnetică.

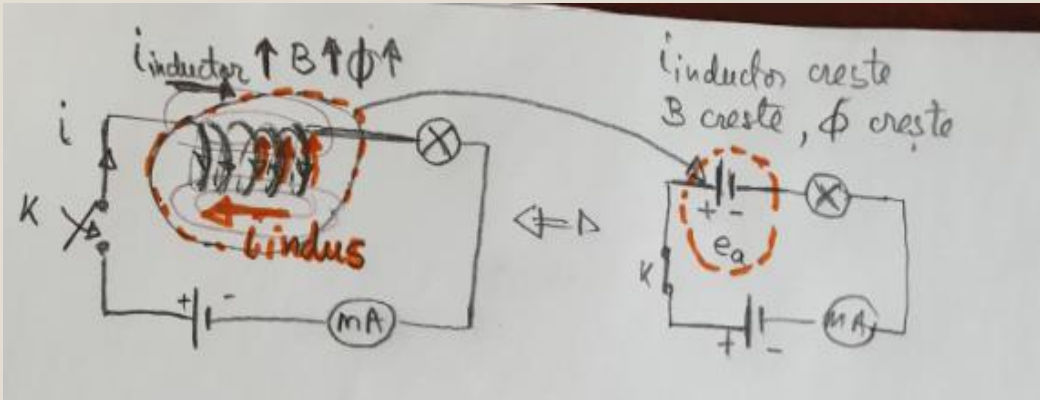
Autoinducția apare în orice circuit electric în care avem un curent electric variabil.

De exemplu într-un circuit în care avem o bobină, un bec și un întrerupător, fenomenul de autoinducție apare la închiderea și deschiderea întrerupătorului.

El se manifestă prin faptul că becul prezintă o întârziere în iluminare atunci când se închide întrerupătorul. Când se deschide întrerupătorul becul are pentru scurt timp o iluminare foarte puternică.



Explicarea fenomenului

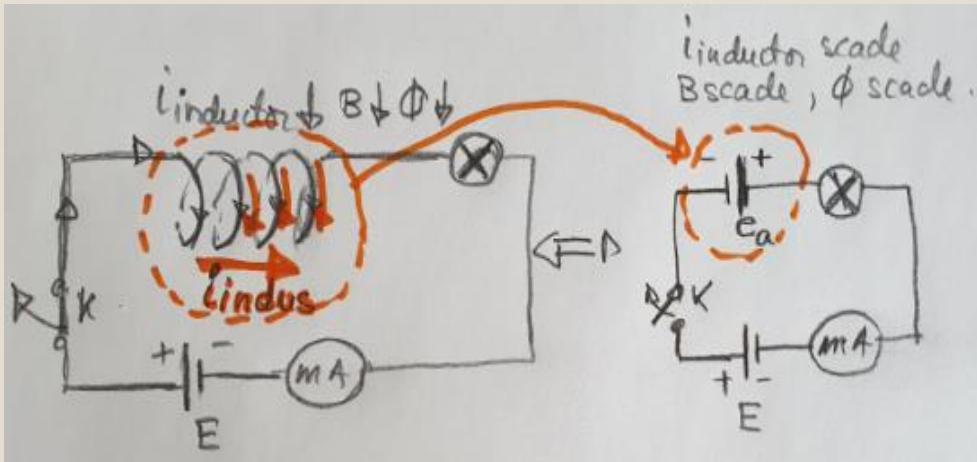


La închiderea întrerupătorului curentul crește de la 0 la o valoare constantă (**i inductor**) nu instantaneu ci într-un timp foarte scurt, corespunzător crește inducția câmpului magnetic și bobina este străbătută de un flux crescător. Astfel bobina generează un **curent indus (i indus)** care determină un flux magnetic care se opune creșterii fluxului inductor.

Ca urmare, până la stabilizarea curentului la valoarea constantă, bobina se opune, generând un contracurent care se opună curentului inductor. Acest curent se numește **curent indus**. Bobina acționează ca un generator electric așa cum este arătat în figura de mai sus. Tensiunea corespunzătoare se numește tensiune electromotoare de autoinducție e_a .

Global intensitatea curentului pe circuit pe timpul cât durează fenomenul este mai mică decât în absența bobinei astfel becul va avea o întârziere în iluminare.

Explicarea fenomenului



La deschiderea întrerupătorului fenomenul se propune exact invers. Bobina se opune descreșterii curentului, deci descreșterii fluxului magnetic, generând un curent indus în același sens cu cel inductor .

Ca urmare există un interval de timp scurt în care deși circuitul este deschis încă mai avem curent în bobină, în fapt avem chiar o intensitate mai mare a curentului care generează o iluminare mai mare a becului decât în mod normal.

Dacă se studiază iluminarea becului la închiderea sau deschiderea circuitului în absența bobinei se constată că acesta nu variază sensibil. De asemenea fenomenul este mai intens dacă bobina are miez magnetic (adică dacă produce un câmp magnetic foarte intens).

Inductanța bobinei

Mărimea fizică care măsoară modul de comportare al circuitelor electrice din punctul de vedere al fluxului magnetic generat la creșterea sau descreșterea curentului electric se numește **inductanță** și se definește prin relația:

$$L = \frac{d\Phi}{dI} \quad (H- Henry)$$

Inductanța este un fel de inerție a circuitului care se opune unor factori modificatori cum ar fi încercarea de a închide sau a deschide un circuit. Inductanța este echivalentul inerției în sens mecanic. Un corp de masă m se opune atunci când factori exteriori încercă să îi modifice starea de mișcare, această proprietate după cum bine știm numindu-se inerție.

Un calcul simplu arată că inductanța unei bobine cu N spire se calculează conform relației:

$$L = \mu_0 \mu_r \frac{N^2 S}{L}$$

unde $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ este permeabilitatea absolută a vidului, μ_r este permeabilitatea relativă a miezului magnetic al bobinei, N numărul de spire, S aria unei spire, L lungimea bobinei.

Legea autoinducției

Autoinducția fiind un caz particular de fenomen de inducție electromagnetică se poate scrie legea autoinducție astfel:

$$e_a = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{\Delta(LI)}{\Delta t}$$

dacă $L = \text{const.}$ atunci,

$$e_a = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Tensiunea electromotoare autoindusă într-un circuit este proporțională cu viteza de variație a intensității curentului în acel circuit.