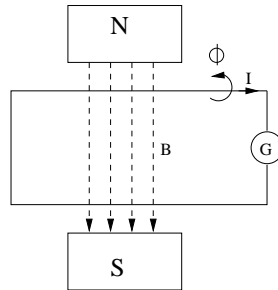


1 Inducció electromagnètica de F.E.M.

Segons la llei de Faraday, si existeix en l'espai un circuit tancat (lineal):



I també un fluxe magnètic Φ , al circuit, que varia amb el temps. S'indueix en el mateix una Força electromotriu igual a la raó de la variació del fluxe respecte en el temps, F.E.M. donada en maxwells/s en signe negatiu:

$$e = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

El signe negatiu de la fórmula ens diu que el sentit de la F.E.M. és tal que tendeix a produir una corrent que s'oposa al del fluxe.

Si el fluxe varia uniformament, la F.E.M. (en abvolts) és numèricament igual al augment o disminució del no. de maxwells/s.

2 Llei de Faraday

La llei de Faraday diu, que si tenim un circuit tancat a l'acció d'un camp magnètic B variable, s'indueix una F.E.M., proporcional a la derivada respecte al temps del fluxe magnètic Φ .

-Ho podem denotar com:

$$\varepsilon = \frac{\partial \Phi}{\partial t}$$

- Si anam variant el sentit del camp magnètic durant un cert temps, obtindrem una inducció damunt el circuit. Igualment podríem variar el sentit del circuit.
- De la primera fórmula podríem dir que: La F.E.M. que produeix el moviment de carregues podrà passar-se en funció del camp elèctric, el qual es pot denotar com a:

$$\varepsilon = \oint E * dl$$

- Aquesta expressió pot igualar-se a la primera, amb el signe menys, ja que és el sentit de circulació de la corrent E .

$$\oint E * dl = -\frac{\partial \Phi}{\partial t}$$

- Com, per altre banda, podem denotar el fluxe magnètic com a:

$$\Phi = B * S$$

- I per tant:

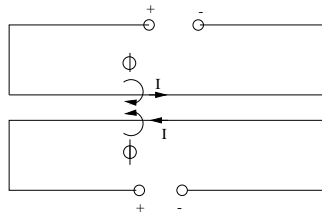
$$\Phi = \int_s B * dS$$

- Ara o conjuntam tot i obtindrem l'expressió:

$$\oint_c E * dl = -\frac{\partial}{\partial t} \int_s B * dS$$

3 Inducció mutua

És quan tenim dos circuits tancats un devora l'altre, i a un l'hi feim variar el corrent I , llavors s'indueix una F.E.M. damunt l'altre.



- Anam variar la intensitat del primer circuit i tindrem un fluxe Φ' i una F.E.M. al segon circuit.
- Aquesta F.E.M. del segon circuit es mesurada pel coeficient de inducció mutua.

Tenguent el compte el material present es en tot punt proporcional a H de l'equació de les funcions armòniques $M = \chi H$, llavors l'inducció B en un punt donat, deguda a la intensitat i' , s'ira proporcional a i' . A on es pot denotar com a $N = Mi' * M$ el qual s'anomena *Inducció mutua* de C i C' . Es pot provar que aquesta relació entre C i C' és recíproca i si els dos circuits es submergeixen en un medi, el qual té un coeficient de permeabilitat μ :

$$M = \frac{\mu * \mu_0}{4\pi} \int_{C_1} \int_{C_2} \frac{ds_1 * ds_2}{r}$$

a on ds_1 i ds_2 son elements vectorials dels circuits i r es la distància entre els dos.

- El coeficient $\mu_0 = \frac{1}{800000}$ que es el de l'aire.

4 Lleis de Maxwell

Les lleis de Maxwell o equacions de Maxwell, recopilen tots els resultats obtinguts anteriorment i formula una teoria de l'electromagnetisme. Hi ha quatre equacions, que són en el Sistema Internacional (Giorgi racionalitzat):

$$\begin{aligned}\nabla \cdot \vec{D} &= \rho \\ \nabla \cdot \vec{B} &= 0 \\ \nabla \times \vec{E} &= -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \\ \nabla \times \vec{H} &= \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}\end{aligned}$$

a on:

- \vec{D} és el vector *desplaçament elèctric* que en funció del vector \vec{E} (camp elèctric) és:

$$\vec{D} = \varepsilon_0 * \vec{E} + \vec{P}$$

4.1 Significat físic de cadascuna de les equacions

4.1.1 Primera equació

És la “Llei de Gauss” generalitzada per el cas de tenir matèria polaritzada. Realment es pot interpretar millor si es en conte que:

$$\vec{D} = \varepsilon_0 * \vec{E} + \vec{P}$$

per tant:

$$\nabla \cdot \vec{E} = \frac{1}{\varepsilon_0} [\rho + (-\nabla \cdot \vec{P})]$$

La equació ens diu que relaciona les fonts del camp elèctric amb aquest mateix, i diu que el fluxe del camp elèctric a través d'una superfície molt petita que envolta a un punt determinat és igual a la carrega que hi ha en l'interior.

4.1.2 Segona equació

Aquesta equació dona una propietat totalment general del camp magnètic i és la que no existeix carrega magnètica. Correspon això a una equivalència experimental. En resum el camp magnètic, tant en presència de matèria com en el buit, és solenoidal.

$$\nabla \cdot \vec{B} = 0$$

4.1.3 Tercera equació

Aquesta és la llei de inducció de Faraday en forma diferencial. Això vol dir que una variació del camp magnètic \vec{B} dona lloc a l'existència del camp elèctric d'inducció. Si a més existeix un conductor, aquest camp elèctric “generat” farà que circuli una I per aquest conductor.

4.1.4 Quarta ecuació

La darrera equació es podrien substituir H i D :

$$\vec{H} = \frac{1}{\mu_0} \vec{B} - \vec{M}$$

$$\vec{D} = \varepsilon_0 * \vec{E} + \vec{P}$$

Aquesta equació ens indica que les fonts del camp magnètic, en aquest cas més general, son quatre.

Representa una corrent equivalent en un material en el que la polarització està variant amb el temps. Anomenat corrent lligada.