Electricité générale

Numéro d'inventaire : 2015.8.5541
Auteur(s) : Louis Laugier
Type de document : travail d'élève
Période de création : 2e quart 20e siècle
Date de création : 1948
Matériau(x) et technique(s) : papier ligné, papier, papier vergé
Description : Cahier cousu et relié, couverture rigide, papier de plat bleu marbré, coins et dos en toile pelliculée (?) bleue gaufré, contreplats et pages de garde en papier bleu clair, page de garde avant avec un cadre décoratif dans lequel est inscrit en haut "Le Calligraphe" dessous le logotype de la marque constitué de 2 écussons encadrés d'arabesques et lys stylisés; nom de l'élève, titre, nom de l'enseignant et année manuscrits à l'encre bleue sur l'autre page de garde. Réglure de petits carreaux, encre bleue, crayons de bois et bleu. 4 copies doubles et 3 feuilles simples réglure séyès, 1 copie double réglure de lignes simples verticales, insérées en début et fin de cahier.
Mesures : hauteur : 22,9 cm ; largeur : 17,8 cm
Notes : Cahier de cours: énergie totale d'un système de charges, propagation des ondes électromagnétiques dans les isolants, ondes stationnaires, études des lignes, diagramme de Bergeron, bipoles, quadripôles; en fin de cahier, quelques exercices. Voir autres cahiers de l'élève.
Mots-clés : Electronique
Autres descriptions : Nombre de pages : Non paginé
Commentaire pagination : 139 p. manuscrites sur 186 p.
Langue : Français
ill. : Schémas de l'élève.
couv. ill.

1

L'energie electromagnétique sera tp > 0.

pour 1 seul circuit $W = \frac{1}{2} L i^2$ donc L tp > 0

pour 2 circuits

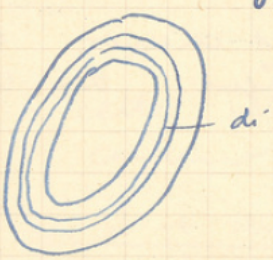
$$\frac{1}{2}(L_1 i_1^2 + 2 M i_1 i_2 + L_2 i_2^2) \quad \text{tp} > 0$$

il faut que son descriminant < 0

donc $M^2 - L_1 L_2 < 0$

$$M \leq \sqrt{L_1 L_2}$$

Cas de circuits non filiformes.



definis par certaine densité de courant considérons 1 tube de courant so petit parcouru par courant ce tube est parcouru par ϕ bien defini; donc energie de ce tube

$$dW = \frac{1}{2} \phi \, di$$

energie de l'ensemble

$$W = \frac{1}{2} \int \phi \, di$$

(on avait precedemment $dW = \frac{1}{2} i \, d\phi$, variation par rapport au temps)

ici on a variation ds l'espace, on devrait ecrire $\frac{dW}{ds} = \frac{1}{2} \int \phi \frac{di}{ds}$

Coefficient de self induction d'un circuit.

rapport de flux ϕ à l'intensité i

$$\phi = L i$$

pour que ϕ defini, il faut que le circuit soit filiforme.

le champ au voisinage d'1 fil est $\frac{2i}{r}$ sur le fil le chp sera ∞

donc $L = \int \frac{2i\, di}{r}$ devient ∞ comme le log.

la self est ∞.

le coeff d self d'1 fil ∞ est ∞.

$$W = \frac{1}{2} \int \phi\, di = \frac{1}{2} L i^2$$

on définit une valeur moyenne du flux

$$\int \phi\, di = i\, \phi_m$$

$$\phi_m = L i$$

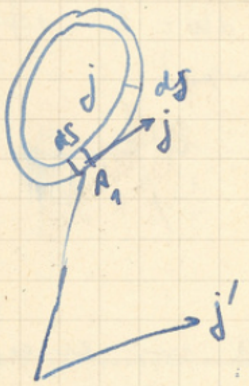
on définit le coeff d self d'1 circuit comme par l'énergie électromagnétique du circuit

$$\int \frac{\mu H^2}{8\pi}\, dv.$$

Expression de l'énergie électromagnétique en fonction du potentiel vecteur

soit 1 tube de courant parcouru par $\vec{j}$ (densité)

$$W = \frac{1}{2}\, j\, dS\, .\, \phi$$



on peut exprimer ϕ en fonction du pot. vecteur

$$\phi = \oint \vec{A} . \vec{dl}$$

A pot vecteur produit par l'ensemble des courants

$$W = \frac{1}{2} \oint j\, dS\, . \vec{A} . \vec{dl}$$

j est // dl — on peut donc écrire

$$\vec{A} . \vec{j}\, dl\, dS$$

$dv = dl \cdot dS$ volume elementaire du tube de force

$$\boxed{W = \frac{1}{2}\int \vec{A}\cdot\vec{j}\, dv}$$

remplaçons A par sa valeur en fonction des courants --

si à un endroit on a j', le pot vecteur produit en ce point A_1 est

$$A = \int \frac{\mu j'\, dv'}{r}$$

$$W = \frac{1}{2}\int j\, dv \int \frac{\mu j'\, dv'}{r}$$

$$\boxed{W = \frac{1}{2}\int \frac{\mu\, \vec{j}\cdot\vec{j}'\, dv\, dv'}{r}}$$

cette intégrale représente energie electrom. du circuit.

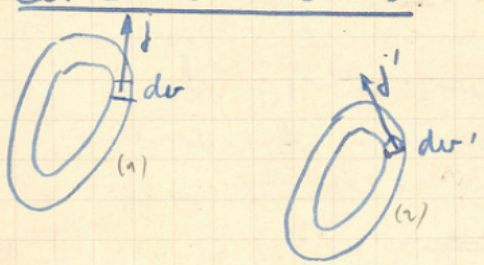
cas d'1 seul circuit

$$W = \frac{1}{2} L i^2$$

on prend 1 pt qq du circuit, le vecteur $\vec{j}$ et l'element dv, en 1 autre pt on aura $\vec{j}'\, dv'$
on promène $j'\, dv'$ à travers l'ensemble, $j\, dv$ restant en place.
on fait promener $j\, dv$ à travers tout le courant.

cas de 2 circuits :

$$W = \frac{1}{2}\left(L_1 i_1^2 + 2 M i_1 i_2 + L_2 i_2^2\right)$$



on prend $j\, dv$ sur (1) et si on veut M on prendra $j'\, dv'$ sur (2)

$= M i_1 i_2$

car il revient au m̄ de calculer 1 seul fois la somme et de supprimer $\frac{1}{2}$

$$i_1 i_2 M = \int \frac{\mu\, \vec{j_1}\cdot\vec{j_2}\, dv_1\, dv_2}{r}$$

j_1 ds (1) j_2 ds (2)

le coeff M est symetrique en j_1 et j_2