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.

L'énergie électromagnétique sera tp > 0.

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

pour 2 circuits

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

il faut que son discriminant < 0

donc $$M^2 - L_1 L_2 < 0$$

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

Cas de circuits non filiformes.

définis par certaine densité de courant

considérons 1 tube de courant so. petit parcouru par courant ce tube est parcouru par ϕ bien défini; donc énergie de ce tube

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

énergie de l'ensemble

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

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

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

Coefficient de self induction d'un circuit.

rapport du flux ϕ à l'intensité i

$$\phi = L i$$

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

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

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 pt. vecteur

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

A pt 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 élémentaire du tube de force 2

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

remplaçons A par sa valeur en fonction des courants --

si à un endroit on a j', le pot vecteur produit en ce point A, 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 énergie électrom. du circuit _

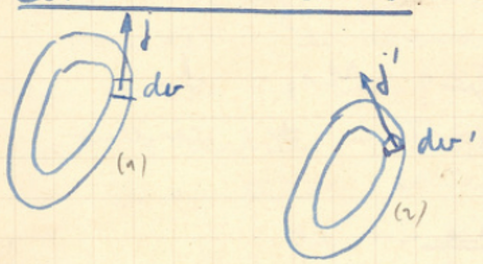
<u>cas d'1 seul circuit</u>

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

on prend 1 pt qq du circuit, le vecteur $\vec{j}$ et l'élément dv, en 1 autre pt on a 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.

<u>cas de 2 circuits</u> : $W = \frac{1}{2}\left(L_1 i_1^2 + 2 M i_1 i_2 + L_2 i_2^2\right)$

on prend $j\,dv$ sur (1) et si on veut M on promène $j'dv'$ sur (2) $= M i_1 i_2$



ce qui revient au m 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 dans (1) j_2 dans (2)

le coeff M est symétrique en j_1 et j_2