Fil + Radio

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen**

Band (Jahr): **27 (1954)**

Heft 5

PDF erstellt am: **18.09.2024**

Fil + Radio

No 19 Mai 1954

Supplément au «Pionier» du service technique des troupes de transmission

Cours d'électrotechnique

(Suite)

10° «Résonance» — formule de Thomson

Si l'on est obligé d'avoir une self dans un circuit, on peut annuler plus ou moins ses effets en intercalant dans le circuit un condensateur qui agit en sens inverse.

La formule de l'impédance d'un tel ensemble est alors:

$$Z=\sqrt{\left(L\omega-\frac{1}{C\omega}\right)^2+R^2}$$

comme nous l'avons vu plus haut.

La représentation graphique de cette impédance serait (fig. 125)

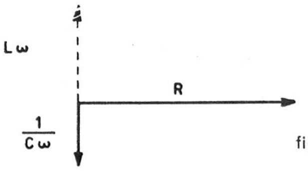

fig. 125

que l'on peut ramener à fig. 126.

fig. 126

Si l'on annule complètement les effets de la self par ceux d'une capacité idoine (fig. 127) on obtient un mode de fonctionnement spécial appelé: la «résonance».

fig. 127

La condition de résonance est donc donnée par la formule

$$L\omega=\frac{1}{C\omega} \text{ ou } \frac{L\omega}{1}=\frac{1}{C\omega}$$

soit encore, en multipliant membre à membre les extrêmes de cette proportion:

$$LC\omega^2=1$$

Dans le cas de la résonance on voit donc, tant par la formule que par le graphique fig. 127:

Règle 1: Que l'impédance Z se réduit à la résistance ohmique du circuit, soit:

$$Z=R$$

Règle 2: On sait que dans ce cas I et U sont en phase.

Remarque: On peut encore développer la formule de condition de résonance comme suit:

$$LC\omega^2=1 \qquad (1)$$

Si nous divisons les deux membres de cette égalité par LC, on obtient:

$$\frac{LC\omega^2}{LC}=\frac{1}{LC} \qquad (2)$$

Simplifions

$$\omega^2=\frac{1}{LC} \text{ devient } \omega^2=\frac{1}{LC} \qquad (3)$$

Si nous voulons connaître la valeur de ω nous aurons:

$$\omega=\sqrt{\frac{1}{LC}} \qquad (4)$$

on a, ce qui revient au même:

$$\omega=\frac{\sqrt{1}}{\sqrt{LC}}$$

Or, nous savons que la racine carrée de 1 est 1; nous pouvons donc écrire:

$$\omega=\frac{1}{\sqrt{LC}} \qquad (5)$$

Nous avons vu au début de l'étude de l'alternatif que

$$\omega=\frac{2\pi}{T}$$

Remplaçons dans la formule (5) ω par sa valeur, nous aurons

$$\frac{2\pi}{T}=\frac{1}{\sqrt{LC}} \qquad (6)$$

Nous savons que dans toute proportion le produit des membres extrêmes est égal au produit des membres moyens; appliquons cette règle, nous aurons:

$$T\cdot 1=2\pi\cdot\sqrt{LC}$$

ou encore

$$\boxed{T=2\pi\sqrt{LC}}$$

Formule de Thomson, définissant la «condition de résonance» d'un circuit inductif/capacitif.

On voit par cette formule que la fréquence d'un circuit oscillant varie en raison inverse de la valeur de la capacité et de la self le constituant. (En effet, on se souviendra que la période T est égale à l'inverse de la fréquence.)

Nous reviendrons à ces questions lors de l'étude des circuits oscillants.

Théorie élémentaire des moteurs et générateurs à courant continu

1° Générateur de courant continu ou dynamo

C'est une machine qui, entraînée par un moteur mécanique (électrique, hydraulique ou à explosion), fournit du courant continu sous l'action des phénomènes d'induction que nous avons étudiés.

La dynamo comprend trois parties:

A) **L'inducteur** qui produit le flux magnétique. Il est constitué presque toujours par des électro-aimants et parfois par des aimants permanents.

B) **L'induit** qui est une succession de spires, réalisé sous forme d'un bobinage cylindrique. Dans ces spires prennent naissance les courants induits dus à leur rotation dans le champ magnétique de l'inducteur, selon les principes que nous avons étudiés.

C) **Le collecteur** qui, en fait, est le «redresseur» du courant induit et fournit du courant continu.

Dans les réalisations industrielles de cette machine, l'inducteur peut être mobile et l'induit fixe, ou l'inverse. En général toutefois c'est l'inducteur qui est fixe.

Il y a deux façons de bobiner l'induit.

a) Le bobinage sur un anneau, qui est le plus simple, dit anneau de Gramme, du nom de son inventeur. Ce bobinage est actuellement abandonné; nous étudierons avec lui le fonctionnement élémentaire de la dynamo.

b) Le bobinage en tambour, qui est le plus largement utilisé, et dans lequel on loge, dans des rainures fraisées dans un cylindre en fer doux feuilleté, les spires de l'induit, d'où son nom de bobinage en tambour.

2° Théorie élémentaire de la dynamo

Disposons entre les deux pôles d'un aimant un anneau de fer, sur lequel on bobine des spires jointives (voir fig. 128). Faisons tourner cet anneau, que nous savons être l'induit, dans le sens des aiguilles d'une montre et à la vitesse d'un tour par seconde, entre les deux pôles de l'aimant qui est l'inducteur. Etudions les phénomènes qui se produisent dans une spire qui part de A, effectue un tour complet, et revient en A.

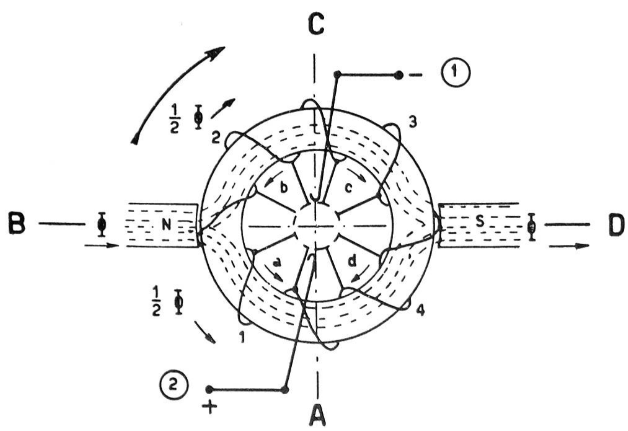

fig. 128
1 borne 1
2 borne 2

De A en B le flux capté varie de $\frac{1}{2}\Phi$ à 0
De B en C le flux capté varie de 0 à $\frac{1}{2}\Phi$
De C en D le flux capté varie de $\frac{1}{2}\Phi$ à 0
De D en A le flux capté varie de 0 à $\frac{1}{2}\Phi$

Nous voyons donc que dans chaque quart de rotation de l'anneau, respectivement des spires, il y aura variation de flux.

Il y a donc, dans chaque spire, production d'une force électromotrice, d'une tension induite.

Comme notre bobinage est continu et fermé, c'est-à-dire que toutes les spires étant en série, il y aura un courant induit. On verra plus loin la façon dont toutes les tensions s'ajoutent.

Cherchons maintenant le sens du courant induit dans chacune des spires (fig. 128).

— En 1, le flux capté diminue; donc le courant induit produira un flux a, qui devra renforcer le flux de l'inducteur $\frac{1}{2}\Phi$. Une des règles connues donne le sens du courant dans la spire (flèche sur spire).

— En 2, le flux capté augmente; donc le courant induit produira un flux b, qui devra s'opposer au flux de l'inducteur $\frac{1}{2}\Phi$. Le sens du courant est donné par une règle connue (flèche sur spire).

— En 3, les mêmes effets que sous 1 se reproduisent.

— En 4, les mêmes effets que sous 2 se reproduisent.

Toutes les tensions induites dans les spires se produisent successivement dans chacune d'elles, si bien qu'à un instant quelconque **on peut préciser** le sens des courants dans l'induit.

On voit que, à gauche de la ligne A—C (fig. 128 et schéma équivalent 129), les tensions sont en série, et à droite de la ligne A—C, elles sont également toutes en série.

On a donc l'équivalent de deux générateurs de courant placés en série et en opposition

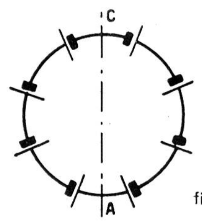

fig. 129

Si on relie A et C par un frotteur à un circuit extérieur, ces tensions sont alors en parallèle et on obtient un courant de tension V et d'intensité 2 I (voir schéma fig. 130).

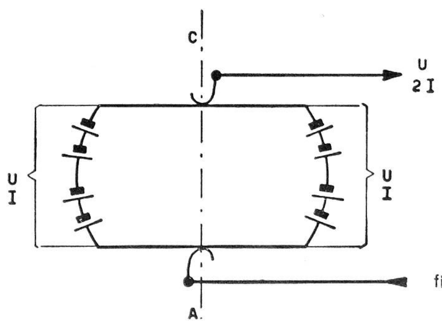

fig. 130

Théoriquement, il suffit de dénuder la partie supérieure des spires et de placer des frotteurs appelés balais (formés en général de pièces en charbon de cornue, ils sont pressés contre les spires par des ressorts afin d'assurer un bon contact).

(A suivre)