Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

Band: 27 (1954)

Heft: 12

Rubrik: Fil + Radio

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Fil + Radio

No 24 Décembre 1954

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

Reproduction, même partielle,
rigoureusement interdite

Cours d'électrotechnique

(Suite)

b) Moteurs à champ tournant ou asynchrone ou à induction

Les courants électriques diphasés ou triphasés ont permis de réaliser d'excellents moteurs alternatifs à auto-démarrage, grâce à la propriété des «champs magnétiques tournants».

Le champ magnétique tournant peut être réalisé d'une façon simple par l'expérience du physicien Arago.

— Disposons sur un axe vertical (fig. 153) un disque de cuivre (1).

— Sous ce disque faisons tourner autour de son axe de symétrie un aimant en fer à cheval (3).

— Veillons à séparer soigneusement par une cloison de contreplaqué le disque de cuivre de l'aimant (2).

— Faisons tourner l'aimant; le disque de cuivre suivra la rotation de l'aimant (dans le même sens).

Que se passe-t-il?

Lorsque l'aimant tourne, le champ magnétique de cet aimant tourne également et crée dans la masse du disque de cuivre des courants Foucault qui entraînent le disque, lequel prend un mouvement de rotation de même sens que celui de l'aimant (fig. 153).

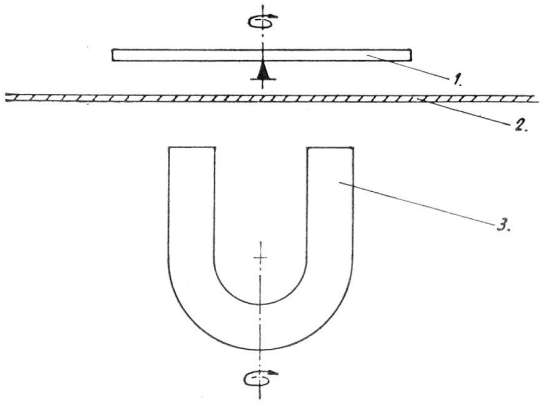

Fig. 153

Si l'on applique ce principe aux moteurs alternatifs, nous arrivons aux réalisations pratiques suivants:

Le stator du moteur à induction est construit comme celui des alternateurs diphasés ou triphasés et ses enroulements reliés aux conducteurs du réseau alternatif.

On démontre que les groupes de bobines 1 et 2 (cas diphasé) ou 1—2 et 3 (cas triphasé) créent, sitôt parcourus par les courants idoines, un champ magnétique tournant de grandeur constante. La rotation du champ ainsi créé est uniforme; il effectue un tour en N périodes, c'est-à-dire que sa vitesse angulaire est égale à la pulsation du courant soit

$$\frac{2\pi}{TN}.$$

(N = nombre de paires de pôles)

A l'intérieur de ce stator on dispose un rotor, constitué généralement par une série de disques de tôle enfilés à leur périphérie, sur des barreaux de cuivre s'appuyant de part et d'autre de l'empilage sur des couronnes terminales en cuivre. A cause de sa forme ce genre de stator s'appelle communément «cage d'écureuil».

Le démarrage de ces moteurs ne présente quelques difficultés qu'uniquement dans le cas de moteurs à très grande puissance, où les courants induits dans le rotor peuvent prendre au départ des valeurs très importantes pouvant fondre les barres de cuivre de la cage. Des dispositifs idoines permettent de pallier cet inconvénient mineur.

6° Les transformateurs

Nous avons vu plus haut que l'on ne pouvait observer des phénomènes d'induction qu'avec des courants variables et que ces phénomènes étaient d'autant plus importants que les variations du courant étaient plus rapides.

On comprendra donc très bien que les courants alternatifs, c'est-à-dire des courants en état de continuelles variations, permettent d'observer des effets d'induction très importants, et cela d'autant plus importants que la fréquence est plus élevée. (Voir ci-dessus induction électromagnétique.)

Se basant sur ce qui précède on arrive en alternatif à «transformer» des courants de tension E en courants de tension 2 E ou ½ E au moyen du transformateur.

a) Théorie élémentaire du transformateur

Un transformateur est constitué essentiellement d'un noyau magnétique F autour duquel sont bobinés deux ou plusieurs enroulements indépendants P et S′ (S″—S‴, etc.) comprenant chacun N et N′ (N″—N‴) tours de fil de cuivre (fig. 154 et 155).

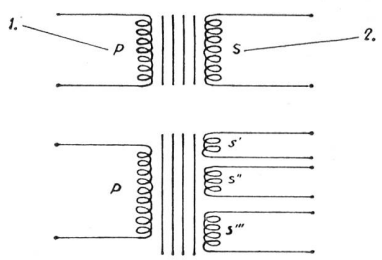

Fig. 154 (représentation schématique)

Le courant alternatif à transformer est lancé dans la bobine P, appelée bobine primaire. Nous appellerons E sa tension efficace. On produit de cette manière à travers P et S des variations de flux magnétique. Il en résulte dans la bobine S, appelée bobine secondaire, un courant secondaire de tension efficace E′, et de même fréquence que celle du courant primaire.

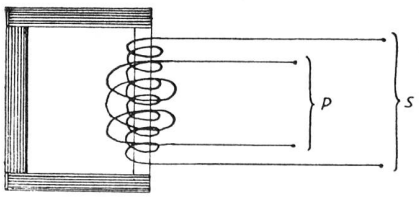

Fig. 155 (représentation réelle)

On démontre en première approximation que

$$\frac{E'}{E} = \frac{N'}{N}$$

Ce rapport du nombre des spires (tours) du secondaire au nombre des tours du primaire s'appelle rapport de transformation. Ce rapport est une constante fondamentale du transformateur, qui est indépendant de la charge du secondaire (circuit sur lequel débite le secondaire). On voit donc qu'il est parfaitement possible d'élever la tension du secondaire par rapport à celle qui alimente le primaire. Dans ce cas on dit que le transformateur est élévateur. De même on pourra, en réduisant dans une proportion adéquate le nombre de spires du secondaire, avoir à ses bornes une tension plus faible qu'au primaire; le transformateur est dit alors «abaisseur».

Si l'on appelle L et L′ les selfs des enroulements primaire et secondaire on déduit du coefficient de self induction

$$\frac{N'}{N} = \sqrt{\frac{L'}{L}}$$

Si un transformateur a un rapport de transformation de 40 on aura

$$N' = 40\ N$$

et par conséquent

$$E' = 40\ E$$

La tension du secondaire est 40 fois plus élevée que celle du primaire.

Toutefois la puissance disponible au secondaire sera toujours égale — aux pertes près — à la puissance disponible au primaire. Cela veut dire, dans l'exemple cité ci-dessus, que l'intensité au secondaire sera moins grande que l'intensité au primaire, soit:

$$I' = \frac{I}{40}$$

Le transformateur est réversible et, toujours dans l'exemple cité plus haut, on pourrait lancer dans le secondaire un courant de 40 E et recueillir au primaire une tension de E. Par contre, nous disposerons alors d'un courant de 40 I.

Nous avons vu que la puissance au secondaire $E' I' \cos\varphi$ est au plus égale à celle du primaire $E I \cos\varphi$.

Pour que le rapport $\frac{E' I'}{E I}$ qui définit le rendement du transformateur soit le plus grand possible, il faut éviter autant que possible les pertes dans le noyau de fer. Dans ce but on utilise des noyaux en tôle de fer feuilletés, fermés sur eux-mêmes.

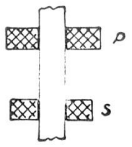

Fig. 156 (Transfo MF)

On notera que lorsque la fréquence s'élève aux valeurs radio on n'utilise plus de circuit magnétique, les pertes provoquées par celui-ci devenant prohibitives. Le transfo H. F. est donc bobiné sur «air» soit sur un bâtonnet de trolitul, soit aux THF réellement dans l'air, les spires se soutenant par elles-mêmes (fig. 156 et 157).

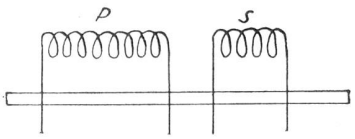

Fig. 157 (Transfo THF)

Nous terminerons ici la partie théorique du cours élémentaire.

La 1ère partie de notre supplément «Fil + Radio» se termine avec ce numéro. Nous prévoyons cependant un second cours pour l'année 1955 et nous examinerons avec plaisir les suggestions de nos lecteurs pour le choix des sujets.

La rédaction