

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 11 (1958)
Heft: 7: Colloque Ampère

Artikel: Stabilisation de la source de tension des électroaimants utilisés en résonance magnétique
Autor: Tchao, You-Hing
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-738867>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.03.2025

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

Stabilisation de la source de tension des électroaimants utilisés en résonance magnétique

par You-Hing TCHAO

La source de tension stabilisée qui alimente nos électro-aimants consiste en un groupe générateur à l'excitation séparée de 25 kW et 1500 t/min. Je stabilise la différence de potentiel aux bornes du groupe en deux temps (voir figure 1):

1. Régulation lente: utilisée pour supprimer les fluctuations de fréquence $f < 2\text{ps}$ (limitée par la constante de temps $t = 0,53\text{ sec}$ du groupe générateur);
2. Régulation rapide: utilisée pour supprimer les fluctuations de fréquence $f > 2\text{ps}$.

I. RÉGULATION LENTE

On compare la d.d.p. U aux bornes du groupe générateur à une tension référence; ceci à travers un filtre passe-bas afin d'éviter les « ripples » produits par le groupe générateur qui satureraient l'amplificateur C.C.). Les fluctuations Δu de la ddp U sont amplifiées par un amplificateur à courant

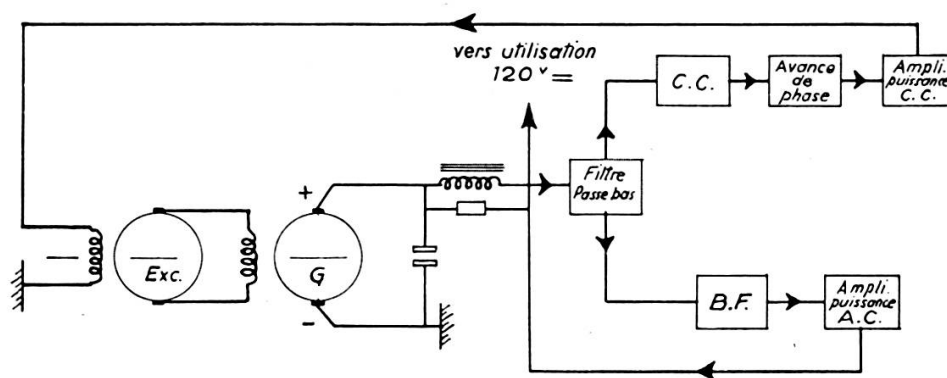


Fig. 1.

Schéma de principe de régulation lente et régulation rapide de la tension aux bornes du groupe générateur

$U = 120\text{ volts}$

$I = 0\text{ à }100\text{ ampères}$

continu à deux étages différentiels avec sortie sur cathode follower ($G = -8000$) [1]. La sortie de l'amplificateur C.G. commande par l'intermédiaire d'un circuit d'avancement de phase l'amplificateur de puissance qui contrôle le débit de l'excitatrice.

L'ensemble du circuit se comporte comme un stabilisateur de tension classique; le groupe générateur étant utilisé ici comme résistance variable.

Résultat obtenu: la tension stabilisée à 120 V pour une charge variable de 0 à 100 ampères avec une chute de tension de la ddp aux bornes du groupe 1 mV/Amp.

II. RÉGULATION RAPIDE

Au moyen de l'analyseur de fréquence on voit que le spectre de fluctuation se compose de deux groupes de bandes importants. Les unes de

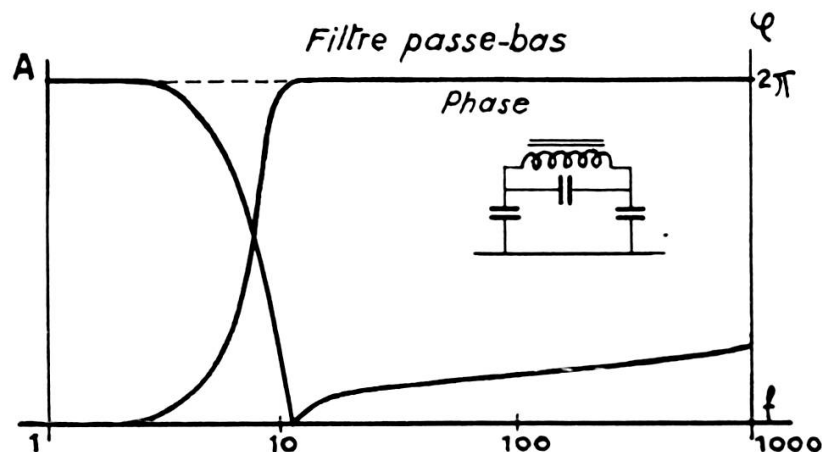


Fig. 2.

2 à 10 p.s., les autres des multiples de fréquence $f = 25$ p.s. (celles-ci proviennent principalement du déplacement instantané de l'axe de rotation du groupe durant une période $f = \frac{1500}{60} = 25$ p.s.).

Pour supprimer les fluctuations de ces deux bandes de fréquences, en particulier les fréquences de $f = 25, 50, 100$ p.s., nous avons inséré un circuit LC à la sortie du groupe générateur [2]. Celui-ci sert:

- a) de filtre passe-bas pour la source continue
- b) d'impédance d'entrée pour un amplificateur BF que j'utilise pour amplifier les fluctuations de fréquence $f > 2$ p.s.

La self est bobinée sur les noyaux du circuit magnétique d'un transformateur de 20 kW, 2 enroulements de 160 spires sur chaque noyau; l'entrefer avant saturation du circuit magnétique pour une charge $I = 180$ amp est $2e = 8$ mm, $L = 0,024$ henry, $r = 0,122$ ohms.

L'amplificateur BF ($G = 32\ 000$) est réalisé selon la technique des amplificateurs dits « sous-alimentés » [3], avec deux étages d'amplification

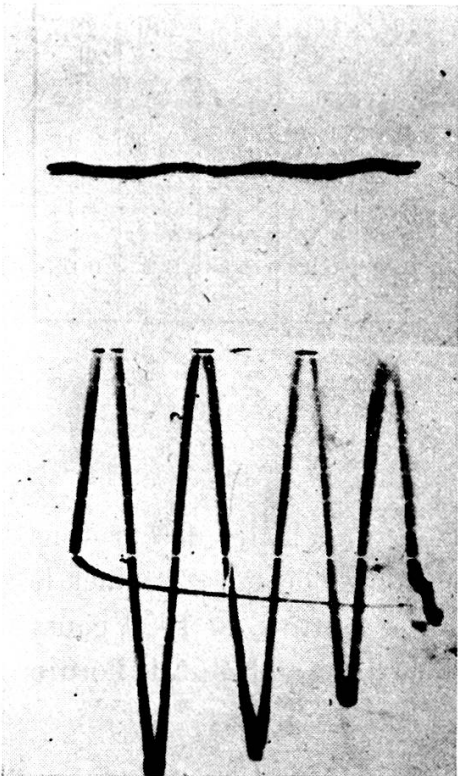


Photo 1.

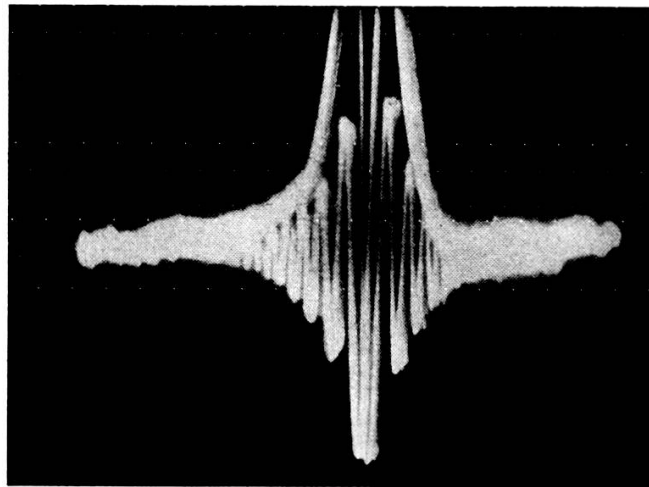


Photo 2.

et sortie en cathode asservie. Il amplifie les fluctuations de fréquence $f > 2$ p.s., et commande l'amplificateur de puissance qui inverse la phase des ripples et permet d'avoir aux bornes de la self un « ripple inverse » qui s'oppose à ceux-ci. A l'équilibre du système les fluctuations de fréquence $f > 2$ p.s. se trouvent réduites dans le rapport inverse du gain total du système.

Le montage ainsi conçu est assez satisfaisant pour les fluctuations de fréquence supérieures à 5 Hz. Le résultat pour les fluctuations de fréquence de $f = 2$ à 5 Hz est encore faible, car à ces fréquences l'impédance LC, qui sert comme impédance d'entrée de la BF, devient trop faible; le gain total se trouve alors réduit. Pour compenser la perte de gain dans le domaine

de fréquence $f = 2$ à 5 Hz, j'ai construit un filtre passe-bas; il a des caractéristiques inverses de celles de l'impédance d'entrée LC en fonction de la fréquence, et ne modifie pas trop la loi de phase à toutes les fréquences de fluctuations supérieures à 2 Hz (voir figure 2).

Résultats obtenus à $U = 120$ V, $\lambda = 0$

f	2, 3, 4, 5	6, 7, 8, 9, 10	25	50	75	100	125	150	175	200	225
V_{r^0} ripple mV	30 mV	15 mV	45	50	40	120	20	25	20	15	7
V_r	2,5 mV	0,15 mV	0,1	1,2	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,08

(voir photographie 1)

RÉSULTAT GLOBAL

Une étude de la stabilité du signal de résonance nucléaire des protons de l'eau avec un champ de balayage déterminé nous permet d'évaluer le taux de stabilisation du système. Pour un champ continu de 7000 gauss et un champ de balayage de 8 gauss, les fluctuations du signal sont de l'ordre de $1,5$ gauss, d'où un taux de stabilisation de $2 \cdot 10^{-4}$ environ.

RÉFÉRENCES

1. CERN-PS/MM 23.
2. Office of Naval Research special technical Report n° 16, p. 50.
3. W. K. VOLKERS, *Electronics*, mars 1951.