

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 14 (1961)
Heft: 10: Colloque Ampère

Artikel: Expériences avec des modèles dans l'étude de la précession libre et émission en R.M.N.
Autor: Koch, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-739629>

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: 05.05.2025

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

Expériences avec des modèles dans l'étude de la précession libre et émission en R.M.N.

par F. KOCH

Abstract.

Es wird die bekannte Modellbetrachtungen zur Kernresonanz im Verhältnis der Absorption- und Emissionsignal betrachtet. Das elektrische Modell (Parallelschwingkreis) stellt dar eine Emission wenn $T = -CR$.

Une partie des phénomènes assez complexes en R.M.N. peuvent être étudiés intuitivement à l'aide des modèles. De nos jours, nous connaissons des modèles mécaniques et électriques. Les expériences avec ces modèles en dehors des intérêts didactiques ont encore le rôle de clarifier certaines interactions, ainsi par exemple on a établi l'interaction entre le système des spins et le circuit de haute fréquence. Puisque récemment en dehors du processus d'absorption on étudie avec intérêt aussi le processus d'émission, on pose le problème de l'étude de quelques effets de R.M.N. aux modèles représentant l'émission.

La précession libre représente la forme la plus simple de l'émission et au point de vue du modelage représente un problème facile à réaliser. Dans le modèle mécanique [1] le gyroscope en précession laissé libre perd son énergie potentielle, en circuit électrique de résonance, la tension diminue selon les lois exponentielles.

Si l'on écrit la diminution de l'aimantation dans le cas de la précession libre $M_x = M_0 e^{-\frac{t}{T_2}} \sin \Theta \cos \gamma H_E t$, on voit que $T_2 = 2CR$. Dans le modèle électrique le temps de relaxation transversal est proportionnel à la capacité et résistance du circuit.

Passons maintenant au problème de l'émission. Le premier problème serait de trouver un système mécanique qui puisse refléter tant les processus d'émission que ceux d'absorption. Certaines indications ont été données aussi par Induni [2] dans ce sens. Nous avons appliqué un gyroscope avec

l'axe horizontal équilibré avec un levier. Tiré de sa position d'équilibre, il reçoit de l'énergie. Si le gyroscope est en rotation et à l'aide d'un aimant le système est mis en précession, en même temps il reçoit de l'énergie, ce qu'on peut observer dans l'inclinaison de l'axe /absorption/. L'axe du gyroscope conserve la direction reçue un certain temps. Pour la cession de cette énergie, nous devons appliquer encore un champ rotatif synchronique avec le mouvement de précession, mais qui dans sa phase reste en arrière. Le mouvement de précession est retardé, la perte d'énergie se produit rapidement. Cette expérience simple nous montre d'une manière intuitive que si la fréquence de résonance à l'émission et absorption est identique, pour la production d'un de ces effets nous devons changer l'angle de phase entre ces oscillations.

Le système de spins peut être modelé avec du circuit électrique de résonance en parallèles [3], [4], [5]. La résolution de l'équation de Bloch dans le cas du passage lent nous donne

$$v + ju = -\chi H_1 \omega_0 \left\{ \frac{T_2}{1 + (\Delta\omega)^2 T_2^2} - j \frac{T_2^2 \Delta\omega}{1 + (\Delta\omega)^2 T_2^2} \right\} \quad (1)$$

Comme a démontré Lösche dans le modèle électrique au temps de relaxation T_2 correspond le produit CR et $\chi = k$ est le facteur de couplage.

Si nous voulons passer aux émissions, dans le circuit électrique cette chose signifie qu'il faut appliquer des résistances ou des capacités négatives, c'est-à-dire des générateurs.

$$\text{Dans le cas de l'émission } T_2 = -RC. \quad (2)$$

En substituant dans la formule (1), nous pouvons voir qu'en vérité le signal d'absorption v change de signe dans ce cas (2). Il reste encore à faire une étude détaillée des conditions de validité de cette représentation.

BIBLIOGRAPHIE

1. DÄNZER, H., *Z. f. Physik*, 144, 226-236, 1956.
2. WEGMANN, L., *Z. Instr.*, 68, 236, 1960.
3. LÖSCHE, A., *Kerninduktion*, p. 72.
4. PFEIFER, H., *Ann. Phys.* 15, 311-324, 1955.
5. BONNET, G., *Journ. de Phys.* 22, 204-214, 1961.