

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 9 (1956)
Heft: 5: Colloque Ampère

Artikel: Calcul pratique de la rotation Faraday dans les ferrites
Autor: Mayer, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-739022>

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: 03.05.2026

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

Calcul pratique de la rotation Faraday dans les ferrites

par F. MAYER

Laboratoire de Haute-Fréquence, Grenoble.

Les mesures de l'effet Faraday, en guide d'onde, concordent bien qualitativement avec la théorie simple établie dans le cas d'une onde plane, mais on ne peut se servir de ces relations pour une utilisation pratique quantitative. La théorie pour le cas d'une onde guidée [1] donne également des valeurs loin de la réalité. Le calcul, même très approximatif, serait utile afin de pouvoir prédire les rotations obtenus pour tel ou tel ferrite ou pour tel ou tel diamètre ou fréquence.

Une formule empirique a été proposée récemment [2], mais sa forme ne peut malheureusement pas convenir à la réalité. En mettant en œuvre tous nos résultats expérimentaux [3] ainsi que ceux de divers auteurs [1, 4, 5], nous avons établi la formule suivante:

$$\theta^{\circ} = \frac{1,67 l}{f} \cdot 10^{-2} \cdot f \cdot 3,84 \cdot 10^{-2} \cdot \left(\frac{1}{\varepsilon^2} 4 \pi M \right)^{\frac{1}{3}} \cdot \sigma \cdot \sigma_g^{-1}$$

avec

| | |
|---------------|------------------------------------|
| l | longueur de l'échantillon en cm |
| f | fréquence en kHz |
| ε | module de la permittivité relative |
| $4\pi M$ | aimantation du milieu en Oe |
| σ | diamètre de l'échantillon |
| σ_g | diamètre intérieur du guide. |

l'aimantation à saturation du milieu peut être calculée par:

$$4 \pi M_s = 4 \pi \sigma \frac{5585}{P_m} \cdot d$$

| | |
|----------|---|
| P_m | = poids moléculaire du ferrite |
| d | = sa densité relative |
| σ | = l'aimantation spontanée (en μ_B) du ferrite à la température considérée. |

la formule donnant θ est valable pour $0,05 < \varrho/\varrho_g < 0,4$; $7 < f < 30$ si on est loin de la résonance et si l'échantillon donne lieu à de faibles réflexions.

Prenons comme exemple un ferrite un peu particulier, que nous avons développé pour réaliser un isolateur à effet Faraday. Afin d'obtenir une aimantation assez forte, nous avons utilisé la combinaison d'ions bivalents 0,3 Ni 0,7 Zn, ce qui donne $\sigma \cong 2,8 \mu_B$ à la température ambiante. Nous avons pris un pourcentage non stœchiométrique d'ions de fer trivalents, soit 1,9, afin de réduire les pertes diélectriques, en effet; on sait que même un léger excès de fer qui se présente sous la forme bivalente, donne lieu à des pertes par conductibilité dans le ferrite. Comme le champ permanent longitudinal produit par l'aimant dont nous disposons est de l'ordre de 1000 Oe, nous ne pouvions pas utiliser le ferrite fritté, sous peine d'avoir une absorption magnétique déjà marquée. En faisant un mélange de ce ferrite et de 10% de paraffine, on réduit le champ interne grâce au champ démagnétisant introduit par la séparation des grains magnétiques par la paraffine. Nous avons obtenu ainsi un facteur de mérite θ/α de l'ordre de 200 près de la saturation (750 Oe) pour un échantillon de ϱ de 6 mm, à la fréquence de 9.400 Mhz.

La rotation approximative calculée par la formule ci-dessus, avec

$$f = 9,4 \text{ KMHz} \quad \epsilon \cong 6 \quad 4 \pi M \cong 3000 \quad \text{avec} \quad d = 3,65 \quad \varrho/\varrho_g = 0,26 \quad P_m = 239$$

donne

$$\theta^{\circ} \cong 11,9 l_{\text{cm}}$$

La rotation de 45° nécessaire sera donc réalisée pour une longueur de $45/11,9$, soit 3,8 cm. En réalité, il a fallu un barreau de longueur 4,2 cm, muni de cônes en diélectrique sans pertes; donc la valeur de θ prédéterminée est assez correcte. Cet isolateur a une atténuation directe inférieure à 1 db dans la bande 9000 à 9500 Mhz et une atténuation inverse supérieure à 20 db dans cette bande avec un maximum de 30 db.

La formule rend correctement compte des effets de variations de fréquence, des variations de température et de la densité du ferrite, etc. Tous ces facteurs ont une grande importance pour déterminer un élément pratique pour des conditions d'application bien données. Une prochaine publication traitera la détermination pratique d'un élément à ferrite à performances optima pour le cas envisagé.

1. VAN TRIER, A. A., *Appl. Sci. Res.*, 1953, B 3, pp. 305-371.
 2. SUCHET, J., Conférence à la Société des radioélectriciens, janvier 1956; à paraître dans *l'Onde électrique*.
 3. MAYER, F., Colloque Ampère 1955, *Cahiers de Physique*, 62, 1955, pp. 32-41.
 4. SAKIOTIS, N. G., H. N. CHAIT, *Trans. IRE*, 1953, n°2, pp. 11-16.
 5. FOX, A. C., S. F. MILLER, M. T. WEISS, *Bell System T. Journal*, 14, n° 55, pp. 5-105.
-