Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 13 (1960)
Heft: 9: Colloque Ampère

Artikel: Tracé rapide du spectre hertzien des diélectriques de 1 à 10 000 MHz
Autor: Lebrun, A. / Constant, E. / Moriamez, M.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-738552

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: 05.07.2025

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

Tracé rapide du spectre hertzien des diélectriques de 1 à 10 000 MHz

par

A. Lebrun; E. Constant; M. Moriamez; R. Liebaert; A. Risbourg

Laboratoire de Radio-Electricité et Electronique, Lille, France

---

Sommaire.

Le tracé des spectres hertziens des diélectriques liquides et solides est souvent long. Pour un tracé avec une vingtaine de points entre 1 et 10 000 MHz, il faut de nombreuses heures.

L'équipe diélectrique du laboratoire a mis au point quelques méthodes qui permettent:

a) de diminuer considérablement le temps de mesure;
b) d'obtenir une précision relative, de l'ordre ou supérieure à 1%.

Les détails complets des méthodes de mesure seront présentés dans la thèse de M. Constant, et dans un fascicule spécial sur les diélectriques qui est en cours de rédaction.

De 1 à 100 MHz, la mise au point des comparateurs décrits au Colloque Ampère de Paris en 1958 s'est poursuivie. Des modifications de détail sont

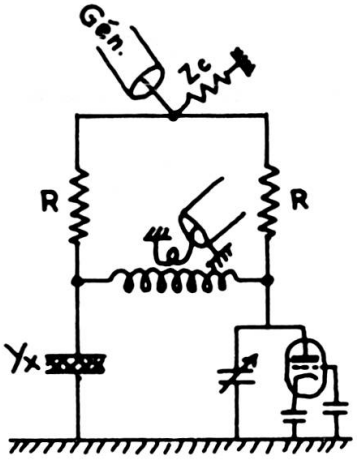

Fig. 1.

apportées à l'ensemble (fig. 1). Un admittancemètre automatique entièrement électronique a été mis au point. Note de MM. Gabillard et Polaert.

De 100 à 1.500 MHz le comparateur à large bande utilisé est dérivé de l'admittancemètre GR 1602 B (fig. 2), l'une des boucles de couplage est supprimée, les deux autres sont bloquées dans la position de couplage maximum. Le système a une excellente sensibilité (détection hétérodyne

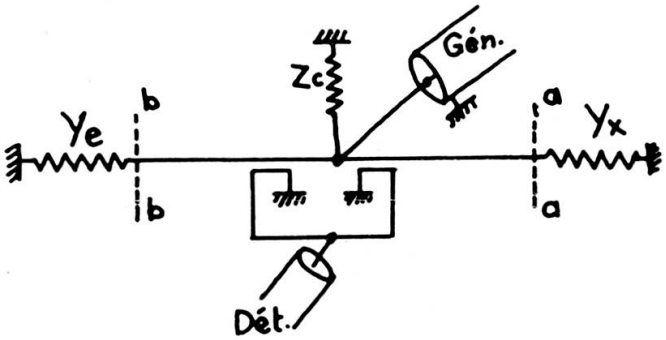

Fig. 2.

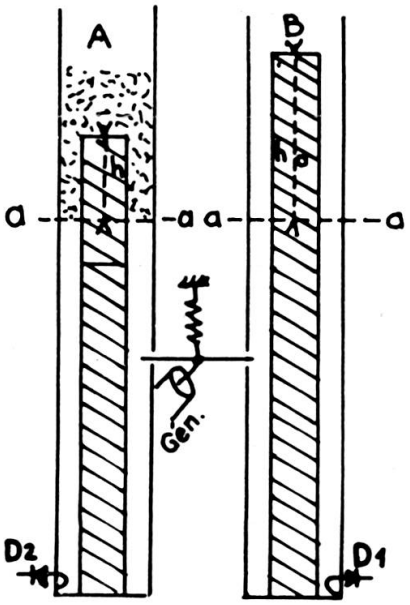

Fig. 3.

utilisée) à toutes les fréquences. (Les résonances des tronçons latéraux sont pourtant à éviter.) Il permet de s'assurer que deux admittances: l'une étalon, l'autre inconnue sont égales à mieux que $1^0/_{00}$. Pour les substances à faibles pertes, l'admittance inconnue est comparée à une susceptance standard, pour les substances à fortes pertes la cellule est comparée à un ensemble thermistance susceptance.

De 200 à 6.000 MHz pour les substances à faibles pertes, nous utilisons un ensemble de deux résonateurs coaxiaux A et B (fig. 3), l'excitation et

la détection sont à large bande, le résonateur B de référence a un coefficient de qualité de l'ordre de 1000, il présente une dizaine de fréquences de résonance utilisables. Le résonateur A est semblable à B pour: les dimensions, l'excitation, la détection. La partie du résonateur remplie de diélectrique est de longueur variable. Les deux informations sont obtenues 1°) de la longueur de la cellule avec diélectrique donnant une susceptance d'entrée constante; 2°) de l'amplitude du signal de sortie, le résonateur B permet de s'assurer de la constance: de la fréquence et du niveau du signal injecté. Les mesures différentielles sont par ailleurs très commodes.

Les mesures sont rapides et après un étalonnage relatif les calculs presque immédiats. M. Liebaert développe cette technique.

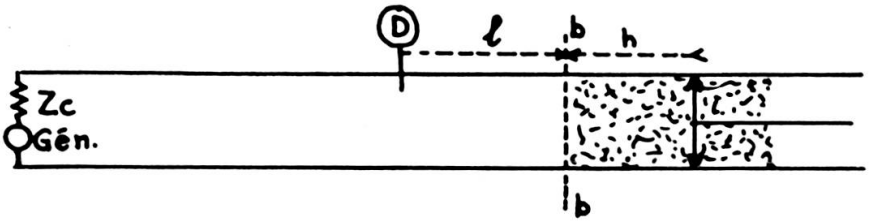

Fig. 4.

Ces trois types de résonateurs fonctionnent avec une cellule de mesure du type « coaxial » terminée par une *impédance infinie*, de hauteur variable ce qui permet à chaque fréquence d'opérer à susceptance d'entrée constante.

La même cellule est valable pour tout le spectre et les diélectriques solides et liquides sont mesurés à fréquence variable et température variable,

Pour les substances à pertes moyennes et fortes nous utilisons (bande des 200 à 10 000 MHz) une cellule coaxiale de hauteur variable, court-circuitée, associée à une ligne de mesure de T.O.S. (fig. 4). La technique de mesure à large bande de fréquence demande:

1) de choisir un accord du détecteur « sonde-cristal » qui permette d'obtenir une dizaine de fréquences de résonance dans la bande choisie.

2) de repérer pour ces fréquences la position de la sonde donnant un minimum de signal de sortie pour une admittance d'entrée de cellule nulle.

3) de placer le diélectrique et de déterminer les longueurs h de cellule donnant un minimum de tension détectée. Pour les conductances d'entrée inférieures à 1, on montre qu'à mieux que 1%:

$$h = n \frac{\lambda'}{4} \quad (n \text{ impair, } \lambda' \text{ longueur d'onde dans le diélectrique})$$

et $$g = \frac{\lambda}{\lambda'} \, th \, \alpha' h \quad (\alpha' \text{ partie réelle de la constante de propagation dans le diélectrique}).$$

M. Constant a obtenu par cette méthode et pour des mesures difficiles (acides gras) d'excellents résultats. Le tracé d'un spectre dure moins d'une heure.