Ein Blick zurück : Hitzdrahtinstrument von Heinrich Hertz 1886/1888

Autor(en): **Wissner, A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins : gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **59 (1968)**

Heft 11

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-916048

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Berechnungen ergaben, dass es sich trotzdem lohnt, die Ultraschallprüfungen durchzuführen, da die Prüfungskosten der Isolatoren in einer Betriebszeit von etwa 7...8 Jahren bereits abgeschrieben werden können.

Literatur

[1] *C. Stüber:* Zerstörungsfreie Ultraschallprüfung von Fahr- und Fernleitungsisolatoren. In: V. Kammerer: Eisenbahn und wissenschaftliche Forschung. Jahrbuch des Eisenbahnwesens 9(1958), S. 150...152.

[2] *H. Merz:* Zerstörungsfreie Prüfung auf Porosität mit Ultraschall von Fahrleitungs-Vollkernisolatoren der Schweizerischen Bundesbahnen. Bull. SEV 52(1961), S. 345...349.

[3] *R. Schönenberg:* Beitrag zum mechanischen Verhalten von Stab- und Vollkernisolatoren. ETZ-A 80(1959), S. 196...201.

[4] *H. Kläy:* Spätbrüche an Isolatoren. Schweiz. Arch. angew. Wiss. Techn. 32(1966), S. 11...15.

[5] *H. Skarbye:* Strength of High Tension Porcelain. In: Abhandlungen des IX. internationalen keramischen Kongresses. Bruxelles, Secrétariat du IX^{e} Congrès international céramique, 1964, S. 149...162.

[6] *S. T. Lundin:* Studies on Triaxial Whiteware Bodies. Dissertation. Kungl. Techniska Högskolan, Stockholm. Uppsala, Almqvist and Wiksell, 1959.

[7] *H. Weissmantel:* Zerstörungsfreie Prüfung von Hochspannungsisolatoren mit Ultraschall. Scientia electr. 5(1959)2, S. 113...120.

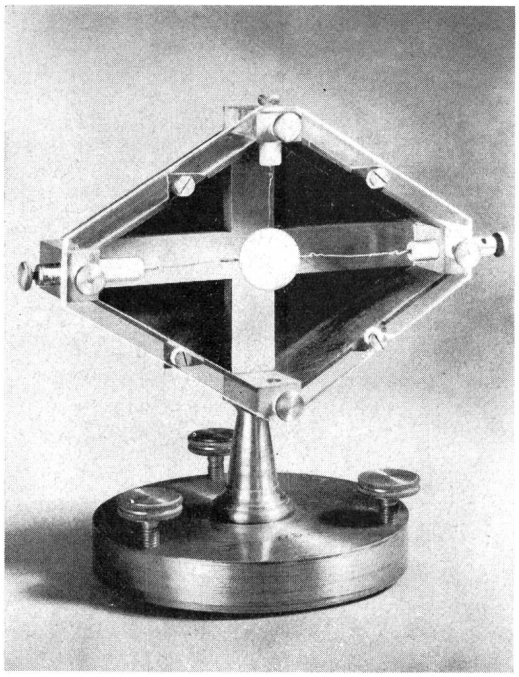
[8] *G. H. Gillam:* Rapport sur les travaux du comité d'études des isolateurs. Rapport CIGRE No. 234(1960).

Adresse der Autoren:

Lauri Haro und *S. Hyyryläinen*, Imatran Voima Osakeyhtiö, Head Office, P. O. Box 10138, Helsinki 10 (Finnland).

EIN BLICK ZURÜCK

Hitzdrahtinstrument von Heinrich Hertz 1886/1888



Deutsches Museum, München

Auf Anregung seines Lehrers *Helmholtz* unternahm *Hertz* den Versuch, die auf Grund der Maxwellschen Gleichungen angenommenen elektromagnetischen Schwingungen experimentell nachzuweisen. Seine Versuchsanordnung war denkbar einfach: zwei Drähte trugen an den äusseren Enden Metallkugeln, die anderen Enden standen einander gegenüber und bildeten eine Funkenstrecke. Durch einen Induktor wurden Funken zum Überspringen gebracht, welche die elektrischen Schwingungen hervorriefen. Zum Nachweis der entstehenden Wellen benutzte er einen kreisförmig gebogenen Draht, dessen Enden ebenfalls eine kleinere Funkenstrecke bildeten. Durch die überspringenden Funken konnte er die in der ersten Strecke entstandenen Wellen nachweisen. Mit dieser einfachen Vorrichtung entdeckte er nicht nur die von *Maxwell* vorausgesagten elektromagnetischen Wellen, sondern auch deren Beugung, Polarisation und Reflexion.

Quantitative Untersuchungen waren jedoch mit diesen Mitteln nicht möglich, hierzu bedurfte es eines Messinstrumentes, das auch auf hohe Frequenzen ansprach. *Hertz* erfand hiefür ein einfaches aber zuverlässiges Hitzdrahtinstrument. Ein dünner Silberdraht war um eine Achse geschlungen. Diese drehte sich, sobald der Draht sich durch den hindurchfliessenden elektrischen Strom erwärmte und damit ausdehnte. Auf der Achse war ein Spiegel befestigt. Die Beobachtung der Spiegelablenkung erfolgte, wie bei dem bekannten Spiegelgalvanometer, durch ein Fernrohr. Der langgestreckte Silberdraht hatte für die hochfrequenten Ströme im Gegensatz zu einer Spule nur Ohmschen Widerstand. Das Hitzdrahtinstrument war ja noch lange Jahre in der Hochfrequenztechnik nahezu unentbehrlich.

A. Wissner

Divergierende Auffassungen über die Permeabilität und die Dielektrizitätskonstante innerhalb der Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

537.226.1 : 538.213

In den letzten Jahren sind in jenen Publikationen der CEI, welche das Comité d'Etudes (CE) 51, Matériaux et composants magnétiques, vorbereitet hat, und in solchen, welche die CE 1, Terminologie, 24, Grandeurs et unités électriques et magnétiques, und 25, Symboles littéraux et signes, vorbereitet haben, divergierende Auffassungen über die Permeabilität und die Dielektrizitätskonstante (Permittivität) offenbar geworden. Wie es zu Widersprüchen kommen konnte, ist aus der historischen Entwicklung heraus verständlich.

Zwischen der magnetischen Induktion B, der Permeabilität μ und der magnetischen Feldstärke H bestand früher und besteht noch heute die bekannte Beziehung:

$$B = \mu H \qquad (1)$$

Die Schwierigkeiten beginnen mit der Interpretation von Gl. (1). Vor 1930 verstand man B und H als Grössen gleicher Dimension. Man stand fast einmütig auf dem Boden der dreidimensionalen CGS-Systeme. Gl. (1) drückte aus, dass für ein magnetisches Feld in einem Stoff eine von 1 abweichende Durchlässigkeit μ vorhanden war, welche bewirkte, dass im Gegensatz zum Vakuum in einem Stoff B und H verschieden sein konnten. Für beide Grössen war das Gauss die elektromagnetische CGS-Einheit.

Allmählich kam die Fachwelt zur Auffassung, dass die Elektrizität nicht mechanisch zu erklären sei. Man fing an, neben der Länge, der Masse und der Zeit noch die Elektrizitätsmenge als eine Basis-Dimension zu betrachten. So entstand dann das Giorgi- oder MKSA-System, der Vorläufer des jetzigen Internationalen Einheitensystems (SI). Als vierte Basis-Einheit wählte man aus praktischen Gründen das Ampère (Einheit der Stromstärke) statt des Coulomb (Einheit der Elektrizitätsmenge). Man verwendete weiterhin die Gl. (1); darin bedeutete nun aber μ nicht mehr eine reine Zahl, sondern eine dimensionsbehaftete Grösse.

Am 9. Juli 1930 stimmte in Oslo die Vollversammlung der CEI einem Beschluss des CE 1 zu, demzufolge μ und μ_0 physikalische Dimensionen zugeschrieben wurden. Für die relative Per-