

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

SPIRALE DE BISMUTH SELON LÉNARD, HARTMANN ET BRAUN

FICHE N° 3606

Période de fabrication : 1875-1899

Fabricant : Hartmann & Braun (H&G)

Domaines : Physique

Sous-domaines : Electricité, Magnétisme

Organisme : Université de Rennes, Campus de Beaulieu

Ville : Rennes

Modèle :

Matériaux : Bismuth, Bakélite, Métal, Bois

Description

La spirale de Bismuth de Lénard, Hartmann et Braun, se présente sous la forme d'une tige métallique comprenant un disque de même nature à une extrémité et une partie cylindrique en bakélite noire à l'autre. L'ensemble est conservé dans un petit coffret en bois tapissé de tissus violet. Deux petites bornes électriques servent à relier le capteur à un pont de mesures de résistances électriques.

Cet instrument de mesure inventé par le physicien Lénard vers 1890 et construit par Hartmann et Braun sert à mesurer l'intensité d'un champ magnétique par exemple à l'intérieur d'un électroaimant. C'est un des premiers "capteurs" de mesure connus.

Utilisation

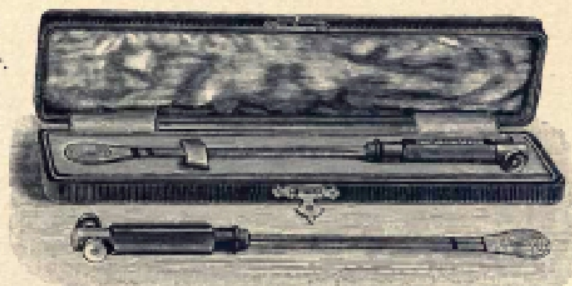
Retrouvée dans les collections de physique de la faculté des sciences de Rennes, cette spirale de bismuth a été achetée en 1897 (68,80) chez Binda, un revendeur d'instruments rennais. Elle a probablement été utilisée pour mesurer des champs magnétiques. Elle utilise la propriété de variation de résistivité électrique du bismuth avec l'intensité du champ magnétique. La résistance R de la spirale est mesurée en branchant les deux bornes électriques à un appareil de mesures de résistances (pont de Wheatstone par exemple). Une table fournie permet de faire la correspondance entre R et l'intensité du champ magnétique. Une courbe de variation avec le champ nous a été fournie par J.F. Loude (musée de physique, université de Lausanne).

Ce capteur, inventé par Philippe Lénard, a été diffusé par la firme Hartmann et Braun vers 1894. Il est constitué d'une bobine en fil de bismuth de 20 mm de diamètre et de 1 mm d'épaisseur. Sa résistance électrique varie linéairement avec l'intensité du champ magnétique (environ 20-25 ohms). Il peut être utilisé pour mesurer des champs magnétiques dans des espaces très étroits (entrefer d'un électro-aimant par exemple). Cet exemple montre que la notion de "capteurs" utilisée actuellement dans tous les domaines de la métrologie a une ancienneté certaine.

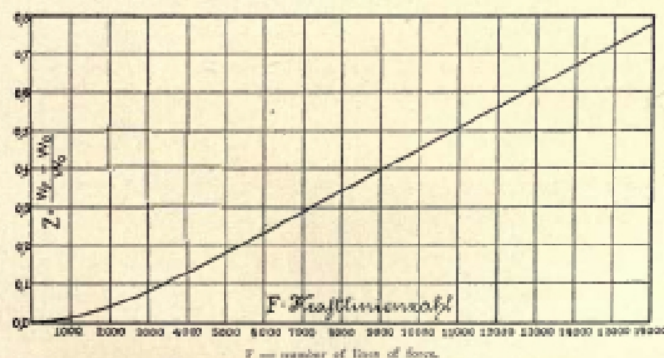




No. 504. Bismuth Spiral
for measurements of magnetic fields.
Lenard's type.

 $\frac{1}{2}$ n. Gr.

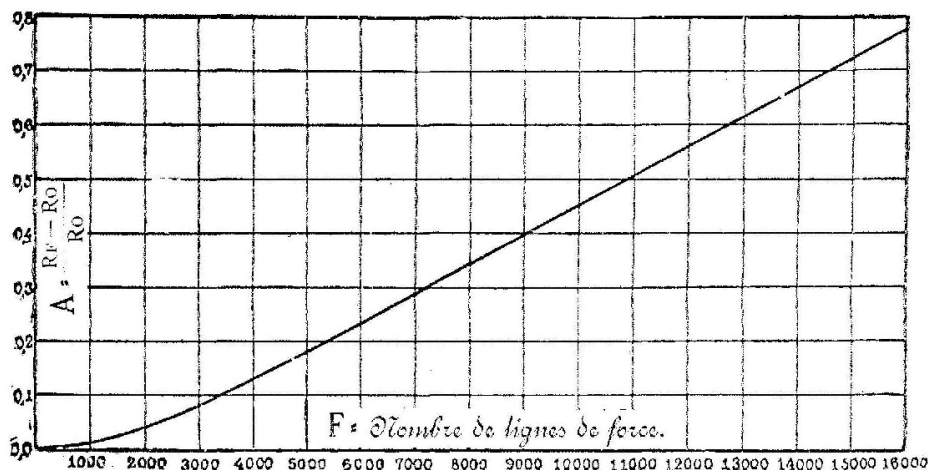
Measurements of the intensity of magnetic fields by means of Lenard's bismuth spiral are effected through the change of resistance which occurs in bismuth when in a magnetic field. In this instrument a thin wire of chemically pure bismuth, well insulated, is double wound as a flat spiral, and the ends soldered to two flat copper strips which are fitted with requisite terminals and mounted in an ebonite handle; the spiral is cemented between two thin mica discs to protect it from damage. As the entire thickness of the spiral is only about 1 mm, the instrument can be used in very confined spaces, as for instance in the clearance space between pole pieces and armature of a dynamo. The alteration in resistance affords the means for determining the number of lines of force in the field tested, 1000 representing approximately 5% alteration in the resistance; the calibration curve which is supplied with each instrument gives the relative proportion with greater accuracy. Price M. 50.—



Reduced copy of a calibration curve which enables the relation between the increase in resistance of the bismuth spiral and the number of lines of force in the field under examination to be determined direct. The ordinate values represent the increase in resistance Z , determined from the resistance of the bismuth spiral W_0 in field zero and W_p in field F .

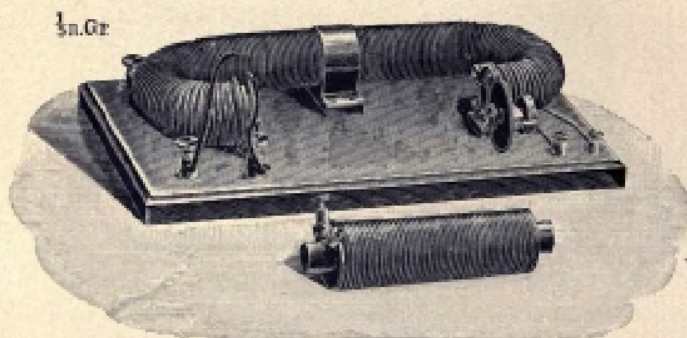


Fig. 1999, No. 34959. Echelle: $\frac{1}{2}$.



HARTMANN & BRAUN, BOCKENHEIM-FRANKFORT O. M.

**No. 560. Simple apparatus
for investigating the magnetic properties of iron
by means of the bismuth spiral.**



No. 560. This apparatus for investigating the magnetic properties of various classes of iron consists of an oval, wire wound electromagnet; one side is easily removable and the piece of iron to be tested can be inserted in the space thus provided in combination with a bismuth spiral No. 504 fixed in the narrow air space then remaining; by means of a micrometer attachment mounted on the apparatus this air space can be exactly determined. The winding is designed to give comparatively strong fields with small currents. **Price M. 210.—**

Instructions for use: The iron to be tested is adjusted as accurately as possible in air to the standard removable bar and the intensity of the field is determined by means of the bismuth spiral for both the standard bar and the bar under examination using the same number of ampere turns in each case. These two results give the comparative values of both the standard and the unknown, and, if the magnetic properties of the standard bar have been plotted as a curve, those of the bar under examination can easily be plotted and compared therewith.

Galvanometer No. 335 page 14 is specially adapted for this instrument as it is not affected by other electromagnets in its proximity.

The following arrangement, using a bridge, is very convenient for determining the intensity of magnetic fields.



Two resistances, of 1 ohm each, OD and DC, are connected to a stretched measuring wire fitted with sliding contact S_1 , also a resistance E equal to that of the bismuth spiral at its lowest temperature and finally a second measuring wire with sliding contact S_2 . The spiral is connected to S_1 and S_2 , the galvanometer to A and C, and the battery to B and D. The bridge is then balanced with the spiral in field zero by placing the sliding contact S_2 on the zero of the measuring wire and adjusting S_1 until balance is obtained, then, as OD = DC, $ES_1 = WS_2$, i. e. equal the resistance of the spiral at the prevailing temperature. Without moving S_2 , S_1 is then adjusted with the spiral in the field to be determined; then $OF = \frac{WS - W_0}{W_0}$

i. e. is equal to the increase in resistance Z of the spiral. The measuring wire can be scaled to give this quotient direct, and, provided the same spiral is always employed, can also be scaled to give the intensity of the field direct.

Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Spirale de Bismuth selon Lénard, Hartmann et Braun (Hartmann & Braun (H&G)), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=15624>, consulté le 2026-07-28