

Etablissement : Collège Anne de Beaujeu (03)
Ville : Moulins

Discipline : Electricité dynamique

Typologie : Utile Mesure

GALVANOMÈTRE À CADRE MOBILE OU APÉRIODIQUE DEPREZ D'ARSONVAL

Fonction :

Déterminer la valeur de l'intensité d'un courant électrique grâce à l'effet électromagnétique de ce dernier.

Description :

Il s'agit d'une bobine (F) ou d'un cadre métallique rectangulaire à l'intérieur de laquelle ou duquel est glissé un cylindre de fer doux. Cette bobine mobile forme un cadre qui fonctionne comme un multiplicateur. Ce cadre est mobile autour d'un axe formé par deux fils de torsion en argent, d'un dixième de millimètre de diamètre, tendus verticalement dans le prolongement l'un de l'autre grâce à des vis et qui alimentent la bobine.

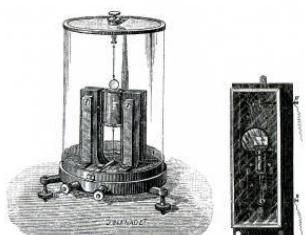
Le cylindre de fer doux solidaire du cadre amortit les oscillations du fil de torsion. Le cadre est placé dans l'entrefer d'un aimant fixe, en forme de fer à cheval, sur lequel sont fixés des pièces en fer doux qui, comme le cylindre en fer doux, canalisent les lignes du champ magnétique. Un petit miroir concave est solidaire du cadre. Certains modèles sont également munis d'une aiguille recourbée qui se meut devant une règle souple annulaire et graduée en degrés.

Pour certains modèles, les branches de l'aimant sont vissées sur un plateau muni de deux borniers et de trois vis calantes.

Une cloche en verre s'encastre dans la rainure circulaire gravée à la circonférence du plateau ; elle protège l'appareil des courants d'air ainsi que de l'oxydation. Les cloches de certains modèles sont munies d'une lentille convergente, de distance focale généralement proche de 1 mètre, qui a pour rôle de rendre les images plus nettes sur la règle.

Pour d'autres, les branches de l'aimant sont fixées directement à la paroi de l'enceinte en bois avec porte vitrée. Cette boîte est également munie de deux borniers.

Mode Opératoire :



Lorsqu'il n'est pas utilisé, l'appareil est réglé de façon que la torsion du fil métallique place le plan du cadre dans le plan de l'aimant fixe.

Lorsqu'on fait passer un courant dans l'appareil, le cadre tourne d'un certain angle, dans un sens ou dans l'autre, en fonction du sens du courant. Il tend à se placer perpendiculairement aux lignes de force du champ jusqu'à atteindre une position stable c'est-à-dire jusqu'à ce que le couple de torsion compense les forces électromagnétiques induites par le passage du courant.

On mesure alors la valeur de l'angle de déviation soit directement sur la règle annulaire, soit par la méthode optique de Poggendorff, au moyen du petit miroir et d'une règle divisée à verre dépoli (voir la fiche correspondante). On déduit la valeur de l'intensité du courant soit par proportionnalité (pour des angles inférieurs à 20°), soit en utilisant des tables de conversion.

Remarque :

Ce galvanomètre est qualifié d'apériodique car les courants induits dans la masse du cylindre de fer doux sont suffisamment intenses pour supprimer toute oscillation du cadre.

Ce dispositif n'autorise pas le passage d'un grand courant, la gamme classique se situe entre 50 et 100 µA. Pour étendre sa gamme de mesure, il faut adjoindre des shunts (voir les fiches correspondantes), résistances en dérivation beaucoup plus faibles que la résistance interne du cadre, ce qui permet de dériver une grande partie de l'intensité à mesurer. Par exemple si le cadre est parcouru seulement par 1/1000 du courant à mesurer, l'appareil pourra mesurer une intensité mille fois plus grande que la valeur maximale que peut supporter le cadre. Chaque calibre de l'appareil correspond à l'utilisation d'un shunt adapté.

La méthode de Poggendorff pour mesurer de l'angle de déviation est plus précise que la lecture directe. Cependant, pour l'utiliser, il est nécessaire d'installer la règle à une distance adéquate, de procéder à différents réglages pour bien la placer par rapport au miroir, de disposer d'une source de lumière. La lecture directe a pour avantage d'être plus rapide que la méthode optique.

Le galvanomètre à aimant cylindrique (voir les fiches des galvanomètres du collège Gambetta, des lycées Duruy, Jacques-Amyot, Montaigne (2^{ème}), Perrier et Prytanée (2^{ème}) est plus sensible que celui-ci.