

Maquette constante de Planck



DESCRIPTION

Cet appareil est conçu pour la détermination de la constante de Planck en utilisant la tension de coupe des courbes caractéristiques d'un certain nombre de LED. L'expérience est basée sur la représentation graphique des tensions de seuil LED en fonction de la fréquence de la lumière émise. Les LED ont été soigneusement sélectionnées dans un intervalle étroit et bien défini de longueur d'onde. Une pile de 9 V ou un adaptateur externe 9 - 12 VDC peut être utilisé comme alimentation.

Accessoires requis :

- ✓ Pile bloc de 9V ou adaptateur de ligne 9VDC.
- ✓ Voltmètre
- ✓ Ampèremètre

Important !

Cet appareil fonctionne avec piles. La pile fournie est enveloppée dans un isolant cellophane et placée dans le support . Déroulez-la et placez-la dans le support avant utilisation.

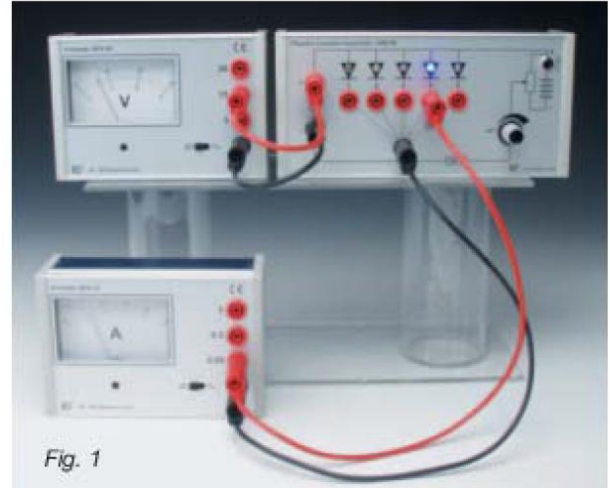


Fig. 1

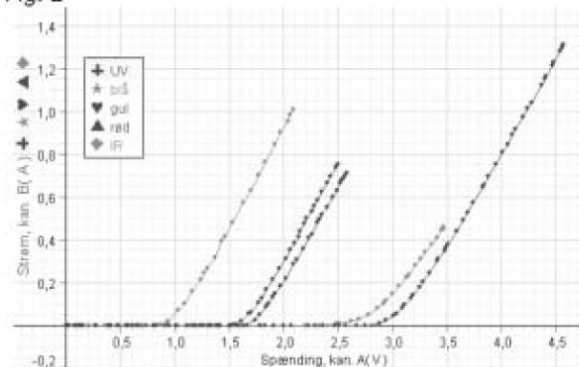
UTILISATION

Le dispositif est installé comme montré sur la figure ci-dessus.

En ajustant le potentiomètre, la courbe caractéristique peut être obtenue pour chaque LED.

Cela peut être fait par lecture manuelle ou en utilisant un équipement collecteur de données, ce qui a été fait pour la figure ci-dessous :

Fig. 2



Courbes caractéristiques pour les différentes diodes enregistrées en utilisant un interface de collecte de données.

La tension de coude est déterminée pour chacune des courbes caractéristiques en recherchant les valeurs de tension pour lesquelles le courant commence tout juste à traverser la jonction PN de la diode (par exemple à une valeur de 5mA).

L'énergie impliquée lorsqu'une paire trou-électron passe la jonction PN est égale à $e \times U$, où $e = 1,602 \cdot 10^{-19}$ C est la charge d'un électron, et où U représente la tension.

L'énergie d'un photon avec une fréquence f est égale à $h \times f$, où $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J.s est la constante de Planck. En assimilant ces quantités, on arrive à :

$$e \times U = h \times f$$

En dessinant le graphe $e \cdot U$ sur l'axe des ordonnées et en représentant la fréquence sur l'axe des abscisses, la pente de la droite obtenue représente alors la constante de Planck (on peut le déduire de l'équation précédente).

Le pic de longueur d'onde des LED dans l'appareil peut être observé sur le graphique spectral (Fig. 3 ci-dessous). Les fréquences peuvent être calculées à travers la relation $f = c/\lambda$ où $c = 3,00 \cdot 10^8$ m/s représente la vitesse de la lumière, et λ la longueur d'onde de la lumière en mètres. La figure 4 montre les résultats typiques.

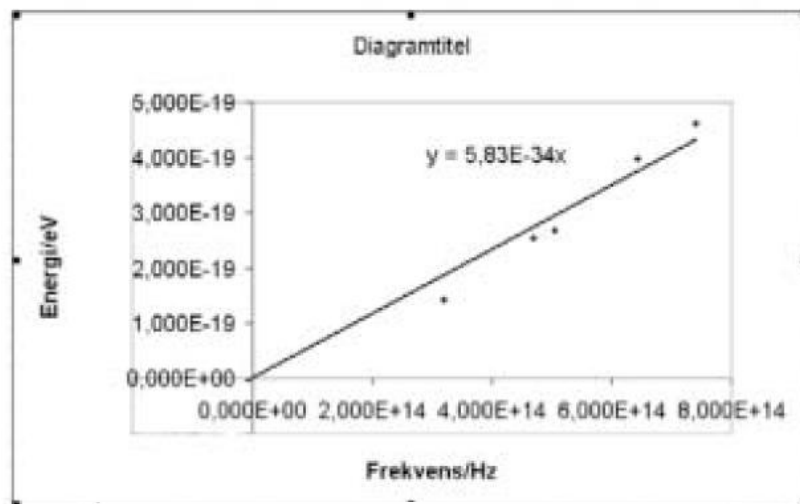


Fig. 3

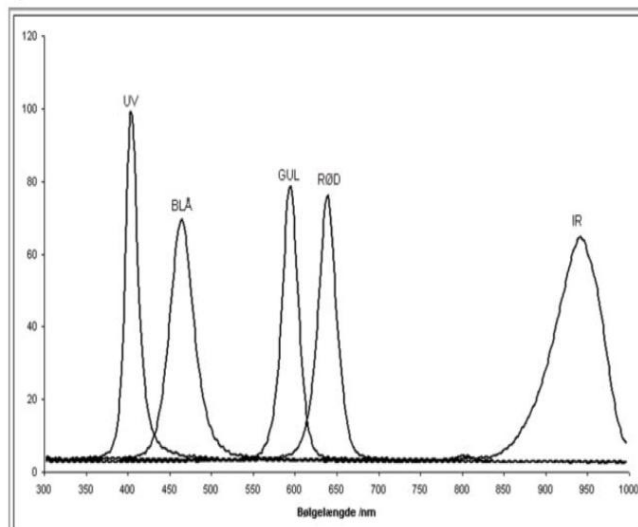


Fig.4