

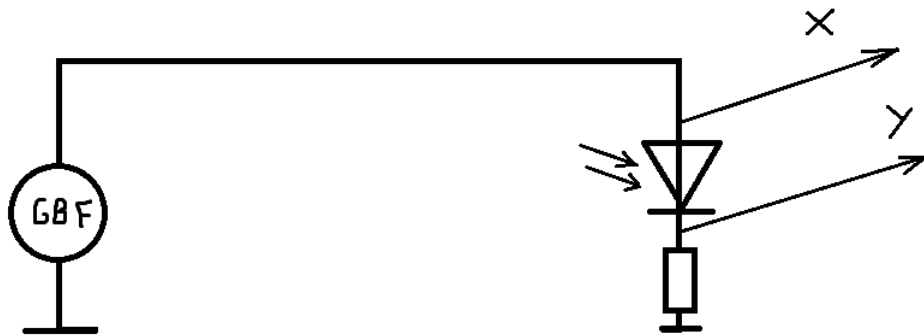
Photorécepteurs

1^{er} juin 2021

1 Photodiode

1.1 Caractéristique courant-tension

En l'absence d'éclairement : caractéristique usuelle d'une diode (courant d'obscurité pour des tensions très négatives). Avec éclairement : décalage vertical proportionnel au flux lumineux.



La résistance sert à la fois à mesurer le courant à l'oscilloscope et à le limiter. Prendre une résistance de 100 ohms environ.

Nécessite l'utilisation d'une sonde différentielle, à brancher aux bornes de la photodiode.

1.2 Utilisation d'une photodiode polarisée en inverse

On pourra vérifier la loi de Malus, ça mange pas de pain.

1.3 Sensibilité, rendement quantique

Prendre un laser He-Ne de puissance connue : le diriger vers la photodiode de manière à ce qu'elle l'intercepte entièrement, noter le courant mesuré. Calculer la sensibilité $R = I/\phi$; on pourra également calculer le rendement quantique $\eta = (I/\phi)(hc/q\lambda)$; ce rendement quantique dépend de la longueur d'onde (de même que la sensibilité)

1.4 Réponse spectrale

1.5 Temps de réponse

On évitera d'utiliser un stroboscope, car c'est nul. Préférer utiliser une DEL à très haute luminosité modulée par un signal carré de fréquence élevée.

On branchera une résistance variable aux bornes de la photodiode. Pour les hautes valeurs de résistance, on observe que le temps de recombinaison augmente avec la résistance. Pour des valeurs faibles (éloigner la photodiode pour ne pas avoir de courant trop élevé) le temps de réponse ne varie plus : on observe en fait celui de la DEL.

Note : dans le temps de réponse ainsi mesuré interviennent énormément de facteurs : la jonction PN est assimilable à une capacité, mais les câbles coaxiaux et l'oscilloscope ont eux-mêmes leurs propres effets capacitifs qui peuvent écraser ceux de la photodiode.

2 Photorésistance

3 Cellule photovoltaïque

On peut calculer le rendement d'une cellule photovoltaïque : le flux incident, généré par une lampe quartz-iode par exemple, est mesuré au moyen d'une thermopile de Moll. Brancher une résistance variable comme charge (1 à 1k ohm).

4 Applications

Barrette CCD pour la diffraction (métrologie); mesure de l'éclairement d'un néon (on retrouve la fréquence d'alimentation)

Bibliographie

Le Sextant ;

<http://ressources.agreg.phys.ens.fr/static/TP/serie1/Photorecepteurs.pdf>