

Travaux Pratiques : Transmission des signaux à l'aide d'ondes électromagnétiques

1/ La photodiode

Les ondes électromagnétiques Infrarouge (IR) sont utilisées par les boîtiers des télécommandes de télévision, HiFi, portails électriques etc... Quels types d'informations envoient ces télécommandes et comment les détecter ?

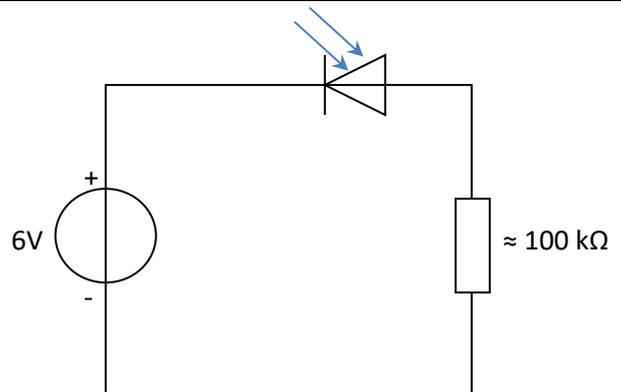
Document N°1 : Principe de la photodiode

Une photodiode est un composant électronique capable de détecter de la lumière visible et IR. Comme son nom l'indique, c'est un composant de type diode, c'est-à-dire qui ne laisse passer le courant que dans un sens, celui indiqué par la flèche sur le symbole de la diode. Montée en inverse, le courant ne passe normalement pas dans la diode.

Réaliser le montage ci-contre avec une photodiode montée en inverse.

Brancher l'entrée EA0 de l'interface Sysam de façon à mesurer la tension aux bornes de la résistance de 100 kΩ.

Lancer Latis Pro et sélectionner l'entrée EA0, cocher la case mode permanent et lancer l'acquisition par la touche F10.



1/ Quelle est la tension mesurée lorsque la photodiode est dans l'obscurité. En déduire l'état de la photodiode : passante ou bloquée (pour le passage du courant) ?

.....

2/ Eclairer la surface de la photodiode avec un laser et noter la valeur de la tension. La diode est-elle passante ou bloquée ? Conclure sur le fonctionnement de la photodiode.

.....

- **Utilisation de la photodiode pour détecter le signal d'une télécommande**

Le signal émis par une télécommande a une longueur d'onde de 950 nm typiquement.

3/ A quel type d'ondes électromagnétiques appartient ce signal ? Est-il visible ?

.....

Avec le montage précédent, relier EA0 permettant de mesurer la tension aux bornes de la photodiode. Dans Latis Pro, régler la durée totale d'acquisition sur 200 ms et le nombre de points à 100000. Envoyer un signal sur la photodiode avec une télécommande et lancer une acquisition.

4/ Déterminer la distance D_{max} maximale à laquelle le signal de la télécommande peut être détecté et exploité.

5/ La télécommande envoie des trains d'impulsions de façon périodique. Déterminer la période T des trains d'impulsions.

6/ L'information est-elle analogique ou numérique ?

7/ Déterminer le nombre d'impulsions contenu dans un seul train.

2/ La photorésistance

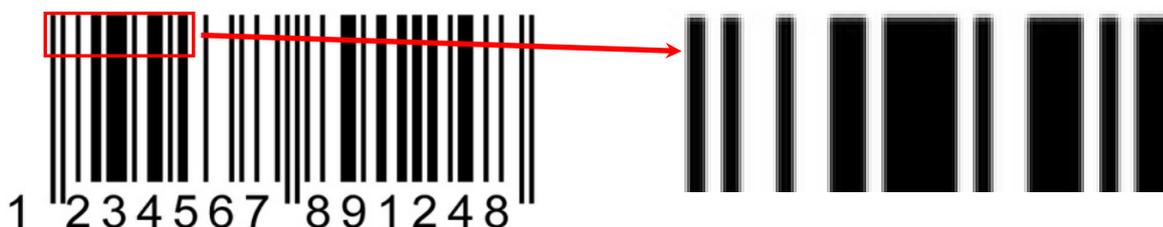
Document N°2 : Principe de lecture d'un code-barres

On étudie le principe de lecture d'un code-barres grâce à un capteur de lumière : la photorésistance. Un code-barres est constitué d'une succession de bandes sombres et claires. Il existe de nombreux systèmes de codages différents. Dans les codes les plus simples, chaque caractère alphanumérique est représenté par un nombre donné de barres qui se répartissent en deux catégories, les bandes étroites et les bandes larges. Toutes les bandes étroites ont même largeur; la largeur des bandes larges est un multiple de la largeur des bandes étroites.

Le système de lecture, utilisant un laser, doit détecter les variations de bandes sombres et claires et reconnaître la répartition en barres étroites et larges.

Sur le système fixe des caisses de magasins, le faisceau laser balaye le code-barres. La lumière réfléchiée par des miroirs est captée par un récepteur de lumière et transformée en signal électrique qui est analysé par un système informatique.

Document N°3 : Exemples de codes-barres



- Simulation d'un lecteur de code – barres

Montage expérimental :

➤ Brancher la photorésistance sur un ohmmètre et faire varier l'éclairement avec un laser.

8/ Noter les variations de résistance R_{photo} en fonction de l'éclairement.

.....

.....

.....

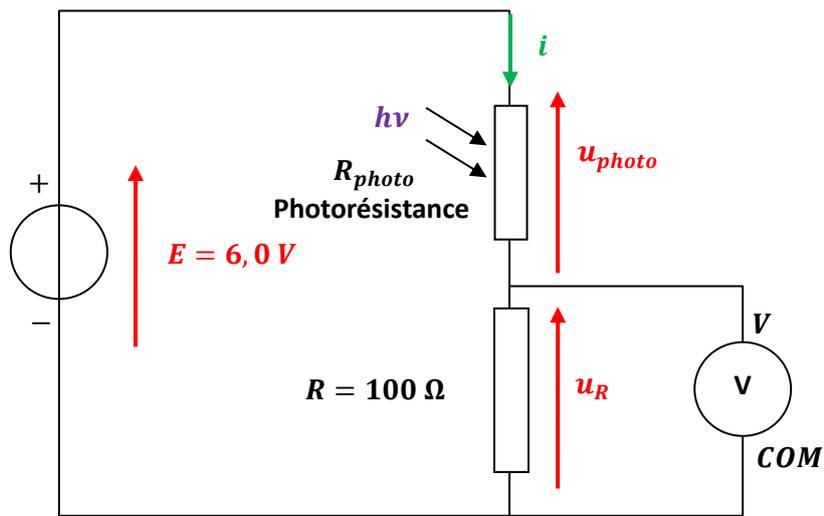
➤ Réaliser le montage ci-dessous, faire varier l'éclairement avec un laser.

9/ Noter les variations de tension u_R en fonction de l'éclairement sur votre compte-rendu.

.....

.....

.....



Loi des mailles :

$$E = u_R + u_{photo}$$

10/ Expliquer les variations de tension u_R en fonction de l'éclairement.

.....

.....

.....

• Lecture du code barre

➤ Réaliser le montage ci-dessus en remplaçant le voltmètre par l'interface d'acquisition Sysam reliée à l'ordinateur. (voie EA0).

➤ On prendra une durée totale de 3 s et un nombre de points de 5000.

➤ Enregistrer le signal observé lors du défilement à vitesse constante du code – barres. Recommencer jusqu'à avoir un bon enregistrement (zoomer sur la partie qui nous intéresse). Imprimer.

11/ Expliquer la nature du signal observé.

.....

.....

.....

.....

.....

12/ Reproduire un code – barres à partir de l'oscillogramme.

13/ Comparer avec le code – barres original.

.....
.....
.....

14/ Pourquoi est-il important de faire défiler le code – barres à vitesse constante ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....