

Photodiode à sorties analogiques

Réf. PHOTOSA

1. INTRODUCTION

Cette photodiode en boîtier est l'outil idéal pour étudier quantitativement les phénomènes de diffractions ou d'interférences.

Deux sorties analogiques permettent de mesurer via des capteurs de tension la position en x de la photodiode et l'intensité lumineuse perçue par celle-ci.

2. COMPOSITION

- Photodiode montée dans un boîtier avec sorties analogiques
- Tige Ø 10 mm x 300 mm pour monter la photodiode sur un pied d'optique ou un cavalier de banc d'optique
- Vis de serrage
- Bloc secteur 12 V

3. MATERIEL NECESSAIRE

- Laser sur tige
- Fentes de diffraction ou fentes de Young

4. FONCTIONNEMENT

Sortie position (X) :

La sortie analogique fournit une tension proportionnelle au déplacement du curseur. La tension de sortie varie entre 0 et 5 V pour un déplacement de la photodiode variant de -30 mm à + 30 mm. Pour transformer cette tension en déplacement, il suffit d'introduire un calcul dans le logiciel d'acquisition :

Déplacement (mm) = $(60/5) \cdot x - 30$, avec x la tension mesurée en Volt.

Une tension de 2,5 V correspond ainsi à un déplacement de 0 mm (photodiode placée au centre).

Sortie Intensité Lumineuse (I) :

La sortie analogique correspondant à l'intensité lumineuse peut être soit linéaire, soit issue d'un calcul intégré au boîtier. Le choix se fait à l'aide du commutateur.

- Sortie linéaire : la tension de sortie est directement proportionnelle à l'intensité lumineuse
- Sortie issue d'un calcul : la tension de sortie dépend de l'intensité lumineuse selon cette formule : $f(I) = 5 \cdot (1 - e^{-x})$, avec x la tension mesurée en Volt. Le but de cette formule est d'amplifier les faibles variations d'intensité lumineuse par rapport aux grosses variations. Les pics secondaires des figures de diffraction ou d'interférences seront alors plus visibles.

Réglage du gain (G)

Un potentiomètre situé sur le boîtier permet d'augmenter ou de diminuer le gain de la photodiode. Il est utile pour s'adapter aux variations de puissance de lumière.

Mesures

Pour obtenir de meilleurs résultats, effectuer les expériences dans une pièce qui ne soit pas trop exposée à la lumière.

Positionner un laser et une fente de diffraction (ou fente de Young) sur un banc d'optique ou sur des pieds d'optique. Repérer la figure de diffraction ou d'interférence et positionner la photodiode au niveau de celle-ci. S'assurer que le signal lumineux à mesurer est parfaitement horizontal.

Alimenter la photodiode avec le bloc secteur 12 V fourni

Relier les sorties analogiques (position et intensité lumineuse) à une interface EXAO par l'intermédiaire de deux capteurs de tension.

Lancer la mesure et déplacer le curseur de la photodiode sur toute sa longueur.

Tracer ensuite un graphique représentant l'intensité lumineuse de la photodiode en fonction de sa position. Si le tracé ne donne pas entière satisfaction, réitérer la mesure en augmentant / diminuant le gain, ou en changeant de type de sortie (linéaire ou non linéaire).