

M12 : Photorécepteurs

Louis Heitz et Vincent Brémaud

Sommaire

Rapport du jury	3
Bibliographie	3
Introduction	4
I Linéarité de la photodiode	4
II Sensibilité spectrale photodiode	4
III Temps de réponse photodiode	4
Conclusion	4
A Correction	4
B Commentaires	4
C Matériels	4
D Expériences faites les années précédentes	4
E Tableau présenté	5

Le code couleur utilisé dans ce document est le suivant :

- → Pour des éléments de correction / des questions posées par le correcteur
- Pour les renvois vers la bibliographie
- Pour des remarques diverses des auteurs
- ⚠ Pour des points particulièrement délicats, des erreurs à ne pas commettre
- Pour des liens cliquables

Rapports du jury

2017 : Il ne faut pas perdre de vue les aspects de métrologie dans ce montage. Il faut aussi connaître les principes physiques des photodétecteurs utilisés et pouvoir justifier les liens entre ces principes et les caractéristiques métrologiques. Il faut également, lorsqu'on cherche à effectuer une étude spectrale, faire attention à la réponse spectrale de tous les éléments du montage, y compris celle des éventuels polariseurs et analyseurs.

2016, 2015, 2014 : Dans ce montage, les questions classiques de métrologie peuvent être abordées : sensibilité, bande- passante et temps de réponse. Il importe de distinguer les détecteurs photoniques et thermiques, notamment du point de vue de leur réponse spectrale. Plus généralement, il faut connaître les principes physiques des photodétecteurs utilisés et pouvoir justifier les liens entre ces principes et les caractéristiques métrologiques. Il faut également, lorsqu'on cherche à effectuer une étude spectrale, faire attention à la réponse spectrale de tous les éléments du montage, y compris celle des éventuels polariseurs et analyseurs. Remarquons pour finir que la notion de point de fonctionnement peut être utile pour bien expliquer et justifier un montage avec photodiode.

Bibliographie

[1] Sextant pour pyromètre

Introduction

Pour analyser la lumière, il faut des récepteurs l'oeil n'étant pas sensible à tous les rayonnement et de plus a un temps de réponse lent. Quelles sont les caractéristiques pertinentes de ceux-ci ? A priori temps de réponse, linéarité entre grandeur de sortie et puissance incidente, + sensibilité.

I Linéarité de la photodiode

II Sensibilité spectrale photodiode

⚠ Précautions à prendre :

- Prendre une vieille lampe pour avoir une tension de qq mV
- relier la masse du pyromètre au pied du monochromateur
- Tourner un peu le pyromètre pour avoir la tension la plus grande possible

III Temps de réponse photodiode

Conclusion

C'est utile. On a utilisé des semi-conducteurs... Photorésistance ?

A Correction

B Commentaires

C Matériels

D Expériences faites les années précédentes

- Mesure de la capacité parasite d'une photodiode (M19 ?) tps de réponse
- Caractéristique $I(\phi)$, soit technique JBD ou polariseurs pour contrôler le flux. Avec des polariseurs croisés, la manip fonctionne bien (loi de Malus). Penser à bien faire l'obscurité pour diminuer le bruit. Calibrage possible en puissance pour remonter au rendement quantique de la photodiode à l'aide d'un puissance mètre (simple photodiode déjà calibrée).

- Caractéristique $I(V)$, on effectue la mesure avec un signal sinusoïdal de fréquence de quelques hertz pour tracer la courbe. On observe un courant qui diminue pour U proche de 0. Effet de la jonction PN à creuser. L'effet est d'autant plus grand que la commande en tension est grande, idem si on utilise une trop haute fréquence. Attention dans le mode XY au sens des tensions mesurées pour collées avec l'allure classique de la caractéristique d'une photodiode.
- Sensibilité spectrale d'une photodiode (avec monochromateur)
- Caractéristiques d'un photomultiplicateur (pas vue sur les dernières années)
Souvent les 4 premières manips sont faites à Cachan avec + souvent le montage de JBD pour le contrôle du flux.
- photorésistance ? cf raopport du jury agreg montrouge.
- **⚠ Pour caractéristique $I = f(U)$ en mode XY, ne pas trigger sur la sync !** Attention, poly pas à jour, on utilise plutôt une sonde différentielle pour mesurer deux tensions différentes, plutôt que le vieux générateur à masse flottante.

E Tableau présenté