

MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER - CURSO 2025-2026

PROPUESTA

| | |
|------------------------------|---|
| Título: | <i>Fotodiodos basados en semiconductores hiperdopados con centros profundos</i> |
| Título en inglés: | <i>Photodiodes based on hyperdoped semiconductors with deep centers</i> |
| Tutor/es: | <i>David Pastor Pastor</i> |
| Correos-e: | <i>dpastor@ucm.es</i> |
| Lugar de realización: | Grupo de Láminas Delgadas y Microelectrónica |

Resumen:

Sinopsis

El silicio hiperdopado es un material que está generando gran interés debido a su potencial para incrementar drásticamente la detectividad en la región cercana del infrarrojo, recolectando los fotones de la región infrarroja que tradicionalmente están desaprovechados en el silicio.

Los fotodiodos de infrarrojos consisten en un diodo semiconductor sensible a la luz infrarroja. En este trabajo se plantea fabricar un fotodetector de infrarrojo basado en silicio hiperdopado con centros profundos.

Para ello el alumno se integrará en una línea de investigación dentro del Grupo de Láminas Delgadas y Microelectrónica que busca incrementar la eficiencia en detectores de infrarrojo basados en silicio.

Objetivo general

Fabricación y caracterización opto-electrónica de fotodetectores donde la capa de silicio ha sido hiperdopada con centros profundos.

Objetivos específicos

Medida de la fotorrespuesta infrarroja del fotodetector y determinación de los mecanismos de conducción que pueden limitar la conducción.

Metodología:

-Fabricación del fotodetector. Las tecnologías disponibles son, reactive ion etching (RIE), la litografía óptica, la implantación iónica, los recocidos térmicos rápidos, recocidos térmicos con láseres ultrarrápidos, evaporadores por haz de electrones y evaporador por efecto Joule.

-Caracterización óptica del silicio sobresaturado: Se realizarán medidas de la transmitancia y la reflectancia para determinar la absorptancia de la capa supersaturada.

-Caracterización eléctrica (medidas de corriente en función de la tensión y/o la temperatura) y optoelectrónicas (medida de la fotorrespuesta del fotodetector).

Para los procesos microelectrónicos que lo requieran, se trabajará en un entorno de sala limpia, donde se tiene un control del tamaño de las partículas del ambiente, la humedad y la iluminación.

Conocimientos previos recomendados:

Los conocimientos previos recomendados son los que corresponderían a la asignatura de Electrónica Física de la UCM:

<https://www.ucm.es/data/cont/docs/18-2021-06-30-ElectrFis.pdf>

Bibliografía:

1. Bhattacharya P., “Semiconductor Optoelectronic Devices”, Prentice Hall, 1998.
2. Bube R.H., “Electronic Properties of Crystalline Solids. An Introduction to Fundamentals”, Academic Press, 1992.
3. Hess, K. “Advanced theory of semiconductor devices”. IEEE Press, 2000
4. Neamen, D. A. “Semiconductor physics and devices. Basic principles”. Irwin, 1992.
5. Pierret, R. F. “Advanced semiconductor fundamentals”. Modular Series on Solid State Devices, Volumen VI. Addison-Wesley, 1989.
6. Shalíмова, K. V. “Física de los semiconductores”. Mir, 1975.
7. Tyagi, M. S. “ Introduction to semiconductor materials and devices”. John Wiley and sons, 1991.