



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Validación e implementación de mejoras en un simulador de células solares de banda intermedia

Descripción general (resumen y metodología):

La banda intermedia es una estrecha banda de energía que se sitúa en el interior de la banda prohibida de la estructura de bandas de un material. Dicha banda se sitúa a unas distancias concretas de la banda de conducción y valencia, permitiendo la absorción de fotones de más rangos de energía que los materiales usados en las células solares tradicionales, pudiéndose alcanzar una eficiencia máxima teórica de 63,1%. Por el momento los materiales que dan lugar a dicha banda intermedia son teóricos, habiéndose encontrado algunas evidencias experimentales en algunas investigaciones, pero lejos de una aplicación real. Además de ser un reto encontrar estos materiales experimentalmente, también lo es ver cómo se comportarían dentro de un dispositivo electrónico real. Toda la información de la que se pueda disponer en este campo será muy valorada.

Este trabajo que se propone se realizará a partir de un simulador que se encuentra actualmente en desarrollo y que está implementado en lenguaje Python. Este simulador es capaz ya de proporcionar algunos resultados relevantes, pero existen aspectos de la resolución numérica y modelado físico que han de ser resueltos aún. Se plantea que el alumno se inicie en el uso de simuladores ya validados, como PC1D, establezca comparaciones entre los resultados de estos simuladores y el indicado y se modele la física necesaria para obtener resultados comparables. El objetivo es avanzar un paso más hacia un modelado adecuado y simulación de la física de las células solares de banda intermedia.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

- Testear el simulador que se le proporciona al estudiante y comparar los resultados con los de otros simuladores de dispositivos.
- Proponer mejoras al simulador actual, en particular prestando atención a las condiciones de contorno y a la estabilidad numérica de los resultados proporcionados.
- Implementar en el simulador las mejoras propuestas y obtener curvas I-V para estructuras sencillas.

Bibliografía básica:

BIBLIOGRAFÍA:

[1] Luque, A., and Martí, A. "Increasing the efficiency of ideal solar cells by photon induced transitions at intermediate levels." *Physical review letters* 78.26 (1997): 5014.

[2] Okada, Y., et al. "Intermediate band solar cells: Recent progress and future directions." *Applied physics reviews* 2.2 (2015): 021302.

[3] Ramiro, I., and Martí, A. "Intermediate band solar cells: Present and future." *Progress in Photovoltaics: Research and Applications* 29.7 (2021): 705-713.

[4] Martí, A., et al. "Células solares de banda intermedia." *Revista Española de Física* 27.2 (2013): 20-22.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: FRANCISCO MANUEL GÓMEZ CAMPOS

Ámbito de conocimiento/Departamento: ELECTRÓNICA

Correo electrónico: fmgomez@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: JORGE DAVID ARANDA ARROYO

Correo electrónico: jdarandaa@correo.ugr.es