



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial

Tutor/a: Mohit Ganeriwala

Departamento: Electrónica y Tecnología de Computadores

Cotutor/a: Francisco J. García Ruiz

Departamento: Electrónica y Tecnología de Computadores

Título: Estudio del ruido *flicker* y RTN en dispositivos MOS usando simulaciones TCAD.

Estudiante preasignado*:

Breve descripción del trabajo a desarrollar por el estudiante:

Descripción:

El ruido es un factor de gran importancia no solo en la electrónica, sino también en aplicaciones tan variadas como la música, la biología o incluso la economía. En el caso de dispositivos MOS, el principal caballo de batalla de la industria semiconductora, las fuentes de ruido de baja frecuencia $1/f$ y RTN (random telegraph noise) son especialmente importantes. Con la miniaturización de los chips electrónicos, el nivel de ruido se acerca al de la señal deseada y por tanto es crítico comprenderlo y eliminarlo. Los diseñadores de circuitos analógicos, por tanto, emplean buena parte de su tiempo en mitigar los efectos de las señales ruidosas.

Dada la naturaleza estocástica de estas señales ruidosas, son difíciles de detectar e incluso más difíciles aún de simular o modelar. La industria semiconductora necesita con urgencia modelos precisos del ruido RTN y existe una importante labor de investigación y desarrollo en el área.

Este trabajo propone el uso del software TCAD Sentaurus, una herramienta avanzada muy empleada en la industria, para la simulación de dispositivos MOS incluyendo el ruido. Se tratará de analizar los mecanismos físicos y evaluar si su simulación se ajusta al ruido real detectado en dispositivos MOS comerciales, en un trabajo con un gran impacto potencial.

Objetivos propuestos:

- 1) Familiarización con el software de simulación Sentaurus.
- 2) Introducción a la simulación de dispositivos MOS en Sentaurus TCAD.
- 3) Comprensión de la física de los mecanismos de ruido y simulación de los ruidos $1/f$ y RTN.
- 4) Comparación con resultados experimentales.

Metodología:

Tras una primera fase de análisis bibliográfico y familiarización con el software de simulación, se analizarán y simularán los diversos mecanismos que generan el ruido (tales como la fluctuación de portadores). Se evaluarán las distintas fuentes de ruido reportadas en la literatura y chequeará su

validez empleando la herramienta de simulación TCAD calibrada, para posteriormente construir modelos circuitales precisos o proponer estructuras de dispositivos optimizados.

Bibliografía:

Tsividis, Yannis. Operation and Modeling of the MOS Transistor. McGraw-Hill, Inc., 1987.

Vandamme, Lode KJ, Xiaosong Li, and Dominique Rigaud. "1/f noise in MOS devices, mobility or number fluctuations?." IEEE Transactions on Electron Devices 41.11 (1994): 1936-1945.

Granada, a 27 de abril de 2022.

***La preasignación de alumnos a las ofertas deben ser aprobadas por la comisión de TFG de la titulación, y sólo se valorarán casos excepcionales en los que el tema de trabajo solamente pueda ser desarrollado por ese alumno en particular.**