

Nanodispositivos ultrarrápidos y eficientes para comunicaciones y espectroscopía de THz basados en semiconductores de gap ancho y estrecho

Objetivo del proyecto

En este proyecto a través de la simulación Monte Carlo de dispositivos electrónicos se estudian, entre otras cosas, las oscilaciones Gunn en diodos autoconmutantes (SSDs, self-switching diodes) basados en capas de GaN dopado bajo diferentes condiciones de simulación (temperaturas, dopajes, geometrías, etc.). Uno de los objetivos buscados consiste en proporcionar las reglas idóneas para optimizar la fabricación de los dispositivos.

Participantes del proyecto

Universidad de Salamanca, www.usal.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es

Periodo de ejecución

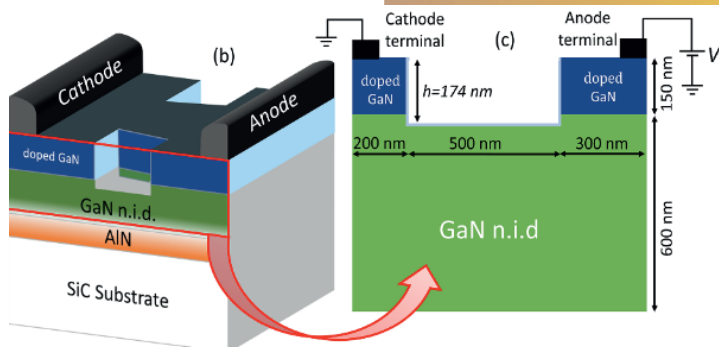
2021 a 2024.



Referencia PID2020-115842RB-I00

Líder del proyecto

Javier Mateos López, del Grupo de Investigación Reconocido (GIR) en Nanodispositivos Electrónicos de Alta Frecuencia (NANOelec, <https://nanoelec.usal.es/>) de la UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. El GIR tiene más de 30 años de experiencia en el campo del modelado y simulación de materiales semiconductores y dispositivos electrónicos, utilizando principalmente técnicas Monte Carlo. A lo largo de los años se han analizado diferentes sistemas con creciente complejidad, que van desde materiales semiconductores (GaAs, InP, InGaAs, InAs, GaN, etc.) a estructuras como, por ejemplo, diodos Schottky, MESFETs, HEMTs o MOS-HEMTs.



(a) Estructura tridimensional del dispositivo objeto de estudio. (b) Estructura 2D simulada.

Financiación del proyecto

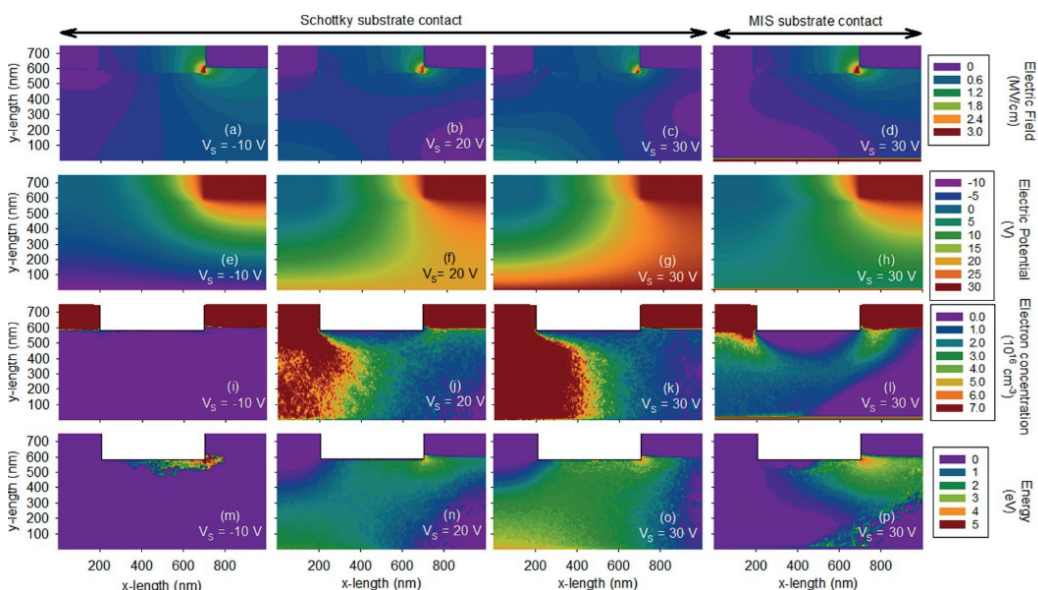
MICCIN – Agencia Estatal de Investigación.

Funciones de SCAYLE

Para los objetivos anteriormente indicados necesitamos recursos de cálculo adicionales ya que los recursos de computación propios con los que contamos son limitados.

Justificación del proyecto

La radiación electromagnética a frecuencias de Terahercios (THz, rayos T) está situada en el espectro electromagnético entre las microondas y los infrarrojos ($100 \text{ GHz} < f < 10 \text{ THz}$), o si se prefiere, entre los límites del dominio de la óptica y de la electrónica. Esta banda ha despertado un gran interés científico a lo largo de los últimos años debido a sus múltiples aplicaciones en campos de imagen médica, biología, seguridad, comunicaciones, farmacia, sensores, control de calidad o sector aeroespacial, etc. La generación de frecuencias dentro del rango de los THz no es una tarea sencilla por su ubicación entre las frecuencias propias de la óptica y de la electrónica y, actualmente, existe una gran actividad con el fin de obtener fuentes, amplificadores y detectores de estas señales. El proyecto se centra en el diseño y en la fabricación de un oscilador Gunn planar de alta potencia y alta frecuencia (decenas -centenas de GHz) basado en GaN dopado.



a), (b), (c), (d) Mapas del módulo del campo eléctrico. (e), (f), (g) y (h) Mapas del potencial eléctrico. (i), (j), (k) y (l) Mapas de la concentración de electrones. (m), (n), (o), (p) Mapas de la energía media de los electrones. Se aplica un voltaje en el terminal de drenador de 30 V y diferentes voltajes en el terminal de sustrato: -10 V, 20 V, 30 V. Los resultados mostrados en (d), (h), (l) y (p) incluyen una capa de dieléctrico con permitividad relativa 6 entre el terminal de sustrato y el semiconductor.