



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor: Sergio Navas Concha
Departamento y Área de Conocimiento: Dpto. Física Teórica y del Cosmos. Área Física Teórica.

Cotutor/a:
Departamento y Área de Conocimiento:

Título del Trabajo: Foto-eficiencia de detección en fotomultiplicadores de Silicio (SiPMs)

Tipología del Trabajo: Teórico o práctico

Breve descripción del trabajo:

El instrumento más comúnmente empleado para la detección de fotones en experimentos de altas energías y en Observatorios de astro-partículas es el foto-multiplicador (PM). Sin embargo, estamos asistiendo en los últimos años a la progresión rápida en el campo de nuevos dispositivos que muestran propiedades muy competitivas con los PMs. Entre ellos destacan los foto-multiplicadores de silicio (SiPM), detectores de estado sólido que permiten la detección de flujos de luz a nivel de un único fotón. Sus propiedades les hacen especialmente atractivos para futuros experimentos de astro-partículas y de búsqueda de materia oscura que requieren la medida de flujos bajos de luz en el sensor, con el fin de medir con precisión tanto la posición de impacto de los fotones (reconstrucción espacial) como la energía del suceso (calorimetría). Algunos ejemplos de experimentos que ya cuentan con esta tecnología los encontramos en CMS, CALICE o CDMS. La nueva generación de telescopios de rayos gamma, como CTA, también montará SiPMs como sensores de luz. Dispositivos de física médica como scanner PETs y de terapia de hadrones incorporan asimismo SiPMs.

Comparándolos con los PMs estándar, los SiPMs no requieren de alto voltaje para funcionar, no se estropean si les incide un alto flujo de luz, son robustos mecánicamente y tienen altas eficiencias de detección y mejores resoluciones espaciales. Son compactos, con buena resolución temporal y no se ven afectados por el campo magnético. Por el contrario, tienen en general alto ruido térmico y alta tasa de *after-pulses* y *cross-talk*.

El Trabajo Fin de Grado propuesto tiene como principal objetivo estudiar la eficiencia de foto-detección (PDE) de los SiPMs a partir de datos adquiridos en el Laboratorio. La PDE, que describe la probabilidad de detectar un único fotón, es una propiedad esencial del sensor que debe de ser necesariamente calibrada antes de su instalación en un experimento.

El Trabajo pretende combinar una parte bibliográfica, que consistiría en revisar el estado de conocimiento en el campo de la física de foto-detectores de silicio, con una parte experimental. De este modo se adquiriría experiencia y destreza en el manejo, operación y análisis de los datos de estos dispositivos. Todo ello me permitirá, sin duda, poner en práctica gran parte de los conocimientos adquiridos durante los cursos de Máster operando y adquiriendo experiencia con un tipo de sensor de nueva tecnología.

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a: Marina Cristina Vergara Díaz

Granada, 15 de mayo de 2015