

Especificaciones para prueba de prototipo de chip para experimento Na64

8 de Abril de 2021

1. Contexto

En el contexto de la investigación del profesor Ángel Abusleme, el alumno de magister Renzo Barraza ha diseñado y enviado a fabricar un chip que tiene como objetivo leer 4 detectores SiPM en paralelo, al mismo tiempo que da la posibilidad de que el usuario controle el voltaje de polarización de los detectores por separado.

El chip ya ha sido fabricado y ahora corresponde el proceso de caracterización del mismo. Este proceso será hecho por el alumno Mauricio Montanares.

2. Requerimientos generales para el proceso de prueba

1. Diseñar la paca PCB en la cual irá soldado el chip. Esto incluye el determinar los componentes adicionales al chip que irán en la placa PCB.
2. Programar una FPGA (u otro circuito que cumpla la función requerida) para controlar entradas y salidas del chip cuando sea necesario.
3. Implementar una interfaz gráfica que permita el control del chip y la extracción sistemática de los datos arrojados por él.
4. Entrega de un manual de pruebas, de modo que otras personas puedan realizar experimentos con el chip.

3. Algunas especificaciones técnicas

1. El trabajo involucra la implementación de un sistema robusto que permita probar totalmente la funcionalidad del chip, esto es, todas las entradas y salidas.

2. La PCB debiera incorporar 4 conexiones analógicas para MPPCs modelo MICROFC-SMTPA-10010-GEVB, las cuales deben proveer la polarización de alto voltaje. Dicha polarización debe ser suministrada por la PCB mediante un conversor DC-DC tipo charge pump.
3. Las conexiones analógicas deben ser realizadas con impedancia adaptada.
4. La PCB debiera controlar la configuración del chip.
5. El FPGA debiera ser capaz de detectar coincidencia de pulsos producidos por diferentes MPPCs.
6. La PCB debiera considerar un modo o rutina de calibración del voltaje de polarización de los MPPCs. El sistema de calibración debiera medir la tasa oscura de cada MPPC en forma independiente y ajustar su voltaje de polarización para que la tasa oscura llegue al valor deseado.
7. La PCB debe ser capaz de aguantar una tasa de disparo de hasta 100 kHz por cada MPPC.
8. La PCB debiera ser capaz de estimar la cantidad de pixeles disparados por cada MPPC (salida del MPPC) en cada evento, en base a los mecanismos descritos en la tesis.
9. El formato de los datos de salida no está definido, pero puede ser tan simple como una tabla que incluya tiempo, MPPC activado y salida estimada.

4. Consideraciones adicionales

1. El trabajo puede ser realizado en forma remota.
2. Todos los costos de materiales asociados al proyecto, incluyendo costo de fabricación y ensamblado de PCB, y los costos de otros componentes irá por cuenta de Angel Abusleme y deben ser aprobados por él.
3. Angel Abusleme podrá hacer uso y modificación del producto de este trabajo para producir resultados científicos; en caso de publicación, el Sr. Mauricio Montanares será mencionado en los agradecimientos de la publicación.