

Caracterización de 15 detectores de micropistas de Silicio (5 GLAST2000, 5 OB2 CMS y 5 Hamamatsu LHCb Multi-Geometry) para la estación TT del experimento LHCb

F. Lehner², C. Lois^{1,2} y P. Vázquez¹

¹ Dpto. Física de Partículas, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.

² Physik Institut, Universität Zürich.

El sistema principal de *tracking* del experimento LHCb del CERN consta de cuatro estaciones (cada una de ellas formada a su vez por 4 planos paralelos de detectores). Tres de las estaciones (T1-T3) están situadas después del imán del experimento, mientras que la cuarta (TT) está situada antes, justo detrás del RICH1¹. Mientras en las estaciones T1-T3 se emplean dos tecnologías de detección (detectores de micropistas de Silicio cerca de la tubería del haz -Inner Tracker- y tubos de deriva en la región externa -Outer Tracker-), la aceptación de la estación TT será cubierta completamente por detectores de micropistas de Silicio. Una descripción detallada de la propuesta de la estación TT puede encontrarse en la referencia².

Los sensores de Silicio propuestos para la estación TT se diferencian de los usados en las estaciones T1-T3 básicamente en el grosor. Debido a su diseño, la estación TT contiene *ladders*³ más largos que el Inner Tracker, lo que da como resultado un ruido mayor debido a la mayor capacidad de carga conectada a la electrónica de lectura. Por lo tanto, los sensores que se empleen han de ser más gruesos para obtener un cociente señal-ruido lo suficientemente grande. Por otro lado, los sensores han de ser lo más delgados posible para minimizar los efectos de dispersión múltiple.

Para determinar el grosor con el que se van a fabricar los sensores que se instalen finalmente en el experimento, se probarán prototipos de distintos grosores en *test beam*. Para construir estos módulos de prueba es necesario caracterizar antes los sensores, para comprobar que se hallan en buen estado y que cumplen las especificaciones del experimento.

En esta contribución se describen las características eléctricas de tres grupos de sensores de Silicio propuestos para las pruebas iniciales de la estación TT. Se presentan los resultados de medidas de la corriente de fuga, voltaje de vaciamiento, capacidad total de las pistas, capacidades inter-pista y resistencias de polarización.

Estas medidas se realizaron sobre 5 detectores Hamamatsu LHCb Multi-Geometry de 320 μm de espesor (similares a los usados en el Inner Tracker), 5 detectores GLAST2000 de 410 μm de espesor facilitados por el GLAST Silicon Tracker Group, y 5 detectores OB2 CMS de 500 μm de espesor facilitados por el CMS Silicon Tracker Group.

Los diferentes prototipos son evaluados porque tienen una geometría de pistas similar a la proyectada para la estación TT, siendo por tanto adecuados para las medidas iniciales. Las características de estos sensores se resumen en la tabla I.

Tabla 1. Detalles de la geometría y características de los sensores usados en las pruebas.

	Hamamatsu LHCb	GLAST2000	OB2 CMS
Tamaño de la oblea	6"	6"	6"
Dimensiones del sensor	110 x 78 mm ²	89.5 x 89.5 mm ²	96 x 94 mm ²
Espesor	320 μm	410 μm	500 μm
Tipo de sensor	p-on-n	p-on-n	p-on-n
Strip Pitch	198 / 237.5 μm	228 μm	183 μm

Anchura del implante	50 / 60 / 70 / 85	56 μm	46 μm
----------------------	-------------------	------------------	------------------

El objetivo de estas medidas es seleccionar tres sensores de cada grupo para construir los *ladders* que usarán en *test beam*. La selección de los sensores se hace en base a las características eléctricas que se describen aquí.

Estas pruebas han sido realizadas en el Instituto de Física de la Universidad de Zürich usando una estación manual de pruebas (PM 5 Karl Suss), una unidad Keithley 487 (picoamperímetro y fuente de voltaje) y un LCR meter HP 4192A LF, controlados via GPIB con Labview.

Referencias

¹ LHCb collaboration, *LHCb Inner Tracker Technical Design Report*, CERN/LHCC 2002-029.

² O. Steinkamp, *Layout and R&D for an All-Silicon TT Station*, LHCb Note 2002-056.

³ En el montaje de la estación no todos los sensores van conectados a la electrónica de lectura, para reducir el material en la aceptación de la estación. Un *ladder* es un grupo de sensores conectados entre sí y con una salida común a la electrónica de lectura. Los *ladders* del Inner Tracker están formados por uno o dos sensores, los de la estación TT pueden ser de uno, dos o tres.