

## Sensores de Silicio para el Silicon Tracker del experimento LHCb

C. Lois<sup>1,2</sup>, en representación del grupo *Silicon Tracker* de LHCb

<sup>1</sup> Dpto. Física de Partículas, Universidad de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela.

<sup>2</sup> Physik Institut, Universität Zürich, Winterthurerstr. 190, CH-8057 Zürich, Switzerland; lois@physik.unizh.ch.

El *Silicon Tracker* (ST) del experimento LHCb consta de dos subdetectores que serán contruidos empleando tecnología de micropistas de silicio. En el ST se usarán un total de 1400 sensores fabricados con tres espesores de sustrato diferentes: sensores de 500  $\mu\text{m}$  de espesor cubrirán el *Trigger Tracker*<sup>1</sup> (estación TT); sensores de 320  $\mu\text{m}$  y 410  $\mu\text{m}$  de espesor cubrirán el *Inner Tracker*<sup>2</sup> (estaciones IT). Debido al diseño de estas estaciones se emplearán pistas de lectura largas, de hasta 38 cm de longitud. Los pasos entre pistas de los sensores son de aproximadamente 200  $\mu\text{m}$ . Se utilizarán módulos de detectores formados por hasta siete sensores por lo que, para asegurar una alta tasa de producción y un excelente funcionamiento de los módulos completos, es necesaria una rigurosa verificación de calidad de los sensores de silicio. En esta contribución se describen brevemente el diseño del detector y de los sensores de silicio, y se presenta el programa de control de calidad seguido por el grupo ST en un primer grupo de sensores de preproducción.

Para asegurar la funcionalidad de los sensores y comprobar que superan los criterios de aceptación especificados, se realizaron inspecciones visuales, medidas metrológicas, de la corriente de fuga, voltaje de vaciamiento y capacidades de acoplo. Se investigó la dependencia de las corrientes de fuga en la humedad y el estrés mecánico, además de estudiarse su comportamiento a largo plazo.<sup>3</sup>

Para investigar la resistencia de los sensores a la radiación, se llevó a cabo una irradiación de sensores prototipo para el IT en el PS del CERN. Tres sensores fueron irradiados con protones de 24 GeV/p hasta fluencias de aproximadamente  $6 \times 10^{13}$  p/cm<sup>2</sup>, equivalente a la dosis que recibirían durante 20 años de operación de LHCb. Posteriormente se realizó una caracterización eléctrica de los sensores irradiados, calculando el coeficiente de daño por radiación a partir de las corrientes de fuga.<sup>4</sup>

Respecto al funcionamiento de los módulos irradiados, dos módulos fueron estudiados usando un láser infrarrojo para generar carga dentro del silicio. Se determinaron los voltajes de vaciamiento a partir de las curvas de recolección de carga, y se realizó un estudio detallado del ruido de los detectores en función de la temperatura.<sup>5</sup>

### Referencias

<sup>1</sup> LHCb collaboration, *Reoptimized Detector Design and Performance*, CERN/LHCC 2003-030.

<sup>2</sup> LHCb collaboration, *LHCb Inner Tracker Technical Design Report*, CERN/LHCC 2002-029.

<sup>3</sup> G. Baumann *et al.*, *Quality Assurance on 100 CMS-OB2 sensors*, CERN-LHCb-2004-105.

<sup>4</sup> F. Lehner, C. Lois, H. Voss, *Measurements on irradiated silicon sensor prototypes for the Inner Tracker of LHCb*, CERN-LHCb-2004-104.

<sup>5</sup> C. Lois *et al.*, *Laboratory Measurements on irradiated prototype ladders for the LHCb Inner Tracker*, CERN-LHCb-2004-112.