FAE-22

Caracterización de Detectores de Microbandas de Silicio para el Inner Detector de ATLAS.

M. J. Costa , C. García , J. E. Garcia

IFIC (Centro Mixto Universidad de València-CSIC) Ed. Institutos Investigación de Paterna, 46071 Valencia

I. INTRODUCCIÓN

Los detectores de Microbandas de Silicio son ampliamente usados en la actualidad en los experimentos de física de altas energías. La velocidad de transmisión de la señal, la segmentación espacial y su resistencia a la radiación hacen de los detectores de silicio la mejor opción para la detección de trazas de las partículas cargadas. Por estas cualidades son empleados en experimentos de física de partículas tanto en aceleradores como en satélites.

En el grupo de SCT[1] del IFIC se medirán 880 detectores de microbandas de silicio, con los que se construirán 220 módulos para la parte *forward* del subdetector *Silicon Tracker* del experimento ATLAS.

II. CARACTERIZACIÓN DE LOS DETECTORES

Los detectores que se utilizarán en el experimento ATLAS del LHC, son p+n de acoplamiento capacitivo y de un espesor de 300 μm y de una superficie de unos 36 cm^2.

Para poder ser usados en el experimento y obtener medidas fiables los detectores han de cumplir una serie de requisitos. Estas condiciones que han de cumplir pueden verse en la tabla 1.

Algunos tests se realizarán sobre todos los detectores, otros por ser características comunes al lote de fabricación sólo sobre un porcentaje. Dentro de los que son obligatorios para todos los detectores, se encuentra la inspección visual. Mediante una exploración de la superficie del detector se comprueba que este no ha sufrido daño alguno con el traslado. Otra medida necesaria es la corriente de fugas para voltajes entre 10 y 500 voltios. Un fallo de alguna de estas pruebas provocaría la imposibilidad de utilización en el experimento.

En un porcentaje del total se mide:

1.- El voltaje de desertización, siendo importante que se conserve por debajo de 100 Voltios, después de una alta dosis de radiación llega a triplicarse.

2.- La variación de la corriente de fugas del detector en 24 horas dentro de una atmósfera seca, ya que éste será el entorno de trabajo dentro del experimento.

3.- Verificación del buen funcionamiento de todas y cada una de las bandas que componen el detector.

Todos estos tests han sido acordados por la colaboración ATLAS[2].

Tabla 1. Especificaciones ATLAS sobre los detectores

	Especificación
I_{fugas} (150 V)	< 6 μA
I_{fugas} (350 V)	< 20 μA
ΔI_{fugas} (24 h)	< 2 μA
V_{dep}	< 100 V
C_{acoplo}	< 20 pF
R_{pol}	1.25 +/- 0.75 MΩ
R_{banda}	< 15 Ω/cm

III. LABORATORIO DE MEDIDA

Los dispositivos semiconductores son muy vulnerables a la condiciones externas. Para poder trabajar con ellos se ha de hacer en ambiente limpio (límite del número de partículas de polvo por m^3) y controlado (humedad y temperatura). Para ello disponemos de una Sala Blanca de clase 10.000 donde se ha instalado el equipo necesario para los tests (caja de Faraday, cámara CCD, microscopio, ejes de desplazamiento, dispositivos fuente-medida, analizador de componentes, pico-amperímetros...).

Los diferentes aparatos de medida son controlados por software (©Probe++) por medio de puertos GPIB programados en C++ en un entorno gráfico de Linux.

IV. DETECTORES DE PRE-SERIE

En el laboratorio se han medido 40 detectores prototipo de *Hamamatsu*, para verificar que cumplen las especificaciones de ATLAS. Los prototipos han servido además para comprobar que todos los laboratorios entre sí y el fabricante obtienen los mismos resultados.

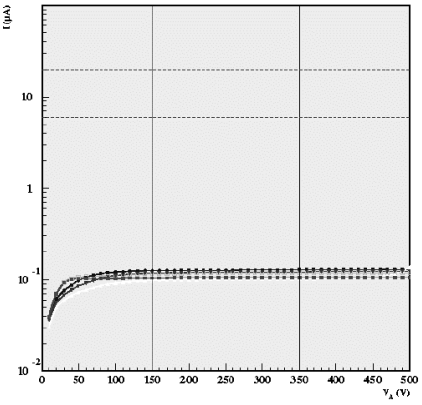

Figura 1. Curvas IV

Una vez acordado el diseño del detector, se ha finalizado el período de prueba y empezado el de producción. Período en el que se medirán detectores que serán incorporados en el cuerpo de ATLAS.

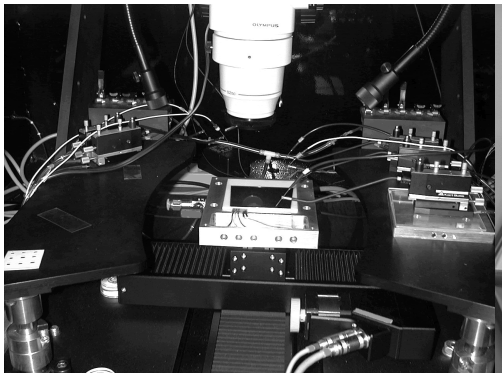

Figura 2. Detector dentro de la caja de pruebas

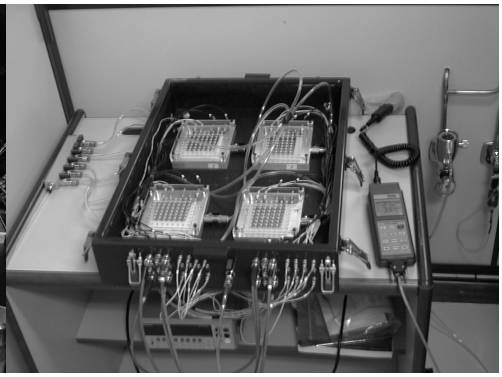

Figura 3. Caja de medida de variación de la corriente

Referencias

[1] Grupo SCT del IFIC: http://ific.uv.es/sct
[2] *Detector QA Procedures:* http://www.hep.phy.cam.ac.uk/~silicon/docs/detectortests.html