

Cold Test Combinado

Se probó, con éxito y de manera combinada, los cuadrantes TR (*Top Right*) de las ruedas 7, 8 y 9 dentro de la cámara climática. En la figura 1 se puede ver un esquema estas tres ruedas y los módulos que las forman. La rueda 9 está compuesta de 52 módulos *outer*, la rueda 8 la forman 52 *outers* y 40 *short middles* y por último, la rueda 7 la forman 52 *outers* y 10 *middles*. En cada cuadrante tenemos 13 módulos *outer* y 10 módulos *middle*.

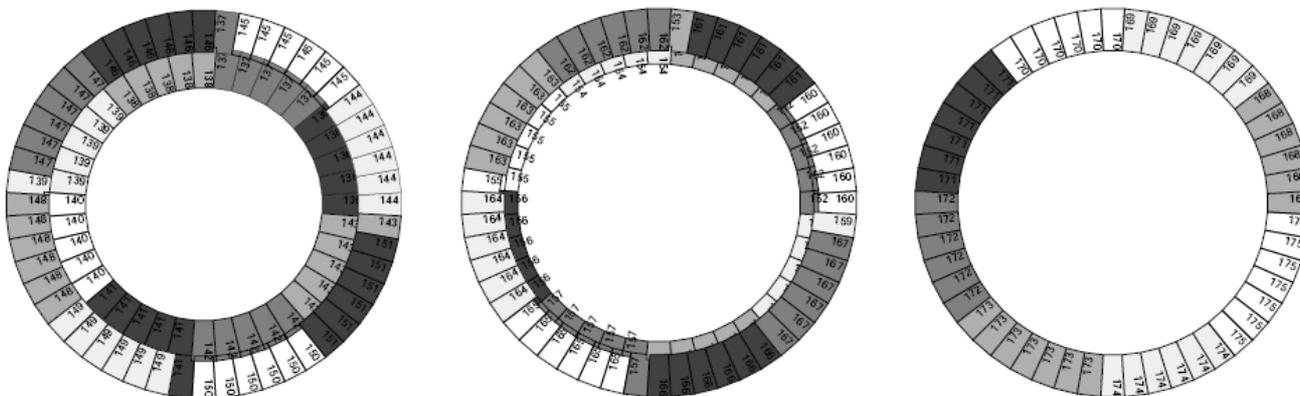


Figura 1: Ruedas 7, 8 y 9 (de izquierda a derecha)

El objetivo principal de esta prueba fue el de comprobar que el rendimiento eléctrico de un número significativo de módulos (los que hay en un cuadrante, es decir, una cuarta parte del total) era el mismo, una vez estaban las ruedas dentro del cilindro, que cuando se probaron en las *test boxes*. Al mismo tiempo, se quería comprobar el correcto funcionamiento del sistema de refrigeración, funcionando para varios discos a la vez.

Observaciones y comentarios:

- Sistema de refrigeración
 - Líneas de transmisión principales trabajando a $T_{ex} \sim 5^{\circ}\text{C}$.
 - Un T_{ex} relativamente más alta implica una humedad menos crítica en la cámara climática.
 - Se tenía un circuito del sistema principal bloqueado. Se solucionó.
 - Todos los circuitos (12) funcionaron cuando los módulos estaban alimentados. Todas las temperaturas de los módulos estuvieron estables y uniformes ($T_h \sim 15^{\circ}\text{C}$).
 - La cámara climática funcionando a $15^{\circ}\text{C} / -20^{\circ}\text{C}$ d.p.
- Conexiones eléctricas
 - No se tuvo comunicación con aproximadamente el 15% de los módulos.
 - Las pruebas con el SCTDAQ y el sistema desarrollado por Ashley para testear las resistencias de las LMT daban resultados equivalentes con el RODDAQ.
 - Aproximadamente el 3% de los módulos mostraban un problema en el VLED. Se creía que era un problema con el conector PPF0. Finalmente se vio que era debido a un cortocircuito de éste, que en principio, puede afectar a todos los módulos¹.
- Fibras Ópticas
 - Algún problemilla inicial con el *mapping* entre las partes *Left* y *Right*, las cuales son fácilmente solventadas (por ejemplo, cambiando las conexiones en la parte trasera de los RODs). De todas maneras esto nos dice que es muy fácil equivocarse y que hay que tener extremo cuidado.

¹ Ver apéndice A

Tests realizados (mediante el RODDAQ):

- BOC
 - *Threshold Scan*
 - Determinar y actualizar los voltajes VCSEL (tiene que ver con los chips de comunicación óptica)
- Digitales
 - *NMASK*
 - *BYPASS*
- Analógicos
 - *Strobe Delay*
 - *Quick Trim*
 - *Three Point Gain (3PG)*
- Estudios de Ruido
 - Comparar el ruido de las pruebas *3PG* de las tres ruedas en el cilindro con el ruido que se obtuvo en dichas pruebas, para cada rueda independiente, en las *test boxes*. Previamente, se mantuvieron los módulos alimentados unas 2 horas y con una humedad relativa ~50% antes de “secar” (bajar la humedad) la cámara climática.

Comparativa

En la figura 2 podemos ver los valores para el ruido (en electrones equivalentes) de los 13 *outers* que forman el cuadrante TR de la rueda 9. En negro tenemos las pruebas que se realizaron en el interior de la *test box* y de manera independiente y en rojo tenemos los resultados de la prueba combinada. Se puede ver que los resultados son similares, siendo los valores del ruido algo inferiores en la prueba combinada. Esto es debido a que los módulos estuvieron más tiempo alimentados (con lo cual el ruido disminuye).

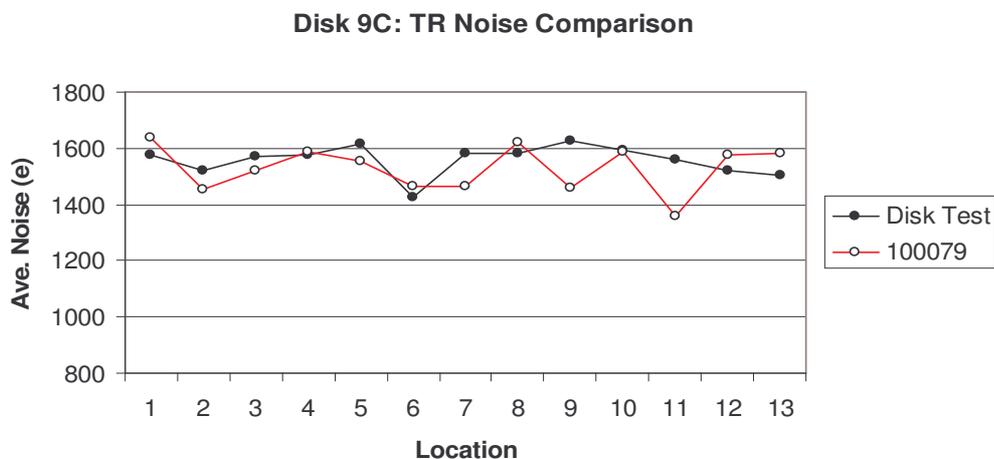


Figura 2: Comparativa del ruido medio (en electrones) del cuadrante TR de la rueda 9

En la figura 3 tenemos lo mismo para los módulos de la rueda 8. En esta gráfica se puede ver que los módulos 1 al 13 son los *outer* y del 14 al 23 son los *short middle* tan sólo mirando el valor del ruido. Como se sabe, el valor del ruido es función de la superficie de las obleas, por lo que estos valores son los esperados (para una oblea 12x6 cm² el ruido está alrededor de 1600 e y para una oblea 6x6 cm² el ruido será aproximadamente la mitad). También, se puede ver que en los datos “combinados” (en rojo) faltan 3 puntos (1 *outer* y 2 *middle*). Esto fue debido a que no fue posible establecer comunicación con estos módulos². Respecto a los valores de los demás módulos, todos son normales y coinciden con los valores existentes.

² Se tenían 4 módulos sin funcionar en la rueda 8 por problemas de conexión. Se descubrió, como se ha comentado anteriormente, que era debido a un problema de cortocircuito en las PPF0 que conectan las LMT y los cables de alimentación.

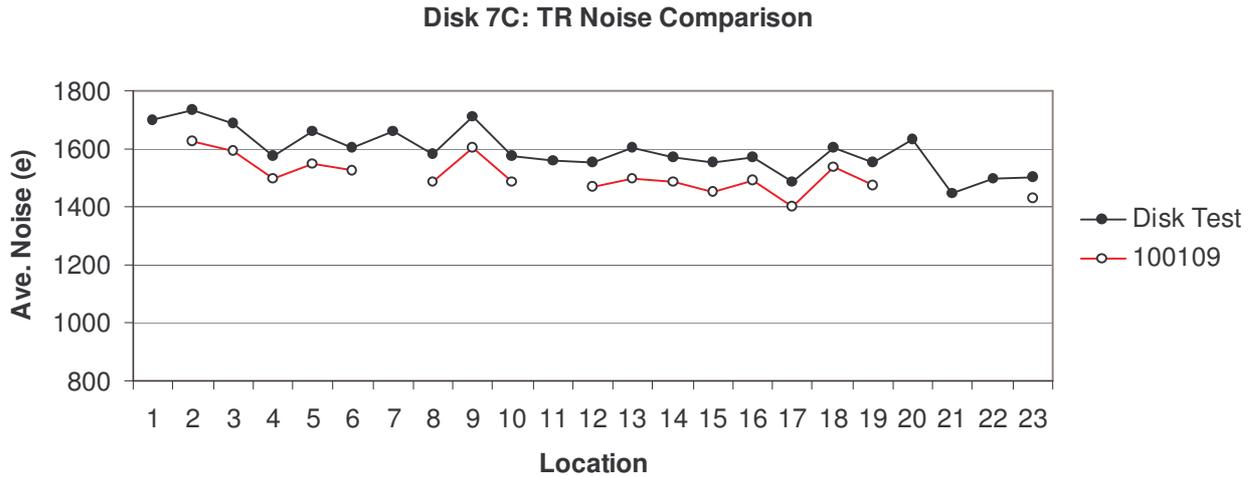


Figura 4: Comparativa del ruido medio (en electrones) del cuadrante TR de la rueda 7

En la figura 4 tenemos el equivalente para la rueda 7. Se tenían 7 módulos sin funcionar (3 *outers* y 3 *middle*). Los valores del ruido son, de nuevo, perfectamente compatibles con los que ya se tenían.

A modo de resumen se puede decir, que los módulos de los cuadrantes TR de las ruedas 9, 8 y 7 están

Disk 9, 8 & 7C: TR Noise Comparison

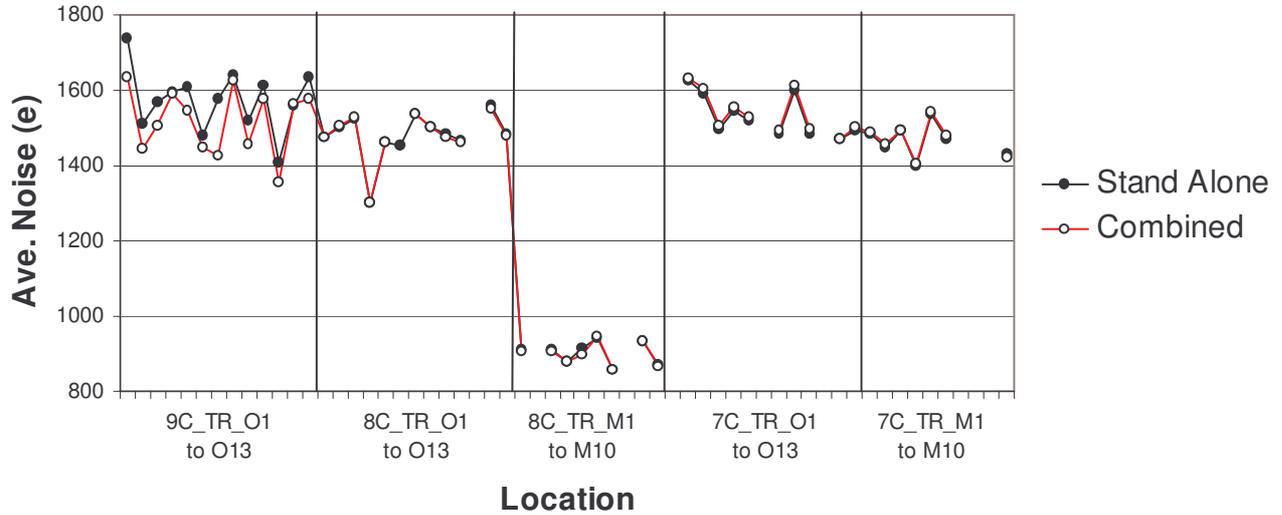


Figura 5: Comparativa del ruido medio (en electrones) del cuadrante TR de las ruedas 7, 8 y 9

todos cableados. De los 59 módulos se tienen 50 completamente operativos y a los cuales se les han realizado todos los tests citados anteriormente. Se han intercambiado las tuberías del *cooling* de algunos sectores de las ruedas probadas con el fin de balancear y optimizar el flujo de refrigeración. En la figura 5 tenemos la gráfica que resume y contiene toda la información de la comparación:

Conclusiones:

- Chequeado todo el sistema de refrigeración
- Caracterizados los cuadrantes TR de las ruedas 7, 8 y 9 (con la mayoría de los módulos funcionando)
- **El resultados son iguales o incluso mejores que en las pruebas realizadas en las test boxes**

- No se han apreciado interferencias entre las distintas ruedas
- Se debería de entender mejor los problemas y relajar la “agenda” actual (de hecho se ha retrasado el envío del cilindro al CERN de navidades de 2005 al 17 de febrero de 2006)

APENDICE A

El problema que se ha detectado es que en los conectores PPF0 se produce un cortocircuito entre la resistencia y el soporte metálico (*guide plate*). En la figura 6 se aprecia donde coinciden. Es precisamente en la hendidura de alineamiento donde se produce la conexión y por tanto el correspondiente cortocircuito.



Figura 6: Cortocircuito por conexión entre el conector PPF0 (izquierda) y su soporte (*guide plate*) (derecha)

Después de un tiempo de discusión se ha llegado a la conclusión de que el mejor método para solucionar el problema es el de aislar la resistencia con una tira de 6 mm de kapton. También se cubrirá la región del HV. Ahora mismo se está haciendo esto para las LMT que no están montadas y todas las que ya están en su sitio tienen que ser retiradas, modificadas y reconectadas. En la figura 7 se ve como queda el conector PPF0.



Figura 7: PPF0 modificada