

El Observatorio Pierre Auger como Granja de Sistemas Fotovoltaicos Aislados

A. López Aguera¹ y I. Rodríguez Cabo¹

¹ Dpto. Física de Partículas , Universidad de Santiago de Compostela, Facultad de Ciencias, Campus Sur , 15702 Santiago de Compostela ; e-mail ircabo@fpaxpl.usc.es

El Observatorio Pierre Auger puede considerarse uno de los proyectos más ambiciosos para la detección de rayos cósmicos extremadamente energéticos: Abarca la construcción de dos redes gigantes de detectores: una en el Hemisferio Norte y otra en el Hemisferio Sur, que deberían abarcar gran parte de la bóveda celeste. La del Hemisferio Sur, en construcción, emplazada en la región argentina de Mendoza, será completamente operacional en el 2006. Cubrirá un área total de 3000 Km² mediante una matriz hexagonal de 1600 tanques Čerenkov separados 1.5 Km entre sí (detector de superficie). La detección se completa con cuatro detectores de fluorescencia que escrutan la atmósfera situada sobre los tanques. La combinación de ambas técnicas de detección permite mejorar la precisión de las medidas finales¹.

Cada tanque Čerenkov (ver figura 1) utiliza 12 toneladas de agua bacteriológicamente pura como material sensible. Con el fin de asegurar redundancia, la señal producida es recogida por 3 PMT colocados simétricamente en la parte superior del tanque. Debido a su complicada situación geográfica, cada uno de los 1600 tanques detectores de superficie es un sistema independiente que contiene la electrónica asociada y su propio sistema de fotovoltaico de alimentación.

El sistema fotovoltaico de alimentación ha sido diseñado como una rejilla de 1600 PV aislados de 100 Wattios cada uno. Cada uno de estos sistemas incluye 2 baterías de 105Ah en serie. Un regulador MPW asegura un proceso estable de carga-descarga de la batería.

Si bien las metas científicas para las que el detector Pierre Auger fue diseñado, el estudio del sistema de alimentación constituye un montaje experimental incomparable para el estudio: de sistemas fotovoltaicos aislados. Es mas, en el ámbito de la Energía Solar, se trata de una instalación única, por el numero de estaciones monitorizadas, constituyendo la mayor fuente de estadística referida a sistemas fotovoltaicos aislados que ha habido nunca.

En el presente trabajo se presentan las líneas generales de análisis y seguimiento del sistema fotovoltaico del Proyecto Pierre Auger considerado como una granja de energía solar en su doble vertiente: Tanto detección y predicción de fallos en el sistema como envejecimientos anómalos de dicho sistema que puedan degenerar en una pérdida local o general de la detección.

En sistemas de largo funcionamiento como el que nos ocupa, es fundamental un sistema automático de Test de Calidad del



Figura 1. Fotografía de un tanque Čerenkov. En detalle los módulos fotovoltaicos.

Sistema Fotovoltaico (QC) que asegure en funcionamiento uniforme. En este sentido se ha puesto a punto un procedimiento de detección precoz de anomalías basado en las distribuciones de la función de voltaje de los acumuladores. El QC ha sido probado con éxito en el primer año de funcionamiento.

La parte más débil del sistema fotovoltaico aislado es sin duda la batería (ver figura 2). De hecho, mientras la vida media esperada de los módulos fotovoltaicos es de 20 años frente a los 4 o 5 años de las baterías. Procesos de corrosión y estratificación del electrolito son dominantes en el proceso de envejecimiento. En este trabajo se presenta un novedoso método², basado en la distribución de la función de voltaje y la función de recarga, de evaluación de la vida media de la batería. Los resultados son más que prometedores tal como se muestra en la figura 2b.

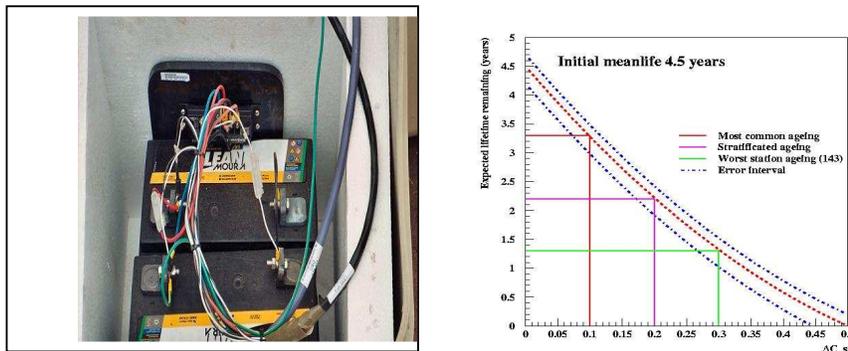


Figura 2. a)Detalle de la caja de baterías. Se puede observar el sistema de regulación y los cables de conexión y de sensado. b) Medida de la vida media de las baterías de P.O después de un año de funcionamiento.

I. REFERENCIAS

Agradecimientos:

A Pablo Díaz y Eduardo Lorenzo, del Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid. Al resto de los miembros del Grupo de Astrofísica de la Universidad de Compostela. Al equipo técnico del Observatorio, en especial Ulises Padroni.

¹ El Proyecto Pierre Auger (Nucl. Instrum. Meth. A523 50-95 ,2004)

² El Lorenzo, Comunicación interna.