

Una mirada a paneles solares para satélites artificiales argentinos

Cada misión satelital puesta en órbita requiere de paneles solares diseñados específicamente para satisfacer su requerimiento de energía eléctrica y el precio de los mismos en el mercado internacional es muy elevado. Para satisfacer esta demanda, en 1995 el Grupo Energía Solar de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA - Centro Atómico Constituyentes), aprovechando su experiencia previa en el desarrollo y medición de dispositivos fotovoltaicos para usos terrestres, inicia actividades en el tema.

En el año 2001 la CNEA y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), con el objeto de disponer de paneles solares para las futuras misiones satelitales previstas en el Plan Espacial Nacional, suscriben un convenio de cooperación para provisión de paneles solares para el satélite de observación argentino SAOCOM-1^a. Posteriormente se firman contratos para la misión satelital Aquarius/SAC-D, proyecto conjunto entre la CONAE y la agencia espacial NASA de los EE.UU, cuyo objetivo principal es la obtención de nueva información climática a partir de la medición de salinidad de los océanos y la detección de focos de alta temperatura en la superficie terrestre para la obtención de mapas de riesgo de incendios e inundaciones. La fecha prevista de puesta en órbita del SAC-D es mayo de 2010.

En la presente publicación se presenta el diseño, fabricación, caracterización y ensayo de dos modelos de ingeniería de los paneles solares, desarrollados para la calificación de componentes y procesos,



Texto con vocabulario técnico



autor:
Dr. Julio Durán

Doctor en Física (Univ.
Autónoma de Madrid – España)

Especialista en Energía
Solar

Gerente de Investigación
y Aplicaciones (CNEA)

Coautor: Lic. Elena Godfrin (1)



previa al comienzo de la integración de los modelos de vuelo, bajo normas de las agencias espaciales americana NASA y europea ESA.

DISEÑO DE MODELOS Y SIMULACIÓN NUMÉRICA

Como se mencionó previamente, se integraron dos modelos de ingeniería para la misión Aquarius/SAC-D. Para ambos modelos se utilizaron celdas solares de triple juntura adquiridas a la empresa Emcore Corp. (EE.UU.).

El primer modelo denominado EM#3 (900 mm x 570 mm) está compuesto por 6 cadenas de 18 celdas solares interconectadas en serie. El segundo modelo EQM (2338 mm x 2154 mm) parcialmente poblado con celdas solares, posee nuevamente 18 celdas por cadena, con el área completa cubierta por aproximadamente el 15 % de celdas solares no aptas para vuelo, 5% de celdas solares de vuelo y cadenas miméticas para simular la masa de las celdas solares faltantes.

La simulación eléctrica de ambos modelos se realizó mediante herramientas numéricas desarrolladas previamente, utilizando como datos de entrada las características eléctricas de corriente vs. tensión de las celdas que conforman los paneles, medidas en condiciones estándar.

DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE SENSORES SOLARES GRUESOS

Los sistemas de control de posición

angular de los satélites artificiales utilizan habitualmente sensores de radiación solar para determinar en forma aproximada dicha posición con respecto al Sol. A estos sensores se los denomina “sensores solares gruesos” (SSG) y son una parte fundamental del sistema de orientación del satélite. Se diseñaron, fabricaron y ensayaron SSG de silicio.



FOTO Pablo de la Villa / GENTILEZA CONAE

FABRICACIÓN, ENSAYO Y CARACTERIZACIÓN DE MODELOS

Se fabricaron los modelos EM#3 y EQM con el fin de calificar los componentes y procesos de integración. En el caso del EQM, se utilizaron miméticos de fibra de vidrio para completar el área del panel solar en las zonas donde no se integraron celdas solares. Las celdas solares y los miméticos se pegaron mediante un adhesivo siliconado especial sobre una estructura compuesta por un panel de abeja de aluminio recubierto con fibra de carbono y una película de Kapton como aislante eléctrico. Se montaron 4 SSG en el modelo EM#3 y 6 en el EQM. Ambos modelos fueron sometidos posteriormente a los ensayos de calificación descriptos en la próxima sección. Los componentes y diferentes subconjuntos de los paneles solares fueron inspeccionados visualmente y probados funcionalmente en diferentes niveles de integración.

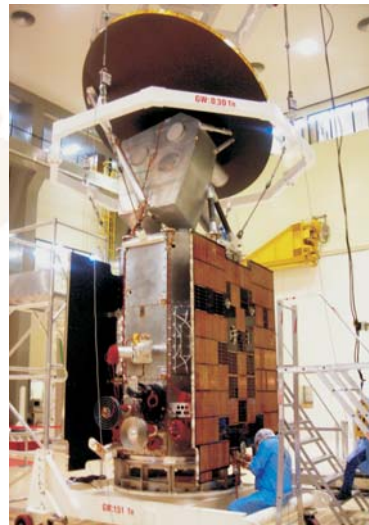
Se realizó el ensayo eléctrico funcional de cada cadena del modelo EM#3 y de cada módulo del EQM determinando la curva I-V mediante una fuente de luz pulsada de Xe (un flash comercial), filtros neutros, un osciloscopio digital y una carga electrónica.

ENSAYOS AMBIENTALES Y CONCLUSIONES

Ambos modelos fueron sometidos a ensayos de calificación en el Laboratorio de Integraçã o Testes del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Brasil). Los ensayos realizados incluyeron ciclado térmico en vacío y ensayos de vibraciones. Complementariamente, se realizó un ensayo dinámico para evaluar deformaciones elásticas sobre el panel EM#3 y ensayos de vibraciones acústicas sobre el EQM.

Antes y después de los ensayos ambientales se realizó una inspección visual completa y una verificación funcional eléctrica. No se observaron diferencias significativas luego de finalizados los ensayos, completándose el proceso de calificación de los paneles solares para la misión Aquarius/SAC-D y habilitando para iniciar la integración de los paneles solares de vuelo.

Este trabajo fue financiado principalmente por la CNEA y la CONAE, contándose también con apoyo de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).



- (1) COAUTOR: Elena M. Godfrin
Lic. en Matemáticas / Especialista en Energía Solar / Responsable de simulación de paneles solares para uso espacial



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable
Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/ieds

Av. del Libertador 8250 - (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2009 ISBN: 978-987-1323-12-8