

THERMAP (For Marco Polo-R)

José Javier Díaz, Enrique Joven, Marcos Reyes

IAC - Instituto de Astrofísica de Canarias, E-38200, La Laguna (S.C. Tenerife), ESPAÑA
 jdj@iac.es; phone +34 922 605 200; fax +34 922 605 210



ABSTRACT:

THERMAP es un instrumento capaz de proporcionar imagen y espectroscopía en la banda del infrarrojo comprendida entre 8 y 14 micras que formará parte de la instrumentación de la misión Marco Polo R de la ESA. El IAC participa en la definición y diseño de la ICU (Instrument Control Unit), de la puesta en funcionamiento y caracterización de los detectores así como del sistema de adquisición de datos y la electrónica de proximidad de éstos. El IAC también se responsabiliza del software de arranque y de aplicación.

OBJETIVO DE LA MISION

El principal objetivo de la misión MarcoPolo-R es la obtención de una muestra del asteroide 1996FG3 para su posterior análisis con el fin de conseguir un mejor entendimiento de:

- El Origen del Sistema Solar
- La formación y evolución de los asteroides cercanos a la tierra (NEAs)
- Complementar objetivos relacionados con la astrobiología



Los objetivos de la misión requieren, además de la adquisición de la muestra, la obtención de mapas del asteroide, en imagen y espectroscopía en la banda de 8 - 14 micras, que serán realizados por el instrumento THERMAP

INGENIERÍA PARA THERMAP EN EL IAC

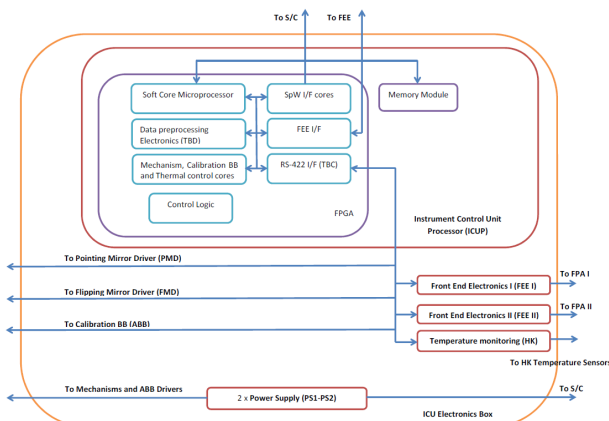
El IAC se responsabiliza, proporcionando la electrónica y software necesario para ello, de:

- Adquirir los Detectores, caracterizarlos, instalarlos y realizar las tareas requeridas para su operación.
- Recolección de los Datos Científicos y procesado requerido en vuelo
- Comunicaciones entre el instrumento y el módulo de servicio del satélite
- Recolección y gestión de parámetros de funcionamiento en operación tales como:
 - Sensores de temperatura
 - Registros de referencia en los diferentes módulos
 - Configuración de operación de los detectores
 - Etc
- Comunicaciones con el FMD (Flip Mirror Driver), que controla el mecanismo de selección del modo de operación Imagen/Espectroscopía.
- Comunicaciones con el PMD (Pointing Mirror Driver) que actúa el mecanismo de selección de apuntado entre el target (asteroide), un cuerpo negro pasivo (PBB) y un cuerpo negro con control activo de temperatura (ABB)
- Comunicaciones con el ABBD (Active Black Body Driver) que controla la temperatura de un cuerpo negro utilizado para la calibración/referencia durante las observaciones
- Cableado de interconexión entre las diferentes unidades

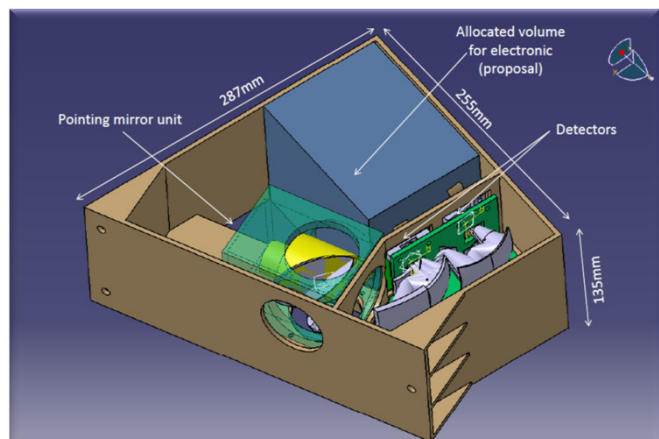
Toda la electrónica proporcionada por el IAC se agrupa en:

- ICU
- Detectors and FPAs (Focal Plane Assemblies)

DIAGRAMA DE INTERCONEXIÓN ENTRE MÓDULOS



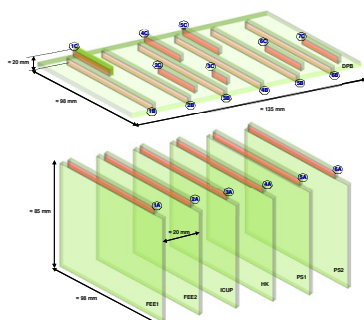
VISIÓN GENERAL DE THERMAP



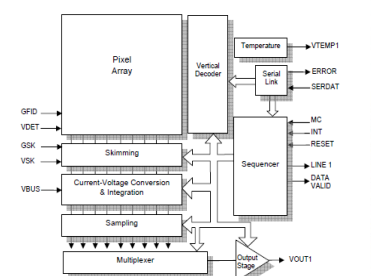
ICU (Instrument Control Unit)

El IAC proporcionará, convenientemente instalada en su caja, la electrónica de la ICU. Ésta contiene los siguientes módulos.

- Power Converter and Distribution Module (PS1-PS2)
Se trata de dos fuentes de alimentación redundantes que derivarán, de la alimentación proporcionada por el módulo de servicio, todas las líneas requeridas por el instrumento.
- Instrument Control Unit Processor (ICUP)
Esta tarjeta contiene un procesador embebido en una FPGA. Mantendrá la comunicación con el satélite y se encargará de configurar, comandar y sincronizar la operación de los módulos, así como de coleccionar y reportar los parámetros de funcionamiento.
- Front End Electronics (FEE1-FEE2)
Cada una de estas tarjetas, asociadas a un detector respectivamente, se encargarán de proporcionar las señales de control y alimentación del detector así como de la digitalización de datos y envío a la ICUP.
- House Keeping (HK)
Que proporciona alimentación a los sensores de temperatura y obtiene los valores medidos
- Power-Data Bus
Que constituye un Bus común de conexión para todas las tarjetas de la ICU y contiene los conectores para interconexión con todos los elementos externos a ella.



DETECTORES



El IAC aporta la experiencia adquirida previamente utilizando estos detectores en otras misiones (JEM-EUSO) para la que ya se han diseñado las FEEs y se ha realizado la caracterización. Se aportan los detectores, las tarjetas de soporte con la electrónica de proximidad (FPAs) y los cables de interconexión con las FEEs instaladas en la ICU.

Las características de los detectores utilizados son:

- Modelo ULIS-04-17-1 (Francia)
- Pixel pitch: 25 micras
- Sensible de 8 - 14 micras (Ventana de Ge)
- Formato 640x480; Frecuencia de imágenes hasta 60 Hz
- NETD < 120 mK @ f/1 and 300 K
- Modo de lectura: row by row
- Material: Silicio amorfo
- Enfriamiento opcional con TEC (Utilizado en THERMAP)
- Configuración vía serie con 1 o 2 Salidas(+ windowing)
- Sensor de temperatura On-chip
- Responsividad típica: 5mV/K
- Temperatura de operación: [-40 °C to +85 °C]
- Rango Dinámico: [1.0 V to 4.2 V]