



GAIA. Electrónica de control del mecanismo de apuntamiento M2MM



GAIA. ELECTRÓNICA DE CONTROL DEL MECANISMO DE APUNTAMIENTO M2MM

Cliente: ADS F / ESA

El M2M MDE de GAIA es una unidad eléctrica diseñada para controlar hasta diez motores paso a paso por sección MDE (principal o redundante), uno a uno, que moverán los espejos M2 de GAIA. Los mecanismos permitirán repositionar el M2M con 5 grados de libertad.

El MDE es una unidad eléctrica diseñada para controlar hasta 10 motores paso a paso por sección (principal o redundante), alimentando un motor cada vez.

El MDE se aloja en una caja de aluminio y se divide internamente en dos secciones idénticas, designadas como principal y redundante, que trabajan con redundancia en frío. El vehículo espacial se encarga de seleccionar la sección principal o redundante.

Cada sección está formada por un convertidor CC/CC híbrido con un filtro EMI integrado y una tarjeta semirrígida.

Cada sección debe gestionar el motor con un bucle de control de intensidad. Este esquema permite reducir la potencia entregada al motor a bajas temperaturas, cuando la resistencia del motor es más baja.

Se usa un bus MIL-STD-1553 para gestionar la comunicación entre las unidades MDE y el vehículo espacial. Esta conexión debe usarse para enviar y recibir todos los telemandos y las telemetrías relacionados con el funcionamiento del motor.

Las **funciones principales** del MDE son:

- Conversión de la alimentación CC/CC para proporcionar alimentaciones secundarias a la electrónica interna y a los accionamientos del actuador.
- Recepción de la orden que se debe aplicar en los actuadores desde el bus 1553B de supervisión de la organización PLM de GAIA y la transmisión del estado al bus



1553B de PLM de GAIA.

- Generación de señal para accionar los 10 actuadores (5 por mecanismo) conforme a la orden recibida.
- Recepción del estado del actuador que debe transmitirse.

Se aplica el concepto de redundancia en frío, es decir, 2 dispositivos electrónicos accionan los 10 actuadores en sus interfaces principal y redundante, pero solo uno está ACTIVADO en el modo operacional. Los sistemas electrónicos principal y redundante se ubican en el interior de la electrónica del MDE.

- **Principales requisitos:**

- **Radiación del entorno:** La unidad está diseñada para tolerar una dosis total distribuida uniformemente de 22 krad en el interior de la caja.
- **Masa:** MDE 2,5 kg; Aparejo 1,5 kg; Mecanismo 4,95 kg.
- **Tamaño:** Longitud: 130; altura: 175; anchura: 95
- **Características térmicas:**
 - Rango de funcionamiento del MDE: 250 K – 313 K; rango en modo no operacional: 230 K – 313 K
 - Rango de funcionamiento de M2MM [110 K – 313 K].
 - Máx. disipación por conducción del MDE < 8 W.
 - Máx. disipación por radiación del MDE < 2 W.
 - Rango de funcionamiento del aparejo de 110 K a 313 K, y soporta un gradiente de 203 K.
 - Transferencia de aparejo en la zona criogénica < 0,0005 W en modo no operacional
- **Funcionalidad:** Resolución mecánica de media micra sobre un desplazamiento de +/-275 μm con posiciones estables y alta capacidad de carga para resistir cargas de lanzamiento sin perder una posición dada en un volumen compacto.
- **Redundancia:** Dos secciones completamente redundantes en una única caja.
- **Alimentación:** Cada sección está alimentada por un convertidor de aislamiento de 10 W.
 - Bus de entrada de alimentación: +28 V
 - Consumo de potencia: 15 W (ciclo de trabajo del 100%); 12 W (ciclo de trabajo del 75%); 9 W (ciclo de trabajo del 50%).
 - Máx. disipación por conducción del MDE < 8 W.
 - Máx. disipación por radiación del MDE < 2 W.
- **Control:** Cada sección cuenta con un dispositivo «inteligente» capaz de decodificar todos los telemandos recibidos a través de los canales serie, lo cual proporciona las



secuencias de conmutación requeridas por los motores y la codificación de la información de estado para suministrar la telemetría serie.

- **Accionamiento de motores:** El MDE principal y la sección redundante con redundancia en frío pueden gestionar diez motores bifásicos independientes (con cableados principal y redundante).
 - **Fiabilidad:** La duración de la misión es de 7 años en órbita.
-