



Este documento describe los requisitos hardware que debe cumplir el subsistema MPPT (sistema de energía) para el satélite EASAT2.

Esta especificación es provisional y puede sufrir cambios debidos a cambios a su vez en las especificaciones y requisitos concretos del resto de subsistemas.

# Cambios respecto a la anterior edición

En este apartado se recoge el historial de cambios del documento.

## No hay cambios

# Aspectos pendientes de esta especificación

Aquí se detallan aspectos de la especificación que están pendientes de definir y que deberán ser abordados en próximas revisiones del documento.

• Características mecánicas (definición de conectores con otros módulos y orificios para fijación a la estructura).

### Introducción al subsistema MPPT

El subsistema MPPT es el encargado de la gestión energética del satélite. Su función es procesar la energía proporcionada por los paneles solares y adaptarla para cargar las baterías en su punto óptimo, siendo por tanto el responsable de suministrar la electricidad necesaria al resto de subsistemas.

Forman parte de este subsistema tres componentes: los paneles solares, las baterías y la propia placa PCB con los componentes electrónicos.

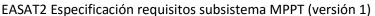
Aquí se detallan las características de los paneles y baterías seleccionados:

Paneles solares: 9 paneles con las siguientes características:

- 1 sun, AM 1.5G (1000 W por metro cuadrado) a 25ºC
- Corriente en corto circuito Isc = 31mA
- Voltaje en cortocircuito Voc = 15.12V
- Intensidad en punto de máxima potencia Imp = 28mA
- Voltaje en punto de máxima potencia Vmp = 13.14V
- Potencia en punto de máxima potencia PmP = 368mW

Si bien el satélite tiene **9 paneles** no todos van a estar iluminados simultáneamente. Como media, ya que además el satélite rota de una forma aleatoria, vamos a suponer que tan solo **2.25 paneles** están simultáneamente recibiendo luz del sol de forma significativa. Esto nos da un total de potencia máxima teórica de **368mW** x **2.25 = 828mW** Ahora bien, esa potencia sería la obtenida en condiciones óptimas de trabajo del panel. Vamos a suponer que de forma media se encuentra trabajando a **dos tercios de su punto óptimo**. La potencia efectiva sería de **828mW** x **0.66 = 546mW**. Debemos tener en cuenta que el satélite estará **en zona iluminada durante dos tercios de** 

Debemos tener en cuenta que el satélite estará en zona iluminada durante dos tercios de su órbita y en zona de eclipse durante el tercio restante.





Por tanto, esta potencia de **546mW** estará disponible en **fase de iluminación** y será de **0mW** en **fase de eclipse.** 

Baterías: 2 baterías con las siguientes características:

- Voltaje nominal de 3.7V
- Corriente de 570mAh
- Capacidad total por batería de 2000mWh

Por tanto, con las dos baterías de  $3.7V \times 570$ mAh y capacidad por batería de 2000mWh obtenemos un suministro de corriente de 570mAh x 2 = 1140mAh (1.14Ah) y una capacidad combinada de 2000mWh x 2 = 4000mWh (4Wh).

## **Requisitos globales**

El módulo de energía (MPPT) cumplirá los siguientes requisitos generales:

- REQ.GLO.MPPT.1 Implementación con componentes SMD
- **REQ.GLO.MPPT.2** Utilización de 5 entradas de paneles (una por cara útil)
- REQ.GLO.MPPT.3 Autoprotección contra corriente inversa desde la batería
- REQ.GLO.MPPT.4 Posibilidad de desconexión del regulador para poder medir batería
- REQ.GLO.MPPT.5 Posibilidad de medición de la corriente solar
- **REQ.GLO.MPPT.6** Posibilidad de medición de la corriente de batería
- REQ.GLO.MPPT.7 Rango de temperatura de funcionamiento de -30ºC a 90ºC

## **Requisitos funcionales**

El módulo cumplirá los siguientes requisitos de funcionalidad:

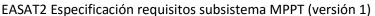
- **REQ.FUN.MPPT.1** El subsistema MPPT obtendrá la energía disponible de los paneles solares y cargará las baterías en sus puntos óptimos.
- REQ.FUN.MPPT.2 La placa proporcionará un rango de tensión 2.3V a 5.5V a todos los subsistemas.
- REQ.FUN.MPPT.3 El subsistema MPPT tendrá una digital línea que se activará a nivel alto mediante la cual el MCU indicará a la placa que va a realizar una medición del voltaje de batería. Cuando esta línea esté activa el sistema MPPT desactivará el regulador para poder realizar una medición realista.

## Requisitos de interfaz con otros módulos

Este módulo tiene las siguientes conexiones de interfaz:

#### Módulo MCU

- Salida Línea VDD de tensión (2.3 a 5.5V)
- Salida Línea GND
- Salida Línea I\_SOLAR donde medir intensidad corriente solar (analógica)
- Salida Línea I BATT donde medir intensidad del consumo (analógica)





• Entrada – Línea DISABLE\_SOLAR que indica al módulo MPPT que se va a medir la tensión de batería (digital a nivel alto)

## Módulo de transmisión

Las líneas de interfaz con el módulo de transmisiones son las siguientes:

- Salida Línea VDD
- Salida Línea GND (masa común)

### Módulo de recepción

Las líneas de interfaz con el módulo de recepción son las siguientes:

- Salida Línea VDD
- Salida Línea GND (masa común)

# Requisitos de conexión internos

El módulo cumplirá los siguientes requisitos de conexión interna:

### Conexión con paneles solares

- Entrada PV1\_IN Conexión tensión panel 1
- Entrada PV1\_GND Conexión masa panel 1
- Entrada PV2\_IN Conexión tensión panel 2
- Entrada PV2 GND Conexión masa panel 2
- Entrada PV3\_IN Conexión tensión panel 3
- Entrada PV3 GND Conexión masa panel 3
- Entrada PV4\_IN Conexión tensión panel 4
- Entrada PV4\_GND Conexión masa panel 4
- Entrada PV5\_IN Conexión tensión panel 5
- Entrada PV5\_GND Conexión masa panel 5

#### Conexión con baterías

- Línea BATT línea para conexión a positivo de la batería
- Línea GND línea de masa común

## Requisitos mecánicos

Se deberán observar los siguientes requisitos mecánicos

- **REQ.MEC.MPPT.1** La placa tendrá unas dimensiones de 4 cm x 4 cm
- **REQ.MEC.MPPT.2** La placa tendrá 4 orificios en las esquinas para su agarre a la estructura con tornillos. Falta concretar las medidas exactas.
- REQ.MEC.MPPT.3 Las conexiones de interfaz irán situadas juntas en uno de los lados de la placa

Última revisión Félix Páez Pavón EA4GQS 1 de Octubre de 2016