



SATÉLITE EASAT2

Progreso y estado actual

Misión

- Satélite órbita baja para comunicaciones por voz
- Modo principal de trabajo FM
 - Pero posibilidad de otras modalidades (transpondedor lineal)
- Subida en VHF y bajada en UHF
- Operable con
 - Walkie-talkies
 - Antena directiva de mano
- Arquitectura: PocketQube 5x5x10cm



Organización

- ¿Cuál es la lista de tareas a realizar para construir y lanzar un satélite al espacio?
- Para ser exhaustivos y no olvidar nada, el plan se ha inspirado en los libros:
 - Space mission engineering, The New SMAD, Larson-Wertz-Everett
 - Spacecraft System Engineering Misión, Fortescue



Tareas

ÓRBITA Y TRANSPORTE

- Geometría orbital
- Deorbit
- Transporte
- Expulsor

ENTORNO ESPACIAL

- Radiación
- Electroestática
- Selección Componentes

CARGA UTIL

- Transponder VHF>UHF
- Antenas

SUBSISTEMAS

- Estructura
- Orientación y control
- Telecomando/telemetría
- Unidad de control+Software
- Subsistema eléctrico EPS
- Control térmico

AIT

- Modelos
- Fabricación+Ensamblaje
- Campaña de Ensayos



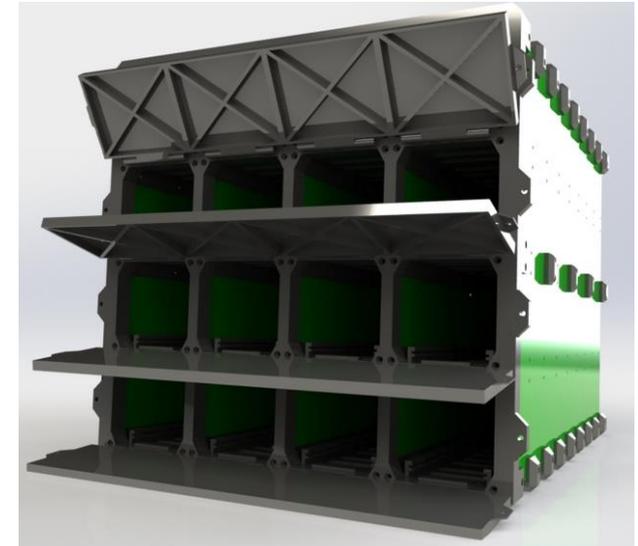
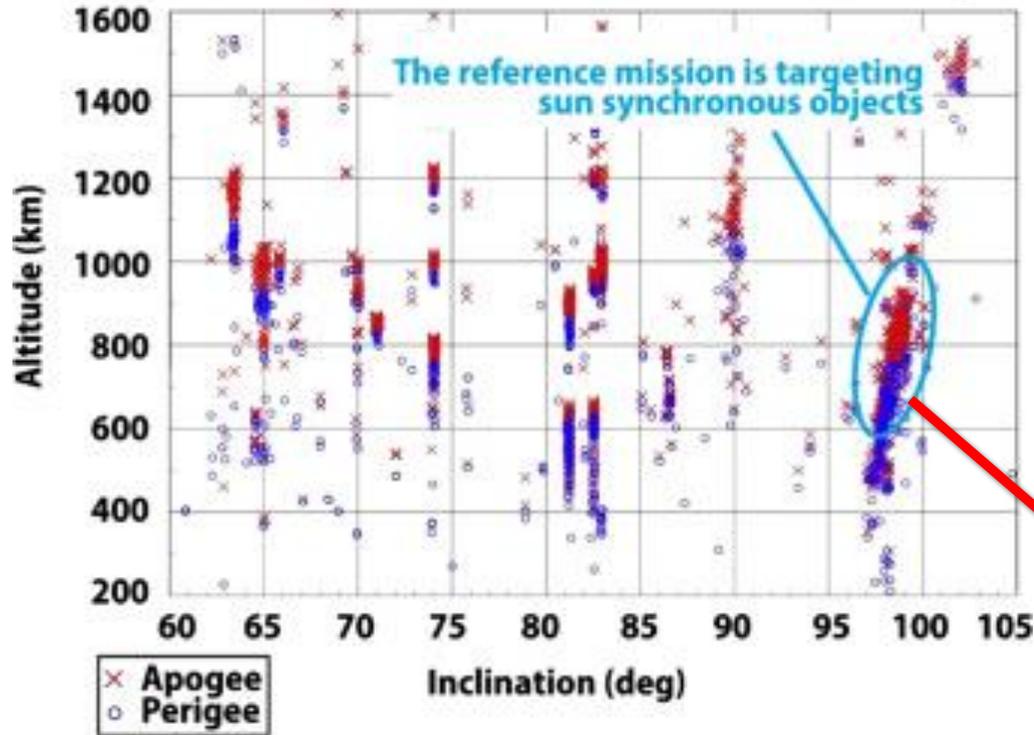
Requisitos

- Construir satélite para comunicaciones por voz
- Modo principal: FM
 - deseable otros modos (-> transpondedor lineal)
- Subida en VHF y bajada en UHF
- Operable con walkie-talkies y antena directiva de mano
- Limitaciones
 - Técnicas: algunos elementos deben adquirirse
 - Estructura
 - Paneles solares
 - Económicas: mínimo coste posible
 - PocketQube 5x5x10cm preferible a CubeSat
 - Órbita LEO
 - Componentes no específicos espacio/balance coste-riesgo



Orbita, Transporte y Lanzador (POD)

http://mstl.atl.calpoly.edu/~bklofas/Presentations/DevelopersWorkshop2014/Twigg_PocketQube.pdf



DATE	ALTO/KM	Inc
SET17	575	SSO
DEC17	505	SSO
MAR18	720	SSO
APR18	630	SSO
MAY18	450	SSO
JUN18	460	45°
SET18	450	SSO

POD 4x3x3=36P
radiusspace.com
nanosats.eu



Entorno Espacial

- Radiación
- Electroestática
- Selección Componentes

SIN ASIGNAR, SE BUSCA VOLUNTARIO



Determinación de orientación y control

Eje Z:

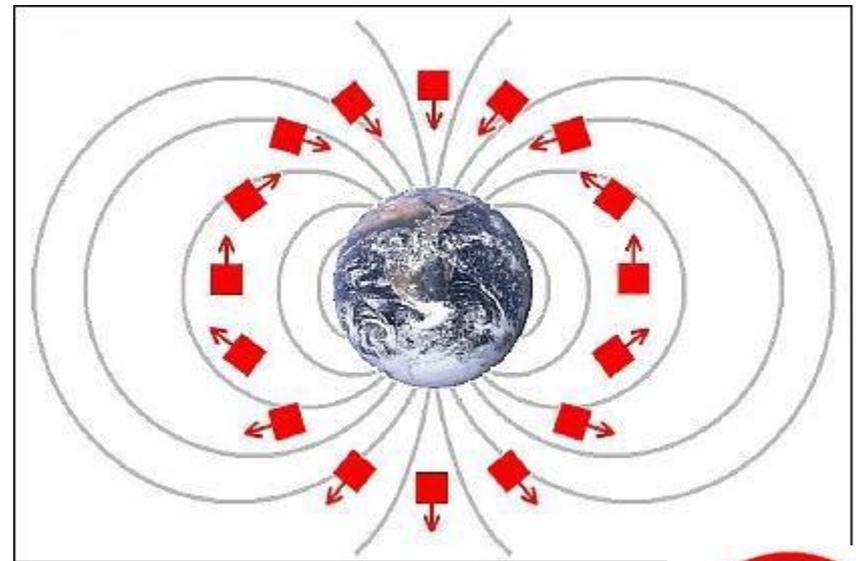
- Un imán alinea el eje con el campo magnético de la tierra
- Sobre este eje se monta un dipolo RX/TX

Ejes X/Y:

- Giran libremente
- Estimado: 10grados/min

IDEAS:

- Uso de pinturas (?)
- Uso de los paneles solares para conocer la posición del sol (?)
-



SIN ASIGNAR, SE BUSCA VOLUNTARIO

Energía generada

POWER BUDGET PICOSATELITE EN ORBITA POLAR

11OCT2016

POTENCIA ENTRADA		1P	2P	1U	
PERIODO	min	90	90	90	
%Tiempo sol	%	66	66	66	una hora
%Tiempo sombra	%	33	33	33	
AREA CARA	cm2	4.7	4.7	9.84	
eficiencia célula		0.785	0.785	0.785	
	m2	0.00037	0.00037	0.00077	
POTENCIA SOL	W/m2	1000	1000	1000	
POTENCIA PANEL	W	0.369	0.369	2.400	2.4 maaaal
CARAS ILUMINADAS		1.25	2.25	1.5	justificar
Potencia disponible	W	0.461	0.830	3.600	
eficiencia punto trabajo		0.667	0.667	0.667	justificar
Potencia disponible	W	0.307	0.553	2.400	
Iout@MPPT4V2	mA	0.073	0.132	0.571	corriente típica salida MPPT
potencia media 1 orbita	W	0.203	0.365	1.584	
energia media	Wh	0.135	0.244	1.056	
	mWh	135	244	1056	



Balance de Enlace

LINK BUDGET: VHF>UHF TRANSPONDER WITH AGC REV3 14NOV16

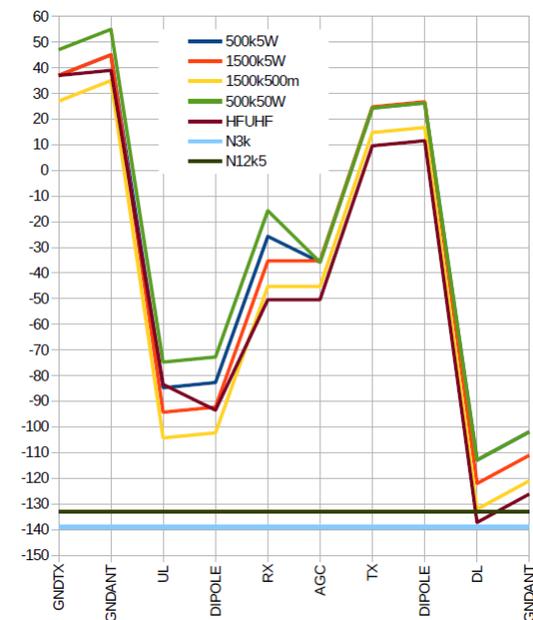
YAGI 3EL=8dBi : 9EL=11dBi

levels refered to output

SNR referido a ruido termico únicamente

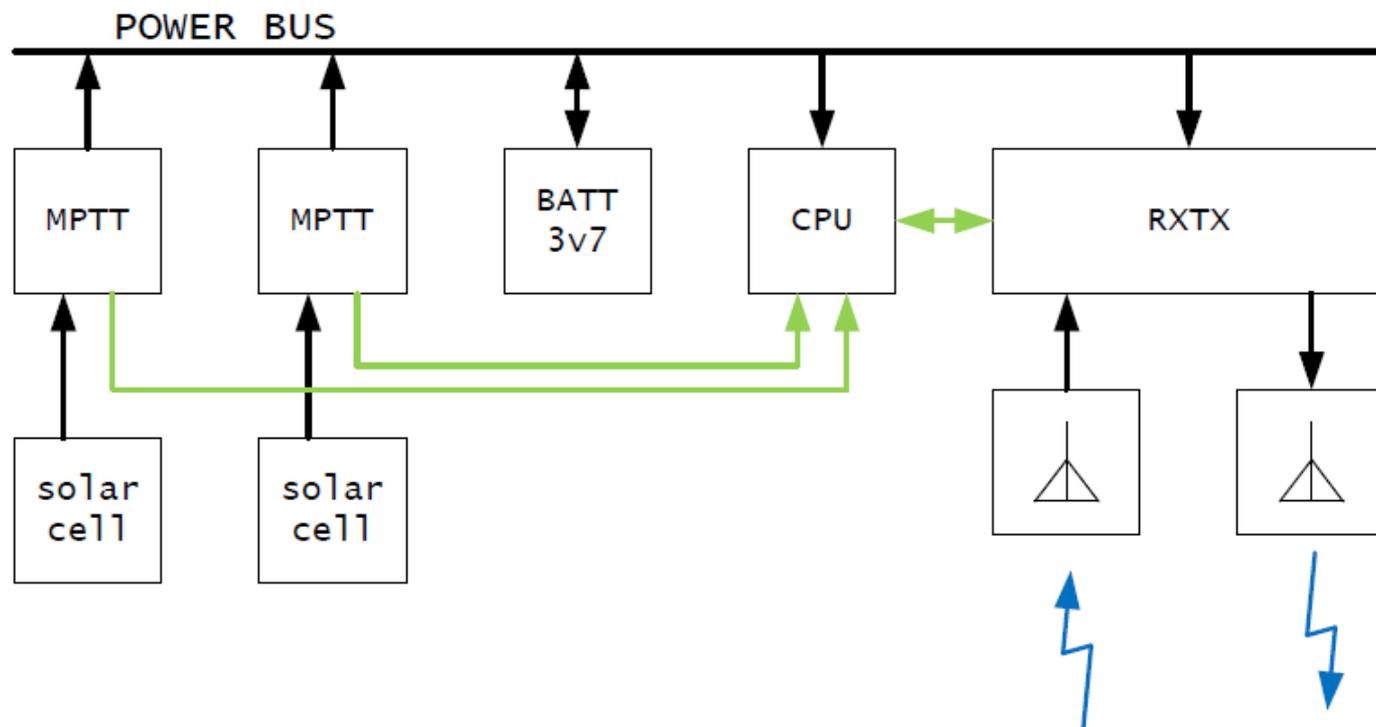
S	dBm
9	-70
8	-76
7	-82
6	-88
5	-94
4	-100
3	-106
2	-112
1	-118
0	-124

CASE	500k5W		1500k5W		1500k500m		500k50W	
path/km	500		1500		1500		500	
UL/MHz	146		146		146		146	
loss/dB	-130		-139		-139		-130	
DL/MHz	436		436		436		436	
loss/dB	-139		-149		-149		-139	
STAGE	G/dB	P/dBm	G/dB	P/dBm	G/dB	P/dBm	G/dB	P/dBm
GNDTX		37		37		27		47
GNDANT	8	45	8	45	8	35	8	55
UL	-130	-85	-139	-94	-139	-104	-130	-75
DIPOLE	2	-83	2	-92	2	-102	2	-73
RX	57	-26	57	-35	57	-45	57	-16
AGC	-10	-36	0	-35	0	-45	-20	-36
TX	60	24	60	25	60	15	60	24
DIPOLE	2	26	2	27	2	17	2	26
DL	-139	-113	-149	-122	-149	-132	-139	-113
GNDANT	11	-102	11	-111	11	-121	11	-102
GNDRX								



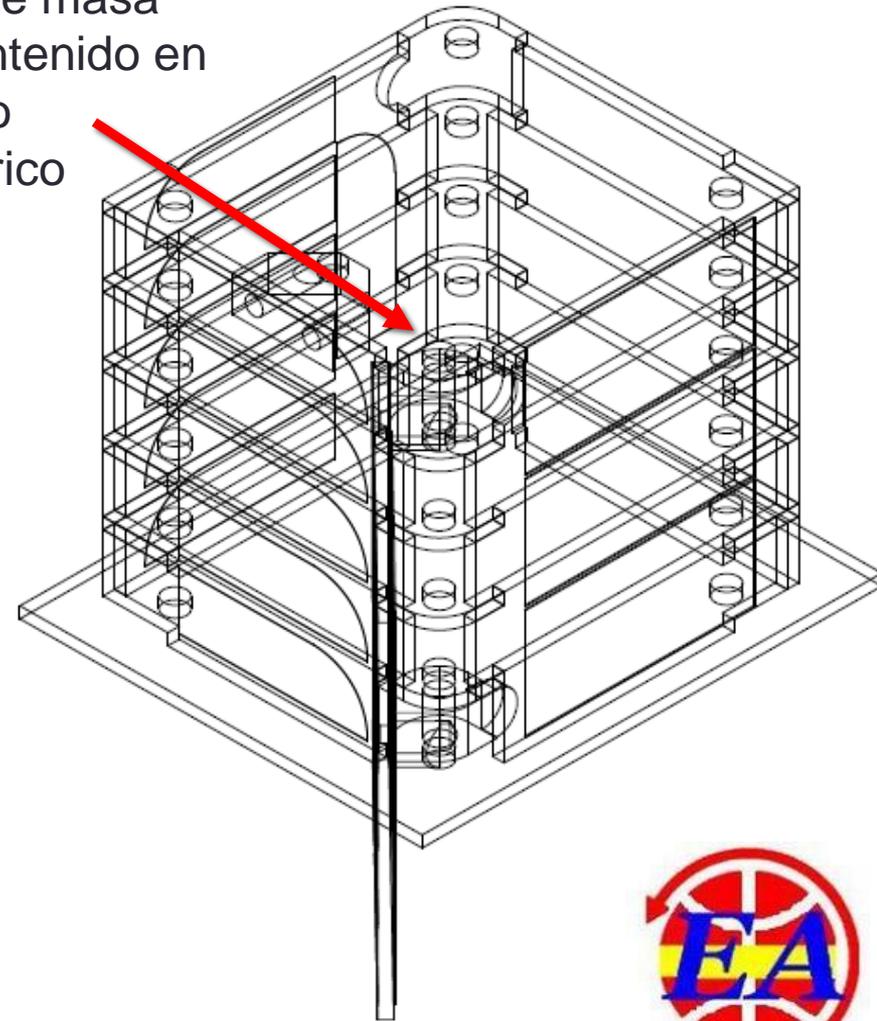
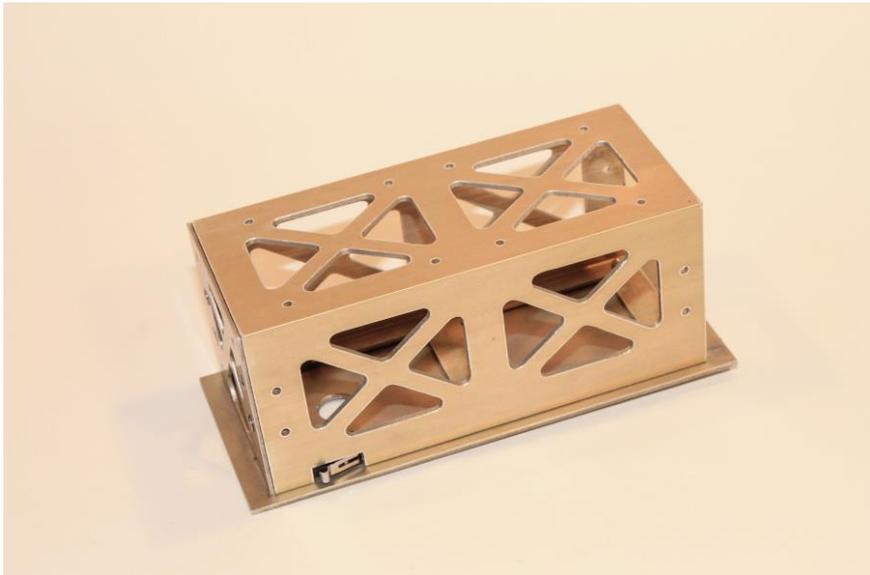
Partes del satélite

- Transponder VHF>UHF
- Antenas
- Estructura
- Orientación y control
- Telecomando/telemetría
- Unidad de control
- Software
- Subsistema eléctrico EPS
- Control térmico

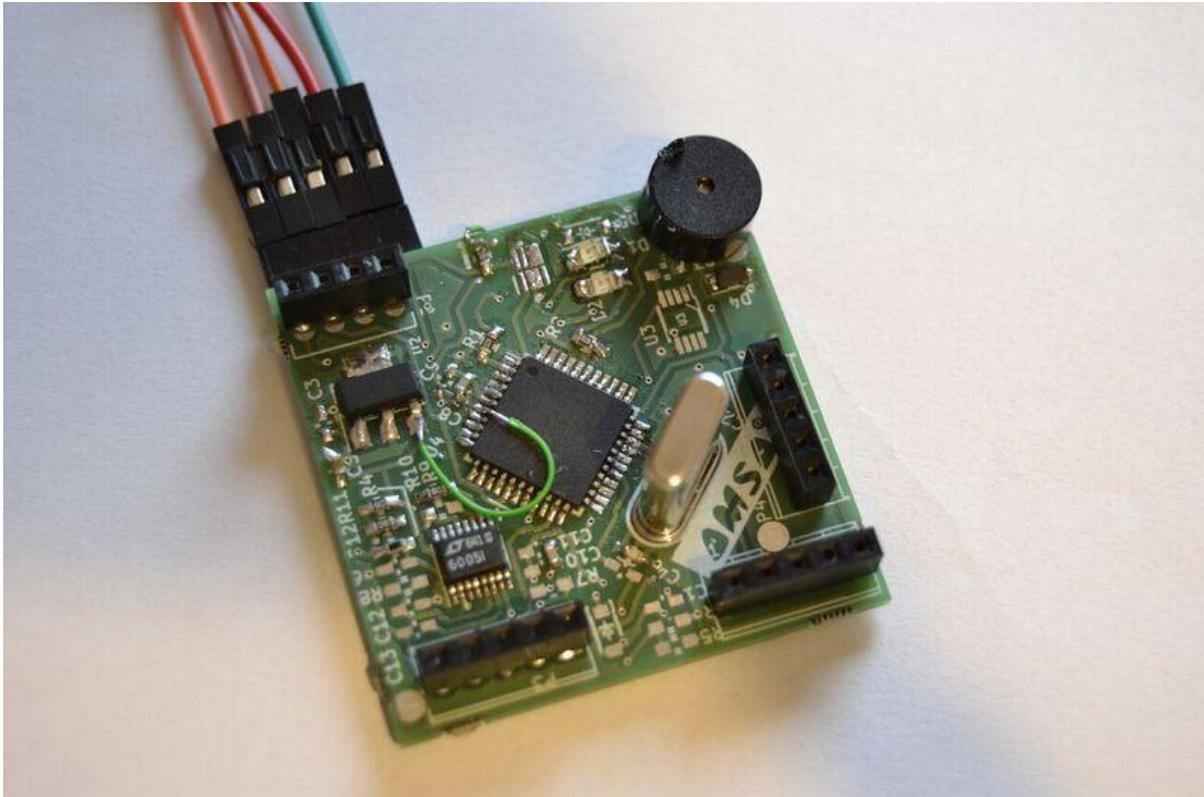


Estructura

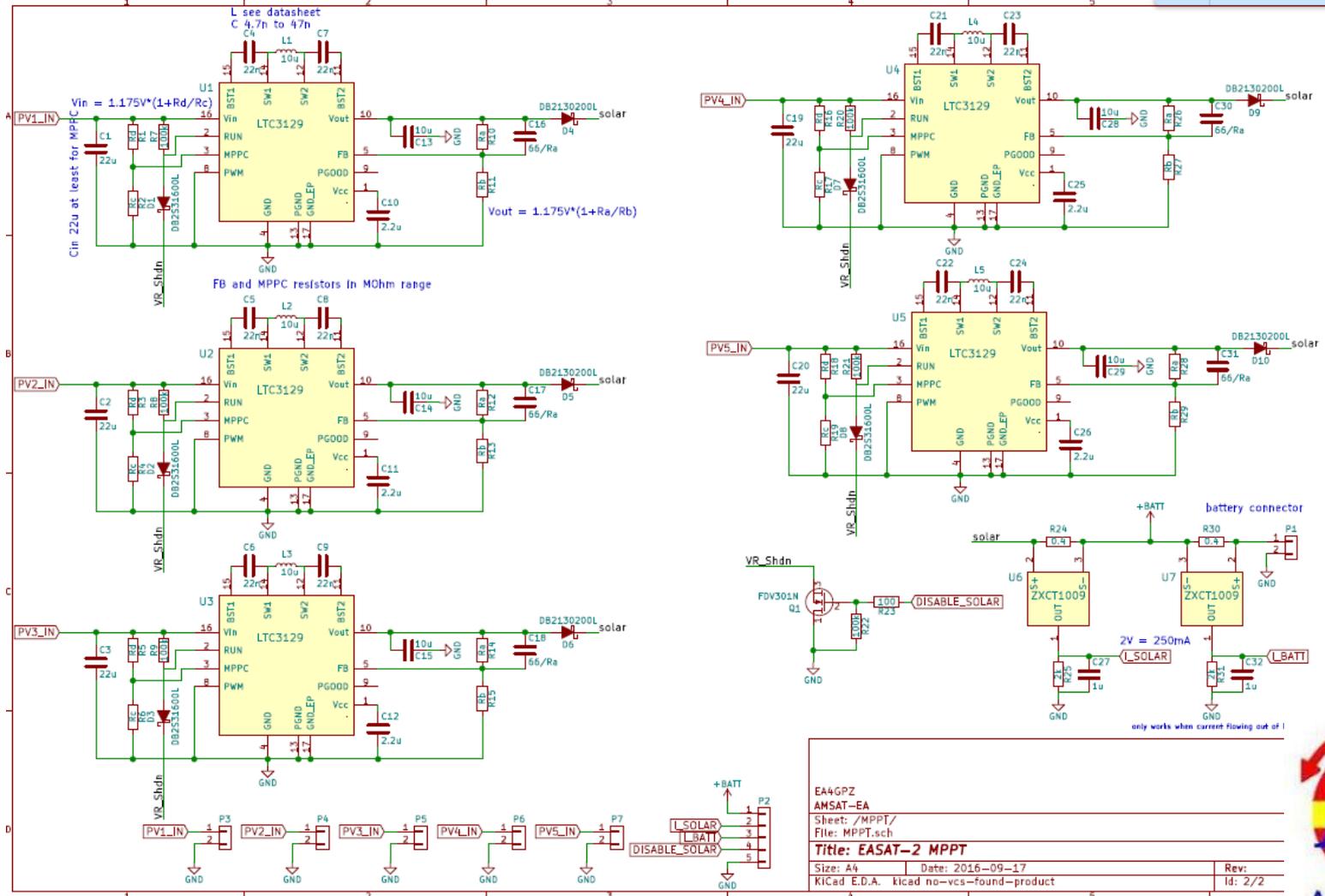
La batería se coloca tal que el centro de masa este contenido en el centro geométrico



Unidad de Control CPU (dev)



Subsistema eléctrico



Filosofía de modelos

- Prototipo
 - funcional (con placas RF comerciales)
 - eléctrico BB (equivalente exacto eléctrico)
- Modelo
 - de Vuelo FM
 - de Calificación QM
- FM y QM idénticos
- El modelo FM
 - se ensaya en un rango reducido de temperaturas y vibraciones para evitar estresarlo
 - es el que finalmente vuela
- El modelo QM
 - Se estresa durante los ensayos
 - se queda en tierra y sirve como banco de ensayos a efectos comparativos
 - vuela en la siguiente oportunidad, si el cohete explota



¿Te unes al reto?

contacto @amsat-ea.org

Sigue el desarrollo en:

<https://www.amsat-ea.org/easat2>

<https://github.com/AMSAT-EA/easat-2>

¿Comentarios?

¿Preguntas?

