



Comisión Nacional
De Actividades
Espaciales



Unidad de
Formación Superior

FS-240000-DG-00100-A

DESCRIPCIÓN GENERAL

Diccionario de Telecomandos y Telemetría del EMP



Universidad Tecnológica
Nacional



Universidad Nacional de la
Matanza



Universidad Nacional de
Córdoba
Facultad de Matemática
Astronomía y Física

 COMISION NACIONAL DE ACTIVIDADES ESPACIALES	UFS UNIDADE DE FORMACION SUPERIOR	<h1 style="text-align: center;">PROYECTO INTEGRADOR</h1> <h1 style="text-align: center;">SATELITE ARGENTINO 2017</h1>			Páginas: 17
					Revisión A
 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CORDOBA FACULTAD REGIONAL MENDOZA	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA FACULTAD DE MATEMATICA ASTRONOMIA Y FISICA			

Título	DICCIONARIO DE TELEMETRIA Y TELECOMANDOS DEL EMP
Resumen	Este documento contiene un listado de los telecomandos y telemetría que interactuarán con la plataforma del "EMP".

Nivel de circulación:	Personal UFS, Autorizados en Lista de Distribución
Nº WBS:	2.4

Ciclo de Aprobación			
	Nombre	Posición/Cargo	Fecha del mail de confirmación
Revisado	Carlos Barrientos	Director MDIAE	
	Edgardo Roggero	Jefe de proyecto	
Aprobado			
Aseguramiento de Misión			

Registro de cambios			
Versión	Fecha	Autor	Descripción
A	02/02/2017	Eduardo Sufán	Elaboración del documento.

 <p>COMISION NACIONAL DE ACTIVIDADES ESPACIALES</p>	<h1>PROYECTO INTEGRADOR</h1> <h1>SATELITE ARGENTINO 2017</h1>			 <p>UNIDAD DE FORMACION SUPERIOR</p>
 <p>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA</p> <p>FACULTAD REGIONAL MENDOZA</p>	 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA</p>	 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA</p> <p>FACULTAD DE MATEMÁTICA ASTRONOMÍA Y FÍSICA</p>		

Lista de distribución		
Nombre	Empresa	Correo electrónico
Carlos Barrientos	CONAE	carlos.barrientos@conae.gov.ar
Edgardo Roggero	CONAE	roggero@conae.gov.ar
Leonardo De Ferraris	CONAE	ldeferrariis@conae.gov.ar
Anabella Ferral	CONAE	aferral@conae.gov.ar
Antonio Menescardi	CONAE	menes@conae.gov.ar
Alfonso Montilla	CONAE	montilla05alfonso@gmail.com
Ezequiel González	CONAE	ezequielgonzalez81@gmail.com
José Robin	CONAE	jhrobin01@gmail.com
Eduardo Sufán	CONAE	eduardosufan333@gmail.com
Pablo Estrada	CONAE	pabloestrada879@gmail.com
Pablo Soligo	CONAE	pablosoligo1976@gmail.com
María Cecilia Valenti	CONAE	maceciliavalenti@gmail.com
Elbio Zapata	CONAE	elbiozapata@gmail.com
Emmanuel Arias	CONAE	emmanuelarias30@gmail.com
Ricardo Barbieri	CONAE	ricardobarbieri@gmail.com
Javier Uranga	CONAE	javiercba@gmail.com
Leandro Cara	CONAE	zurdocara@gmail.com
Matías Vanni	CONAE	matiasvanni@gmail.com
Nicolás Alberto	CONAE	nico.asf@gmail.com

Índice General

Sumario

FS-240000-DG-00100-A.....	1
Diccionario de Telecomandos y Telemetría del EMP.....	1
1INTRODUCCIÓN.....	5
2ALCANCE.....	5
3DOCUMENTOS APLICABLES Y DE REFERENCIAS.....	5
4DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS.....	5
5TELECOMANDOS CONSIDERADOS.....	6
6TELEMETRÍA CONSIDERADA.....	11

1 Introducción

El presente documento tiene como objetivo realizar una descripción a nivel general de los telecomandos y telemetría que posee el cubesat “EMP” en su versión de software de fábrica.

2 Alcance

El contenido del presente documento es aplicable en el ámbito de desarrollo de software del proyecto “FS2017” para la elaboración de la documentación necesaria.

Las tablas de telemetría y telecomandos que se encuentran en este documento se basaron en el archivo xml obtenido del software RF checkout box que se encuentra en el repositorio del proyecto (smb://ufs-fs/fs2017/Repo-Digital-CubeSat/SOFTWARE/CheckoutBox_2013-12-03/CheckoutBox/Software).

- Nombre de archivo xml de telemetría: *downlink.xml*
- Nombre de archivo xml de telecomandos: *uplink.xml*

3 Documentos aplicables y de referencias

3.1 Documentos aplicables

N/A.

3.2 Documentos de referencia

N/A.

4 Definiciones y Acrónimos

4.1 Acrónimos

BPS	Bits Por Segundo
CONAE	Comisión Nacional de Actividades Espaciales
EMP	Engineering Model Platform
FS2017	Formador Satelital 2017
OBC	On Board Computer
RF	Radiofrecuencia
UFS	Unidad de Formación Superior

4.2 Definiciones

- **Telemetría:** Conjunto de datos de estado de salud del satélite en vuelo, generados por el satélite y enviados a tierra para su procesamiento.
- **Telecomandos:** Conjunto de órdenes destinadas a comandar el satélite.

5 Telecomandos considerados

A continuación se adjuntan las tablas que describen los telecomandos del EMP.

Telecomando: resetEPS

Resetear subsistema de potencia.

Posición	Valor	Tipo
0	3	char

Telecomando: telemetryEPS

Obtener telemetría del subsistema de potencia.

Posición	Valor	Tipo
0	2	char
1	3	char

Telecomando: setModeTrxUV

Configurar del modo de funcionamiento del Transmisor de RF.

Posición	Valor	Tipo
0	4	char
1	Parámetro "modeTrxUV", valores posibles: <ul style="list-style-type: none">NominalLoopback	char

Telecomando: setRateTrxUV

Configurar bitrate del Transmisor de RF.

Posición	Valor	Tipo
0	4	char
1	8	char
2	Parámetro "rateTrxUV", valores posibles: <ul style="list-style-type: none">1200 bps2400 bps4800 bps9600 bps	char

Telecomando: telemetryTrxUV

Obtener telemetría del subsistema de comunicaciones.

Posición	Valor	Tipo
0	2	char
1	4	char

Telecomando: setIdleTrxUV

Configurar modo inactivo para el subsistema de comunicaciones.

Posición	Valor	Tipo
0	4	char
1	Parámetro "idleTrxUV", valores posibles: <ul style="list-style-type: none">• ON• OFF	char

Telecomando: telemetryOBC

Obtener telemetría de la OBC.

Posición	Valor	Tipo
0	2	char
1	2	char

Telecomando: beaconOBC

Configurar el intervalo del beacon de la OBC.

Posición	Valor	Tipo
0	6	char
1	Parámetro "beaconIntOBC", valores posibles: <ul style="list-style-type: none">• número decimal mayor o igual que 0 (segundos).	char

Telecomando: telemetryAntS

Obtener telemetría del subsistema de antena.

Posición	Valor	Tipo
0	2	char
1	1	char

2	2	char
3	Parámetro "sideAntS", valores posibles: <ul style="list-style-type: none"> • A • B 	char

Telecomando: deployStatusAntS

Obtener estado de despliegue de antenas.

Posición	Valor	Tipo
0	2	char
1	1	char
2	3	char
3	Parámetro "sideAntS", valores posibles: <ul style="list-style-type: none"> • A • B 	char
4	Parámetro "AntennaAntS", valores posibles: <ul style="list-style-type: none"> • 0 • 1 • 2 • 3 	char

Telecomando: deployAllAntS

Desplegar todas las antenas.

Posición	Valor	Tipo
0	5	char

Telecomando: sendRAW

Enviar datos crudos al I2C del cubesat. Se debe indicar la dirección en hexadecimal, cantidad de datos a recibir, y los datos crudos en hexadecimal a ser enviados.

Posición	Valor	Tipo
0	170	char
1	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetro: addressRAW • encoding: hex • maxsize: 1 	-

2	recRAW	char
3	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetro: textRAW • encoding: hex 	-

Telecomando: sendText

Enviar texto. Este comando puede enviarse N veces.

Posición	Valor	Tipo
0	text2send	-

Telecomando: sendDecimal

Enviar números decimales. Este comando puede enviarse N veces.

Posición	Valor	Tipo
0	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetro: decimal2send • encoding: decimal 	-

Telecomando: sendHEX

Enviar números hexadecimales. Este comando puede enviarse N veces.

Posición	Valor	Tipo
0	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetro: hex2send • encoding: hex 	-

Telecomando: startiMTQ

Configurar funcionamiento de magnetorque en sus 3 ejes.

Posición	Valor	Tipo
0	7	char
1	1	char
2	Parámetro "iMTQX", valores posibles: <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje: número desde -100% a 100% 	char
3	Parámetro "iMTQY", valores posibles: <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje: número desde -100% a 100% 	char
4	Parámetro "iMTQZ", valores	char

	posibles: <ul style="list-style-type: none"> Porcentaje: número desde -100% a 100% 	
--	---	--

Telecomando: startiMTQ

Posición	Valor	Tipo
0	7	char
1	2	char

6 Telemetría considerada

A continuación se adjuntan las tablas que describen la telemetría del EMP.

Tipo de frame 1: allTelemetry

Campo	Posición (byte.bit)	Tipo de dato	Unidad	Descripción
frameType	0	char		Tipo de frame a decodificar.
packetNumber	1	short		Numero de paquete recibido.
OBC.				
OBCUpTime	3	int		Hora de inicio de la OBC.
CommandCounter	7	char		Cantidad de comandos recibidos.
obcT1	8	short	°C	Temperatura 1 de OBC. Ganancia 0.38991, offset -67.84.
obcT2	10	short	°C	Temperatura 2 de OBC. Ganancia 0.38991, offset -67.84.
Subsistema de antena.				
antSSide	12	char		Antenna System Side A o B. Offset 16.
antSArmed	13.0	boolean		Antenna System desplegado.
antSA4Deploying	13.1	boolean		Antenna System Antena 4 desplegando.
antSA4Timeout	13.2	boolean		Antenna System Antena 4: tiempo de espera agotado
antSA4Undeployed	13.3	boolean		Antenna System Antena 4 sin desplegar.
antSA3Deploying	13.5	boolean		Antenna System Antena 3 desplegando.
antSA3Timeout	13.6	boolean		Antenna System Antena 3: tiempo de espera agotado
antSA3Undeployed	13.7	boolean		Antenna System Antena 3 sin desplegar.
antSIgnoreFlag	14.0	boolean		Antenna System: Flag de ignore.
antSA2Deploying	14.1	boolean		Antenna System Antena 2 desplegando.
antSA2Timeout	14.2	boolean		Antenna System Antena 2: tiempo de espera agotado
antSA2Undeployed	14.3	boolean		Antenna System Antena 2 sin desplegar.
antSA1Deploying	14.5	boolean		Antenna System Antena 1 desplegando.

antSA1Timeout	14.6	boolean		Antenna System Antena 1: tiempo de espera agotado
antSA1Undeployed	14.7	boolean		Antenna System Antena 1 sin desplegar.
antSTemp	15	short	°C	Antenna System temperatura. Ver tabla de conversión <i>antSTempTable.txt</i> ubicada dentro del directorio: <i>smb://ufs-fs/fs2017/Repo-Digital-CubeSat/SOFTWARE/CheckoutBox_2013-12-03/CheckoutBox/Software</i>

Subsistema de Comunicaciones.

RXDoppler	17	short	Hz	Frecuencia de doppler de RX. Ver tabla de conversión <i>TrxUVVdoppler.txt</i> ubicada dentro del directorio: <i>smb://ufs-fs/fs2017/Repo-Digital-CubeSat/SOFTWARE/CheckoutBox_2013-12-03/CheckoutBox/Software</i>
RSSI	19	short	dBm	Received Signal Strength Indicator. Ver tabla de conversión <i>TrxUVVrssi.txt</i> ubicada dentro del directorio: <i>smb://ufs-fs/fs2017/Repo-Digital-CubeSat/SOFTWARE/CheckoutBox_2013-12-03/CheckoutBox/Software</i>
TXReflectedPower	21	short	mW	Potencia reflejada del TX. Ganancia: cuadrado de la potencia*0.000239.
TXFWPower	23	short	mW	Potencia enviada del TX. Ganancia:cuadrado de la potencia*0.000239.
TXcurrent	25	short	mA	Consumo de corriente del TX. Ganancia 0.395.
RXcurrent	27	short	mA	Consumo de corriente del RX. Ganancia 0.395.
PAtemp	29	short	°C	Temperatura de amplificador de potencia. Ganancia 0.32258, offset -50.
busV	31	short	V	Voltaje de alimentación. Ganancia 0.016581.

Subsistema de Potencia

PV3	33	short	V	Voltaje del panel solar 3. Ganancia 0.001.
PV2	35	short	V	Voltaje del panel solar 2. Ganancia 0.001.
PV1	37	short	V	Voltaje del panel solar 1. Ganancia 0.001.
Pcurrent	39	short	mA	Corriente de los paneles solares. Ganancia 1.
BattV	41	short	V	Voltaje de batería. Ganancia 0.001.

TotalC	43	short	mA	Corriente total del sistema. Ganancia 1.
TempSW1	45	2sshort	°C	Temperatura switching 1. Ganancia 1.
TempSW2	47	2sshort	°C	Temperatura switching 2. Ganancia 1.
TempSW3	49	2sshort	°C	Temperatura switching 3. Ganancia 1.
TempBatt	51	2sshort	°C	Temperatura de batería. Ganancia 1.
TempExtBatt1	53	2sshort	°C	Temperatura externa de la batería 1. Ganancia 1.
TempExtBatt2	55	2sshort	°C	Temperatura externa de la batería 2. Ganancia 1.
LU_5V1	57	short		Latch Up on bus 5V 1.
LU_5V2	59	short		Latch Up on bus 5V 2.
LU_5V3	61	short		Latch Up on bus 5V 3.
LU_3.3V1	63	short		Latch Up on bus 3.3V 1.
LU_3.3V2	65	short		Latch Up on bus 3.3V 2.
LU_3.3V	67	short		Latch Up on bus 3.3V 3.
resetCause	69	char		Causa del ultimo reset. Valores posibles: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Power On Reset • 1: External Reset. • 2: Brown Out Reset. • 3: WDT reset. • 4: JTAG reset. • 5: Other reset.
bootCounter	70	short		Contador de booteos.
swErrors	72	short		Errores de software.
MPPTmode	74	char		Modo de Maximum Power-Point Tracking. Valores posibles: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Hardware. • 1: MPPT. • 2: Fixed SW PPT.
status_3.3V3	75.0	boolean		Estado del bus 3.3V 1.
status_3.3V2	75.1	boolean		Estado del bus 3.3V 2.
status_3.3V1	75.2	boolean		Estado del bus 3.3V 3.

status_5V3	75.3	boolean		Estado del bus 5V 1.
status_5V2	75.4	boolean		Estado del bus 5V 2.
status_5V1	75.5	boolean		Estado del bus 5V 3.
Paneles Solares.				
tempP1	76	short	°C	Temperatura del panel solar 1. Ganancia 0.0078125.
tempP2	78	short	°C	Temperatura del panel solar 2. Ganancia 0.0078125.
tempP3	80	short	°C	Temperatura del panel solar 3. Ganancia 0.0078125.
PD_P1	82	short		Photodiode Panel 1.
PD_P2	84	short		Photodiode Panel 2.
PD_P3	86	short		Photodiode Panel 3.
IMTQ_temp	88	2sshort	°C	Temperatura del Magnetorque. Ganancia 0.00390625.

Tipo de frame 2: antsTelemetry

Campo	Posición (byte.bit)	Tipo de dato	Unidad	Descripción
antSSide	8	char		Antenna System Side A o B. Offset 16.
antSArmed	9.0	boolean		Antenna System desplegado.
antSA4Deploying	9.1	boolean		Antenna System Antena 4 desplegando.
antSA4Timeout	9.2	boolean		Antenna System Antena 4: tiempo de espera agotado
antSA4Undeployed	9.3	boolean		Antenna System Antena 4 sin desplegar.
antSA3Deploying	9.5	boolean		Antenna System Antena 3 desplegando.
antSA3Timeout	9.6	boolean		Antenna System Antena 3: tiempo de espera agotado
antSA3Undeployed	9.7	boolean		Antenna System Antena 3 sin desplegar.
antSIgnoreFlag	10.0	boolean		Antenna System: Flag de ignore.
antSA2Deploying	10.1	boolean		Antenna System Antena 2 desplegando.
antSA2Timeout	10.2	boolean		Antenna System Antena 2: tiempo de espera agotado

antSA2Undeployed	10.3	boolean		Antenna System Antena 2 sin desplegar.
antSA1Deploying	10.5	boolean		Antenna System Antena 1 desplegando.
antSA1Timeout	10.6	boolean		Antenna System Antena 1: tiempo de espera agotado.
antSA1Undeployed	10.7	boolean		Antenna System Antena 1 sin desplegar.
antSTemp	11	short	°C	Antenna System temperatura. Ver tabla de conversión antSTempTable.txt

Tipo de frame 3: EPSTelemetry

Campo	Posición (byte.bit)	Tipo de dato	Unidad	Descripción
PV3	8	short	V	Voltaje del panel solar 3. Ganancia 0.001.
PV2	10	short	V	Voltaje del panel solar 2. Ganancia 0.001.
PV1	12	short	V	Voltaje del panel solar 1. Ganancia 0.001.
Pcurrent	14	short	mA	Corriente de los paneles solares. Ganancia 1.
BattV	16	short	V	Voltaje de batería. Ganancia 0.001.
TotalC	18	short	mA	Corriente total del sistema. Ganancia 1.
TempSW1	20	2sshort	°C	Temperatura switching 1. Ganancia 1.
TempSW2	22	2sshort	°C	Temperatura switching 2. Ganancia 1.
TempSW3	24	2sshort	°C	Temperatura switching 3. Ganancia 1.
TempBatt	26	2sshort	°C	Temperatura de batería. Ganancia 1.
TempExtBatt1	28	2sshort	°C	Temperatura externa de la batería 1. Ganancia 1.
TempExtBatt2	30	2sshort	°C	Temperatura externa de la batería 2. Ganancia 1.
LU_5V1	32	short		Latch Up on bus 5V 1.
LU_5V2	34	short		Latch Up on bus 5V 2.
LU_5V3	36	short		Latch Up on bus 5V 3.
LU_3.3V1	38	short		Latch Up on bus 3.3V 1.
LU_3.3V2	40	short		Latch Up on bus 3.3V 2.
LU_3.3V	42	short		Latch Up on bus 3.3V 3.
resetCause	44	char		Causa del ultimo reset.

				Valores posibles: <ul style="list-style-type: none"> 0: Power On Reset 1: External Reset. 2: Brown Out Reset. 3: WDT reset. 4: JTAG reset. 5: Other reset.
bootCounter	45	short		Contador de booteos.
swErrors	47	short		Errores de software.
MPPTmode	49	char		Modo de Maximum Power-Point Tracking. Valores posibles: <ul style="list-style-type: none"> 0: Hardware. 1: MPPT. 2: Fixed SW PPT.
status_3.3V3	50.0	boolean		Estado del bus 3.3V 1.
status_3.3V2	50.1	boolean		Estado del bus 3.3V 2.
status_3.3V1	50.2	boolean		Estado del bus 3.3V 3.
status_5V3	50.3	boolean		Estado del bus 5V 1.
status_5V2	50.4	boolean		Estado del bus 5V 2.
status_5V1	50.5	boolean		Estado del bus 5V 3.

Tipo de frame 4: TrxUVTelemetry

Campo	Posición (byte.bit)	Tipo de dato	Unidad	Descripción
RXDoppler	8	short	Hz	Frecuencia de doppler de RX. Ver tabla de conversión TrxUVVdoppler.txt.
RSSI	10	short	dBm	Received Signal Strength Indicator. Ver tabla de conversión TrxUVVrssi.txt.
TXReflectedPower	12	short	mW	Potencia reflejada del TX. Ganancia: cuadrado de la potencia*0.000239.
TXFWPower	14	short	mW	Potencia enviada del TX. Ganancia:cuadrado de la potencia*0.000239.
TXcurrent	16	short	mA	Consumo de corriente del TX. Ganancia 0.395.
RXcurrent	18	short	mA	Consumo de corriente del RX. Ganancia 0.395.

PAtemp	20	short	°C	Temperatura de amplificador de potencia. Ganancia 0.32258, offset -50.
busV	22	short	V	Voltaje de alimentación. Ganancia 0.016581.

Tipo de frame 5: OBCTelemetry

Campo	Posición (byte.bit)	Tipo de dato	Unidad	Descripción
obcT1	8	short	°C	Temperatura 1 de OBC. Ganancia 0.38991, offset -67.84.
obcT2	10	short	°C	Temperatura 2 de OBC. Ganancia 0.38991, offset -67.84.

Tipo de frame 6: antSActTelemetry

Campo	Posición (byte.bit)	Tipo de dato	Unidad	Descripción
antSSide	8	char		Antenna System Side A o B. Offset 16.
antSant	9	char		Antena del subsistema de antena.
antScount	10	char		Contador de activaciones del subsistema de antena.
antStime	11	short	s	Tiempo de activación del subsistema de antena. Ganancia 0.05

Tipo de frame 170: rawI2Cpacket

No posee campos.