AMSAT-DL Symposium
24. April 2010

Henk Hamoen, PA3GUO
Mike Rupprecht, DK3WN

ANDE-2
CASTOR & POLLUX

Agenda

- ANDE-2 Project
- CASTOR und POLLUX
- Shuttle Launch (STS-127)
- Mission / Ziele / Ergebnisse
- Lifetime

- Empfang und Dekodierung
- Telemetrie-Software
- weltweiter Support von Funkamateuren

- Funktion und Aufbau FX.25 Paket
- Vergleich zu AX.25, Vorteile
- FX.25 Software

ANDE-2 Projekt

Atmosheric Neutral Density Experiment -2

consists of two microsatellites launched from the Shuttle payload bay, that will measure the density and composition of the low Earth orbit (LEO) atmosphere while being tracked from the ground.

The data will be used to better predict the movement and decay of objects in orbit.

ANDE-2 Projekt

CASTOR
* 6 Lichtsensoren (Photodioden)
* 6 Temperatursensoren
* Neutral Particle Wind and Temperature spectrometer
* Ion Mass Spectrometer

Weiterhin wurde von Studenten ein MEMS Sensor entwickelt um einige kommerzielle Gyroscope und Magnetometer zu testen.

POLLUX
* 6 Lichtsensoren (Photodioden)
* 6 Temperatursensoren

Die Lichtsensoren sind Photodioden und der Temperatursensor ist in dem Chip integriert, der den Photostrom der Diode misst. Dieses System wurde schon erfolgreich bei FCal/ANDE-MAA getestet.

CASTOR

Castor ist eine 19" Aluminiumkugel mit einem Gewicht von 63 kg.

Die beiden Halbkugeln bilden zugleich die Antenne.

Zur Stromversorgung dienen 112 19Ah Lithium-Zellen (Tadiran). Diese liefern den Strom für die mit einem Jahr angesetzte Missionsdauer.

Die Elektronik wurde auf einen minimalen Stromverbrauch hin ausgelegt. Der OBC ist ein Atmega128 Microcontroller (1.28 MHz, 3.3 Volt). Die Leistungsaufnahme beträgt weniger als 3 mA. Der RX arbeitet bei etwa 10mA. Um den Stromverbrauch niedrig zu halten, sind alle Subsystem ausgeschaltet, wenn sie nicht benötigt werden.

Die Telemetrie wird in einem 30 Sekunden-Intervall gesendet. Der TX wird mit 1 Watt Sendeleistung arbeiten, diese kann aber reduziert werden, wenn der Empfang gut genug ist.

POLLUX

Pollux ist eine 19" Aluminiumkugel mit einer Masse von 25kg.

Die beiden Halbkugeln bilden zugleich die Antenne.

Zur Stromversorgung dienen 28 19Ah Lithium-Zellen (14 Volt).

Die Elektronik wurde auf einen minimalen Stromverbrauch hin ausgelegt. Der OBC ist ein Atmega128 Microcontroller (1.28 MHz, 3.3 Volt). Die Leistungsaufnahme beträgt weniger als 3 mA. Der RX arbeitet bei etwa 10mA.

Um den Stromverbrauch niedrig zu halten, sind alle Subsystem ausgeschaltet, wenn sie nicht benötigt werden. Die Telemetrie wird in einem 33 Sekunden-Intervall mit einer Leistung von 1W gesendet.

Telemetrie POLLUX

aller 33 Sekunden ein Telemetriepaket – 1k2 AFSK, AX.25

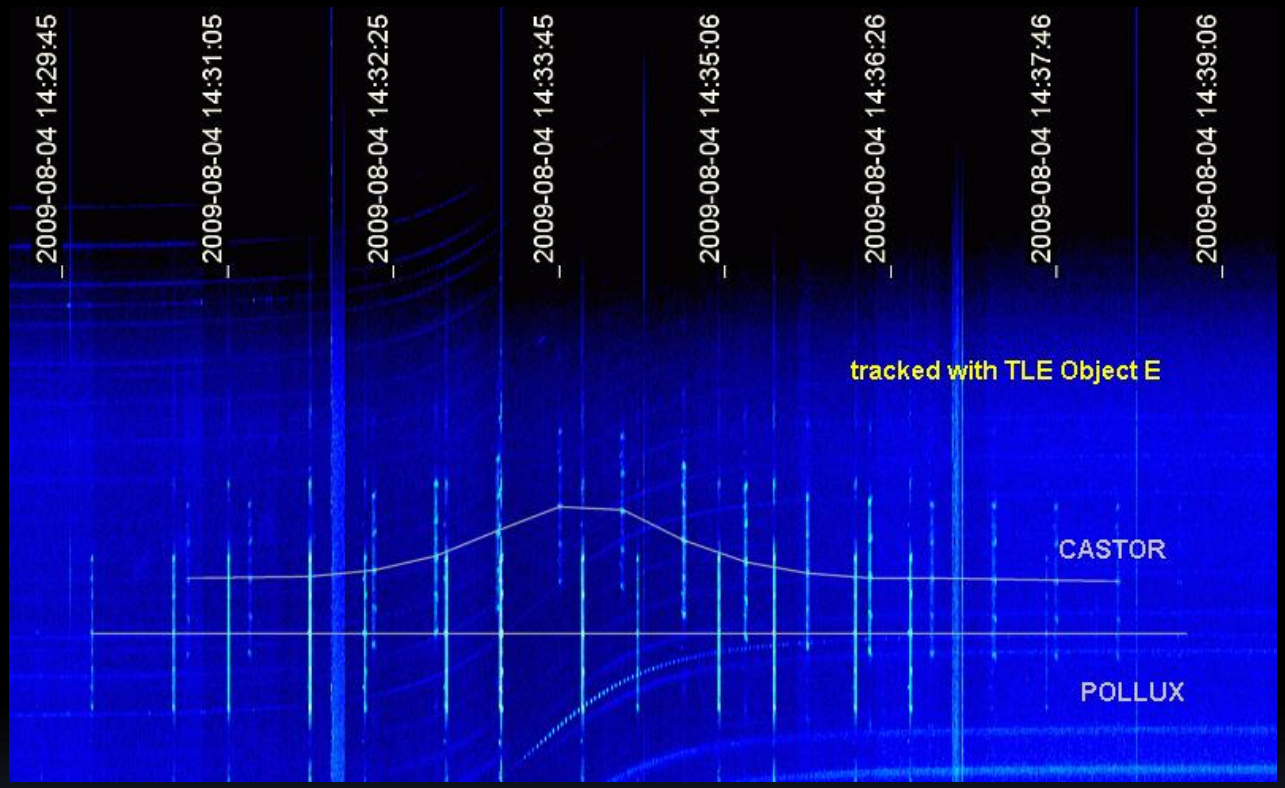
SYST	
TIME	time in seconds from Jan 1, 1970. If satellite resets, the time is reset to 1 second.
NEXT	this is the pointer to the next scheduled command.
CMD	Number of commands received.
TELEM	Telemetry interval in seconds.
MODE	Sensor mode, 1=raw data or 0=processed.
TEMP1	Temperature sensor 1
LIGHT1	Light sensor 1
TEMP2	Temperature sensor 2
LIGHT2	Light sensor 2
TEMP3	Temperature sensor 3
LIGHT3	Light sensor 3
TEMP4	Temperature sensor 4
LIGHT4	Light sensor 4
TEMP5	Temperature sensor 5
LIGHT5	Light sensor 5
TEMP6	Temperature sensor 6
LIGHT6	Light sensor 6

Telemetrie CASTOR

aller 30 Sekunden ein Telemetriepaket – 1k2 AFSK, FX.25

SYS	
TIME	time in seconds from Jan 1, 1970. If satellite resets, the time is reset to 1 second.
NEXT	this is the pointer to the next scheduled command.
CMD	Number of commands received.
TELEM	Telemetry interval in seconds.
MODE	Sensor mode, 1=raw data or 0=processed.
TEMP1	Temperature sensor 1
LIGHT1	Light sensor 1
TEMP2	Temperature sensor 2
LIGHT2	Light sensor 2
TEMP3	Temperature sensor 3
LIGHT3	Light sensor 3
TEMP4	Temperature sensor 4
LIGHT4	Light sensor 4
TEMP5	Temperature sensor 5
LIGHT5	Light sensor 5
TEMP6	Temperature sensor 6
LIGHT6	Light sensor 6
VOLT1	Battery voltage - volts
VOLT2	Voltage regulator output - volts
VOLT3	Battery current - amperes
GYRO1	Student MEMS gyro x-axis - units rpm
GYRO2	Student MEMS gyro y-axis - units rpm
GYRO3	Student MEMS gyro z-axis - units rpm
GTEMP1	X-axis gyro temperature - units celsius
GTEMP2	Y-axis gyro temperature - units celsius
GTEMP3	Z-axis gyro temperature - units celsius
Vref	Voltage reference
MAG1	Student magnetometer x-axis - sensor count
MAG2	Student magnetometer y-axis - sensor count
MAG3	Student magnetometer z-axis - sensor count

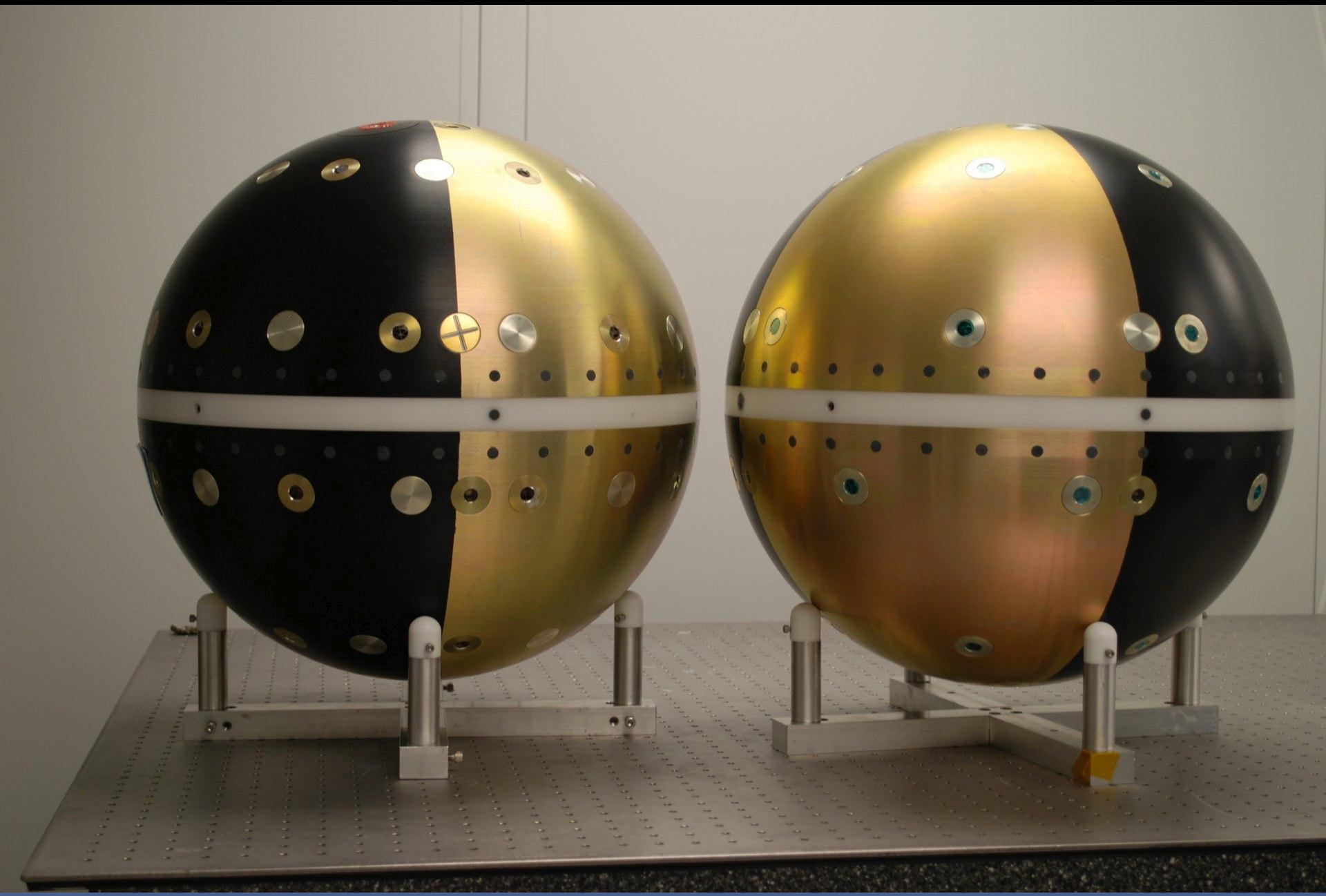
Telemetrie CASTOR & POLLUX




```
fm POLLUX-1 to CQ via TELEM ctl UI pid F0 MEMS 240900 2.58 2.57 2.45 15.446 15.331 13.559 -0.991 -
0.663 -0.224 -8.26 -8.33 19.02 19.75 20.58 19.87 2.60 1 6 51

fm POLLUX-1 to CQ via TELEM ctl UI pid F0 SYST 240933 0 0 33 0 002f 1380 002f 1238 004c 1230 017c
0fc0 0019 0e40 ffff ffff 0156 08d0 0fbe 003a

fm KD4HBO-1 to CQ via TELEM ctl UI pid F0 SYS 236100 65535 0 30 0 fe76 0dd0 fff6 0a30 ffdc 1118
ffee 0df8 ffae 0f58 ffc4 0fa8 13.7 5.0 9.9 .17 0.63 1.74 11.06 8.19 8.19 23 54 29
```



CAPE - Canister for All Payload Ejections

Castor und Pollux sind zusammen in einer speziellen Cargo Unit (ICU) untergebracht. Diese wiederum befindet sich in einem speziellen Launcher (CAPE) und wird per Kommando raus katapultiert. CAPE ist ein Zylinder, mit einem Durchmesser von 54cm und einer Länge von 1.35m.

Den Abmessungen liegen die Größen der einzelnen Satelliten (max. Durchmesser von 48cm) zugrunde. Mechanisch ist CAPE an der Struktur des Shuttle montiert und elektrisch über eine CAPE Inhibit Box mit dem Orbiter Standard Switch Panel verbunden.

ICU - Internal Cargo Unit

Diese Unit besteht aus 3 Segmenten - der Bottom,- Middle,- und Top Section, die miteinander über zwei Seperation Systems (Lightband) miteinander verbunden sind.

Nachdem die ICU vom CAPE mit einer Geschwindigkeit von 0.53 m/s ausgestossen wurde, werden in der ICU Timer initialisiert. Diese Timer garantieren einen notwendigen Sicherheitsabstand zum Space Shuttle.

Immerhin werden bei der Separierung der Satelliten wiederum 5 Objekte frei (ICU Bootom Section - Castor - ICU Middle Section - Pollux - ICU Top Section. Die Separierung der Top - und Bottom Section erfolgt mit einer Geschwindigkeit von etwa 0.16m/s, ein zweiter Mechanismus separiert die beiden Satelliten mit etwa 0.06m/s von der ICU Middle Section.

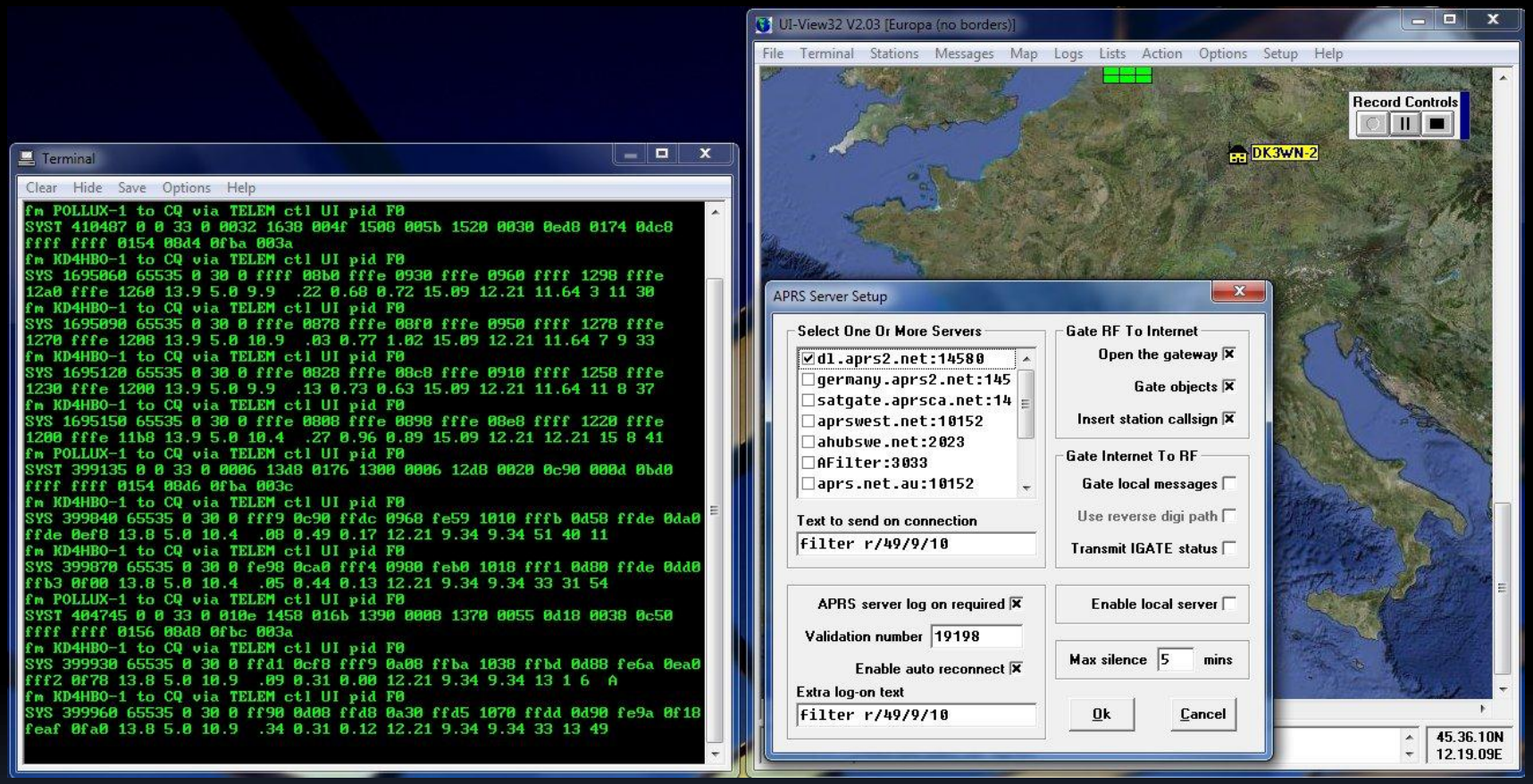
Launch

30. September 2009, 17:23:10 UTC

Space Shuttle Endeveaur (STS-127)

NORAD Catalog	Name
35691	ANDE DEB (POLLUX CYLIN)
35692	ANDE DEB (CASTOR CYLIN)
35693	ANDE POLLUX SPHERE
35694	ANDE CASTOR SPHERE
35695	ANDE DEB (AVIONICS DECK)

UI-View - IGATE



dl.aprs2.net:14580
germany.aprs2.net:14580

findu.com

Amateur Radio Stations heard via Satellite - Mozilla Firefox

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

http://www.findu.com/cgi-bin/pcsat.cgi?absolute=1

Willkommen bei Face... | dict.cc Wörterbuch :: a... | Novosti | MEIN HERBST › Anmel... | DK3WN SatBlog › Login | OSCAR Satellite Status ... | OSO Daily Report

Amateur Radio Stations heard via Sat...

N4ZQ		*			20100117140356
KB1GVR-1		*	44.59583	-68.20600	20100117122937
DH5ABC					20100117090424
UR4LRH		*			20100116093738
ON5UE					20100116093528
JA0BBW		*			20100115232232
DL7VTX-1					20100114134404
DL8RCB-11		*			20100114084926
K1CKK-6		*			20100113142417
KB1CHU		*	42.08250	-70.68533	20100112145131
K6BIR					20100111184336
KF0G-9		*	37.87767	-121.93317	20100109180001

Click on a callsign to see a detailed map.

GSM GPRS GPS modules
Worldwide GSM GPRS module suppl Design in help, Antenna, RF cables
www.roundsolutions.com

Neu: Telefontracking
Werbeerfolg mit Telefon-Tracking kontrollieren. Jetzt Infos einholen
www.AdConverse.de

Looking for a space job?
We have the top jobs and talents in the space industry
www.space-careers.com

Ads by Google

Recent activity

```
20100419191439 : VE3FFR]APRS,W3ADO-1*,SGATE,WIDE,qAS,KB0BDN-5:!4416.01N/07629.01W-
20100419191142 : KB0VBZ]SYSWUS,W3ADO-1*,VE4GLS,qAS,VE4GLS:`r[Rl `/]=SYSWUS` builderick@
20100419191057 : W3ADO-1]APRS1,qAS,VE6KNH:Default LT1
20100419190929 : W4AEJ]APRS,W3ADO-1*,qAS,KJ7XE-11:=3031.90N/08626.91W-
20100419190850 : PCSAT-11]BEACON,SGATE,qAS,VE5HLT:T#003,073,062,087,120,215,11111111,0010,1
20100419190733 : KB0VBZ]SYSWUS,W3ADO-1*,qAR,N7ZIM:`r[Rl `/]=SYSWUS` builderick@
20100419173140 : VE3FFR]APRS,W3ADO-1*,SGATE,WIDE,qAR,WD4MGP:!4416.01N/07629.01W-
20100419172926 : N1NCB1-14]APT312,W3ADO-1*,ARISS,qAR,VE3LIZ:]USAFX SEARCH&RESCUE TEAM BEACON
20100419172841 : N0UOE]APRS,W3ADO-1*,qAS,N9RIM:=3909.77N/09152.84W-Mark in Missouri EM49 {UISS52}
20100419172706 : W4AEJ]APRS,W3ADO-1*,qAR,KG4MUW:=3031.90N/08626.91W-
20100419172622 : N0UOE]APRS,W3ADO-1*,qAR,WD9EKA:=3909.77N/09152.84W-Mark in Missouri EM49 {UISS52}
20100419172615 : W4AEJ]APRS,W3ADO-1*,qAR,WD9EKA:=3031.90N/08626.91W-
20100419172517 : KB0VBZ]APK001,W3ADO-1*,qAS,K5BOC:@191825z3937.51N/10603.53W`000/000/Mic-E/M0/Off duty]=SYSWUS` builderick@
20100419172342 : PCSAT-11]APRS1,qAS,K5BOC:Default LT1
20100419154726 : KB1GVR]CQ,W3ADO-1*,qAR,VE1GX-1:CONV
20100419154654 : KB1GVR-9]T4SU7V,W3ADO-1*,qAR,N1NAZ-5:''`(?l"tk/]"4L}
20100419154645 : KB1GVR]CQ,W3ADO-1*,qAR,N1HRK-15:CONV
20100419154641 : W4AEJ]APRS,W3ADO-1*,qAR,N1LMA:=3031.90N/08626.91W-
20100419154421 : KB1GVR-9]T4SU7V,W3ADO-1*,qAR,KB1AEV-4:'`(?l"tk/]"4L}
20100419154413 : KB1GVR]CQ,W3ADO-1*,qAR,N1HRK-15:CONV
20100419154410 : W4AEJ]APRS,W3ADO-1*,qAS,K8YSE-6:=3031.90N/08626.91W-
20100419154026 : KN4FJ]JIM,W3ADO-1*,qAR,VE3JJA:=3500.58N/09001.58Wr
20100419123012 : W3ADO-1]BEACON,SGATE,qAR,PA3WEG-6:T#014,077,065,065,100,214,11111111,0001,1
```

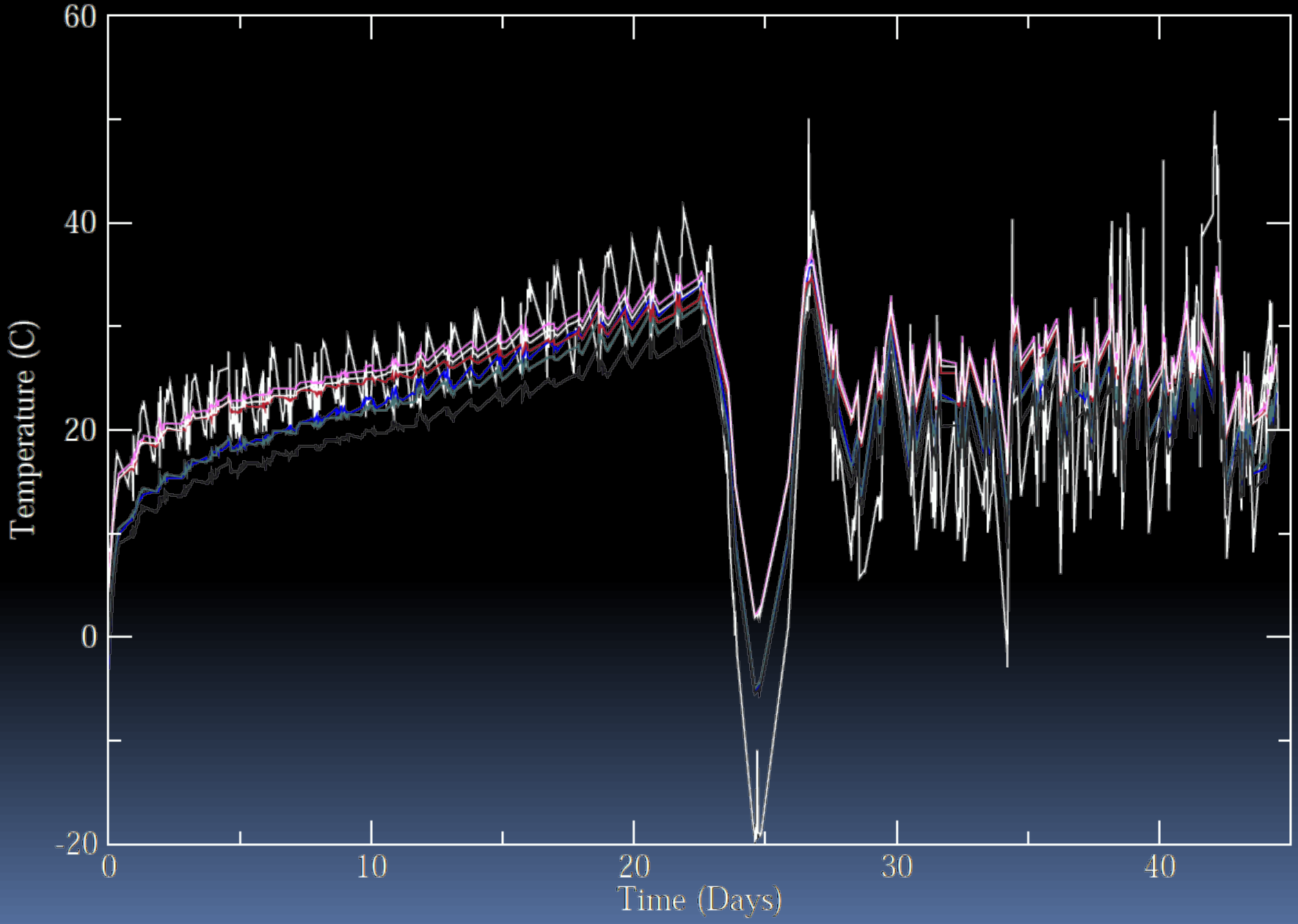
Fertig

http://www.findu.com/cgi-bin/raw.cgi?call=kd4hbo-1&start=24&time=1

Weltweite Unterstützung

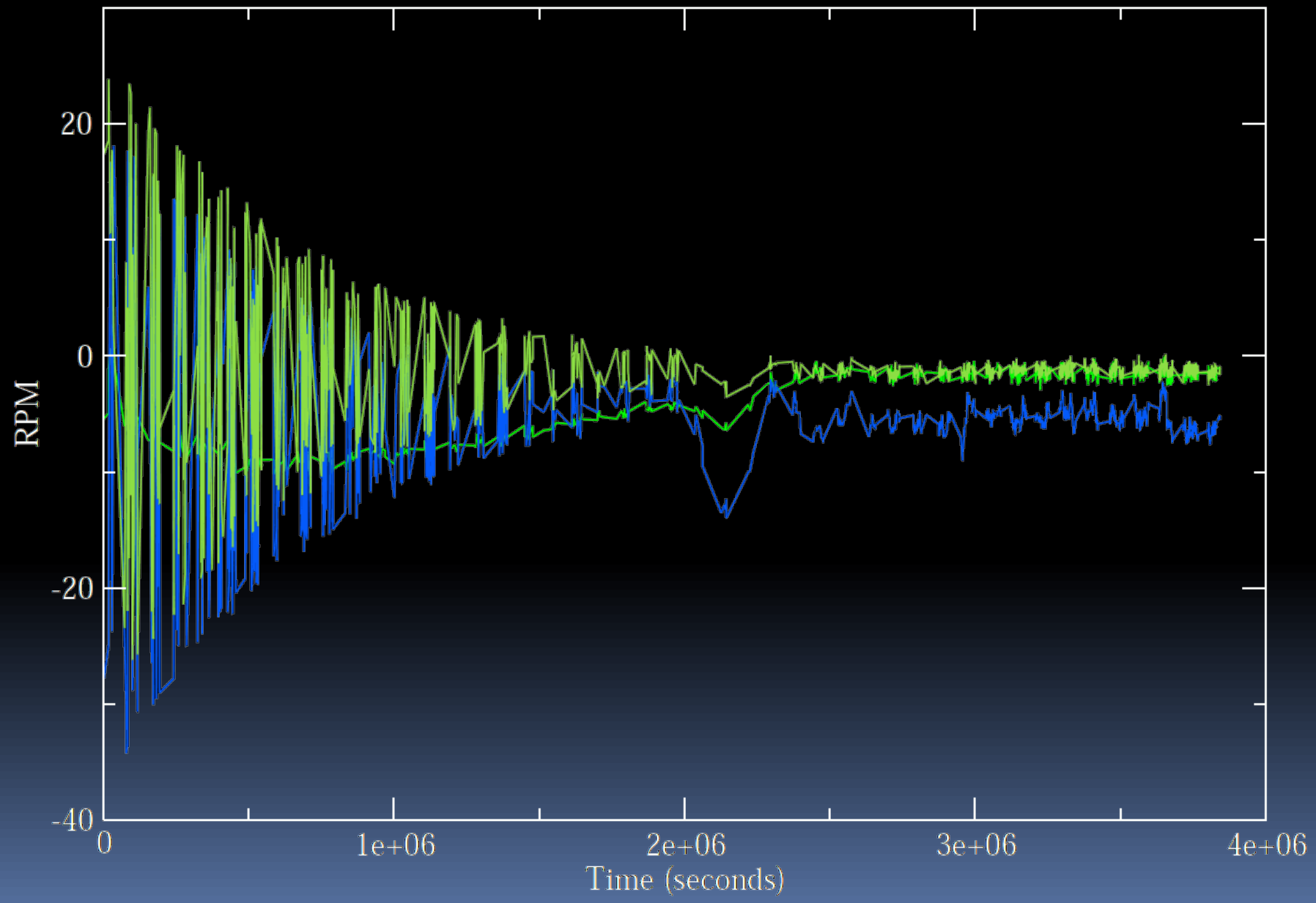
Pollux Temperature History

Sensor 1, Gyro sensors

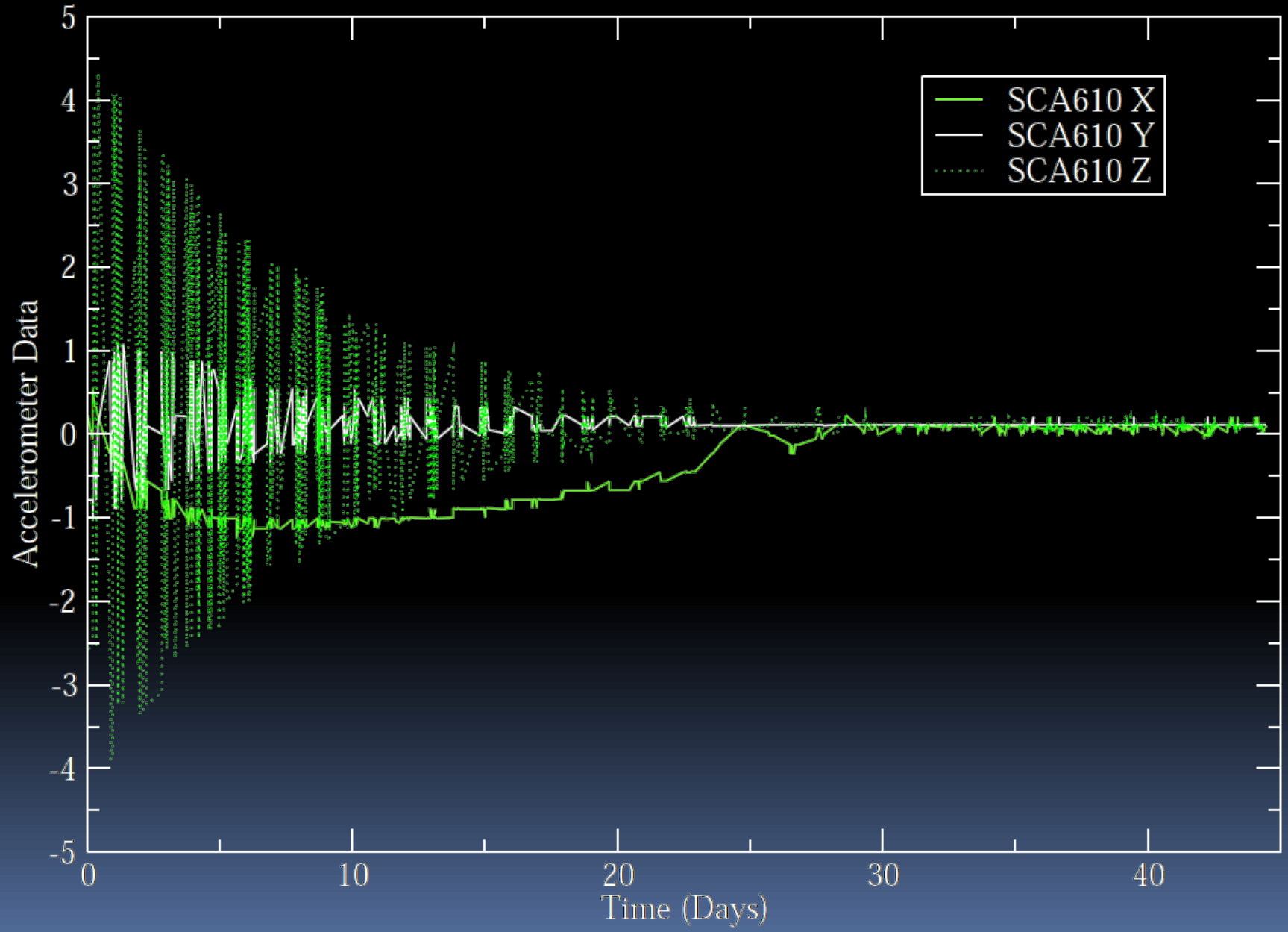


Pollux Gyroscope Data

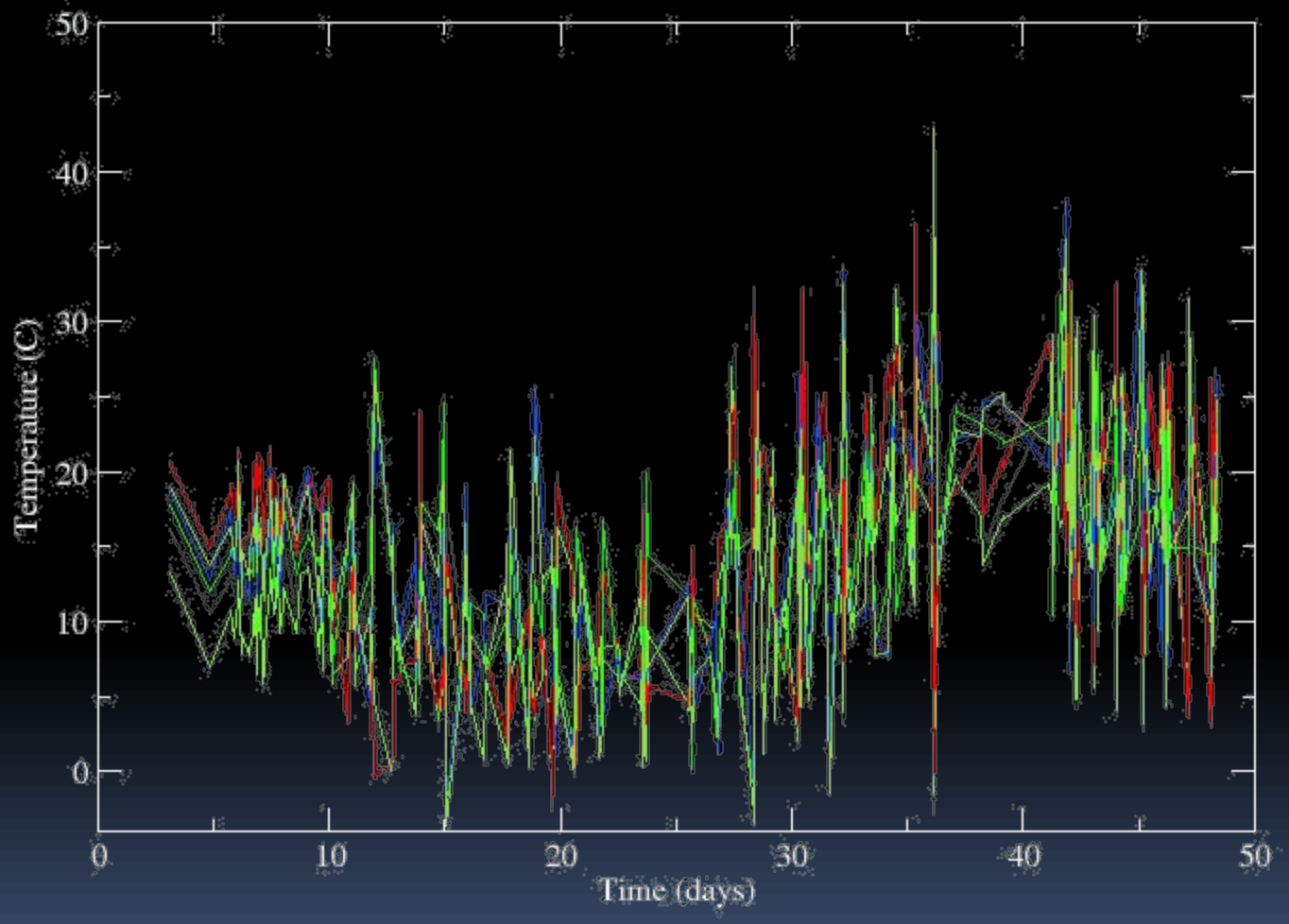
Analog Devices ADXRS401

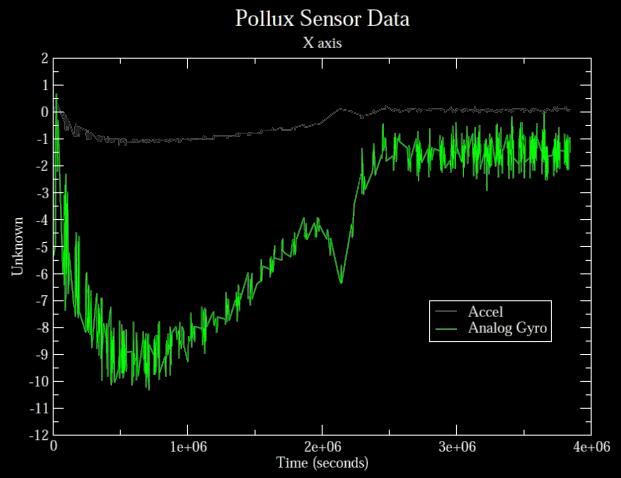


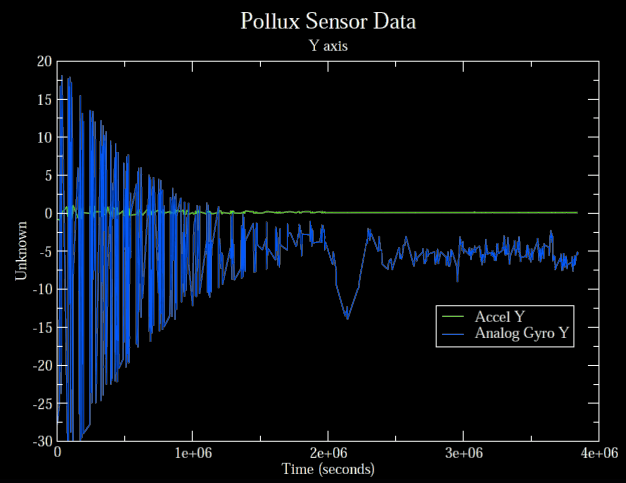
Pollux Accelerometer Data

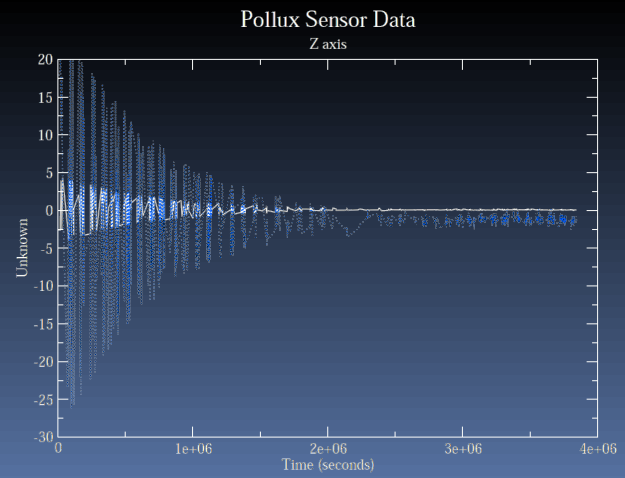


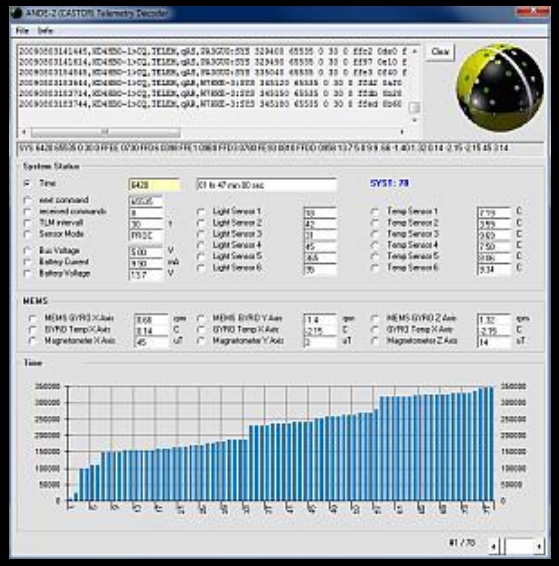
Castor Surface Thermal Sensors

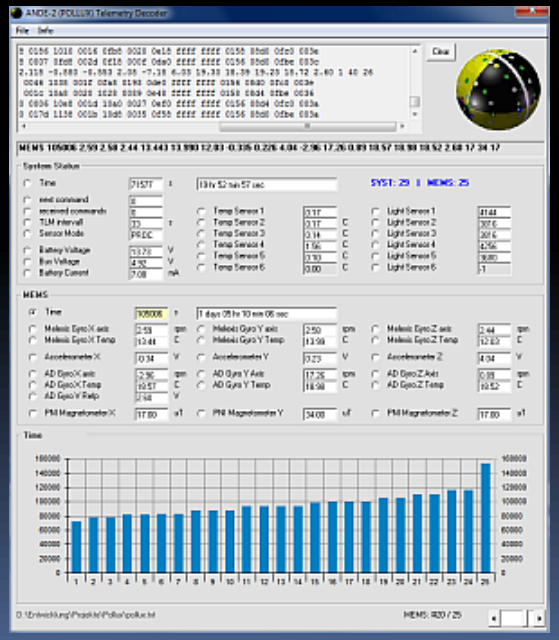



Pollux Sensor Data
X axis
Unknown
Time (seconds)
Accel
Analog Gyro
2
1
0
-1
-2
-3
-4
-5
-6
-7
-8
-9
-10
-11
-12
0
1e+06
2e+06
3e+06
4e+06


Pollux Sensor Data
Y axis
Unknown
Time (seconds)
Accel Y
Analog Gyro Y
20
15
10
5
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
0
1e+06
2e+06
3e+06
4e+06


Pollux Sensor Data
Z axis
Unknown
Time (seconds)
20
15
10
5
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
0
1e+06
2e+06
3e+06
4e+06


ANDE-2 (CASTOR) Telemetry Decoder
File
Info
Clear
System Status
Time
sent command
received commands
TLM intervall
Sensor Mode
Bus Voltage
Battery Current
Battery Voltage
Light Sensor 1
Light Sensor 2
Light Sensor 3
Light Sensor 4
Light Sensor 5
Light Sensor 6
Temp Sensor 1
Temp Sensor 2
Temp Sensor 3
Temp Sensor 4
Temp Sensor 5
Temp Sensor 6
MEMS
MEMS GYRO X Axis
GYRO Temp X Axis
Magnetometer X Axis
MEMS GYRO Y Axis
GYRO Temp Y Axis
Magnetometer Y Axis
MEMS GYRO Z Axis
GYRO Temp Z Axis
Magnetometer Z Axis
Time


ANDE-2 (POLLUX) Telemetry Decoder
File
Info
Clear
System Status
Time
sent command
received commands
TLM intervall
Sensor Mode
Battery Voltage
Bus Voltage
Battery Current
Temp Sensor 1
Temp Sensor 2
Temp Sensor 3
Temp Sensor 4
Temp Sensor 5
Temp Sensor 6
Light Sensor 1
Light Sensor 2
Light Sensor 3
Light Sensor 4
Light Sensor 5
Light Sensor 6
MEMS
Melexis Gyro X axis
Melexis Gyro X Temp
Melexis Gyro Y axis
Melexis Gyro Y Temp
Melexis Gyro Z axis
Melexis Gyro Z Temp
Accelerometer X
Accelerometer Y
Accelerometer Z
AD Gyro X axis
AD Gyro X Temp
AD Gyro X Ref
AD Gyro Y Axis
AD Gyro Y Temp
AD Gyro Z Axis
AD Gyro Z Temp
PNI Magnetometer X
PNI Magnetometer Y
PNI Magnetometer Z
Time