



Journal nr. 156  
Oktober 2006

---

### Redaktionelt

#### Indhold

Informationssiderne	side 2
G6LVB rotor interface	side 4
WXFAX Nyt	side 9
Satellit på et print	side 11
Praktisk afprøvning af beregninger	side 15
Foredrag i UNF	side 16
Køb en pixel på P3E	side 17
HITSAT oppe og virker	side 19

Ja – så lykkedes det igen at få et blad på gaden ☺

Erik har lavet en meget spændende artikel om G6LVB tracker interfaced, som vi bl.a. brugte til den nordiske VUSHF dag på Sletten. Det må være et oplagt vinterprojekt for fikse selvbyggere.

HITSAT er kommet op, og den virker, som beskrevet sidst i bladet.

Jeg har været meget optaget af projektet ”Satellit på et print”, som det ses i den artikel.

Det har faktisk taget rigtig meget tid, så der er ikke nogen analog satellitstatus med i det her nummer.

Mine afprøvninger af specielt 1268,700 MHz uplinken til AO-51 har ført til mange e-mails med de, der har været med til at bygge AO-51.

Hvis beregninger og afprøvningerne havde passet sammen, havde det jo været nemt – men AO-51's følsomhed

på 1268,700 MHz passede ikke med beregningerne. Selvfølgelig til den forkerte side.

Lige nu er der stadig uafklarede punkter, men det begynder at lysne ☺ Der blev lavet sidste øjeblikks ændringer, som ikke rigtig fremgår af den eksisterende dokumentation. Det er jeg ved at få styr på.

Det kommer der meget mere om i næste nummer.

Så vil jeg heller ikke undlade at gøre opmærksom på ”Køb en pixel”. Vi skulle jo gerne have P3E op at flyve, så vi kan lave rigtig DX igen på satellitten.

Jeg er meget interesseret i, at I deltager med kommentarer – finder fejl – kommer med bedre ideer til ”Satellit på et print”. Jeg har flyttet papirer på kontoret de sidste 7 år, så der er mange ting, der er rustne i min hjerne nu. Komponentkendskabet er i hvert fald gået sig en tur. Det er et område, hvor jeg og mine studerende har brug for inspiration.

OZ1MY/Ib

# Informationssider

## AMSAT-OZ:

Kontakt AMSAT-OZ på adressen:  
AMSAT-OZ  
Ingeniørhøjskolen i København.  
EIT-sektoren  
Lautrupvang 15  
2750 Ballerup,  
telf: 4480 5133  
Ib Christoffersen.  
e-mail: [oz1my@privat.dk](mailto:oz1my@privat.dk)

## AMSAT-OZ hjemmeside

Gå ind via: [www.eit.ihk.dk](http://www.eit.ihk.dk)  
Der er henvisning til AMSAT-OZ  
ordbogen.  
Eller brug [www.amsat.dk](http://www.amsat.dk)

## Vores mail server.

Send følgende e-brev:  
From: Dit Navn  
<[oz9xyz@udbyder.dk](mailto:oz9xyz@udbyder.dk)>  
To: <[majordomo@amsat.dk](mailto:majordomo@amsat.dk)>  
Subject: hvad som helst  
Date: 5. juni 2001 09:26  
I teksten:  
Subscribe amsat-oz-bb

## Indlæg til månedsbrevet.

Inden sidste fredag i måneden til  
Erik.

## Styregruppe:

Formand, sekretær: Ib Christoffer-  
sen, OZ1MY,  
e-mail: [oz1my@privat.dk](mailto:oz1my@privat.dk)  
Arrangementsansvarlig: Ivan  
Stauning, OZ7IS  
e-mail : [oz7is@qrz.dk](mailto:oz7is@qrz.dk)  
Redaktør:Erik Clausen, OZ9VQ,  
[erik.clausen@postkasse.org](mailto:erik.clausen@postkasse.org)  
Internetansvarlig: Bent Bagger,  
OZ6BL  
e-mail: [oz6bl@amsat.org](mailto:oz6bl@amsat.org)

## Indmeldelse

Til adr. ovenfor. 100 kr pr år. Giro  
6 14 18 70  
Alle indmeldelser gælder for et  
kalenderår.

## Software

Fra år 2000 kun ved at downloade  
de efterfølgende.

For **faxdiskenes** vedkommende fra  
Michaels hjemmeside:  
<http://www.kappe.dk>

**Programmer og litteratur** fås i  
større udvalg hos AMSAT-UK OG  
AMSAT-NA og AMSAT-DL.

## Satellit DX-info

Udsendes på amsat-oz-bb.

## 425 DX News

Italiensk DX nyheder og bl.a. også  
QTH lister, der kan søges på. Ken-  
des også fra Packet.  
[www.425dxn.org/](http://www.425dxn.org/)

## Hamradio-online

[www.hamradio-  
online.com/index.html](http://www.hamradio-online.com/index.html)

## AMSAT-SM

AMSAT-SM  
c/o Lars Thunberg  
Soldatvägen 51  
192 73 Sollentuna  
Sverige  
e-mail: [info@amsat.se](mailto:info@amsat.se)  
[www.amsat.se](http://www.amsat.se)

Vores svenske venner har et net:  
AMSAT-SM net SK0TX på 80m  
3740kHz om søndagen kl. 1000  
dansk tid. Operatør normalt  
SM5BVF, Henry.  
De har også en mailliste, man kan  
melde sig til ved at skrive:  
[amsat-sm-  
subscribe@yahoogroups.co.uk](mailto:amsat-sm-subscribe@yahoogroups.co.uk)

## AMSAT-UK

Det nemmeste er at gå ind via deres  
heres hjemmeside:  
[www.uk.amsat.org](http://www.uk.amsat.org)

## BLADE:

**OSCAR NEWS**, medlems-  
blad for AMSAT-UK.

## The AMSAT Journal,

AMSAT-NA medlemsblad.  
AMSAT-NA. 850 Sligo Avenue,  
Silver Spring, MD 20910-4703,  
USA.

## AMSAT-DL Journal

Medlemsblad for AMSAT-DL.

Ernst-Giller-Str. 20  
D-35039 Marburg/Lahn  
Germany  
AMSAT-DL på internet:  
<http://www.amsat-dl.org>

## Programmer til download.

Gratis trackeprogrammer kan hen-  
tes fra AMSAT-NA, der også har  
enkelte betalingsprogrammer.

## Northern Lights Software.

Her er hjemmesiden for NOVA.  
Kan hente nye udgaver, hvis man  
er registreret bruger.  
<http://www.nlsa.com>  
Nova f. Windows sælges også af  
AMSAT-NA. Pris cirka \$ 60

## CelesTrak

<http://celestrak.com>  
Masser af Kepler elementer + hi-  
storisk arkiv.  
En del programmer findes også her.

## AMSAT-NA postkasse m.m:

Send meddelelse til  
[majordomo@amsat.org](mailto:majordomo@amsat.org)  
Det nemmeste er så at skrive:  
help nede i teksten. Derefter kom-  
mer information om de lister, man  
kan komme på. Det er automatisere-  
ret nu. Hvis man vil i kontakt med  
et levende menneske, skal man  
adressere til:  
[listmaint@amsat.org](mailto:listmaint@amsat.org)  
De er også på WWW:  
<http://www.amsat.org>

## ARRL:

<http://www.arrl.org/>  
Der er en afdeling, der viser videre  
til annoncører. Der kan man finde  
mange ting, man ikke kan undvære.

## RSGB:

<http://www.rsgb.org>

## DARC:

[www.darc.de](http://www.darc.de)  
Her kan man også finde deres EMC  
gruppe under  
[/referate/emv/emstart.html](http://referate/emv/emstart.html)

## Rumfærger.

Her ligger tonsvis af materiale om rumfærgerne og SAREX.

<http://www.acs.ncsu.edu/>

HamRadio/Sarex/index.html

Eller prøv:

<http://www.nasa.gov>

/sarex/sarex\_mainpage.html

Mange henvisninger.

Eller:

<http://shuttle.nasa.gov>

Det kan også betale sig at starte på Dansk Forening for Rumfartsforskning's hjemmeside.

#### **Michaels vejrsatelliteside:**

<http://www.kappe.dk>

Den er meget flot – og der kommer meget mere efterhånden.

Links til mange andre vejrsatellitesider.

Kan downloade faxdiske herfra.

#### **RIG.**

Remote Imaging Group

PO Box 142, Rickmansworth,

Hearts

WD3 4RQ

England

£12 pr år

<http://www.rig.org.uk/>

index.html

#### **ESA:**

<http://www.esrin.esa.it/>

#### **University of Surrey:**

<http://www.ee.surrey.ac.uk/EE/CSER/UOSAT/>

SSHP/sshp.html

#### **TAPR:**

<http://www.tapr.org/>

tapr/index.html

#### **Dansk Selskab for Rumfartsforskning.**

<http://www.rumfart.dk>

Der er virkelig mange henvisninger.

#### **Dansk Rumside.**

<http://www.rummet.dk>

#### **Leverandører af radioamatørudstyr:**

##### **Danske**

<http://home4.inet.tele.dk/dmteknik>

<http://www.werner-radio.dk>

<http://www.betafon.dk>

<http://www.rf-connection.com>

<http://www.edr.dk>

<http://www.norad.dk>

[http://home6.inet.tele.dk/oz6fh/Bru\\_gtliste.htm](http://home6.inet.tele.dk/oz6fh/Bru_gtliste.htm)

<http://www.pulsair.dk>

##### **Udenlandske**

<http://www.ssb.de>

<http://downeastmicrowave.com>

<http://www.icomusa.com>

<http://www.icomuk.co.uk>

<http://www.yaesu.com>

<http://www.standard-comms.co.uk>

<http://www.wimo.com>

<http://web.aurecvideo.fr/infracom/db6nt.html>

<http://www.alinco.de>

<http://www.mirageamp.com>

<http://MlandS.co.uk>

<http://www.waters-and-stanton.co.uk>

<http://www.nevada.co.uk>

<http://www.db6nt.com>

G3RUH's hjemmeside:

<http://www.jrmiller.demon.co.uk>

Henvisningsside hos ARRL:

<http://www.arrl.org/ads/adlinks.html>

##### **Space Components:**

<http://flick.gsfc.nasa.gov>

radhome.htm

##### **Mange firmaer via:**

ALUSOFT:

<http://www.image.dk/~aksel/>

Der er rigtig mange henvisninger, så man kan finde datablade og meget mere.

## Rotor Interface – G6LVB

Beskrevet af OZ9VQ

### Historik

Rotorstyring af antenner, som det bruges til bl.a. amatør-satellit-trafik, er, som det er de fleste amatører bekendt, ikke altid en let sag, og igennem mange år er der dukket forskellige løsninger op på dette problem. Af de mange løsninger der kan nævnes er KCT-kortet nok det mest kendte til dato, og det må siges at mange har brugt det uden at spekulere på hvordan det egentlig virkede. Det gjorde det bare, og det gør det stadig. Måske skulle der lige indskydes et interface som adskilte spændingspotentialerne på de to enheder, PC h.h.v. Radio, fra hinanden men det kunne klares med nogle få 12volts relæer.

KCT-kortet er et PC-kort der har en port med et 25p. DSub-stik som udgang, og som passer ned i et AT-slot (AT-sokkel) på de, nu lidt ældre, Pc'er som typisk havde et styresystem til Win95/98.

Efterhånden som PC'erne er skiftet ud med nye modeller og nye styresystemer kan man så bare konstatere at Motherboards til PC'er ikke mere har AT-slot's, men måske kun PCI-slot's til de interne kort. Er talen på bærbare PC'er, så er muligheden med KCT-kortet slet ikke tilstede. og man ser endda at det ikke længere er almindeligt at der er en Com-port til rådighed, men 'kun' en USB-port.

Hvor fører det os nu hen.

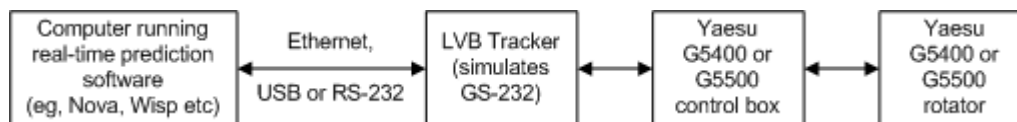
Jo, for at kunne styre rotoren via PC'en skal vi have en styreboks der kan tilsluttes én af de porte som PC'en har og som kan kontrolleres af et egnet PC-program.

Det med at styreboksen kan tilsluttes en PC-port er således det aktuelle problem.

At finde et egnet program der kan styre rotoren ud fra kepler data er hér et mindre problem.

For at starte med det sidste først, så har jeg anskaffet mig et Satellit-tracke program som Erich Eichmann, DK1TB, har frembragt og det hedder SatPC32.

Udover at det er et meget anvendeligt Program til Amatørsatellit brug, så bruger det også en Com-port til styring af rotoren via styreboksen.



### PC/Rotorstyreboks Interface.

Som det kan ses af blokskemaet så er G6LVB interface (Las Vegas Boulevard Tracker) netop skudt ind mellem Pc'en og rotorstyreboksen (f.eks. Yaesu G5400, el.lign.).

Designet er genialt ved at,

- det er billigt (PCB:10£ hos AMSAT-UK)
- det giver mulighed for RS232, USB eller TCP/IP over 10/100 ethernet (ikke samtidigt!)
- det bruger standardsoftware interface (hér Yaesu GS-232)
- det kan bruges på Windows, Linux, BSD, MAC
- det er kompatibelt med eksisterende realtids prediktionsprogrammer som Wisp og Nova
- det er åben source
- det har integreret 'firmware' for nem installation og opgradering
- det har bidirektionelt interface

USB-drivere findes til Win98/Me, Win2000/XP, Mac OS-8, OS-9 og OS-X.

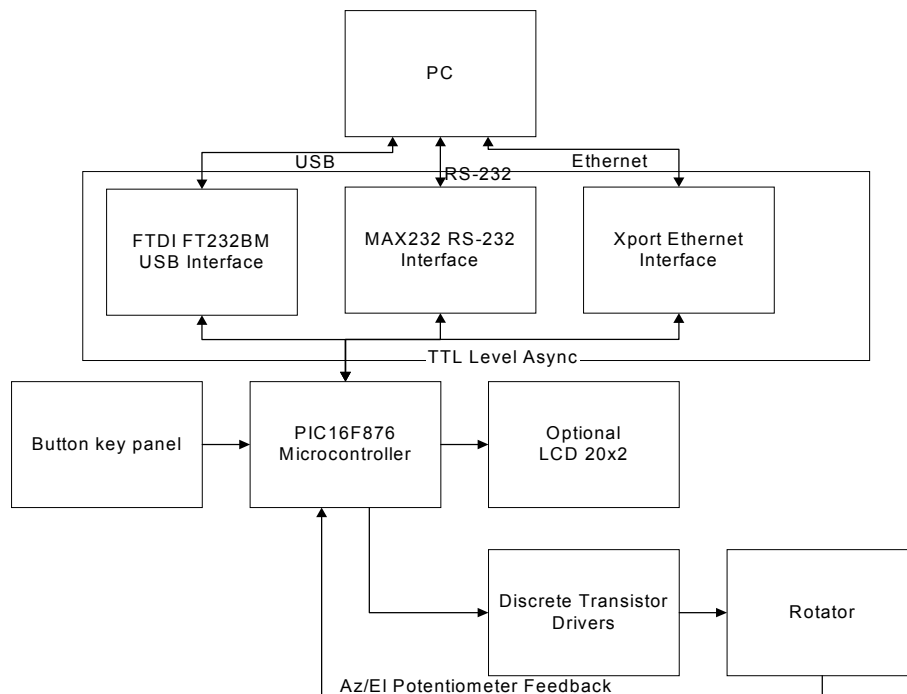
LVB-Tracker supporterer de to mest almindelige interface protokoller Yaesu GS-232 og Easycomm I/II

### Konstruktion af Interface

Konstruktionen er bygget op omkring en PIC16F876 som kontrollerer og styrer interfacet, og denne Controller programmeres ved at bruge et downloaded program der findes på G6LVB's hjemmeside, gratis tilgængeligt. Der skal ikke bruges noget specielt programmeringsudstyr til dette, idet et bestykket print inde-

holder de dertil hørende komponenter, og selve programmeringen foregår over det indbyggede RS232 interface. Der skal kun flyttes et par simple 'jumpere' under programmeringen. Til programmering af PIC16F876 bruges det downloadede 'PicProg.exe' program. På G6LVB's hjemmeside finder man også en kalibreringsprocedure, som dog er lidt svær at komme igennem, derfor har jeg oversat og tilrettet en sådan kalibreringsprocedure på Dansk (se senere) så det skulle være muligt at finde ud af kalibreringen med Interfacet, styreboksen og rotoren uden de store problemer. Det hjalp mig selv en del at få styr på denne procedure.

Spændingsforsyningen af Interfacet sker igennem styrekablet til styreboksen. Det bemærkes i øvrigt at nummereringen af PCB-terminalerne til styreboksen svarer til numrene på det DIN-stik der skal tilsluttes styreboksen i den anden ende. Så laver man mellemkablet mellem interface og styreboks med forbindelserne 1:1 (d.v.s. terminal-1 i den ene ende til terminal-1 i den anden ende, 2 til 2, o.s.v., passer pengene).



Blokdiagram 1

### Options

For de der skulle have behov for at se de aktuelle indstillinger af rotoren i drift kan man tilkoble konstruktionen et 2x16 LCDisplay, der så viser den aktuelle stilling af rotoren samtidigt med den ønskede værdi (i parentes) ved ændring.

Desuden er der også mulighed for at påmontere/forbinde fire(4) aktiveringstaster til kontrol/styring af rotoren.

Begge disse optionelle muligheder gør det muligt at flytte selve kontrolboksen væk fra skrivebordet og stadig have kontrol over rotorindstillingen!

For de der vil bruge Com-porten på interfacet til kommunikation med PC'en er det ligetil at forbinde et RS232-kabel (1:1), men vil man bruge en USB-forbindelse så kan der monteres et lille USB print som med fordel kan købes hos (f.eks.) firmaet FTDI i England.

Dette lille USB-print passer lige ned i en sokkel på printet og giver således mulighed for at kunne styre rotoren via en USB-stik på PC'en. Det eneste man skal huske er så også at fjerne MAX232-kredsen.

De to komponenter må ikke være monteret samtidigt.

## Kalibrering

Selve kalibreringen af interfacet foretages med rotor, kontrolboks og PC tilsluttet. For at kunne kommunikere med interfacet skal man bruge en Terminal-emulator, f.eks. ProcommPlus, hvor hastigheden sættes til 9600bps med 1stopbit, ingen paritet og ingen handshake.

Således indstilles min/max for h.h.v. Azimuth og Elevation, om rotoren er en 360- eller 450graders Rotor, om elevationens maksimale værdi skal være 90- eller 180grader, og om rotoren har stop i syd eller i nord.

### Kalibrering fra en seriel (RS232) forbindelse.

- (1) Forbind G6LVB interfacet's ComPort (RS232) til PC'ens ComPort, og start en Terminal-Emulator, f.eks. PROCOMM PLUS Terminal, med 9600bps, 1stopbit, ingen paritet og ingen handshake.
- (2) Check at Terminal-Emulatoren virker ved at skrive [C], [Enter].  
Bemærk at der ikke kommer tegn på skærmen ved denne aktivering.  
Kommandoerne er ikke afhængige af om det er store eller små bogstaver  
En Azimuth værdi vises skønt det vil være en ukalibreret værdi.
- (3) Brug enten kontrolboksen eller de optionelle forpladekontakter på G6LVB-enheden.  
Flyt Rotorens Azimuth til 0 grader, uanset om dette er en Nord-stop eller Syd-stop Rotor.
- (4) Flyt Rotorens Elevation til 0 grader.
- (5) For at programmere 'Azimuth=0' skal du aktivere tasterne [F],[A],[S] og [Enter] i nævnte rækkefølge.  
Dette vil resultere i skærmtteksten: Az Offset =0099.
- (6) For at programmere 'Elevation=0' skal du aktivere tasterne [F],[E],[S] og [Enter] i nævnte rækkefølge.  
Dette vil resultere i skærmtteksten: El Offset =0326.
- (7) Flyt Rotorens Azimuth til 360 grader, uanset om maksimum er 360 grader eller 450 grader/Syd-stop.  
(For 450 grader/Nord-stop rotor, flyt til 450 grader).
- (8) Flyt Rotorens Elevation til (max.værdi) 90 grader, eller 180 grader, afhængig af din Rotors stoppunkt.
- (9) For at programmere Azimuth til Maks.værdien (se punkt 7) skal du taste [F],[A],[E] og [Enter].  
(For at programmere 450 grader/Nord-stop rotor skal du taste [F],[A],[F] og [Enter].)  
I begge tilfælde vil du se skærmbilledet: Az mul =0.897.
- (10) a) 90 graders Elevations Rotorer: For at programmere 90graders Elevation skal du taste [F],[E],[N] og [Enter].  
b) 180 graders Elevations Rotorer: For at programmere 180graders Elevation skal du taste [F],[E],[E] og [Enter].  
I begge tilfælde vil du se skærmbilledet: El mul =1.234.
- (11) Hvis du har en Syd-stop Rotor, skal du programmere [F],[S] og [Enter]. Udskrift: SOUTH stop  
Hvis du har en Nord-stop Rotor, skal du programmere [F],[N] og [Enter]. Udskrift: NORTH stop
- (12) For at gemme alle disse værdier af opsætningen i EEPROM'en, skal du programmere [F],[W] og [Enter]. Udskrift: EPROM write OK
- (13) Når du resetter h.h.v. afbryder/tænder for enheden skulle alle disse værdier være gemt (stored)!

OZ9VQ/erik  
08-06-2006





Hér er så et billede af mit G6LVB-interface. Det passer i størrelse til at stå lige oven på rotorkontrol-boksen. Som det kan ses er USB-printet endnu ikke isat, men der er lavet plads til at selve stikket kan komme ud gennem bagpladen. (PIC16F876 er heller ikke monteret – den skal sidde i den store sokkel midt i printet). De to stiftsokler der sidder ved fronten (til højre i billedet) er beregnet til LCD hhv. aktiveringstaster for U/D & L/R (up/ned,venstre/højre) – det havde det første interface jeg lavede.

/OZ9VQ



# WX FAX NYT

Michael Pedersen....OZ1HEJ E-mail: sne@kappe.dk WX hjemmeside: www.kappe.dk



MetOp.

Efter aflysningen af opsendelsen i Juli måned, er der nu kommet en ny dag på opsendelsen.  
Den 7 oktober. 2006. kl 18:28 CET.

MetOp bliver opsendt fra Baikonur Cosmodrome i Kazahstan, med en Soyuz/ST løfteraket.  
Den oprindelige opsendelse skulle være sket den 17 juli i år, men måtte udsættes på grund af problemer med teknikken til løfteraketten.

Hele platformen og løfteraketten er nu blevet gennemgået og er klar til den 7'ende oktober.  
Det er ikke oplyst, hvad problemet var, blot at det er blevet ordnet.

På grund af udsættelsen, måtte man klargøre MetOp til at skulle stå på ”lager”, dette indebærer at man bl.a. Løsner kablerne, som skal bruges til at folde solpanelerne ud med og at man daglig laver tjek på elektronikken og tilfører nitrogen gas, til dele af instrumenteringen.

Man startede opsendelses klargøringen igen, den 29 august og indtil videre forløber alt vel.

De forskellige trin, til montering af satelliten på løfterakken, starter de 22-9 og det skulle være overstået på 14 dage, så man kan køre raketten ud til affyrings rampen, den 4 oktober.

Satelitten, har fået siden egen hjemmeside, med masser af informationer, på denne URL:

<http://www.esa.int/esaLP/LPmetop.html>

( Der ligger en del animationer på siden, som kan ses med en flashplayer. )

Hvis du gerne vil downloade deres brochure, som er i PDF format, kan du gøre det direkte, på:

[http://esamultimedia.esa.int/docs/BR-261\\_MetOp.pdf](http://esamultimedia.esa.int/docs/BR-261_MetOp.pdf)

De vigtigste data for MetOp.

<b>Dimensions</b>	6.2 x 3.4 x 3.4 metres (under the launcher fairing) 17.6 x 6.5 x 5.2 metres (deployed in orbit)
<b>Orbit</b>	Sun-synchronous orbit 09.30 mean local solar time (equator crossing, descending node)
<b>Inclination</b>	98.7 degrees to the Equator
<b>Time for one orbit</b>	101 minutes
<b>Repeat cycle</b>	29 days
<b>Mean altitude</b>	Approximately 817 km
<b>Mass</b>	4093 Kg
<b>Payload mass</b>	931 Kg
<b>Power</b>	1812 W average power consumption (end-of-life) 7 October 2006
<b>Launch</b>	from Baikonur Space Centre in Kazakhstan
<b>Launch vehicle</b>	Soyuz-ST Fregat
<b>Mission duration</b>	Six months of commissioning followed by 4.5 years operational mission

---

( Den første amerikanske vejr satellit, blev opsendt i 1960, så det har taget Europa 45 år, at indhente amerikanerne. )

Der er også nogle relaterede artikler i PDF-format, som du kan finde på denne url:

[http://www.esa.int/esaLP/ESAY6GT7YYC\\_LPmetop\\_0.html](http://www.esa.int/esaLP/ESAY6GT7YYC_LPmetop_0.html)

Der ligger også flere hundrede animationer, filmklip og billeder på hjemmesiden, så den er helt sikkert et besøg værd.

/OZ1HEJ

# Satellite on a PCB

## Satellit på et print

Som beskrevet i sidste nummer blev jeg meget fascineret af ideen om en satellit på et printkort. Ideen blev præsenteret af David Bernhard fra Surrey Satellite Technology (SSTL) på AMSAT-UK Colloquium 2006.

Jeg har talt med Erik, OZ9VQ, om det, og han er meget interesseret. Nu gik det sådan, at vi havde et par studerende, der manglede en praktikplads i efteråret, så de to har jeg sat i gang med at kikke på det. Ud over de to er der en enkelt studerende, som skal lave afgangprojekt. Han er også blevet indrulleret i flokken.

De to førstnævnte studerende skal kikke på systemet – men som designopgave får de at lave strømforsyningen til de øvrige kredsløb. Det passer med de kurser, de har taget på tidligere semestre. Det er solpaneler og batteri lade systemet (Battery Charge Regulator).

Den studerende, der skal lave afgangprojekt, har jeg sat i gang med at kikke på radiodelen af den indtil videre tænkte satellit.

David er tilsyneladende positiv overfor, at vi også går i gang med det her projekt:

Dear Sir,  
We are wrapping up our first publication for the International Astronautics Congress on the topic and will send it to you very soon. I look forward to helping you in any way that I can.

Sincerely, david

-----Original Message-----

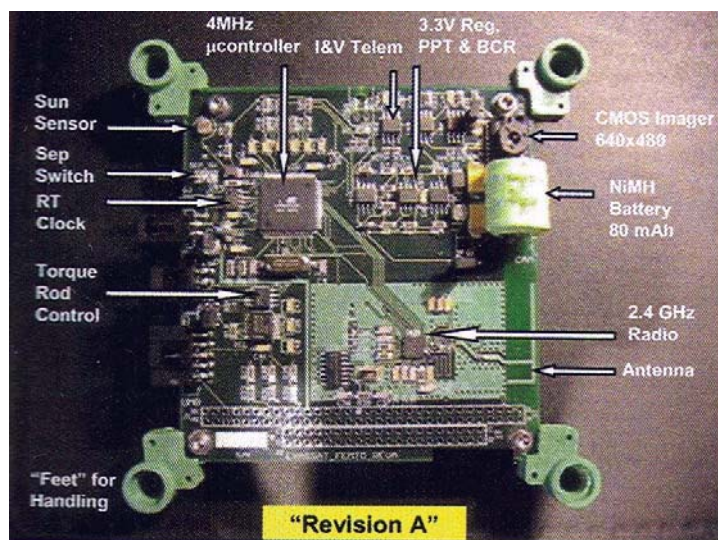
From: OZ1MY [mailto:oz1my@privat.dk]  
Sent: Tuesday, September 12, 2006 4:42 PM  
Subject: Very Small Satellite Design

Hi David,  
I liked the lecture you gave at the AMSAT-OK Colloquium this year. Would it be possible to get a copy of your power point ?  
I am teaching at the Engineering College of Copenhagen and would like to get a couple of students to work on the idea on "a satellite on a PCB".

Hope to hear from you.

73 OZ1MY

Ib



Det meste af satellitten er på selve printet, som er 10 gange 10 cm.



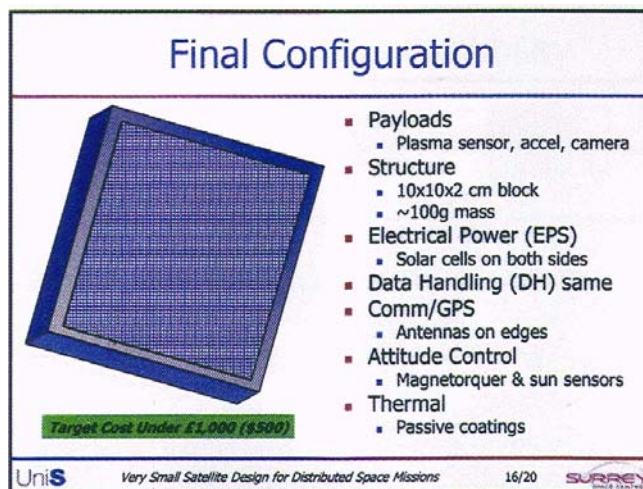
Den foreløbige specifikation på en AMSAT-OZ satellit er, at den skal være så primitiv som mulig med en FM transponder.

Den skal kunne være på et print, som er 10 gange 10 cm – eller måske lidt mere. Alt andet end antenner og solpaneler skal sidde på printet.

Uplink frekvensen skal være på L-bånd (1268 MHz) og i første skud havde jeg regnet med at downlinken skal være på 2,4 GHz. Det sidste har jeg forladt igen til fordel for en 70 cm downlink. Det er bl.a. dikteret af linkberegningerne – men ikke mindst den til rådighed værende effekt i sådan en lille satellit.

Hvis vi bruger 70 cm båndet til downlink, burde det være nok med cirka 150 mW fra senderen. Det vil svare til SO-50, som mange bruger med en håndstation og en håndholdt antenne.

Banen regner jeg med er som for AO-51.



Det er nogenlunde sådan han forestiller sig, at den samlede satellit skal se ud. Antennerne skal sidde på kanterne.

### Opbygning af en minimal satellit.

Som udgangspunkt skal KISS (Keep It Simple Stupid) bruges. Det er også afspejlet i blokdiagrammet på næste side.

Det næste, der skal overvejes er, i hvor høj grad, den skal være selvstyrende (autonom). Det sætte reglerne begrænsninger på. F.eks. skal det være muligt at slukke for satellitten, hvis den ikke opfører sig ordentligt. Derfor er der sat en separat kommandomodtager ind i blokdiagrammet.

Når jeg har valgt BPSK som modulationsform for kommandoer fra kontrolstationen på jorden, er det for at undgå problemer med ret kraftige signaler fra jordbaserede radaranlæg i det frekvensområde.

Såvel termisk som stillingskontrol (attitude control) er helt oplagt passive. Attitude kontrollen kan f.eks. være den velkendte metode med en eller flere permanente magneter, som sørger for, at satellitten ligner op med jordens magnetfelt.

Den termiske kontrol bygger ofte på, at satellitterne roterer om en af akserne, så det ikke er den samme side, der vender mod solen hele tiden. Hvordan man gør det med den form satellitten er tænkt at have, har jeg ingen ide om.

Antenner er en anden ting. Hvad kan man få plads til ?

På 1268 MHz kunne det være en cirkulært polariseret patch antenne – men den er nok ikke så nem at få plads til.

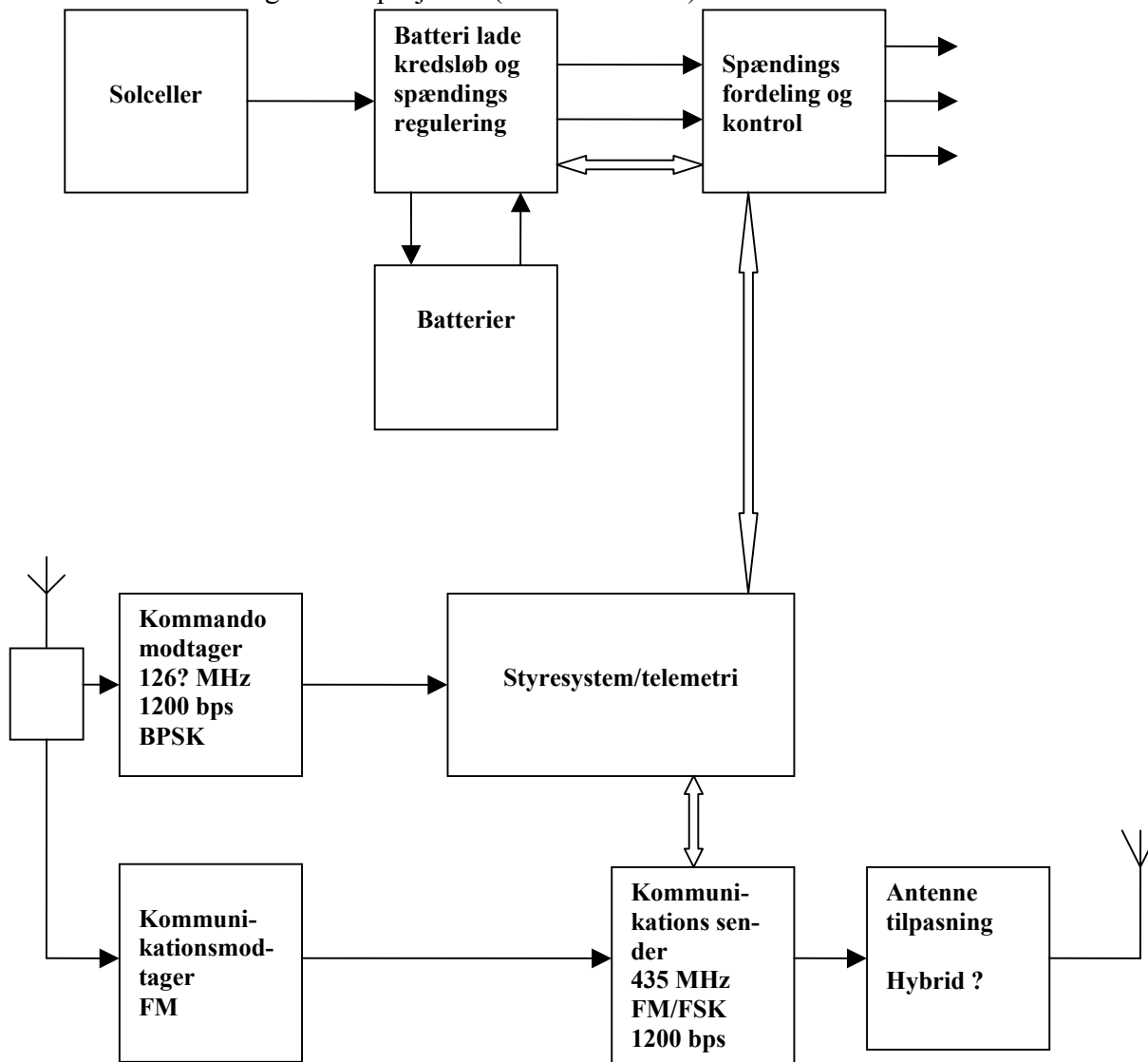
På 435 MHz har jeg en meget indledende ide om, at der kan indbygges en Quad antenne i indkapslingens kanter. Det må undersøges !

Der skal under ingen omstændigheder være antenner, der skal foldes ud efter opsendelsen. Det går alt for ofte galt – og så følger det ikke KISS princippet.

### Deltagelse af AMSAT-OZ medlemmer.

Jeg ved jo at mange af jer har stort kendskab til mange af de her ting – så hvad er mere naturligt end at I deltager aktivt i projektet ☺

Hvis I har ideer til løsninger eller kunne tænke jer at lave dele af SATPCB, så sendt mig en mail om det. Det kunne også være, at vi kan få indrettet et arkiv med oplysninger og ideer på en hjemmeside, så alle kunne følge med i projektet (hvem kan det ?)



Indtil videre har jeg koblet de to studerende på at kikke på batteri lade kredsløbet og spændingsreguleringen. Den enlige studerende kikker på selve transponderen. Det skal ikke afholder jer fra at komme med ideer til de dele af satellitten !

Til brug for telemetrien, så vi kan overvåge satellittens helbred, skal vi også kunne få data om diverse temperaturer, batterispænding, ladestrøm, strømforbrug med mere. Der bliver brug for sensorer til det.

### Foreløbige specifikationer på FM transponder.

#### Modtagerdel.

Frekvensområde: 1260 MHz til 1270 MHz

Frekvensstep: 25 kHz (nice to have)

Frekvensstabilitet: Bedre end 3 ppm

Mellemfrekvensbåndbredde (-6dB): 25 kHz

Støjtal: < 2 dB

Modtagerfølsomhed for 10 dB SINAD: Bedre end -123 dBm (deviation +/- 3 kHz)

Modtagersignaler vil ligge mellem -127 dBm og -97 dBm (kun vejledende)

AFC område +/- 10 kHz (nice to have)

Effektforbrug: < 50 mW

Modtageren skal kunne virke i temperaturområdet fra -20 grader til +50 grader C

Vægt: ?

Printareal: ?

### **Sender.**

Frekvensområde: 435 MHz til 438 MHz

Frekvensstep: 25 kHz (nice to have)

Frekvensstabilitet: Bedre end 3 ppm

Udgangseffekt: 0,2 W

Uønsket udstråling dæmpet mere end 30 dB

Deviation: +/- 3 kHz

Både FM og FSK

Effektivitet bedre end 33 %

Effektforbrug mindre end 0,6 W

Vægt: ?

Printareal: ?

## Praktisk afprøvning af PCBSAT linkberegninger.

### Downlink.

Det er så heldigt, at man kan teste beregningerne i det virkelige liv. Downlinken kan testes med SO-50, som sender med 150 mW på 436,800 MHz. Antennen er lineær, så det gør en lille forskel – men da jeg kan skifte polarisation mellem højresnoet og venstresnoet cirkulær på min 70 cm antenne, er det ikke noget handicap, fordi jeg normalt kan maksimere signalet.

SO-50's bane har en inklinationsvinkel på 65 grader, med maksimum højde på 680 km og en mindste højde på 632 km.

Målet for, om downlinken er i orden, har jeg bestemt ud fra, hvornår der begynder at komme knas på FM signaler. Det svarer til et signal/støjforhold på cirka 10 – 12 dB målt i 3 kHz båndbredde ved indgangen til FM detektoren.

I alt har jeg testet på 5 passager søndag den 1. oktober 2006.

Afstand	Elevationsvinkel	Bemærkninger
2.800 km	2 grader	Knas starter
2.780 km	3 grader	samme
2.800 km	2 grader	holdt lidt længere
2.800 km	2 grader	Lidt kortere ved LOS. Træ i vejen.
2.800 km	2 grader	Lidt kortere ved LOS

Det er faktisk bedre end linkberegningen forudsiger med en sendeeffekt på 0,2 W. I størrelsesordenen 3 – 4 dB bedre.

### Uplink.

Hvor heldig kan man være. I den næste uge (2. oktober til 9. oktober) kører AO-51 med 1268,700 MHz uplink til den ene transponder og 435,150 MHz ned, så man kan teste rigtig godt.

AO-51's bane er meget forskellig fra SO-50's. AO-51 har en inklinationsvinkel på 98 grader, så den er sol-synkron – det vil sige, at den kommer på nogenlunde samme tid på døgnet hele året.

Dens maksimale højde er 816 km, og den minimale højde er 697 km.

Min forventning til 1268 MHz uplinken er, at det vil være svært at matche downlinken fra SO-50 med kun 10 W fra min sender. Det kommer an på en prøve ☺

Afstand	Elevationsvinkel	Bemærkninger
2.800 km	5 grader	Marginalt – men kraftigt regnvejr – våde træer – radar interferens – max el var 9 grader
2.800 km	5 grader	Meget bedre – men radar interferens – østlig retning – downlink S-4 – den er dårligere end 435,300 MHz – regn
2.800 km	5 grader	Marginal – ikke meget bedre i løbet af passagen selv med elevationsvinkel på 34 grader – masser af radar – bedst i slutningen mod nord-vest – to QSO'er
2.800 km	5 grader	Denne gang snød jeg med PA trin koblet ind. Der er stadig meget interferens. Fik QSO med SP1WSR, som brugte en 8 elements Yagi antenne i hånden. TX power 10 W. Det er godt gået. QSO med IW4DVZ med kraftigt uplink signal som sædvanligt.

3.000 km	> 5 grader	Meget fin uplink med 40 W. Efter at have spurgt mig for, fik jeg oplyst, at følsomheden på AO-51 L båndets modtager er mindst 6 dB dårligere, end jeg havde regnet med. Det kan næsten helt præcis kompenseres med PA trin på. Det hjælper også at bruge kompressor på uplinken. Stadig en del radar interferens, når jeg kører med lavere effekt. QSO med GMØFMW hvor afstanden var 3.000 km
2.900 km	cirka 5 grader	Med 40 W på uplinken meget fint signal. Ikke så meget radar. Førstegangs QSO med SP1TMN.
3.000 km	cirka 5 grader	Med 10 W meget QSB og dårligt signal. Med 40 W OK signal med en smule QSB.

Følsomheden på den modtager, som modtager 1268 MHz på AO-51, er efter sigende -117 dBm. Det er ikke specielt godt – men det er også en bredbåndsmodtager som dækker frekvensområdet fra 10 MHz til 1.300 MHz. Det er sikkert forklaringen på den relativt dårlige følsomhed. Som skrevet overfor havde jeg forventet en følsomhed på cirka -123 dBm, så der er 6 dB's forskel. Det svarer præcis til, at jeg sætter udgangseffekten op til 40 W i stedet for de 10 W, jeg startede med.

Hvis oplysningerne holder vand, er konklusionen, at det er til at have med at gøre med 10 W med en bedre modtager i satellitten. Det burde være til at lave, hvis man designer den til et meget smalle frekvensområde – 1260 MHz til 1270 MHz – som er vores uplinkfrekvensområde.

Fortsættes med stor sandsynlighed ☺

### Foredrag i UNF København.

Jeg havde fået en opfordring til at holde foredrag om vores satellitter i UNF på H. C. Ørstedes Institut. Det kunne jeg ikke sige nej til, så jeg fik Ian Bridgwood, som er en kollega fra Ingeniørhøjskolen i København til at lave indledningen med Newtons og Keplers opdagelser og ligninger til at tage sig af den del.

Vi havde fået at vide, at det godt måtte være med matematik og ligninger. Det er Ian god til. Planen var, at han skulle tage sig af den del, så kunne jeg tage mig af at udbrede kendskabet til radio amatør satellitterne. Det gik også meget fint.

Der var 15 til 20 tilhørere, så det var ikke dårligt vejret taget i betragtning.

De har i øvrigt en fantastisk masse foredrag og andre arrangementer, som jeg tror mange af jer vil være interesserede i.

Deres faste mødedag er torsdag – men her i starten kører de både tirsdag og torsdag. Prøv at gå ind på deres hjemmeside. Adressen står på kortet, som jeg har taget med på grund af teksten ”Topforskere – hver torsdag!” Det er ikke hver dag Ian og jeg bliver kaldt topforskere ☺







## Dabei sein - P3E-Satellit in den Orbit

AMSAT-Phase 3E - kurz P3E - wird der neue Satellit, der für Funkamateure stabile Verbindungen von Kontinent zu Kontinent bietet. Er ist mit seinen Transpondern für 145, 435, 1268 und 2400 MHz Nachfolger von AO-10, AO-13 und AO-40. P3E entsteht derzeit unter Leitung der AMSAT-Deutschland in einem internationalen Team, darunter diverse Gruppen aus Europa, der AMSAT-NA (USA/Kanada) und AMSAT-UK (Großbritannien).

Mit einem eigenen Triebwerk erreicht P3E seine endgültige Umlaufbahn mit einer Bahnhöhe von ca. 35.000 km. Von dort werden mehrstündige Funkkontakte über Entfernungen bis zu 18.000 km auf der Erde möglich. Durch seine langsame Bewegung müssen die Antennen nicht permanent nachgeführt werden. P3E wird wieder Funkbetrieb unabhängig von den Ausbreitungsschwankungen der Kurzwelle bieten.

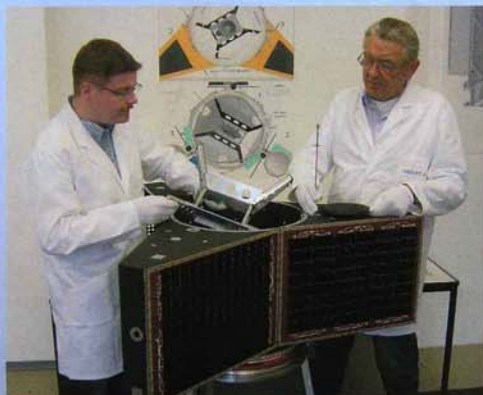
Dank einer effizienten Sendertechnologie und eines neuen, softwaredefinierten Transponders werden auch kleinere und tragbare Stationen P3E nutzen können. Durch die Softwaretechnologie sind flexible digitale Übertragungsverfahren realisierbar. Für Mikrowellenexperimente hat P3E zusätzliche Baken und Transponder.

**Wir laden Sie ein, mit der Belegung von Pixeln P3E dem Start ein Stück näher zu bringen!**



Im Integrationsraum entsteht der P3E-Satellit.

## Join in - Put the P3E Satellite into Orbit



Mounting of components into the satellite

AMSAT Phase-3E - abbreviated P3E - is the new satellite that will provide amateur radio operators with stable communications between continents. With transponders for 145, 435, 1268 and 2400 MHz, it is the successor to AO-10, AO-13 and AO-40. Under direction of AMSAT Germany, P3E is currently being built by an international team, including various groups from Europe, AMSAT-NA and AMSAT-UK.

Using its own thruster, P3E will reach its final orbit at an apogee of nearly 35,000 km. From that altitude, radio contacts will be possible on Earth for many hours at a time over distances of up to 18,000 km. Due to its relatively slow movement, antennas will not need to track the satellite constantly. P3E will once again provide radio operation independent of the variable propagation of short waves.

Thanks to efficient transmitter technology and new software-controlled transponders, even small or portable stations can make use of P3E. Additionally the software will support flexible digital transmission protocols. As well, P3E has additional beacons and transponders for microwave experiments.

**We encourage you to support the launch of P3E by reserving your pixels today!**



Suchen Sie sich Ihre Pixelfelder aus, und bestimmen Sie ihren Platz auf dem Bild des P3E-Satelliten!

Wir versehen ihn mit Ihrem Rufzeichen, Namen, Link oder Firmenlogo!



By choosing your range of pixels you determine your place on the image of the P3E satellite!

We mark it with your call sign, name, link or company logo!

## Wie kann ich dabei sein? Klick: [www.P3E-Satellite.org](http://www.P3E-Satellite.org)

Wir laden Sie ein, mit der Belegung von Pixeln den Start von P3E zu unterstützen.

Mindestabnahmemenge:  
1 Feld = 10 x 10 Pixel

Gewinnen Sie eine von mehreren Reisen zum Start des P3E-Satelliten im europäischen Weltraumbahnhof in Französisch Guayana oder zum Integrationslabor von P3E!

AMSAT-Deutschland e.V. Phone No. +49-6421-684112  
Ernst-Giller-Str. 20 Fax No. +49-6421-2825665  
D-35059 Marburg E-Mail: office@amsat-dl.org  
Germany Internet: www.amsat-dl.org  
www.p3e-satellite.org

## How can I get involved? Click: [www.P3E-Satellite.org](http://www.P3E-Satellite.org)

We invite you to support the launch of the new P3E satellite by choosing pixels.

Minimum quantity:  
1 square = 10 x 10 Pixel

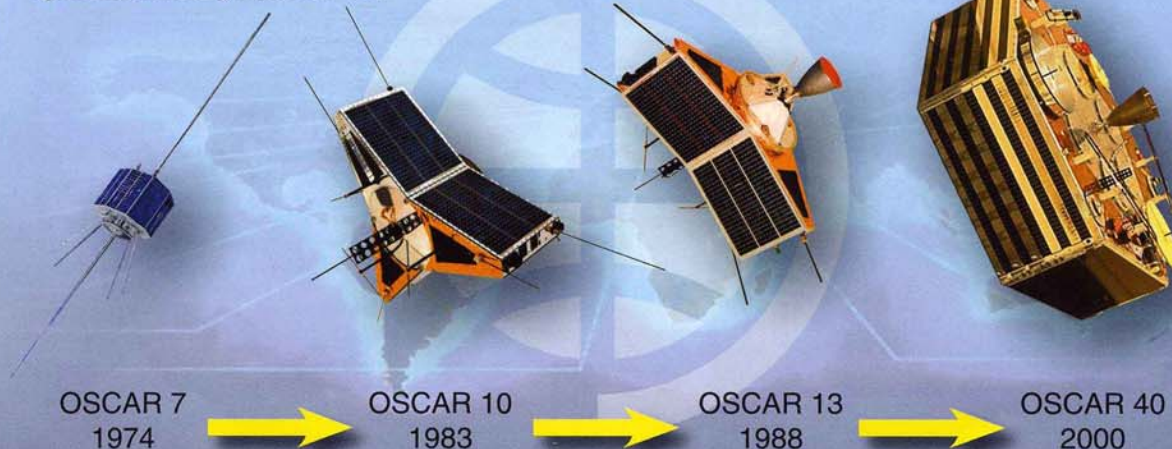
Win one of many trips to the launch of the P3E satellite from the European Spaceport in French Guiana or to the integration facilities of P3E!

Project and donation account  
Account no. 16509612  
Volksbank Mittelhessen (BLZ 513 900 00)  
IBAN: DE84 5139 0000 0016 5096 12  
SWIFT-BIC: GENODE51GI1



donation@amsat-dl.org

## Successfully launched spacecrafts by AMSAT-DL



# HITSAT

Hitsat er kommet op, og den virker tilsyneladende OK. Der har været det sædvanlige roderi med hvilke kepler elementer, der passer bedst. Det ser ud til, at det er objekt F.

Described in Space-Track as follows:

```
HITSAT
1 29484U 06041F 06278.88347850 .00031339 24853-5 29081-3 0 141
2 29484 098.3215 288.6125 0281246 084.8000 278.5262 15.31299530 1902
```

-----  
Name: Mineo Wakita / JE9PEL, JAMSAT member  
Mail: [ei7m-wkt@asahi-net.or.jp](mailto:ei7m-wkt@asahi-net.or.jp)  
URL : <http://www.ne.jp/asahi/hamradio/je9pel/>  
QTH : Yokohama Japan, GL:pm95tj  
Date: Oct 6, 2006  
-----

Mike Rupprecht, DK3WN, har lavet et program til dekodning af telemetrien:

This program was developed by Mike Rupprecht, DK3WN.

[http://www.dk3wn.info/sat/afu/sat\\_hitsat.shtml](http://www.dk3wn.info/sat/afu/sat_hitsat.shtml)

Jeg har ikke prøvet det.

Frekvensen med morse på ser ud til at passe bedst med 437,274 MHz – i hvert fald her hos mig.

Mere information på:

<http://www.hit.ac.jp/~satori/hitsat/index-e.html>

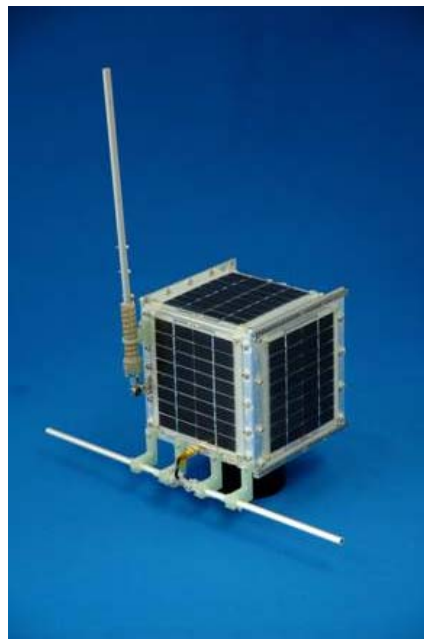
<http://showcase.netins.net/web/wallio/CubeSat.htm>

HITSAT call sign: JR8YJT  
437.275 CW 100mW  
437.425 FM/AFSK 1200bps AX.25 (initially only with HITSAT GS access)

<http://www.hit.ac.jp/~satori/hitsat/system/hitcom-e.htm>

for CW telemetry format.

HITSAT telemetry reception reports go to <http://www.hit.ac.jp/~satori/hitsat/report.html> via the embedded form.



Why not Study  
**ELECTRONIC &  
COMPUTER ENGINEERING**  
*in Copenhagen?*



*Be a student at:*  
Copenhagen University College of Engineering, IHK  
**Department of Electrical Engineering and Information  
Technology, EIT**

- We offer:
- A full time 3 1/2-year course taught entirely in English, leading to a B.Eng. degree.
  - A F.E.A.N.I. degree at group 1 level.
  - A wide selection of general and specialist subjects.
  - A higher education experience in high quality surroundings.
  - An opportunity to meet students from all over the world.

For students from new and old EU member states there is no tuition fee.

We will help you to find lodging not too far from the College.  
You can also become an exchange student for one or two semesters (Sokrates)

The IHK-EIT is the ideal place for a radio amateur to study because it:

- Is the headquarters of AMSAT-OZ, OZ2SAT.
- Runs the radio club: OZ1KTE/OZ7E grv from 1,8 MHz to 10 GHz.
- Hosts the AMSAT working group OZ7SAT.
- Runs the EME & contest station OZ7UHF with its 8-meter dish for 144, 432, 1296 and 2320 MHz.
- Employs a skilled and dedicated staff which includes several radio amateurs: OZ2FO (principal IHK), OZ1MY (head of department EIT), OZ7IS (VHF manager EDR), OZ5LP, 6BL, 8QS, 8FG, 9KJ, 9OC .....

**WWW.IHK.DK**

**Copenhagen University College of Engineering**

**Department of Electrical Engineering & Information Technology**

**LAUTRUPVANG 15 - 2750 BALLERUP - DENMARK.**

**TEL: xx 45 44 80 50 00, FAX: xx 45 44 80 50 44, WEB: www.eit.ihk.dk**