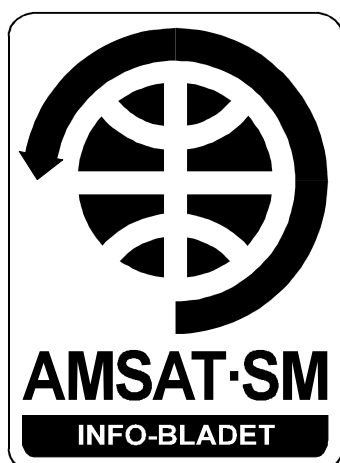


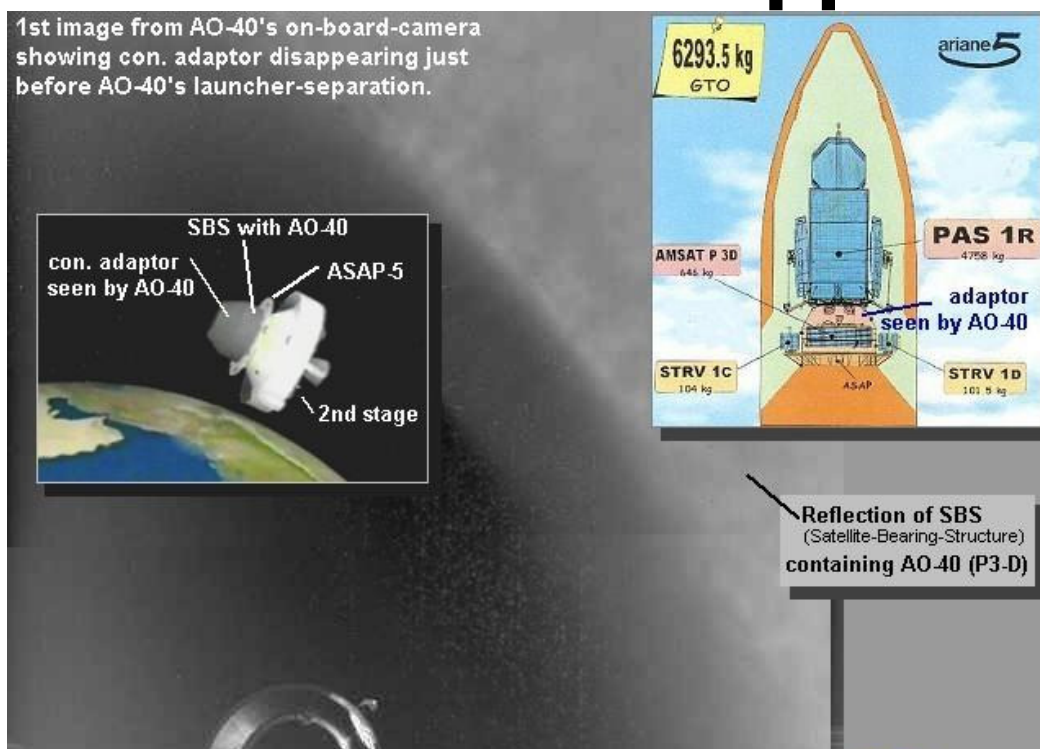


Amatörradio via satellit

INFO

Medlemstidning för AMSAT-SM
Nummer 4 2000
Phase 3-D Special

Phase 3-D är uppe!

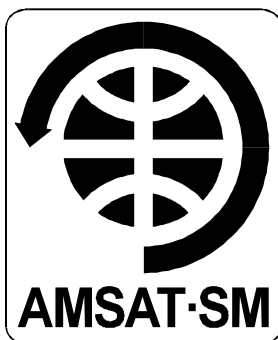


Innehåll

Sid 3	Det våras för satellithobbyn!
Sid 4	Uppskjutningen av P3D/AO-40
Sid 8	Svenska lyssnarrapporter
Sid 10	Telemetri från AO-40
Sid 12	Ett fantastiskt amatörprojekt
Sid 21	Frekvenskombinationer
Sid 23	Transponderbandplan
Sid 24	Phase 3-D Rudak
Sid 25	Datatrafik via P3-D

Övriga artiklar

Sid 26	TIUNGSAT-1
Sid 26	MUNIN uppsänd
Sid 27	VICTORIA-projektet
Sid 28	Hellskrivaren för 50 år sedan
Sid 30	Iridium / Medlemsinfo



AMSAT-SM

Amatörradio via satellit

Styrelsen 2000-2001:

Ordförande

Olle Enstam - SM0DY
Idunavägen 36, 181 61 Lidingö
Tel/Fax: 08-766 51 27
E-post: olle.enstam@mailbox.swipnet.se

Sekreterare/INFO-nätet HF

Henry Bervenmark - SM5BVF
Vallmovägen 10, 176 74 Järfälla
Tel/fax: 08-583 555 80
E-post: henry@abc.se

Kassör

Kim Pettersson - SM1TDX
Signalgatan 26B, 621 47 Visby
Tel: 0498-21 37 52
E-post: kip@grk.se

Teknisk sekreterare

Bruce Lockhart - SM0TER,
Rymdgatan 56, 195 58 Märsta
Tel/fax: 08-591 116 12
E-post: sm0ter@amsat.org

QTC-redaktör

Anders Svensson - SM0DZL
Blåbärsvägen 9, 761 63 Norrtälje
Tel: 0176-198 62
E-post: sm0dzl@algonet.se

Suppleant

Sven Grahm
Rättviksvägen 44, 192 71 Sollentuna
Tel: 08- 754 19 04 Fax: 08-626 70 44
E-post: sg@ssc.se

Suppleant/INFO/Hemsidan

Lars Thunberg - SM0TGU
Svarvargatan 20 2tr , 112 49 Stockholm
Tel: 08-654 28 21
E-post: lars@thunberg.net

Funktionärer:

Kontaktperson söder

Håkan Harrysson - SM7WSJ
Marsås
330 33 Hillerstorp
Tel: 0370-222 77
E-post: sm7wsj@telia.se

ELMER

Göran Gerkman - SM5UFB
V:a Esplanaden 17, 591 60 Motala
Tel: 0141-575 04
E-post: sm5ufb@algonet.se

Tryckning INFO

Leif Möller - SM0PUY
Ekebyvägen 18, 186 34 Vallentuna
Tel: 08-511 802 01
E-post: leif.moller@se.datex-ohmeda.com

Adress	INFO-kanaler	Medlemskontakt
AMSAT-SM c/o Lars Thunberg Svarvargatan 20, 2tr 112 49 Stockholm www.amsat.org/amsat-sm WAP: www.amsat.org/amsat-sm/news.wml E-post: amsat-sm@amsat.org Tel: 08-654 28 21 Postgiro: 83 37 78-4	Info-nätet HF: Söndagar kl. 10.00 på 3740 kHz e-INFO: Senaste nyheterna på hemsidan Mailinglista: För att gå med i mailinglistan skicka ett e-mail till: amsat-sm-subscribe@egroups.com Nyheter varje månad i QTC	Allmänna frågor om föreningen ställs till AMSAT-SM . Adressändringar till kassören . Tekniska frågor till ELMER . Byggsatser, böcker och andra artiklar kan köpas via AMSAT-UK . Se lista i nr 3 1999 eller på hemsidan.

Det våras för satellithobbyn !

Det har onekligen varit en spännande vecka sedan P3D sköts upp på morgonen den 16 november och blev OSCAR 40. Allt verkar hittills ha fungerat oklanderligt, möjligtvis med undantag för problemen med 435 MHz-sändaren. När detta läses är det möjligt att några av oss redan haft nöjet att köra via AO-40.

Ju mer man studerar P3D-projektet ju mer imponerad blir man av detta fantastiska projekt. Inte bara från teknisk synpunkt utan även från ledningssynpunkt. Det kan inte vara lätt att koordinera insatserna från amatörer från ett femtontal länder och inte minst ena de många motstridiga viljorna. Hur som helst, nu är alla bitarna på plats efter nio år av hårt arbete och det bara att gratulera Karl Meinzer DL4ZC och hans team för en storartad bedrift. Låt oss bara hoppas att teamet lyckas lika väl med det avslutande arbetet att få in OSCAR 40 i sin slutliga bana och att få alla system att fungera.

Man hoppas att AO-40 skall få en livslängd av åtminstone femton år och man har lagt stor vikt vid att göra systemen så flexibla att de successivt kan anpassas till kommande tekniska framsteg. AO-40 är en blandning av mycket modern teknik och gammal beprövad teknik där man valt den senare för de mest kritiska delarna av projektet

AO-40 kommer sannolikt att innebära ett stort uppsving för satellitkörning. Vi kommer att få många tillfällen att presentera vår hobby bl.a. kommer satellitradio att vara ett av de fyra huvudteman vid SSA:s årsmöte i vår. Det ökade intresset har redan börjat visa sig i en kraftig ökning av besöksantalet på vår hemsida. Den är fantastisk och jag slutar med eloge till Lars Thunberg SM0TGU, som sköter hemsidan så förnämligt. AMSAT-DL och AMSAT-SM hör utan tvekan till de absolut bästa satellithemsidorna.

Olle Enstam, SM0DY Ordförande i AMSAT-SM

Äntligen är P3-D uppe!

Så kom den då upp till slut, Phase 3-D som nu fått namnet OSCAR 40 (AO-40). Detta nummer av AMSAT-SMs medlemstidning går ut till ca. 480 klubbar i landet. Vi hoppas att ni får en stunds intressant läsning om denna fantastiska satellit!

Ett stort tack till de som gjort detta nummer möjligt – våra annonsörer och alla artikelförfattare. Olle, SM0DY, har jobbat hårt veckorna efter uppskjutningen med sina två långa artiklar och gjort flera uppdateringar. Henry, SM5BVF, beskriver hur du kan ta emot telemetrin från AO-40 på 145 MHz.

Att sända upp och operera amatörsatelliter är dyrt och kräver ett internationellt samarbete. Intresserade amatörer har därför gått samman i nationella AMSAT-föreningar, vilka sinsemellan samarbetar. I Sverige bildades AMSAT-SM 1982 och har för närvarande ca. 300 medlemmar.

Vi vill gärna bli fler och **Du** är välkommen att bli en i satellit-gänget!

Trevlig läsning!

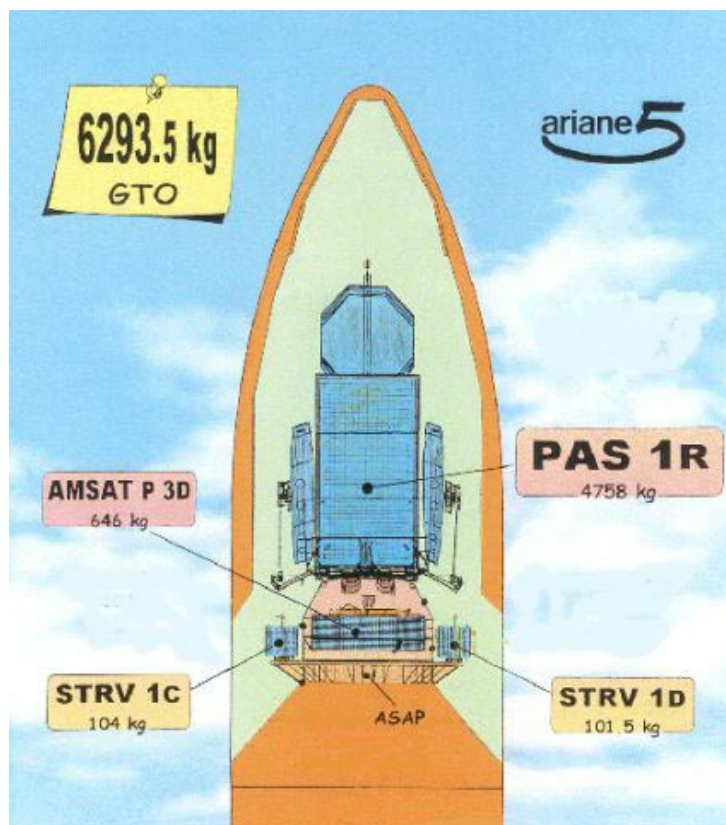
Lars Thunberg, SM0TGU Redaktör för INFO och hemsidan

(Framsidan visar första bilden från AO-40:s kamera.)

Uppskjutningen av P3D/AO-40 - Några dagboksanteckningar.

Torsdagen den 16 november.

Uppskjutningen av P3D från Kourou i Franska Guiana ägde rum klockan 0107 UTC med en Ariane-5 raket med beteckningen Ariane V 135. Tillsammans med P3D i noskonen fanns ytterligare tre satelliter, vilket framgår av figuren.



Huvudlasten var en kommunikationssatellit PAS-1R, som skall placeras i en geostationär bana över Atlanten, 45 grader väst. Med sina 4758 kg är PAS-1R den hittills största kommersiella satelliten i sitt slag, som skjutits upp. Utöver PAS-1R och P3D medföljde även två forskningssatelliter STRV-1C och STRV-1D, vardera med en vikt av drygt 100 kg. De var placerade på en speciell adapter ASAP-5, vilken prövades för första gången. Adaptern hade utformats som en hylla, vilken omgav det cylinderformade mellanstycke, "support bearing structure", som förband huvudlasten PAS-1R med bärraket. Inuti detta mellanstycke var P3D placerad.

Satelliterna skyddades under den första delen av färden genom den tätare delen av atmosfären av en skyddshuv.

Ariane 5 har-raketen är uppbyggd av två raketsteg och har vidare två "solid rock boosters", d.v.s. två fastbränsleraketer fästade vid sidan av huvudraketen.

Uppskjutningen var utsatt till den 15 november 0107 UTC men nedräkningen avbröts och starten flyttades framåt ett dygn. "The launch of Arianespace Flight 135 has been postponed for one day following an anomaly in the ground-based infrastructure at the Spaceport in French Guiana. This anomaly, which affected the telemetry link with the PAS-1R satellite, occurred during the final countdown on Nov. 14."

Uppskjutningen den 16 november gick helt enligt ritningarna och kunde bl.a. följas live med ljud och bild på Internet och genom CQ Amateur Radio magazines förnämliga, var femte minut, uppdaterade hemsida.

Med hjälp av denna hemsida och AMSAT-DL:s hemsida har jag sammanställt följande log från uppskjutningen. T är tidpunkten för launch d.v.s. 0107 UTC den 16 november och tiderna är i övrigt i minuter och sekunder.

T - 10 Alla kontroller avslutade. Allt är grönt.
T- 6 Den automatiska startsekvensen startas
T- 0:35 Den automatiska tändsekvensen startas.
T- 0:03 V135:s onboard computer tar över från det markbaserade systemet.
T= 0:00 Arianes raketsteg 1 startas.
T+ 0:07 ”De två solid rock boosters” startas efter det starten av huvudmotorn bekräftats. **Lift-off !**
T+1:40 Alla parametrar OK.
T+2:30 De två ”solid rock boosters” har brunnit ut och dumpas i Atlanten.
T+3:18 Noskonens skyddshölje kastas av.
T+9:40 Raketsteget 1 har brunnit färdigt, helt enligt plan, och kastas.
 Hastigheten är nu 7,3 km/s och höjden 148 km.
T+9:53 Raketsteg 2 startas och skall brinna i 17 minuter. Höjden är 158 km.
T+15 V 135 befinner sig över Atlanten på en höjd av 360 km. Allt OK
T+22 V 135 befinner sig över Afrika. Höjden är 900 km och hastigheten 8,3 km/s.
T+25 Allt OK
T+27 Raketsteg 2 stängs planenligt av. V 135 är nu inne i sin transferbana.
 Hastigheten är 8,6 km/s och höjden 1700 km. Alla fyra satelliterna hänger fortfarande ihop tillsammans med bärraketten.
T+29:20 PAS-1R separeras. Den skall senare med hjälp av egen motorkraft manövreras in i sin geostationära bana över Atlanten.
T+34:15 STRV-1C och STRV-1D separeras med hjälp av fjädrar. För att inte satelliterna skall kollidera har man olika fjäderkraft för de båda enheterna.
 Höjden är 2700 km.
T+41:50 Pay-load adaptorn ASAP-5 separeras. P3D är nu ensam kvar tillsammans med bärraketten.
T+43 P3D separeras och stor glädje utbryter i ”Jupiter-kontrollen” P3D befinner sig då över Indiska Oceanen på en höjd av 5300 km.

Torsdagen den 16 november några timmar senare.

Enligt de tidigare publicerade planerna skulle P3D:s 70 cm-fyrar startas någon timme efter starten och det skulle vara möjligt att höra P3D i Europa på morgonen den 16 november på 435.450 och 435.850 kHz.

Klockan 0900UTC konstaterar AMSAT-DL: ”Noch keine Bestätigung über Signalempfang” d.v.s inga signaler uppfattade.

0935 UTC meddelar AMSAT-DL:

”Nach anfänglichen Problemen sendet nun die Mittler Bake der IHU-2 auf 2 m (145,898 MHz). Die Signale sind sehr laut und konnten trotz Rundstrahlantenne am Satelliten an einer 7 Ele-Yagi auch ohne Mastvorverstärker aufgenommen werden.”

Uppenbarligen har man haft ”begynnelseproblem” av något slag. Låt oss bara hoppas att 435 MHz-sändaren är OK. Signalerna på 145,898 MHz är mycket starka.

De första meddelandena från P3D innehöll en hälsning till Karl Meinzer, DJ4ZC, som lett projektet ända sedan dess start för nio år sedan. Han kunde på grund av dålig hälsa inte delta vid uppskjutningen. Vidare hyllades Werner Haas, DJ5KQ, en av de verkligt drivande krafterna i projektet. Tyvärr avled Werner Haas i somras.

AMSAT-NA:s Board Chairman Bill Tynan, W3XO, sade i ett uttalande, som sändes ut av ARRL bl.a. "We have been calling it Phase 3D for far too long. Henceforth it will take its place in the long line of OSCARs, satellites built by the Amateur Radio community for the Radio community throughout the world." Tynan tillade: "I have got the official go-ahead from Phase 3D Project Leader Karl Meinzer, DJ4KZ, to assign an OSCAR number. It's been 40 years since the first OSCAR satellite launched. AMSAT-OSCAR 40 was dedicated to the memory of one of its principal builders, Werner Haas, DJ5KQ, and operates under call sign DP0WH. Haas died earlier this year. A plaque aboard AO-40 is dedicated to his memory."

Lördagen den 18 november.

Telemetrin anger satellitens attityd till ALON/ALAT 260/-50. Målet är att justera satelliten till ALON/ALAT 270/0 innan banjusteringen påbörjas. Med hjälp av inbyggda magnetspolar och jordens magnetfält skall man nu korrigera satellitens attityd. ALAT = 0 innebär att AO-40:s z-axel ligger i banplanet. Om ALON samtidigt är 270 grader ligger z-axeln exakt i satellitens rörelseriktning när satelliten befinner sig i apogee.

Satelliten är spinstabiliserad och behåller hela tiden sin orientering i rymden när den kretsar i sin bana. När AO-40 når perigee är följaktligen dess riktantenner riktade framåt.

Söndagen den 19 november.

AMSAT – DL uppger att målet är att under den första etappen av banjusteringen, under vilken AO-10 bibehåller sitt nuvarande banplan, öka höjden i apogee till över 70000 km. Detta skulle innebära att omloppstiden ökar från nuvarande ca 12 timmar till ungefär 24 timmar under de nio månader, som denna operation pågår. Omloppstiden kommer alltså att öka med 2-3 minuter per dygn.

När denna etapp är slutförd reses banplanet till 63,5 grader med hjälp av 400 N-motorn. Man anpassar vidare apogee-höjden så att man uppnår den önskade omloppstiden av 16 timmar. Därefter kommer man att övergå till treaxlig stabilisering. Riktantennerna skall då hela tiden vara riktade mot jorden. Solpanelerna fälls ut och AO-40 får en spännvidd av drygt sex meter. Då skall det vara klart att köra!

Tisdagen den 21 november.

AMSAT-DL:s bulletin berättar att ett flertal av systemen ombord nu testats och befunnits funktionsdugliga. Lägesregleringssystemet har måst omkalibrerats sedan man funnit ett mindre fel i "Magnettorquing-Vektorn". Sedan man ändrat 6 bytes i datorn fungerar allt som det skall och man arbetar nu med att justera satellitens attityd, vilket beräknas ta ytterligare några dagar. Därefter startas banjusterings-kampanjen.

Man har vidare testat de båda sändarna för S-bandet. Dessa fungerade utan anmärkning. VHF-fyren på 145,898 MHz, vilken sänder PSK-telemetri, fungerar som vi redan vet utmärkt.

Senare samma dag återger AMSAT-DL följande sammanfattning av Karl Meinzer, DL4ZC, vilket utsänts via AO40:s telemetrikanal:

AMSAT OSCAR 40 ** STATUS REPORT FROM DJ4ZC** (2000-11-20)

1. AO-40 hade en perfekt start och kom in i den eftersträlvade banan.

2. Tre timmar efter starten skulle telemetrisändningarna på 70 cm vara hörbara, men vi hade **problem med 70 cm sändaren**. Följaktligen lades telemetrin ut på 145 MHz. Vi behövde emellertid också ett "repeaterprogram", som laddades upp till IHU-2.

3. Sedan förbindelsen var upprättad började arbetet med att kontrollera alla system, som för närvarande var möjliga att kontrollera. **Allt verkade normalt med undantag för 70 cm sändaren.**

4. Därefter kalibrerades attitydregleringen och arbetet med att manövrera satelliten till ALON/ALAT 270/0 påbörjades. Detta arbete beräknas ta ytterligare några dagar varefter den första planerade banförändringen till en apogee-höjd av 50 000 km kan påbörjas. (400 N-motorn) Samtidigt får man tillfälle att undersöka 70 cm sändarens problem med high-gain antennen.

5. De båda 2400 MHz-sändarna har provats och befunnits OK.

6. Bilderna från separationen från bärraketen har laddats ner och kommer att läggas ut på vår hemsida. Där kommer också att publiceras en testplan för inledande amatörtrafik.

7. Nästa steg efter den första bankorrigeringen : Testa arc-jet systemet, som skall användas för att ytterligare höja apogee innan den stora ökningen av banans inklinations tar vid. -- 73s de Karl --

Onsdagen den 22 november.

AMSAT-DL rapporterar att allt är OK. Energibalansen är positiv, d.v.s. batterierna laddas. Inställningen av ALON/ALAT fortgår planenligt och den första bilden av separationen, tagen från AO-40, finns på hemsidan.

På kvällen säger ARRL:s president Robin Haighton, VE3FRH att det är möjligt att AO-40 öppnas för amatörtrafik under en begränsad period kanske redan inom en eller två veckor. Sannolikt blir det 435 MHz upp och 145 MHz ner och eventuellt samtidigt 1,2 GHz upp och 2,4 GHz ner.

Torsdagen den 23 november.

AMSAT-DL redovisar ett ändrat körschema för bankorrektionen:

1. Första ändring av apogee-höjden till 50 000 km sker med 400 N-motorn.
2. En ytterligare höjning till 70 000 - 80 000 km sker med arc-jet-motorn
3. Ökning av inklinationen till 65 grader med hjälp av 400 N-motorn

Man överväger att eventuellt inledningsvis öka perigee-höjden ända upp till 100 000 km. Detta skulle spara bränsle när man sedan ökar inklinationen. Det anses också göra det lättare att uppnå önskade RAAN- och argument of perigee-värden.

AMSAT-DL redovisar ytterligare bilder från separationen framtagna av den oförtröttlige James Miller, G3RUH.

Även vi i Sverige var aktiva under den första veckan efter AO-40 uppskjutningen. Här är några utdrag från AMSAT-SMs mailinglista (några mail kan vara förkortade):

24 nov

Hej alla. Jag hann med en snabb lyssning på 145,890 i morse. Hörde en bärvåg på ung S4-5 i ssb läge. Men ingen 400 Bd modulatuion. Lyssnade jag på en störning? Den fanns i "rätt" riktning. Jag kör med en 6 el. utan elevation. Synd att den inte finns uppe kvällstid.
CU es 73 de SM0IKR
Vänliga hälsningar / Kind regards, Goran Bjork

23 nov

Hej ! Det stämmer att jag hade S9+5 dB under de första dagarna när jag lyssnade en hel del. Jag har 2x6 element i cirkulär och den är lika stark i höger som i vänster vilket den skall vara när den är rundstrålande. Jag använder en SSB Electronics lågbrusande mastförstärkare invid antennen. Jag är ett utmärkt antennläge och kan lyssna ner till 1 grads elevation.

Man vet inget om effekten. Det är ju helt möjligt att man sänder med klart högre effekt än vad en enskild användare bland många kan disponera med normal trafik. Å andra sidan kör man med en rundstrålande antenn att jämföras med riktantenner hela tiden riktade mot jorden i framtiden. Jag har skrivit några artiklar i tidigare INFO-blad om vad man kan räkna med för signalstyrkor. Jag tror att det kommer mer i ärendet i INFO 4. Vi får vänta och se. De första testkörningarna kan komma redan inom en eller ett par veckor. Det är helt klart att AO 40 är mycket starkare än AO10 även om även den gamlingen har varit stark de senaste dagarna när vi haft perigee-passager.
73 de SM0DY/Olle

23 Nov

21dbd 4x18 el M2 med MGF1302 Preamp ej så lämplig för satellit trafik men jag tror att SM0DY OLLE hör den lika bra med sin satellit antenn på 2x6el cirkulär (rätta mig om jag har fel Olle) skillnaden att lyssna på AO10 och AO40 är stor och blir det den

här styrkan på nerlänken så tror jag inte man kommer att behöva särskilt avancerade antenner för att ha stor framgång på AO40 (Den som lever får se, kul är det i alla fall)

PS: Närradion ett par mil härifrån som har amatörer i styret ringde och gjorde en intervju om satelliter, det verkar vara stort intresse för den här delen inom amatör radion och det hoppas man ju att fler ska upptäcka hur roligt det är att köra QSO via satellit, Ju fler vi är desto större tyngd i våra argument angående bandplaner, mm och det kan ju aldrig vara fel. 73 De Håkan Harrysson SM7WSJ

22 Nov

Hej,
tog emot följande från P3D / AO40 på 145.898 400bps PSK beacon i morse:
K AMSAT OSCAR 40 **STATUS REPORT FROM DJ4ZC** (2000-11-20)
1. AMSAT OSCAR 40 had a perfect launch on Nov. 16 and was injected into a nominal orbit.
2. Transmission of telemetry from OSCAR 40 on 70cm was expected 3h after launch. But we ran into a problem with the 70cm Tx. Consequently the spacecraft was switched to use the 2m middle beacon as downlink for telemetry. This required a "repeater program" in IHU-2 which was uploaded.
*****VERIFICATION
CRC*****
CALC : CRC=A2FF RECU : CRC=A2FF
Trame : OK
Gissar att det är förklaringen till att vi inte hört något på 70cm ännu...

73's
SM0RJV / Mats

19 Nov 2000 kl 11:40

Mats SM0RJV har tagit emot telemetri och skriver så här på mailinglistan:

" Mjukvaran fungerar således, synd att man inte kan franska... Övrig utrustning: 5EL Yagi (horisontell), Preamp NF 0.5dB vid antennen (homebrew). Converter 2m - 10m (homebrew) IC-735 (kortvågsrig), linjeutgången ansluten till LINE IN på PC'ns ljudkort. Thats it! Någon som hört något på 70cm ?? 73's SM0RJV / Mats"

17 Nov 2000 kl 21:37

Nu är även AMSAT-SMs hemsida uppdaterad med det senaste om P3D Oscar 40. På AMSAT-NAs maillista kommer det många mail angående satelliten, men det är tunnare med officiella nyheter från ANS. tex. så undrar vi nog alla vad som hänt med 70cm-beaconen?

P3D-sidan på hemsidan är uppdelad i två delar - en med internationella nyheter och en med svenska kommentarer, mest från vår egen lista. Vidare finns en separat sida med senaste keplerelement. Jag fortsätter samla nyheter under helgen. Även WAP-sidorna och den engelska förstasidan är uppdaterade. Våra hemsidor har slagit besöksrekord under de senaste dagarna, ca. 300 träffar varje dag mot 30 - 40 träffar normalt!!

//Lars SM0TGU

17 Nov 2000 kl 08:25

Följande tider gäller baserade på de förberäknade keplerelementen (UTC):

Dag	AOS	LOS	max Elevation	Az (AOS)
001117	1207	15	126	
001118	0606	1147	14	106
001119	0610	1127	12	105
001120	0614	1107	11	104
001121	0620	1042	9	103

Signalerna är starka, BPSK 400 bps och återfinns på 145.898

73 de SM0DY/OlleA

17 Nov 2000 kl 08:25

AO40/P3D:s middlebeacon för sekundärdatorm IHU-2 hörs med mycket starka signaler (5/8) på 145.898. Fylligaste information verkar f.n. AMSAT-DL ha. www.amsat-dl.org Där finns även keplerelement- hittills bara de förberäknade- men de fungerar bra. 73 de SM0DY / Olle

16 Nov 2000 kl 09:22

Det är natt i USA och det finns inte mycket info om vad som hänt P3D efter separationen från raketsteget. På <http://news.cq-amateur-radio.com/announce.htm> finns minutrappor från själva starten, vilket kan vara roligt att läsa.

På AMSAT-NAs hemsida finns en officiell bulletin där DB2OS skriver "It was a textbook launch" said DB2OS, "from the first minute of flight, until P3D separated from the Ariane 5 launch vehicle, all received telemetry indicates the launch went perfectly and our satellite appears to be in very good health." När det blir morgon i USA hoppas vi på mera info och jag återkommer då...

73 Lars SM0TGU

P3-D blir AO-40

Phase 3-D fick Oscar-nummer 40, och heter nu OSCAR 40 eller AO-40. Det är detta namn som ska användas men i "folkmun" kommer vi nog säga P3D ett tag till!

Eller som Bill Tynan, W3XO, sa till ANS: "We have been calling it Phase 3D for far too long".

Oscar-nummer får en amatörradio-satellit först när den har aktiverat någon av sina sändare i en bana runt jorden.

Telemetri från AO-40

Henry Bervenmark SM5BVF

Det här med att ta emot telemetri från satelliter är en utmaning. Vad avser P3D måste man ha en demodulator som klarar 400 bps BPSK. G3RUH tillhandahåller lämplig hårdvara till ett relativt hyggligt pris. Se vidare:

<http://www.jrmiller.demon.co.uk/products/p3dem.html>

Själv är jag sedan många år lycklig ägare till ett DSP-modem (DSP-12) som kan dresseras att demodulera snart sagt alla avarter av telemetri. Har man detta eller något liknande ställer man in det på 1200 bps överföringshastighet mellan demodulator och PC och låter någon programvara t.ex. P3T.EXE sköta presentationen på skärmen.

Observera att datahastigheten mellan demodulator och PC inte har ett dugg att göra med telemetrihastigheten, det är två helt skilda saker. Det förefaller som de flesta demodulatorer vill ha just 1200 bps som output till PC:n. Det gäller också G3RUH:s konstruktion. Börja alltså med 1k2 och testa senare om det fungerar med högre fart. Jag hade själv vissa besvär med den detaljen.

Om man nöjer sig med att bara se ASCII-texten i telemetrin så kan man se den med hjälp av vilket komprogram som helst som läser signalerna från demodulatorn.

P3T.EXE skrivet av Stacey Mills W4SM kan hämtas på

<http://www.amsat.org/amsat/sats/ao40/ao40-tlm.html>

Länk till skärmbild som visar hur detta Windowsprogram ter sig på skärmen finns på samma sida.

MEN det finns också en annan möjlighet nämligen genom att i datorn spara telemetrin som ljudfiler och sedan omvandla dessa till binära filer med hjälp av DOS-programvara och därefter på skärmen få fram telemetrin.

Metoden har prövats av många (bl.a. SM0RJV / Mats) och befunnits fungera. Visserligen visar sig inte data i realtid på skärmen men är man flink i fingrarna så blir det nästan realtid.

Nedan återges delar av e-postmeddelanden som handlar om tekniken i fråga.

From: Jean-Louis.RAULT@tcc.thomson-csf.com

Subject: [amsat-bb] DOS programs for decoding P3D telemetry

We have placed on our <http://www.amsat-france.org> WEB site some DOS programs developped to decode and display Phase 3D telemetry transmissions. The first program, called pskdem.exe, developped by Ghislain F1HDD, converts 400 bds PSK sound files into p3d.tlm files containing the binary datastream.

A second program, called tlmdec.exe uses OE1KIB/OE1VKW data to convert the binary data into a fully decoded information (that is voltages, temperatures, status, etc).

A french Help file is also included (english version is under construction).

How to use this stuff ?

- 1) Download the full package from our AMSAT-F site
- 2) Record BPSK 400 Bds signals (using Window Tape Recorder for exemple). Use a USB receiver giving an audio center frequency located somewhere between 1200 and 1600 Hz
- 3) Measure carefully the audio center frequency (using Spectrogram or CoolEdit for exemple)
- 4) Run pskdem.exe and type the mesured center audio frequency
- 5) Run tlmdec.exe to get the decoded data on the PC screen.

This software package is a freeware. Processing is limited to about 360000 characters.

AMSAT-F is also developping a Windows version which should be available in the next few days. This prog-ram, uses a FFT display and will allow an easy tuning of the center frequency. The program is intended to convert audio PSK streams into binary files.

Any remarks to be sent to Ghislain F1HDD (ruygh@attglobal.net) and /or to me.

73 de Jean-Louis F6AGR

Följande komplettering är viktig:

X-Sender: hansen@postoffice.cc.fredonia.edu
Date: Fri, 17 Nov 2000 15:09:59 -0500
From: John Hansen <john@hansen.net>
Subject: Re: [amsat-bb] DOS programs for decoding P3D telemetry

Ah, yes, that's something else I should have mentioned. Apparently PSKDEM wants to use a file named "p3d.wav" as it's input. A command line parameter of a different file name does not work. So rename your file to that and you may be in business. TLMDEC wants a file named p3d.tlm as its input, but this isn't a problem since that's the name of the file that PSKDEM generates. In identifying the center frequency, take a look at the .BMP file that shipped with the program to help you see what to look for. Note the center frequency is the absence of a strong energy band, not the energy band itself.

John W2FS

I skrivande stund visar det sig att man också utvecklat programvara som passar till PC:ns ljudkort d.v.s. det blir metod 2 att slippa undan demodulatorn. Nackdelen är såvitt jag förstår att man bara kan läsa ASCII-texten, telemetrin i övrigt förblir oläsbar.

Programvaran finns på : <http://iz8bly.sysonline.it>

Phase 3 D – Ett fantastiskt amatörprojekt.

SM0DY november 2000

En ny era för amatörradion

P3D sköts upp den 16 november 2000 med Ariane 507 från Kourou i Franska Guiana. Projektet har pågått i nio år. Enligt de ursprungliga planerna skulle P3D ha skjutits upp med Ariane 502 1997. Då kom problemen med Ariane-raketen och erfarenheterna från de första Ariane 5 uppskjutningarna indikerade att P3D:s mekaniska konstruktion måste modifieras för att klara påfrestningarna vid uppskjutningen. Efter modifieringarna har P3D utsatts för omfattande vibrationstester.

Sedan kom en lång och oviss väntan på ett lämpligt uppskjutningstillfälle. Det är i och för sig naturligt när man åker med som fripassagerare.

P3D kommer att erbjuda ett större möjligheter än någon tidigare satellit och vi kommer att kunna operera på många frekvensband inklusive de mycket höga frekvenserna. Satelliten har högre effekt och högre antennförstärkning än sina föregångare och är dessutom treaxligt stabiliserad, vilket gör det möjligt att hela tiden ha antennerna riktade mot jorden. Det innebär att man skall kunna köra P3D utan att ha någon avancerad utrustning.

P3D har konstruerats, byggts och finansierats i internationell samverkan i projektgrupper med medlemmar från ett femtotal länder. Projektledare är Karl Mainzer DJ4ZC. Mycket av det tidiga arbetet utfördes av det tyska AMSAT-DL. Två av satellitens sändare liksom väsentliga delar av mottagarsystemet är tillverkade av tyskarna. Tvåmeterssändaren är tillverkad i UK medan en finsk grupp har svarat för 10 GHz-sändaren med tillhörande antenner. 24 GHz-sändaren kommer från Belgien. Mottagare har även byggts av grupper i Belgien, Slovenien och i Tjeckien. Drivmedelstankarna kommer från Ryssland. SCOPE-kamera-experimentet har tagits fram av japanska JAMSAT. Sammansättningen av satelliten och kontrollen har skett i Orlando i Florida.

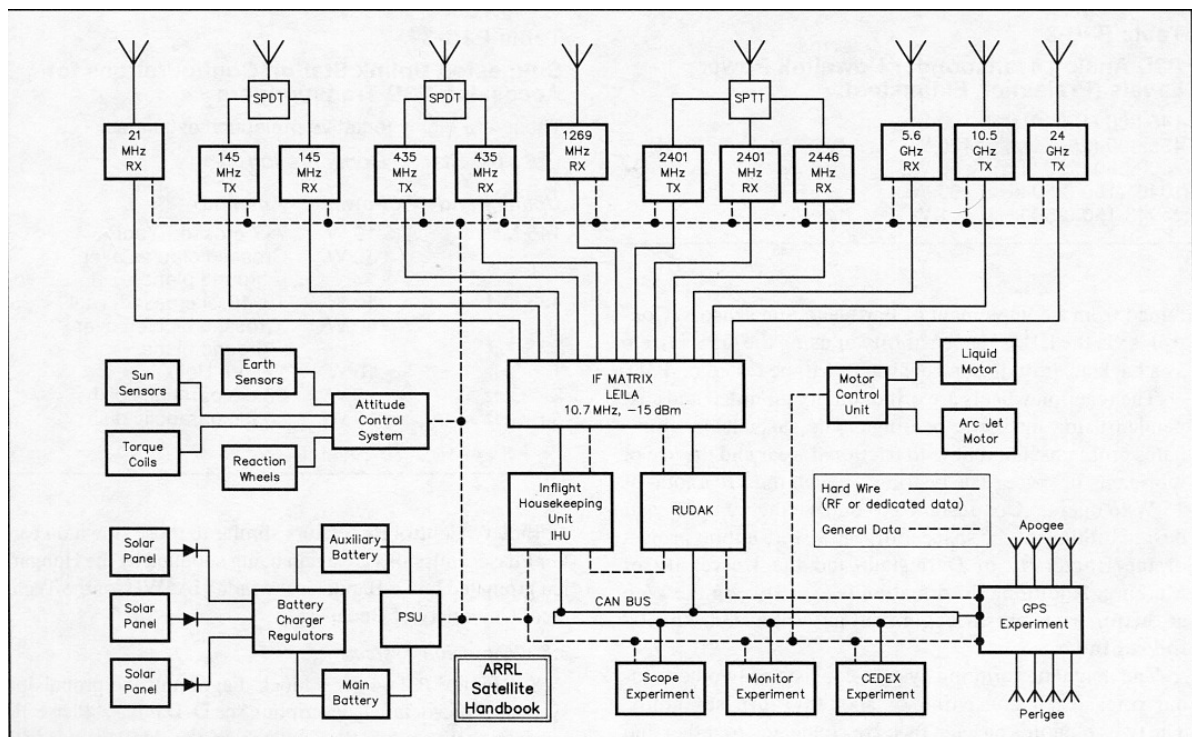
Figur 1 visar ett block-schema för satelliten.

Ett nytt grundkoncept.

Hittillsvarande amateursatelliter har innehållit en eller flera transpondrar, som mottager signaler på ett band och återutsänder signalen på ett annat. I P3D tillämpas en ny teknik, som innebär att mottagare och sändare byggts upp kring en gemensam mellanfrekvensmatris, vilken arbetar på 10,7 MHz. Mottagarna består bara av stegen mellan antenn och mellanfrekvensenheten och sändarna av enheterna från mellanfrekvensenheten till sändarantennen. Det hela är datorstyrt och flera mottagare/sändarkombinationer kan köras samtidigt. Systemet ger stor flexibilitet, vilket är värdefullt då P3D beräknas få en livslängd av 10-15 år. Figur 2 visar vilka mottagare/sändarkombinationer som är möjliga.

Av blockschemat (Fig.1) framgår att mellanfrekvensenheten också innehåller ett system LEILA. Detta är en enhet som skall släcka ut alltför starka inkommande signaler från de amatörer som roar sig med QRO.

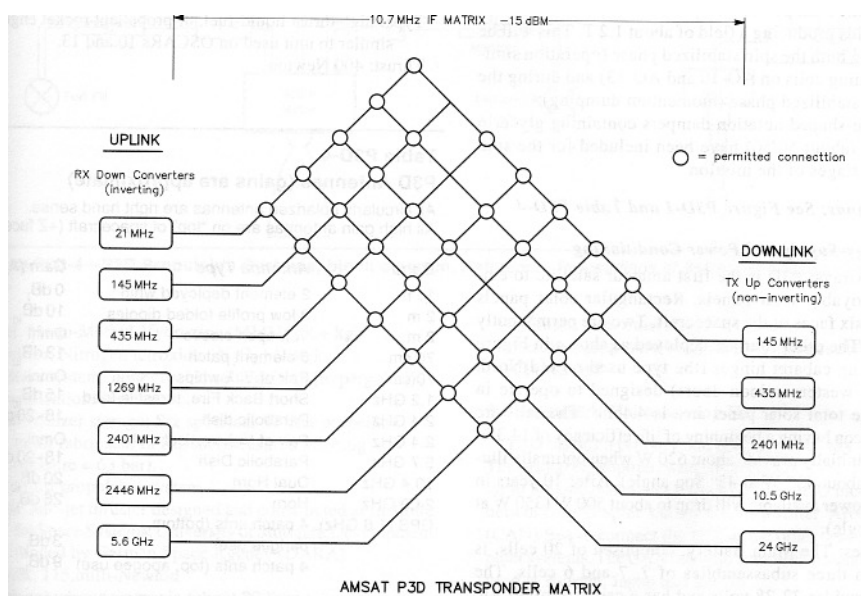
För att namnge en viss kombination av upp- och nerlänk kommer man att använda en bokstavskombination med två bokstäver. Den första anger upplänken och den andra nerlänken..



Figur 1

Band MHz	Upplänk	Nerlänk
21	H	-
146	V	V
435	U	U
1260	L	-
2400	S	S
5600	C	-
10000	-	X
24000	-	K

Hittillsvarande Mode B d.v.s. 435 MHz upp och 146 MHz ner kommer i det nya systemet att heta U/V.



Figur 2

Satellitbanan

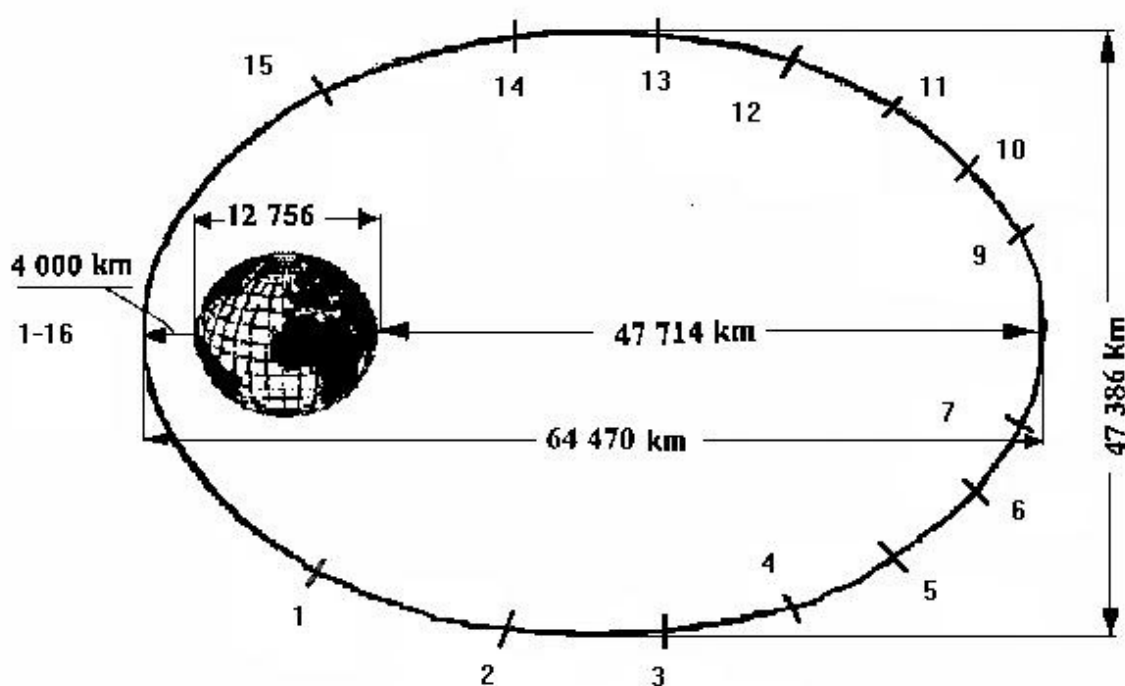
Avsikten är att placera P3D i en elliptisk bana med 63,5 graders inklinering med en högsta höjd i apogee om 47700 km och en lägsta höjd i perigee om 4000km. (Figur 3).

Jämfört med AO-10 och AO-13 kommer banhöjden att bli högre och omloppstiden längre. När satelliten skjuts upp kommer banan inledningsvis att ha en inklinations av ca 6,5 grader. Den justeras därefter i flera steg för att efter tolv månader nå den önskade elevation och omloppstid.

Omloppstiden skall då vara 16 timmar, vilket innebär tre varv på 48 timmar. Avsikten är att försöka lägga ett apogee över Nordamerika, ett över Europa och ett över Far East. Om man lyckas nå en omloppstid av exakt 16 timmar kommer apogee-lägena att återupprepas med en periodicitet av två dygn.

Figur 4 visar hur banan skulle kunna se ut 16 månader efter uppskjutningen. Omloppstiden är då enligt beräkningarna 16 timmar, apogeehöjden 51100 km och perigeehöjden 600 km, allt enligt en simulering gjord av OE1VKW. Han ingår i den grupp som planerat de manövrer, vilka erfordras för banjusteringen. Apogeehöjden kommer med tiden successivt att minska och perigeehöjden att öka för att så småningom nå 47000 respektive 4000 km.

Infasningsförloppet har utförligt beskrivits i INFO 3/2000.



Planerad stationär bana för P3D. Satellitens omloppstid är 16 timmar. Siffrorna 1-16 anger var satelliten befinner sig ett visst antal timmar efter passage av perigee.

Figur 3

Satellitens uppbyggnad.

P3D har givits en liksidig sexkantig form. Varje sida är 1120 mm lång, vilket ger ett avstånd mellan motstående hörn om 2240 mm. Satellitens höjd är 640 mm. Startvikten är 650 kg varav 247 kg utgöres av bränsle till de två reaktionsmotorerna. Satelliten har sex solpaneler.

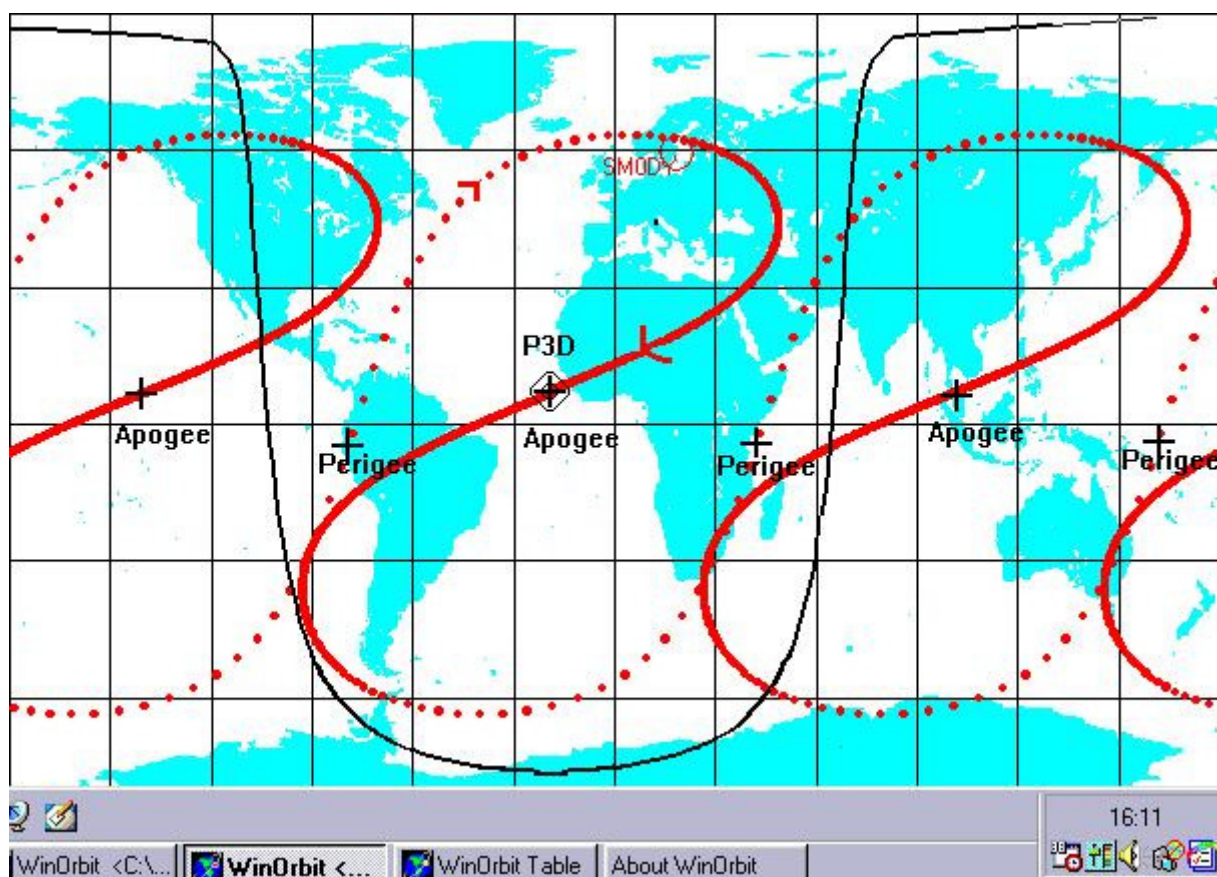
vilka vid uppskjutningen är "lindade" kring satelliten. När satelliten tagits in i sin slutliga bana fälls solpanelerna ut och P3D har då en spännvidd av ca 6,4 meter. Figur 5.

Mittpartiet upptages av sex stycken klotformade behållare om vardera 50 liter för bränsle till de båda reaktionsmotorerna. Där är vidare all kringutrustning till motorerna, den större 400 N-motorn och den mindre arc-jet motorn placerad. Alla apparater d.v.s. sändare, mottagare datorer m.m. är monterade i "elektronikmoduler" utmed de sex yttersidorna.

I mellanväggarna mellan apparatutrymmena och motorutrymmet finns rörslingor inlagda. Dessas uppgift är att åstadkomma en jämnare temperaturfördelning i satelliten. Spinstabiliserade satelliter får automatiskt en jämn solbelysning och därmed en jämn temperaturfördelning i satelliten. Med den valda treaxliga stabiliseringen får P3D en ojämn solbelysning, vilket skulle kunna leda till stora temperaturskillnader inom satelliten.

På satellitens "översida" (Z+ riktningen), som kommer att vara riktad mot jorden, har alla riktantenner placerats. I mitten på denna sida sitter också 400 N-motorn. Figur 6 På satellitens "undersida" sitter de rundstrålande antennerna.

De sex solpanelerna (BSFR Silicon) har en total yta om 4,46 kvadratmeter. De beräknas inledningsvis ge en effekt av 620 W vid optimal solbelysning och ca 435 W vid 45 graders solvinkel. Efter tio år i rymden beräknas motsvarande värden vara 500 respektive 350 W. Satellitens huvudbatteri består av 20 celler med en total kapacitet av 40 Ah. Spänningen är 22-28 V. Hjälpbatteriet består av 40 celler med en kapacitet av 10 Ah. Båda batterierna är av nickel-kadmium typ.



Figur 4

Sändare och antenner.

ARRL:s Satellithandbok lämnar följande uppgifter om sändarna:

P3D Analog Transponder Power Levels (Prelaunch Estimates)

145.880	(150 kHz)	100 W
435.600	(250 kHz)	120 W
2400.350	(250 kHz)	50 W
10451.150	(250kHz)	60 W
24048.150	(250 kHz)	1 W

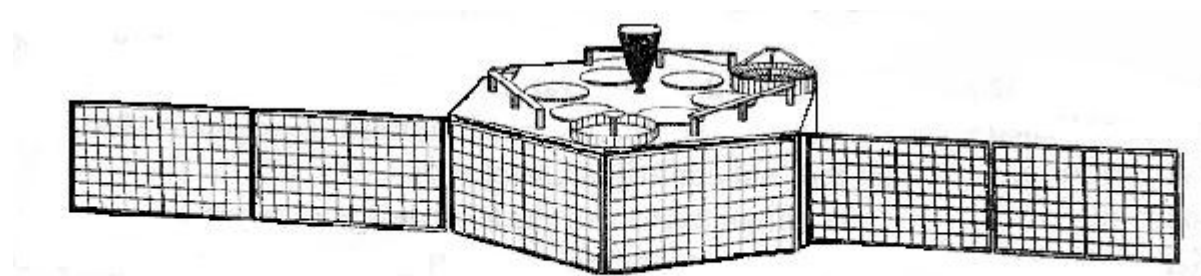
Samma källa lämnar följande data för antennerna:

P3D Antennas (Gains are approximate)

All circularly polarized antennas are right hand sense.

All high gain antennas are on "top" of spacecraft (+ Z face).

Band	Antenna Type	Gain (Approx)
15 m	2 element deployed whip	0 dBi
2 m	3 low profile folded dipoles	3 dBic
2 m	¼ -våg open sleeve	Omni
70 cm	6 element patch	13 dBic
70 cm	Pair of ¼ vågs whips	Omni
1,2 GHz	Short Back Fire, turnstile feed	15 dBic
2,4 GHz	Parabolic dish	18-20 dBic
2,4 GHz	Pair of ¼ vågs vertical stubs	Omni
5,7 GHz	Parabolic Dish	18-20 dBic
10,4 GHz	Dual Horn	20 dBic
	Horn	26 dBi
GPS (1,6 GHz)	4 patch ants (bottom, perigee use)	3 dBic
	4 patch ants (top, apogee use)	9 dBic



P3D med utfällda solpaneler

Figur 5

Reaktionsmotorerna

P3D har två framdrivningssystem, ett kraftigare enhet som kan utveckla en dragkraft om 400-Newton och en mindre arc-jet enhet som kan utveckla ca 0,1 Newton.

Den kraftigare motorn är av samma typ som användes på AO-10 och AO-13.

Bränslet utgöres av ca 60 kg mono-methyl-hydrazin (MMH) med ca 130 kg kvävetetraoxid (N_2H_4) som oxidationsmedel. Gasblandning är självantändlig och behöver således inget tändsystem. Systemet är trycksatt med kvävgas. De två bränslekomponenterna lagras i fyra av de kulformade bränsletankarna. Två samverkande tankar för vardera bränsleslaget placerade mitt emot varandra så att tyngdpunkten inte påverkas när bränslemängden minskar.

Den mindre motorn är nyutvecklad av AMSAT-DL vid universitetet i Stuttgart. Systemet kallas ATOS (Arcjet Thruster on OSCAR Satellite) och det är första gången som denna princip användes för kontroll av icke geostationära satelliter. Tekniken bygger på att ammoniak förgasas i en elektrisk ljusbåge med en effekt av 750 W. Den bildade gasen rusar ut med hög hastighet och verkningsgraden är hög.

P3D medför 51 kg ammoniak lagrade i två av de sex kulformade behållarna. Bränslet beräknas räcka till 600 timmars brinntid. Systemet drar 750 W under hela brinntiden, d.v.s. mer än den effekt, som solpanelerna kan avge. Körningen av ATOS-systemet måste alltså understödjas av satellitens batterier.

ATOS-systemet kommer dels att användas i den inledande banjusteringen efter uppskjutningen, dels för finjustering av banan. Slutligen kommer systemet att användas för att fortlöpande göra de korrektioner, som erfordras för att kompensera solens och månens inverkan på satellitbanan. Det var sådana krafter som åstadkom AO-13:s alltför tidiga återinträde i jordatmosfären.



Figur 6

Attitydkontroll och stabilisering.

P3D:s föregångare i 3-serien har varit spinstabiliserade. Satelliten har roterat kring sin z-axel, vilken hela tiden bibehållit sin riktning i rymden. Det innebär att satellitens riktantenner har varit riktade mot jorden under en liten del av satellitens omlopp, vanligen när den befunnit sig i närheten av apogee.

För P3D planerar man att hela tiden ha z-axeln och därmed riktantennerna riktade mot jorden. Vidare önskar man kunna vrida satelliten kring z-axeln så att solpanelerna hela tiden är optimalt solbelysta. Detta kräver ett betydligt mer komplicerat styrsystem.

Man har valt att inte göra attitydförändringarna med hjälp av jetstrålar utan har utarbetat en lösning där satellitens attityd påverkas av ett system bestående dels av tolv magnetspolar, vilkas fält interagerar med jordens magnetfält, dels av tre stycken svänghjul, vilkas axlar är vinkelrätt orienterade mot varandra.

Hela styrsystemet regleras av IHU-datorn, Integrating Housekeeping Unit. Systemets referenser är riktningarna till solen och till jorden, vilka registreras av sensorer.

De tolv magnetspolarna är monterade längs med den hexagonformade ramens sex sidor. Sex stycken på satellitens översida och sex stycken på dess undersida. Spolarna är hopkopplade i tre grupper. Tillsammans med polvändning ger detta möjlighet till sex olika riktningar för magnetfältet. Systemet har ett effektbehov om 10,7 W.

Svänghjulen möjliggör en treaxlig stabilisering. Genom att variera svänghjulens varvtal kan även vridmoment alstras. Svänghjuls konstruktionen är unik och utvecklad av AMSAT-DL vid universiteten i Darmstadt och Marburg. Man har velat undvika kullager och smörjmedel och har istället utvecklat ett system med magnetisk lagring av svänghjulen. Lagringen är datastyrt och har inbyggda sensorer. Man har uppskattat den möjliga livslängden till mellan tio och femton år. Svänghjulssystemet har ett effektbehov om 15 W.

Under de inledande fasen efter uppskjutningen är satelliten spinstabiliserad och riktning och spinhastighet regleras med hjälp av magnetspolarna. För att undvika långsamma svängningar i z-axelns riktning under spinstabiliseringsperioden är satelliten också försedd med sex rörformade "nutation dampers" innehållande en blandning av glycerin och vatten.

När satellitbanan slutgiltigt justerats övergår man från spinstabilisering till treaxlig stabilisering och solpanelerna kan fällas ut.

Inplacering av P3D i önskad bana.

- När P3D separerat från bärraketten skall den befinna sig i en transferbana med en inklination om 6,5 grader och en högsta höjd av mellan 34000 – 39000 km.
- Tre timmar efter take-off startas 70 cm beacon med rundstrålande antenn och markstationerna i Australien och Nya Zeeland tar kontakt (400 bps PSK-format).
- 4-5 timmar efter start bör satelliten vara hörbar i Europa .
- Under de följande dagarna kontrolleras alla system ombord.
- Lägessensorerna och det magnetiska styrsystemet tas i drift.
- Apogee-höjden ökas till 60000 à 70000 km under en niomånadersperiod. Under fyra av dessa månader kan man sannolikt tidvis använda satelliten i begränsad utsträckning. Satelliten är spinstabiliserad och apogee-avståndet stort så signalstyrkorna bli sannolikt låga.
- Därefter följer en period om 5-6 veckor under vilken 400 N-motorn skall höja satellitbanans inklination till 63 grader.
- Därefter användes 400N-motorn för att sänka apogee-höjden till ca 47000 km och justera omloppstiden till 16 timmar.
- Därefter sker övergång till treaxlig stabilisering och solpanelerna fälls ut.

- Om allt fungerat enligt planerna skall P3D nu vara driftklar ca tolv månader efter uppskjutningen.

Så såg planerna ut. En vecka efter start vet vi att uppskjutningen lyckades bra men att man har problem med 435 MHz-sändaren, vilket gör att telemetrin sänds på 145 MHz.. Apogee-höjningen kommer att ske med hjälp både av 400 N-motorn och arcjet-motorn. Man undersöker möjligheterna att öka banhöjden ytterligare vilket sparar bränsle när inklinationen skall höjas. Den slutliga banan skall bli som tidigare planerats.

Integrating Housekeeping Unit – IHU och några speciella experiment.

P3D har en primär och flera sekundära datorer. Huvuddatorn, hjärtat i IHU, är snarlik den som användes i AO-13. IHU innehåller ett litet datanät med hög överföringskapacitet ”Controller Area Network (CAN) Bus”, som sammanlänkar huvuddatorn med övriga datorer ingående i t.ex. RUDAK, GPS-experimentet och kamera-experimentet.

IHU administrerar alla system i satelliten såsom kraftförsörjning, attitydkontroll, övervakning och omkoppling av sändare, mottagare och antenner.

IHU:s CPU är utrustad med en strålningshärdad 1802 COSMAC mikroprocessor. Man har valt att använda gammal beprövad teknik i IHU och nöjt sig med några smärre modifieringar och uppgraderingar.

Blockschemat i Figur 1 ger en översikt av IHU och datasystemet.

I systemet ingår även RUDAK, vilket står för ”Regenrativer Umsetzer für Digital Amateurfunk Kommunikation” och är P3D:s digitala transpondersystem. RUDAK har egen datakapacitet uppbyggt av två NEC V53 CPU-enheter och 32 Mbyte EDAC-minne. Alla data från experimentsystemen t.ex. GPS-experimentet, kameraexperimentet går via RUDAK.

GPS-projektet avser att försöka bestämma satellitens position med en noggrannhet om 10-20 meter, samt att få systemet att fortlöpande beräkna satellitens keplerelement. Vidare önskar man undersöka om det är möjligt att bestämma satellitens attityd med hjälp av GPS-systemet.

Kameraexperimentet SCOPE har utvecklats av det japanska JAMSAT. Det innehåller två kameror, som skall sända färgbilder av jorden, den ena med vidvinkel och den andra med mindre synfält men med högre upplösning. Bilderna digitaliseras och sänds via RUDAK till jorden.

Vidare ingår projektet CEDEX ”Cosmic-Ray Energy Deposition Experiment” och ett projekt ”Monitor” för spektralanalys av området 0,5 – 30 MHz.

Utöver den ordinarie Integrating Housekeeping Unit finns också på P3D ”The Experimental IHU-2”. Detta experiment går ut på att testa en framtida ersättare till den nuvarande COSMAC-1802-baserade IHU-computern, som använts i alla tidigare P3-satelliter. IHU-2 är ett ”proof-of-technology experiment”. Den är ansluten till P3D:s alla system, men kommer dock inte att tillåtas hantera ”anything mission critical”. IHU-2 beskrivs utförligt i ett tjugotvå sidigt dokument, som kan hämtas på <http://www.amsat.org/amsat/articles/g3ruh/124.html>

Referenser för ingående figurer.

Figur 1	ARRL : The Radio Amateur's Satellite Handbook	Figure P3D-2 - P3D block diagram
Figur 2	ARRL: The Radio Amateur's Satellite Handbook	Figure P3D-3 – P3D Transponder Matrix
Figur 3	Egen tillverkning	
Figur 4	Egen tillverkning	
Figur 5	ARRL: The Radio Amateur's Satellite Handbook	Figure P3D-1 – P3D structure with solar panels deployed
Figur 6	AMSAT-DL	AMSAT P3-D Launch Campaign Kourou http://www.amsat-dl.org/launch Stort bildgalleri, som fortlöpande fylls på. All photos can be freely re-printed with the copyright notice: "Photo by AMSAT-DL, Winfried Gladisch"

Senaste nytt om OSCAR 40
på vår hemsida:

www.amsat.org/amsat-sm

P3D - lidt gætterier om mulige frekvenskombinationer

og lidt om udstyr.

I AMSAT-DL Journal i december er Frank Sperber, DL6DBN, der er redaktør af bladet, i gang med at kikke på mulige kombinationer. Jeg vil ikke oversætte hele hans artikel, men bare drage hans konklusioner frem.

Han skriver, at der som bekendt vil blive nedsat et lille udvalg til at bestemme valget af hvilke modes, der vil blive brugt i de forskellige dele af omløbet. Hans synspunkt er, at båndene fra 145 MHz til og med 2,4 GHz vil blive de mest anvendte – det kan man nok ikke være uenig med ham i.

Der er to kombinationer, som ser ud til at være nær optimale:

1. Downlink på 70 cm (U); dertil uplink på såvel 23 cm (L) som 2 meter (V). Denne kombination vil være meget fin til det meste af omløbet. Den har også den fordel, at man vil kunne få en hel masse i gang med det samme – og endelig, den vil kunne bruges med meget små stationer f.eks. mobilt.
2. Downlink på 13 cm (S) ; dertil uplink på såvel 23 cm (L) som 70 cm (U). Det er en oplagt mulighed, når P3D er i nærheden af apogee (længst væk). Ved at bruge 70 cm i parallel med 23 cm, kan også lande, hvor 23 cm ikke må bruges, være med.

Han fortsætter med at remse krav til stationen op. Det er længe side, det sidst har været her i bladet, så jeg vil tage resultaterne af hans beregninger med.

145 MHz uplink.

10 W til en 7 elements krydsyagi med cirka 10 dBi's forstærkning vil give et signalstøjforhold på cirka 23 dB (SSB) ved apogee. Med 50 W til en krydsdipol foran en reflektor – f.eks. et biltag – vil man få cirka samme resultat.

435 MHz uplink.

På grund af P3D's højere antenneforstærkning på dette bånd, skal der det samme til, som på 2 meter.

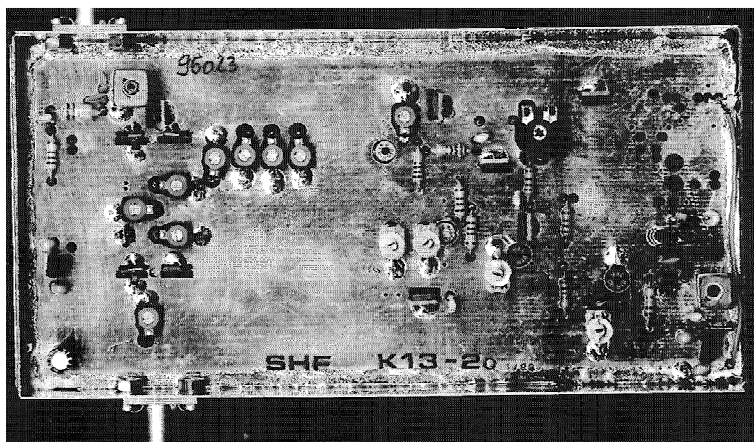
1268 MHz uplink.

Der skal bruges cirka 200 W EIRP (effekt tilført antennen ganget med forstærkningen). Det kunne f.eks. være et Mitsubishi modul (10 W) og en helixantenne med 8 til 10 vindinger.

En anden mulighed er 5 W til en parabol på 60 cm – eller 100 W til en HB9CV. Hvis vi skal dømme efter resultaterne fra AO-10 og AO-13, er det klogt at have 3 dB mere. Hvis man vil køre 9k6 packet skal man bruge 6 dB mere p.g.a. den større båndbredde.

435 MHz downlink.

Man kan køre SSB med en 3 elements krydsyagi og en støjsvag forforstærker. Hvis man også vil køre packet, skal man nok op på 12 elementer.



2,4 GHz downlink.

En parabol med en diameter på 60 cm sammen med en konverter/forforstærker med et støjtal på 1,5 dB vil være fint til SSB. Oftrer man en bedre forforstærker ($F < 0,9$ dB), kan man klare sig med en 12 vindings helixantenne.

Frank kommer i dette nummer af deres blad også ind på, at man kan få mange byggesæt til 13 cm (2,4 GHz), og en hel del færdigt udstyr til 2,4 GHz downlink. Forskellene i pris er bl.a. et resultat af, at nogle af dem er til at sætte op i masten uden yderligere tilføjelser – en anden forskel ligger i forskelle i støjtal.

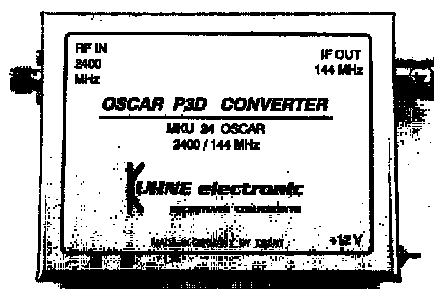
Firma	Beskrivelse	Type	Støjtal	Forstærkning	Pris i DM	Bemærkninger
SHF-elektronik	Mastforforstærker	MVV2400-VOX	1,5 dB	20 dB	450	
SHF-elektronik	Forforstærker modul	VV2400	1,5 dB	25 dB	150	
SHF-elektronik	Konverter	K13-SSB	2,5 dB	24 dB	220	2 m. mellemfrekvens
Kuhne electronic	Konverter	MKU24 OSCAR	0,6 dB	26 dB	500	2 m. mellemfrekvens
Kuhne electronic	Forforstærker	MKU232	0,7 dB	15 dB	220	
Kuhne electronic	Transverter	MKU23G2	0,8 dB	20 dB	800	med 1 W udgangseffekt.
SSB-electronic	Mastkonverter	UEK-3000 SAT	0,7 dB	30 dB	700	valgbar mellemfrekvens 2m/70cm.
SSB-electronic	Konverter	UEK-2000	0,8 dB	20 dB	600	2m mellemfrekvens
SSB-electronic	Forforstærker	SLN 2300 A	0,4 dB	27 dB	420	
SSB-electronic	Mastforforstærker	SP-13	1,2 dB	25 dB	600	m. coaxrelæ – ikke optimeret til 2,4 GHz.

Der er også adresser på firmaer, der leverer tingene.

Dirk Fisher Elektronik
Neuer Graben 83
D-44139,
Dortmund
www.dfe-online.de

Eisch-Kafka-Electronic
Abt-Ulrich Str. 16
D-89079
Ulm-Gögglingen
www.pacsat.demon.co.uk/eisch

GIGA-TECH,
Postfach 1160
D-68536
Heddesheim
www.giga-tech.de
Jutta Kuhne electronic
Birkenweg 15
D-95119
Naila/Hölle
www.db6nt.com



SSB-Electronic
Handwerkerstr. 19
D-58638
Iserlohn
www.ssb.de

Her i landet kan man få mange af tingene hos John, Dansk Mikrobølgeteknik (se infosiderne).

(Artikeln från AMSAT-OZ Journal med tillstånd från OZ1MY/Ib)

Officiell transponderbandplan för OSCAR 40

Källa: AMSAT-DL <http://www.amsat-dl.org/p3dqrq.html>

Upplänk-frekvenser

UPLINK	Digital	Analog Passband
15 m	none	21.210 - 21.250 MHz
12m	none	24.920-24.960 MHz
2 m	145.800 - 145.840 MHz	145.840 - 145.990 MHz
70cm	435.300 - 435.550 MHz	435.550 - 435.800 MHz
23cm(1)	1269.000 - 1269.250 MHz	1269.250 - 1269.500 MHz
23cm(2)	1268.075 - 1268.325 MHz	1268.325 - 1268.575 MHz
13cm(1)	2400.100 - 2400.350 MHz	2400.350 - 2400.600 MHz
13cm(2)	2446.200 - 2446.450 MHz	2446.450 - 2446.700 MHz
6cm	5668.300 - 5668.550 MHz	5668.550 - 5668.800 MHz

Nerlänk-frekvenser

DOWNLINK	Digital	Analog Passband
2m	145.955 - 145.990 MHz	145.805 - 145.955 MHz
70cm	435.900 - 436.200 MHz	435.475 - 435.725 MHz
13cm(1)	2400.650 - 2400.950 MHz	2400.225 - 2400.475 MHz
13cm(2)	2401.650 - 2401.950 MHz	2401.225 - 2401.475 MHz
3cm	10451.450 - 10451.750 MHz	10451.025 - 10451.275 MHz
1.5cm	24048.450 - 24048.750 MHz	24048.025 - 24048.275 MHz

Telemetri och beacon

BEACON	General Beacon (GB)	Middle Beacon (MB)	Engineering Beacon (EB)
2 m	none	145.880 MHz	none
70cm	435.450 MHz	435.600 MHz	435.850 MHz
13cm(1)	2400.200 MHz	2400.350 MHz	2400.600 MHz
13cm(2)	2401.200 MHz	2401.350 MHz	2401.600 MHz
3cm	10451.000 MHz	10451.150 MHz	10451.400 MHz
1.5cm	24048.000 MHz	24048.150 MHz	24048.400 MHz

- Alla mottagare är inverterande.
- Telemetri Beacon modulation 400 Bit/s BPSK, AMSAT format.

Phase 3-D Rudak

*En sammanfattning om möjligheterna till digital trafik via Phase 3-D
Av Lars Thunberg, SM0TGU*

RUDAK

Rudak är den digitala kommunikationsprocessorn som finns ombord på P3-D. Projektledaren för RUDAK är Lyle Johnson, WA7GXD. Arkitekturen och mjukvaru-uppbyggnaden liknar den som finns på andra AMSAT och SSTL mikrosatelliter, men modemerna bygger på DSP-teknologi. Rudak kommer att erbjuda digital trafik för P3-Ds användare och flera experiment runt GPS, högre datahastigheter och bilder från kameran ombord.

Bilden till höger: RUDAK möter P3D för första gången. Lyle Johnson, WA7GXD, Lou McFadin, W5DID och Chuck Green, N0ADI är med på bilden.



HÅRDVARA

Den finns två oberoende processorer av modell **NEC V53**. V53:an liknar en Intel 8086, men med integrerade I/O-funktioner och möjlighet att adressera 16 Mb minne. Varje processor har tillgång till alla 16 Mb där 1 Mb används av programmet och 15 Mb som RAM-disk. Vidare finns 10 seriella portar och 16 DMA-kanaler.

Varje processor har följande modem:

- 2 st 9600 baud hårdvarumodem
- 4 st DSP modulatorer
- 4 st DSP demodulatorer

Processorerna delar också på ett **153.6 kbit/s** modem. Bara 9k6-modemen kommer att vara aktiverade i början. Dessa är helt kompatibla med dagens modem. Vidare finns två GPS-mottagare och en kamera som också är kopplade till CPU:n. Förbindelse finns också till övriga system, tex. 400 bps IHU-telemetri, partikeldetektorerna mm.

Båda DSP-modemen kan köras samtidigt. Största delen av effekten som är reserverad för digital trafik kommer att läggas på en "standard" 9k6-länk så att effektiviteten på länken blir liknande den för en LEO-satellit, tex. KO-23.



Datatrafik via P3-D

DB2OS/Peter ger följande sammanfattning om möjligheterna till digital trafik via Phase 3-D:

"DSP-modemen som finns ombord kan programmeras att fungera på olika frekvenser. **RUDAK**-experimentet är helt kompatibelt med PACSAT-protokollet, alltså store&forward, ladda ner bilder och bulletiner mm.

Vid sidan av standard **9k6 G3RUH FSK** finns det också två upp/nerlänkar för **153 kbit/s PSK** och ett antal frekvenser som använder DSP-modemen. De kan sedan programmeras till annan modulationstyp.

För store&forward vill vi helst se användning av 153 kbit/s länken vilken kan användas som en global packetlänk.

PACSAT-protokollets broadcast-funktion kommer att vara mycket effektiv eftersom satelliten är hörbar för väldigt många under långa perioder, upp till 24 timmar! Fler kan ladda ner samma filer samtidigt, jämfört med dagens LEO-satelliter.

Alltså - en standard 9k6 PACSAT-station går att använda till en början men sedan kan andra modulationssätt komma att användas."

Källa: AMSAT-Australia Newsletter 179, mars 2000

Mera info, bilder och originalartiklar finns hos **AMSAT-NA** <http://www.amsat.org>

2000-04-08, Lars Thunberg, SM0TGU

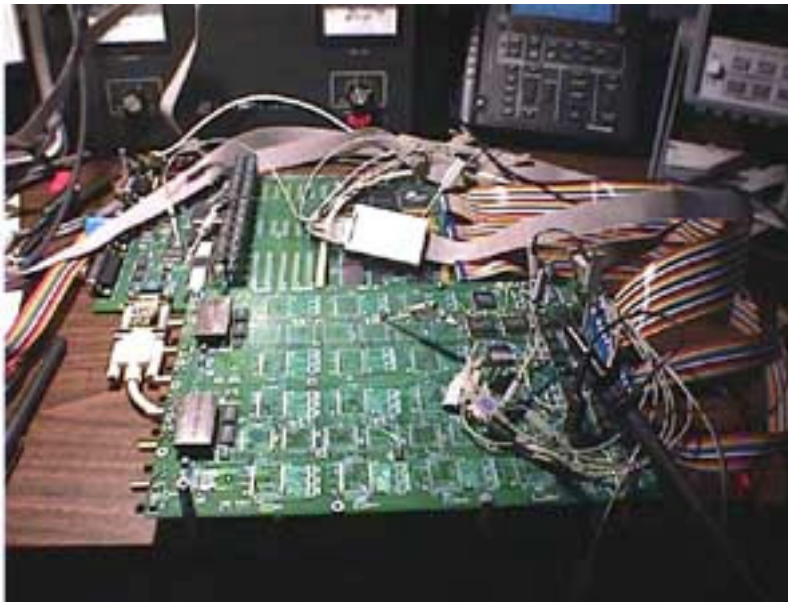


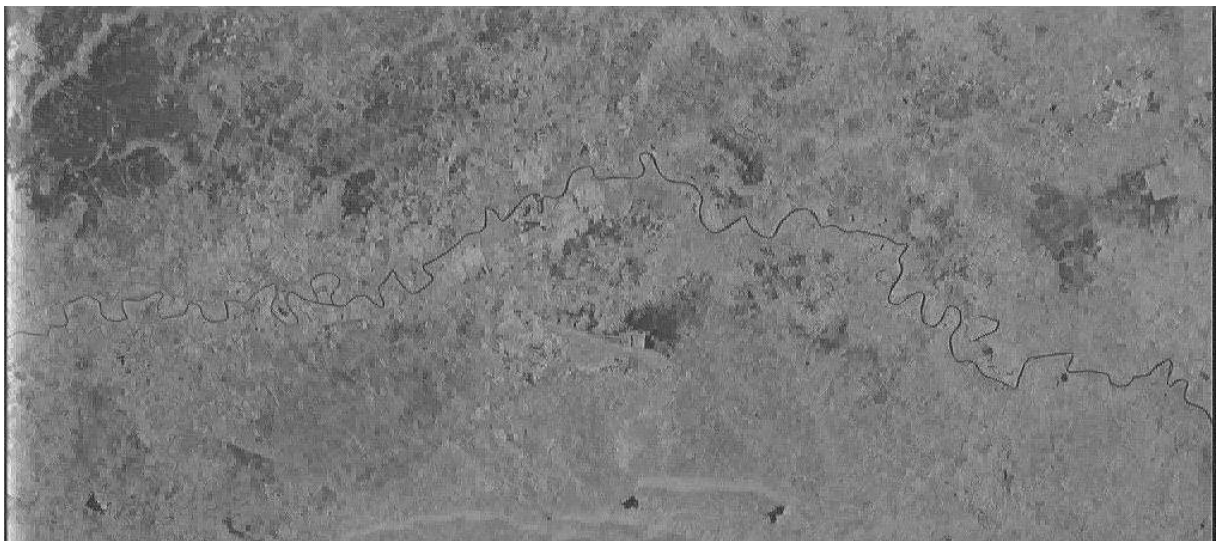
Bild från testerna av RUDAK-hårdvaran.

TIUNGSAT-1

I slutet av september skickades några satelliter upp i grupp bl.a. TIUNGSAT-1, SAUDISAT-1A och 1B. De två sistnämnda är inte förklarade för aktiva ännu, däremot den malaysiska TIUNGSAT-1. Den är byggd i Surrey och har möjlighet att sända FM och PSK (med hastigheterna 9k6, 38k4 och 76k8). Tills vidare används bara 9k6 men det står väl inte på förrän man skruvar upp farten.

Eftersom satelliten medför kamera är det hittills bilder som gått att ta ner via PSK-länken.

Nedlänk är 437,325 MHz men det finns också tre andra att ta till. Upplänk f.n. 145,850 MHz men även här finns två alternativ till att välja på.



Exempel på bild från TIUNGSAT-1, (man tager vad man haver). Observera den meanderslingrande floden.

Henry / SM5BVF

MUNIN uppsänd

Systersatelliten till VIKTORIA sändes nyligen (21 nov.) upp från Vandenberg-basen i Kalifornien. Den är avsedd att studera aurora m.m. och är en rent vetenskaplig satellit tillverkad av IRF, (Institutet för Rymdfysik) i Kiruna. Mer detaljer finns på www.irf.se

Den som vill lyssna på telemetrin kan göra det på 400,550 MHz. Lyssna i SSB-läge, man hör den bäst så.

Bandata:

MUNIN

```
1 26621U 00075C 00327.18983113 .00032956 00000-0 29273-1 0 30
2 26621 95.4480 35.7917 0723970 162.3668 200.4069 13.03325719 51
```

VICTORIA-projektet

Henry Bervenmark SM5BVF

I början på november reste en svensk delegation bestående av prof. Thomas Lindblad KTH, Kenneth Agehed SM0XJN (tidigare –CJN), Bruce Lockhart SM0TER och jag själv ner till Genève för att visa upp en modell av VICTORIA. AMSAT-SM stod inte för kostnaden.

Det hela skedde i samband med en konferens och utställning kallad "Physics on Stage" på CERN. Avsikten med arrangemanget är att visa upp och beskriva metoder och apparater för att popularisera fysikundervisningen vilket tydligen är ett utbrett behov i hela Europa.

Eftersom VICTORIA just avser att stimulera intresset hos skolungdom för rymdfysik ur alla dess aspekter föll det sig naturligt att ta vara på detta tillfälle att visa upp hur långt vi hunnit med projektet.

Dessvärre var det här första gången modellen visades i ett större sammanhang och det är ju då man upptäcker de misstag man begått! Ett av dem var t.ex. avsaknaden av en vass högtalaranläggning så att de intresserade skulle kunna höra något av konversationen med papegojan ombord på VICTORIA. En vanlig handburen transceiver räcker inte långt i en stöjig utställningsmiljö med massor av människor och i en lokal där alla ljud studsar och ekar mellan väggarna.

Men vi kommer igen. Nästa tillfälle blir sannolikt vid årsmötet i Karlsborg.



Bild från montern. VICTORIA hänger i ett snöre från taket snett upp till vänster. Lägg märke till de vackra planscherna om VICTORIA och AMSAT.

Hellskrivaren för 50 år sedan – lite teknikhistoria.

Olle Enstam SM0DY

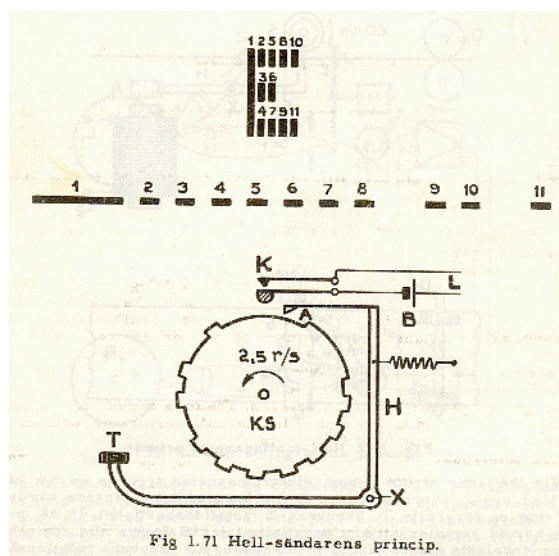
Artikeln i INFO nr 2 om Hellskrivaren i satellitsammanhang väckte gamla minnen till liv. I början av 50-talet hade vi denna, då högteknologiska elektro-mekaniska apparat, i praktiskt bruk inomsignaltrupperna..

Jag plockade fram en gammal lärobok från Teknis ”Telegraf- och Telefonteknikens fundamentala principer” av professor Torben ”Tobban” Laurent. Den är skriven 1953 och beskriver Hellskrivaren på följande sätt:

1.7 Hellskrivare

1.71 Sändaren

Det av teletypskrivare lösta problemet att från en skrivmaskinsklaviatur på sändarsidan direkt nedskriva telegrammet med bokstäver på en pappersremsa på mottagarsidan har även lösts av hellskrivaren på ett principiellt annat sätt. Fig. 1.71 åskådliggör hell-sändarens principiella verkningssätt.



Figur 1.71

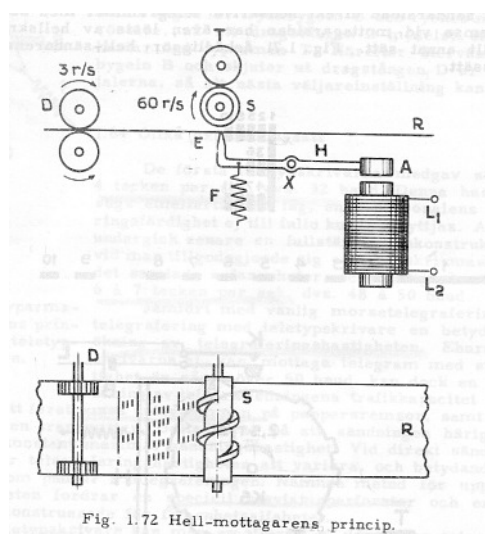
Varje bokstav sammansättes av ett antal vertikala streck, såsom figur 1.72 överst visar för bokstaven E. Varje sådant streck representeras av en strömimpuls, varigenom bokstaven E blir sammansatt av en lång och tio korta strömimpulser, såsom fig.1.71 mellerst visar. Fig.1.71 nederst visar hur impulserna utsändes på ledningen L. Nedtryckes tangenten T, vrider sig vinkelhävaren H kring axeln x och inskjuter den på en bladfjäder fastsatta eggen A mellan den roterande kamskivan KS och fjädergruppen K. Härigenom kommer ström från batteriet B att slutas intermittent över ledningen L i överensstämmelse med bokstavens E impulserie.

Varje tecken (bokstav, siffra eller skiljetecken) representeras av en sådan tangent, kamskiva och kontaktgrupp, varmed de olika tecknens impulsserier kan sändas ut i tur och ordning.

1.72 Mottagaren

Fig.1.72 överst visar principiellt hell-mottagaren från sidan och fig.1.72 nederst hell-mottagaren uppifrån.

Med de roterande drivrullarna D frammatas pappersremsan R. De ankommande strömimpulserna införes i elektromagneten L1 –L2, som härvid utövar attraktion på ett vid hävarmen H fastsatt järnankare A. Den kring axeln x vridbara och genom fjädern F återfjädrande hävarmen H kommer sålunda att röra sig i takt med strömimpulserna.



Figur 1.72

Vid ihållande ström genom elektromagneten trycker en av hävarmen H utbildad egg E pappersremsan R mot den ständigt roterande skruven S, som rullar mot en färgrulle T. Skruvens S rotationshastighet är så pass stor att den härvid kommer att rita parallella i det närmaste mot remsans längdriktning vinkelräta streck. Under förutsättning att skruvens rotationshastighet är riktigt avpassad relativt kamskivornas i sändaren, kommer tydliga mottagna impulser att omsättas till bokstäver på remsan.

Ett mindre fel i skruvens rotationshastighet medför, att skriften ej löper parallellt med remsans längdriktning. Detta hindrar emellertid ej telegrammets avläsning, emedan skruven utgöres av två spiralvarv så att skriften blir dubbel, såsom fig. 1.72 nederst visar. Inom vissa gränser blir härigenom mottagningen oberoende av skruvens rotationshastighet, vilket i hög grad underlättar mottagarens handhavande.

1.73 Hellskrivarens användning

Hellskrivaren har tagits i bruk för militära telegrafförbindelser, samt användes av privata pressorganisationerna. Däremot har den ej kommit till användning för kommersiell telegrafi. Detta torde bero på att den kräver större frekvensområde än teletypeskrivaren, och telegramutskriften blir ej av sådan beskaffenhet, att den kan direkt serveras allmänheten.

Iridium senaste nytt. 2000-11-16.

Det verkar som IRIDIUM satelliterna trots allt ändå kommer att finnas kvar i sina banor runt jorden.

Hösten 1999 begärde Iridium sig i konkurs och i mars 2000 upphörde verksamheten, men man fortsatte att underhålla satellitsystemet i väntan på bättre tider.

Ett nytt bolag, Iridium Satellite LLC, har köpt samtliga tillgångar i Iridium LLC för en okänd summa dollar. Köpet omfattar samtliga Iridiumsatelliter, markstationer samt personal.

Det nya bolaget kommer att inom 60 dagar garantera satellitkommunikation åt U.S. government, militär, industri, sjöfart, flyg samt hjälporganisationer och äventyrare.

Boeing har kontrakterats för underhållet av Iridiumsatelliterna och Motorola har gått med på att garantera att kunderna fortsättningsvis kan få tillgång till utrustning på acceptabla villkor.

Affären har godkänts av en konkursdomstol i New York.

/Anders SM0DZL

Medlemsinfo

Sammandrag från AMSAT-SM styrelsemöte 13 november:

- * Kassan är fortsatt stark, vi är just nu 284 medlemmar varav 40 st är nya för i år.
- * INFO nr 4 blir ett specialnummer om P3D. Vi har just nu ca 20 sidor klara. Detta nummer kommer att skickas ut till ca. 480 klubbar i Sverige och den totala upplagan blir alltså ca. 760 exemplar.
- * Olle och Lars gav en rapport från Hobbymässan (se nedan).
- * AMSAT-SM har med en kort notis i AMSAT-NA specialnummer om P3D. Detta nummer av AMSAT Journal kommer att delas ut till samtliga medlemmar i AMSAT-SM som en "extra julkapp"! *(men ni får antagligen tidningen i slutet av januari -2001)*
- * Ingen ny radaktör för INFO finns ännu. Lars SM0TGU sista nummer blir nr 1 -2001.
- * Vi diskuterade uppdatering av vår utställningsmonter inför SSA årsmöte 2001. Lars SM0TGU har som ansvar att kolla priser mm. *(Efter mötet har jag meddelat styrelsen att jag inte har tid att jobba med montern mer än att skriva ut enkla sidor på laserskrivare, frågan ej löst just nu.)*
- * Vad det gäller satellitprojektet hänvisar jag till rapporter från Henry SM5BVF.
- * I övrigt konstaterades att många informationsutskick har gått ut från hemsidan till intresserade (ca. 90 st idag 22 nov.)
- * Nästa möte planerat till 23 jan - 2001.

Rapport från hobbymässan 5 november:

AMSAT-SM, med Lars SM0TGU och Olle SM0DY, deltog under lördagen den 5:e november på Hobbymässan i Stockholm. Vi höll två miniföredrag, visade trackingprogram (Winorbit) och berättade om Phase 3-D.

Nu visade det sig att idén inte riktigt blev vad utställarna räknade med och de som lyssnade (totalt under 10 st...) var alla radioamatörer, men vi får ta det som en övning inför nästa utställning.

Stort tack till Olle/SM0DY för förberedelser och lån av utrustning!

/Lars Thunberg