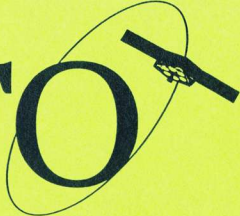




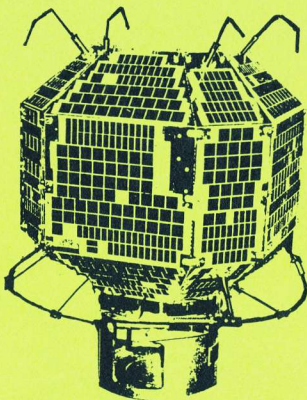
INFO



JULNUMMER NR 5/6 DEC 1995

Innehåll i detta nummer:

Sid 3 Redaktörens jultankar	Sid 20 NOVA - nytt program
Sid 4 AO-10 o AO-13 status	Sid 26 P3D - en ny era, II
Sid 6 Jul - REA!	Sid 32 Dubbel-loop för WX
Sid 7 Fax-kompendium	Sid 34 Digitala bitar, 6:e
Sid 8 MOD-J filter	Sid 38 Nya satelliter
Sid 9 AMSAT på InterNet	Sid 40 MIR och SAREX
Sid 14 Fel på sat-prylar	Sid 42 Satellituppskjutning
Sid 15 Ny JAS-2 på gång!	Sid 45 Kepler-element
Sid 18 Sat- och rymd-notiser	Sid 46 Nya KEPLER-data 335



AMSAT-SM

c/o SM5SEM M. Ericsson, Kungsgatan 77 602 33 NORRKÖPING
Postgiro: medlemsavgifter mm : 83 37 78-4

MEDLEMSAVGIFT 1996: 130:- per år

STYRELSE:

Ordförande: Ingemar Myhrberg SM0AIG 08-751 48 50 @SM0ETV
Skr.: Henry Bervenmark SM5BVF 08-583 555 80 @SM0ETV
Kassör: Magnus Ericsson SM5SEM 011-23 91 24
Tekn. sekr: Bruce Lockhart SM0TER 08-591 116 12
QTC red.: Anders Svensson SM0DZL 0176-198 62 @SM0GJK
Suppleant: Leif Möller SM0PUY 08-511 802 01
Suppleant: Stig Anderberg SM0SFV 08-591 162 23 @SM5BKI

FUNKTIONÄRER:

Redaktör: Leif Möller SM0PUY 08-511 802 01
Redaktör: Reidar Haddemo SM7ANL 042-13 85 96
INFO-nätet: Henry Bervenmark SM5BVF 08-583 555 80
Medl.reg.: Magnus Ericsson SM5SEM 011-23 91 24
Service: Christian Hollmann SM0CRT 08-531 732 45

INFO-KANALER:

AMSAT-SM NÄTET: Söndagar kl.10.00 3740 kHz, SM5BVF
AMSAT-SM BBS:08-531 732 45 =>300-28.800 bps,N-8-1, 24 tim
0418-139 26, =>300-28.800 bps,N-8-1, 24 tim
AMSAT INTERNATIONAL: Söndagar kl. 19.00 UTC 14.282 kHz

AMSAT-SM MEDLEMSTIDNING: AMSAT-SM INFO varannan månad

REDAKTÖR:	REDAKTÖR:	MEDLEMSSERVICE:
SM0PUY	SM7ANL	SM0CRT Giro 646 30 13-0
Leif Möller	Reidar Haddemo	Christian Hollmann
Ekebyvägen 18	Tulpangatan 23	Hundhamrav. 82
186 34 VALLENTUNA	256 61 HELSINGBORG	145 69 NORSBORG
e-mail:	ray.haddemo	christian.hollmann
lm@objecta.se	@reimers.se	@mailbox.swipnet.se

Manusstopp nästa INFO: 20 jan. 1996 till SM0PUY

OMSLAG: Nya JAS-2 Se artikel i detta nummer.
INFO 5/6 95 är dubbelnummer. Bilaga: medlemsavi 96

Redaktör för detta nummer är SM7ANL



REDAKTÖRENS JUL-TANKAR

Så är åter ett nytt nummer av vårt medlemsblad 'INFO' framme! Det var ett tag sedan sist. Detta beror ju på som Du väl vet att styrelsen beslutade byta ut höstnumret mot ett tema-nummer om satelliter i QTC nr 10/95. Det har ni väl läst! Det blev ett fint nummer som väckt mycket intresse och gett oss många nya medlemmar och sympatisörer. Vi är idag faktiskt 456 medlemmar och prenumeranter i AMSAT-SM. Ett roligt och angenämt rekord igen! Vi hälsar alla nya medlemmar VÄLKOMNA och hoppas att ni skall trivas med oss och vår fina hobby! En förening blir vad medlemmarna gör den till!

Detta nummer av 'INFO' är alltså ett dubbelnummer, ett välfyllt sådant på 48 sidor. Hoppas att alla skall finna något av intresse här. Vi tar ytterst gärna emot bidrag till vårt medlemsblad - se sidan 2 för adresser och stoppdatum! I 'INFO 5-6 95' kan Du läsa om nya satelliter som vi väntar på. Snart är den första uppe strax efter årsskiftet. Och så kommer del 2 av 'P3D'-beskrivningen, vårt nya 'flaggskepp' som skall bli en verklig kick för oss satellitamatörer. Läs här om vilken fin satellit som väntar! Tyvärr ser det ut att dröja innan den kommer upp. Men den som väntar...

Ja, mycket mera finns förstås på de 48 sidorna här. Men titta och läs och ha det trevligt med vårt medlemsblad under de kommande helgdagarna.

Och glöm inte bort att skicka en julsant till vår 'P3D' - det är mycket kritiskt på den ekonomiska sidan. Det behövs, att vi ALLA bidrar med en rejäl slant till vår gemensamma hobby - en slant som DU SJÄLV får mycket glädje av med tiden! .! *73 de Rindor*

EN GOD JUL OCH ETT GOTT NYTT ÅR!

AO-10 och AO-13 status.

av SM7ANL Reidar Haddemo

Källa: AMSAT Service News InterNet

AO-10

AO-10 är under dec. 95 - jan. 96 i ett banläge som ger god solillumination och alltså också bra ström via solcellerna. Batterierna i AO-10 är som Du väl vet numera sönder, och AO-10 fungerar endast i MOD-B när solcellerna ger ström. Du har väl matat in ALON och ALAT som G3RUH har beräknat för AO-10 i Ditt spårningsprogram? Då får Du också ett värde för squintvinkeln, och solilluminationen och squintvinkeln ger Dig tillsammans en bra fingervisning när AO-10 kan förväntas fungera bra. Gott om plats och bra signaler kan ge fina QSO via AO-10, så missa inte det nu under dec-jan! Det blir nog mycket bättre på AO-10 än på AO-13 under den kommande tiden!

Datum:	ALON gr:	ALAT gr:	SOLVINKEL gr:	ILLUMINATION %
1995 nov. 27	167	-9	-13	97
1996 jan. 22	163	-8	15	96
1996 feb. 19	160	-6	43	72
1996 mars 18	157	-4	71	31
1996 apr. 15	154	-3	80	16

AO-13

Uppdateringar på AO-13 har gjorts enligt följande:

The Engineering Beacon (EB) 145.985 MHz är TILL från MA 000 till MA 020 och MA 100 - MA 110.. Denna beaconsändare är ca. 6 dB starkare än den vanliga beacon-sändaren på 145.812. (General Beacon), vilken då är FRÅN. Detta underlättar avlyssning av telemetry och QTC när rundstrålande antenner är inkopplade vid perigeum. EB kör endast PSK, inte CW eller RTTY.

AO-13 MA-räknare har justerats framåt 78 sekunder för att synkroniseras med NORAD KEPLER ELEMENT.

Re-entry Keplerian har utarbetats av G3RUH James Miller och finns på INTERNET. Där kan de hämtas och de uppdateras varje månad nu, senare mycket oftare. Man kan då använda dessa kepler-data, som är mycket mer korrekta än NORAD/NASA då de tar hänsyn till den dagliga påverkan av AO-13. Adressen på INTERNET är via anonymous FTP: <ftp://ftp.amsat.org/amsat/satinfo/ao13/decaykep.zip> Kom ihåg att detta är en binär fil, så använd kommandot "bin" vid nerladdning (*type binary*) Du kan också hämta attityd- och modschema till AO-13 på följande adress: <ftp://ftp.amsat.org/amsat/satinfo/ao13/schedule.doc>

AO-13 attityd och mod-schema fram till 1 jan. 1996:

MOD-B : MA 000 - MA 070	MOD-B transponder TILL
MOD-BS: MA 070 -MA 110	MOD-B och MOD-S transpondrar till
MOD-S : MA 110 - MA 112	MOD-S beacon ENDAST
MOD-S : MA 112 - MA 135	MOD-S transponder TILL (ej MOD-B)
MOD-S : MA 135 - MA 140	MOD-S beacon ENDAST
MOD-BS: MA 140 - MA 180	MOD-B och MOD-S transpondrar TILL
MOD-B : MA 180 - MA 256	MOD-B transponder TILL

OMNIS : MA 230 - MA 025	Rundstrålande antenner är inkopplade
MA 000 - MA 020 MA 100 - MA 110	ENGINEERING BEACON ÄR TILL

ATTITYDLÄGET: Alon/Alat = 182/0 Fram till 1 jan. 1996

AO-13 attityd och mod-schema från 1 jan. - 1 april 1996:

MOD-B : MA 000 - MA 140	MOD-B transponder TILL
MOD-BS : MA 140 - MA 240	MOD-B och MOD-S transpondrar TILL
MOD-B : MA 240 - MA 256	MOD-B transponder TILL

OMNIS : MA 250 - MA 140	Rundstrålande antenner inkopplade
ATTITYDLÄGET: Alon/Alat 220/0 grader	Övergång till 180/0 gr. den 1 april 96

Ovanstående scheman är provisoriska och kan ändras om läget blir annorlunda. Schemat sänds också på CW, RTTY och digitalt 400 bps via AO-13's beacon. Det finns också på InterNet, se adress ovan.

AO-13's banläge:

Banans sub-satellitpunkt för perigeum flyttar sig allt längre söderut och ligger nu på 21 grader sydlig bredd. Efter nyår kommer vi in i ett ännu sämre läge, med svårare eklipser för AO-13, därav det starkt nedtrappade modschemat här ovan. AO-13 fortsätter nu också i allt högre fart mot sin undergång. Apogeumpunkten i banan (banans lägsta punkt) sjunker nu med ca. 1 km om dagen! Vid mitten på 1995 var den 635 km över jorden. Idag, början på dec. 95, är den nere på 456 km! Perigeum (högsta banpunkten) är nu på 38.348 km's höjd. I sept/okt 96 börjar också perigeum sjunka snabbt, och banan blir då i stället mer och mer cirkelrund, för att till sist bli ett rakt streck ner i backen. Slutet väntas i början på dec. 1996. Se 'INFO' nr 3/95 sid 17 ff, där G3RUH's beräkningar redovisas. De stämmer fortfarande bra.

Glöm inte bort vår lilla 'KYCKLING-TEST'. Det gäller att gissa när exakt AO-13 störtar till marken. Skicka ett vykort med texten t. ex 'AO-13 5/12 1996 02.00 UTC' Senast 1 juli 96 till SM7ANL Reidar Haddemo, Tulpangatan 23, 256 61 Helsingborg. Ett fint pris finns nu till den som kommer närmast - en uteffektmätare för 50 - 500 MHz. Så var med i tävlingen - att gissa kostar bara ett frimärke! Lycka till!

JUL-REA !

EXTRA SUPER BILLIGT - ÅTERKOMMER ALDRIG!

När SM7ANL's privata lager skulle överlämnas till AMSAT-SM, blev några produkter över, som av olika skäl ej skall ingå i AMSAT-SM Service. Alla dessa artiklar utsäljes nu till mycket billigt pris (SM7ANL tar förlusten). Vi har endast ett fåtal artiklar till dessa priser. Först till kvarn gäller! Detta erbjudande återkommer aldrig till dessa priser! Frakt och ev. postförskott tillkommer. Men RING FÖRST och beställ - så Du vet vad som finns. RING SM7ANL Reidar tel. 042-13 85 96, dagtid eller mellan 18:30 till 21:00. INTE senare, TACK!

DIVERSE:

REA-PRIS per st:

AMSAT tröja, sweat-shirt, Jorden från Apollo i 4-färg + text i 'sat-bana' 'AMSAT-SM' - HOBBY PÅ HÖG NIVÅ'. Endast några få kvar.	65:-
INSTANT-TRACK spårningsprogram, 2 st kvar, 5.25" eller 3.5", original	295:-
G3RUH 400 bps modem, mönsterkort gamla modellen, 2 st kvar,	25:-

BÖCKER:

UoSat Spacecraft Data Booklet. 1 ex kvar.	35:-
PACSAT Beginners Guide, inkl. programdiskett, senaste versionen !!	95:-
Satellites in Education, om satelliter i undervisningen, BRA!!	45:-
WEBERSAT User Handbook, tjock pärm, SISTA EX!!	85:-
Decoding Telemetry from Amateur Satellites, fortf. aktuell! BRA! 2 ex.	125:-
The Guide to Satellite Operations, från AMSAT-UK, få kvar!	15:-
Satellites for the Beginners " " " "	15:-
RS-10 Technical Handbook, fortfarande aktuell, 1 st kvar	35:-
FO-12 Technical Handbook, plus något om FO-20, 2 st kvar	35:-
OSCAR 13 Technical Handbook, fortfarande aktuell, 2 ex kvar	35:-
OSCAR 10 " " sista häftet	15:-
MIR Technical Handbook, fortfarande aktuell! 3 ex kvar	35:-

PASSA PÅ - ge Dig själv en fin julklapp!

40 - 80 % rabatt på dessa varor!
RING NU!!

FAX-KOMPENDIUM

av SM7ANL Reidar Haddemo

SM7ANL har färdigställt ett nytt FAX-kompedium. Det innehåller en lång rad artiklar och särtryck ur vårt 'INFO-blad', ur 'RIG' och flera andra tidningar om olika aspekter på FAX och SSTV, både via satelliter och direkt. Alla våra populära FAX-byggsatser finns med, och har fullständig bruksanvisning mm för bygget. Dessa finns att köpa hos AMSAT-SM Service, se adress mm nedan. Det finns också en mycket utförlig artikelserie om JVFX-programmet, med intressanta och nyttiga 'frågor-och-svar'. Några färdigbyggda FAX-modem och också sådana i byggsats presenteras med priser och adresser. Så Du som är intresserad av FAX, kanske att plocka ner väderbilder från satelliter, eller att sända fina bilder via FAX eller SSTV på radio, direkt eller via satellit, har i detta kompendium en verklig guldgruva. Kompendiet är i A4 och på hela 76 sidor! Det kan köpas från AMSAT-SM Service, eller direkt från förläggaren SM7ANL Reidar Haddemo, Tulpangatan 23, 256 61 HELSINGBORG. Det kostar 75:-+ post. Samma pris hos båda. Totalt 90:- till postgiro 488 40 55-7 R. Haddemo

ETT MOD-J FILTER

från 'OSCAR NEWS' NR 113/95

När man kör MOD-J, som börjar bli allt mer vanligt, möter man ofta problemet med att sändaren på 2 m stör mottagningen på 70 cm. Det är ju inte så konstigt, det är direkt den 3:e övertonen och man kör ju duplex. Det kan störa via en ev. preamp, via antennenledning eller direkt in i mottagaren. Ett effektivt MOD-J filter innan det ställe som de störande signalerna slinker in brukar göra underverk. Oftast är det i preampen som störningen kommer in. I svåra fall får man sätta ett likvärdigt 2 m filter efter Din 2-meters sändare. Men oftast räcker detta 70 cm filter om det görs ordentligt!

I 'OSCAR NEWS' har vi hittat ett lättbyggt och enkelt men BRA filter för 70 cm som gör susen! Det finns schema mm på nästa sida. Prova det - och skriv och berätta!

AMSAT-SM SERVICE

Information om AMSAT-SM och försäljning av våra satellit-tillbehör såsom böcker, dataprogram, FAX-byggsatser, 9600 bps Pacsat G3RUH mönsterkort och mycket annat användbart. AMSAT-SM telefon-BBS är öppen! Du når oss på något av följande sätt: SM0CRT Christian Hollmann,

Postgiro 646 30 13-0 AMSAT-SM Service

POST: AMSAT-SM Service, Hundhamravägen 82, 145 69 NORSBORG

Telefon 08 - 531 732 45 vardagar 18 - 20

Telefax: 08 - 531 732 45 alla dagar dygnet runt

BBS 08 - 531 732 45 alla dagar dygnet runt, 8N1 ANSI 300 - 28.800 bps V.34

The Mode J(435 mhz) Filter.

The filter below in diagrammatic form was printed in issue 22 Oscar News, and I believe when correctly set up did sterling work on the old Mode J systems. It is re-produced here from "The Best of Oscar News" which I think is the corrected version. This re-print is from at least a dozen members who have asked for a copy, no doubt because of problems on the digitals. Feedback from members would help your new Editor and myself. G3AAJ.

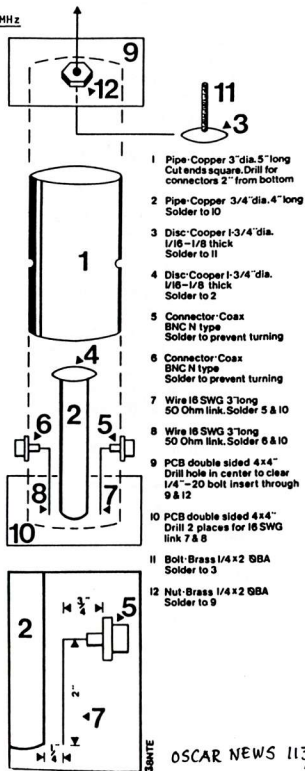
ARRL MODE "J" FILTER FOR 435MHZ

by B Glassmeyer, W9KDR/1

If your 435MHz receive system is sensitive enough to get de-sense from your 2m uplink, this filter should solve the problem. Most mode J Oscar users have experienced some difficulty getting satisfactory use from this mode. Being able to receive well is the secret in satisfactory mode J operation. Introducing this filter should narrow the band pass enough to allow rejection of unwanted noise and birdies. Inserting the filter before any pre-amp or converter in the antenna feedline should do the trick. It may be necessary to use a similar filter built for 2m after your uplink 2m rig, if the third harmonic level is high.

The filter has a narrow bandpass, but with a good high gain, low noise system, you should be able to peak up the noise, with no signal. If a signal is needed, a low power 145.050MHz signal into a dummy load should give you a test signal to peak the filter.

The insertion loss measured in the ARRL lab was around 3/4dB. If you want to improve this figure, use silver solder and silver plating.



AMSAT PÅ INTERNET

sammanfattning från flera källor, främst olika AMSAT journaler mm
av SM7ANL, Reidar Haddemo, e-mail: ray.haddemo@reimers.se

Du har säkert hört talas om INTERNET. ALLA 'surfar' på INTERNET nu för tiden. Även AMSAT finns förstås på INTERNET och kan nås i hela världen av många miljoner dator-användare. Även av DIG! Ja, varför inte?

INTERNET är ett oerhört stort nätverk bestående av ca. 40 miljoner sammankopplade datorer och användare via modem i hela världen. Den mest populära användningen av INTERNET har varit 'elektronisk post', som ju kallas 'e-mail'. Detta är ganska enkelt att uppnå, t o m utan att vara direkt ansluten till INTERNET. Här finns AMSAT naturligtvis med. Många olika grupper och konstellationer av satellitamatörer världen runt utväxlar varje dag en enorm mängd e-mail med varandra. AMSAT har också en speciell dator som handhar distributionen av AMSAT e-mail. Funktionen kallas 'AMSAT.ORG'. Här finns också flera offentliga 'mailing lists', de viktigaste är:

- **ANS - AMSAT News Service** = senaste nyhets-bulletinen
- **KEPS - Keplerian Elements** = senaste keplerdata, AMSAT- eller NASA 2-line
- **AMSAT-BB** - en öppen 'Bulletin Board' = diskussions-forum för satelliter
- **SAREX - Space Shuttle Amateur Radio Experiment** bulletiner och info
- **NASAINFO - aktuell info från NASA**, amerikanska rymdflugstyrelsens info

Du som har tillgång till INTERNET via en dator har också tillgång till denna mycket fina information från AMSAT. För detaljerad information kan Du skicka ett e-mail till INTERNET adressen: listserv@amsat.org och skriva vad Du vill veta mera om. Du kan t.ex. beställa ANS = Bulletiner, Keps = Keplerdata, Amsat-bb = frågor och svar via BBS'n, SAREX = info om rymdradio. Du kan också få en egen e-mail-adress i AMSAT.ORG. Skriv och lämna Ditt call (+ ev. annan e-mail-adress) och be om detta. Du får då en adress som många i AMSAT har, lätt att kontakta och få tag på. Det kan t. ex se ut så här: sm7xyz@amsat.org Se också om e-mail-adress i vår egen BBS!

En annan mycket populär och mycket värdefull resurs i INTERNET är '**anonymous FTP**'. FTP är bara ett namn på det protokoll som används: 'File Transfer Protocol'. Det framgår här, att funktionen gäller att hämta/lämna FILER av olika slag. Beteckningen 'anonymous' används för att vem som helst skall kunna utnyttja möjligheten. Ditt användarnamn är här bara 'anonymous' + Din e-mail-adress som password och så är Du välkommen! Det finns snart förenklade och mycket bättre program för funktionen. AMSAT har en FTP-service vars namn är: **FTP.AMSAT.ORG**. Skriv dit och be om 'prenumeration'. Kolla t. ex under **directory /amsat** eller **/amsat/articles** eller **/amsat.satinfo/ao13** (osv).

Du kan också prova ftp.teleport.com och [directory pub.users/n7ryw](http://directory.pub.users.n7ryw)

Skulle detta inte fungera, så prova någon av dessa:

ftp.qualcomm.com eller
lorien.qualcomm.com eller
192.35.156.5

Något av innehållet i denna AMSAT-funktion: (det finns mera, och nytt tillkommer)

- **AMSAT NEWS SERVICE**, ANS-nytt men också *tidigare* upplagor av ANS
- **Space NEWS**, inclusive *tidigare* upplagor
- Aktuella **KEPLER-ELEMENT**, senaste Keplerdata i AMSAT och NASA 2-line
- Mängder av fina **PROGRAM** för alla möjliga funktioner för en satellitamatör

Många av dessa program finns för olika datorer, inte bara PC, och de flesta är gratis **FREEWARE**. Några få är dock **SHAREWARE** och AMSAT eller författaren skall ha en slant. Program finns för både DOS och WINDOWS. Här finns en fantastisk skatt att ösa ur. Dataprogram avsedda för det mesta som en satellitamatör jobbar med - och huvuddelen är **HELT GRATIS!** Utnyttja denna värdefulla möjlighet!

World Wide Web - WWW

WWW startade vid European Laboratory for Particle Physics i CERN. Det var ett slags nytt universellt nätverk för 'mänsklig kunskap'. Tekniken kallades *hypertext* och *multimedia* som kombinerades till dokument som kallades '*pages*'. En Web-sida kan innehålla praktiskt taget allt möjligt men oftast är det ett textinnehåll, oftare och oftare med bildillustrationer numera, som ger info och kunskap på ett tilldragande sätt. Det är nog detta som är mest populärt på **INTERNET** nu - det har blivit en oerhörd framgång!

Texten finns i ett speciellt format som heter **HTML** som betyder **HyperText Markup Language**. Formatet liknar ett ordbehandlingsformat. Det mest betydelsefulla med **HTML** är att det kan inkludera *links* eller *länkar till andra objekt*. Användaren väljer en passande länk till det han vill ha reda på. Detta kan vara en annan **WWW**-sida, en bild- eller ljudfil, eller rent av en film- och multimedia-fil. Allt som behövs för denna övergång finns med i länken, Man behöver oftast bara klicka på en 'ikon' eller ett annat val på bilden, så hittar man nya objekt och möjligheter. **WWW** har utvecklat denna kraftfulla funktion mycket snabb den senaste tiden. Möjligheterna till att få information och kunskap om något har plötsligt blivit oerhört förbättrade och förenklade. Man 'surfar' fram på **INTERNET** och får hela tiden nya 'ingångar' till mer och bättre info med text, bild, film och ljud - alltså verkligt multimedia!

För oss satellitamatörer finns förstås här en enorm källa av information och kunskap om vår hobby att ösa ur. Naturligtvis har också AMSAT och andra rymd- och satellitkällor skaffat **WWW**-sidor med mängder av intressant innehåll. Det växer också oerhört fort, allt ökar för varje dag. Människor som surfar på **INTERNET** får syn på AMSAT's **WWW**, och intresset för satelliter kanske är väckt! En **FIN PR**-källa!

Vi skall här berätta kortfattat litet om AMSAT-information på INTERNET och hur Du skall nå fram till denna info och kunskap. Att komma in i denna värld i INTERNET är egentligen inte svårt. Man kan t ex välja en **Uniform Resource Locator** eller en **URL**. Just här finns info om vilken server och vilka sidor som man kan använda och arbeta med. Några adresser till satellit och AMSAT-sidor som Du kan hitta här:

<http://www.amsat.org/amsat> eller <http://www.amsat.org/amsat/AmsatHome.html>
Dessa adresser ger Dig AMSAT's 'home WWW'. Därifrån väljer Du Dig med länkar ut på AMSAT- och satellitnäten. Eller prova <http://user.itl.net/~equinox/>

Här är något av det Du kan hitta på WWW-sidorna:

- 'home'-sidor med grundläggande **info** om AMSAT och våra satelliter
- info om andra AMSAT-**organisationer** i världen (jodå, AMSAT-SM finns med)
- AMSAT News Service med senaste nyheter från satellitvärlden
- senaste **KEPLER**-bulletinerna i NASA 2-line och AMSAT-format
- info om alla fakta, frekvenser mm mm för **samtliga** aktiva amatörsatelliter. BRA!
- info om pågående aktuella **aktiviteter** via satelliter, DX, tester, nät, DX-peditioner
- högintressanta artiklar om **satelliter**, bl.a. G3RUH James Millers fina saker
- AMSAT-NA **katalog** med vad som finns att köpa av dataprogram och prylar
- aktuell förteckning över filer och **program** för satellitbruk som finns i FTP
- mm mm i en ständigt ökande omfattning

Och det finns fler vägar att få mera information om satelliter och rymden. Här är några:

spacelink.msfc.nasa.gov ingång till info och hjälp från NASA
alpha.cnr-mrs.fr eller **192.134.96.21** fransk rymd- och satellit-info
elements@drig.com eller amsatkep@drig.com eller intelsat@drig.com,
och weather@drig.com Alla är = DRIG (Dallas satbild org) kepler element service
<http://www.vtt.fi/aut.ava/rs/virtual> URL för info om vädersatellier och väderbilder
<http://www.noaa.gov> URL för info och bilder gällande NOAA-satelliterna
<http://www.mcc.ac.uk/AMSAT/> är URL för AMSAT-UK, Englands sat.organisation
<http://www.ee.surrey.ac.uk/EE/CSER/UOSAT/IJSSE/ijss.html>, om alla microsat
som University of Surrey håller på med - de är världsledande här.
ees3ac@ee.surrey.ac.uk är e-mailadressen till denna service från U. o. Surrey
<http://www.acs.oakland.edu/barc/arri.html> eller info@arri.org ARRL-information
Många fler adresser finns förstås, men dessa är några av ingångarna i INTERNET för oss som är satellit-intresserade.

Pröva att be om hjälp. Skicka e-mail till info@arri.org eller listserv@tapr.org

Skriv bara

send help

send index

quit

Då kommer Du lätt igång och kan gå vidare. Det gäller bara att komma in på en bra sida och därifrån gå vidare med länkar och leta efter allt det fantastiska som finns överallt. Du når hela världen inom få sekunder! Det är förbluffande och fantastiskt!

WWW Satellite Ground Station

Hur otroligt det än kan låta, så kan Du faktiskt också köra satelliter via datorn och INTERNET - utan riggar eller antenner! Det finns nu en gateway eller en jordstation som ständigt ligger inkopplad på vissa satelliter och kör dessa helt automatiskt och kopplar det hela ut på INTERNET WWW. Stationen körs av N7HPR och har adress:

<http://gndstn.sp.nps.navy.mil> (131.120.25.107)

Stationen kör kontinuerligt alla läsbara passager från UOSAT-22, KITSAT-23 och KITSAT-25 under 24 timmar om dygnet. Från WWW-sidorna med adressen ovan kan Du läsa hela directory-listan, läsa meddelanden och bulletiner, få keplerdata mm mm, allt via SATPAC från dessa digitala satelliter. Meningen är att presentera Dig för dessa amatörradiosatelliters fantastiska möjligheter, och låta Dig prova på hur de fungerar. Så kan Du skaffa egna prylar och gå vidare, om Du gillar packet direkt via satellit.

Man kan också använda WWW-stationen inom undervisningen och presentera amatörradio och satelliter på ett enkelt sätt, utan att rigga upp stationer och antenner. Man kan också köra telemetry-data från satelliterna och göra mycket intressanta studier och försök och olika arbeten med dessa i modern undervisning på låg eller hög nivå!

INTERNET är INTE amatörradio - men det är inte heller så långt ifrån!

SpaceNet Online BBS

När Du skaffat en bra dator och ett bra modem, så skall Du också skaffa en väg till att hämta och lämna e-mail, läsa och deltaga i 'möten' om allt möjligt, läsa nyheter och info, skaffa nya program samt få kunskap och info via WWW-sidorna. Detta kan Du göra på många sätt, men en bra väg är via en välskött BBS.. Själv har jag valt BBS'n som finns i Landskrona som sköts av Lars, SM7DDT, LE REIMERS, och som heter SpaceNet Online BBS. Den kör **300 - 28.800 bps, N-8-1, V.34**, och har som Du förstår specialiserat sig på satellit- och amatörradionyheter, just det som passar oss!

De 3 lägsta nivåerna av service här är GRATIS för medlemmar i AMSAT-SM och AMSAT-OZ och Le Reimers kunder. Som 'FULLUSER' har Du 2 timmars daglig körtid och 2 Megabyte daglig hämtning från alla fil-areor som INTE tillhör INTERNET E-mail/NEWS, FTP och WWW, samt support och service - och det är mycket det - helt gratis! Bara kontakta BBS'n och Lars SM7DDT för mera info!

Du kan också få en egen e-mail-adress hos **@reimers.se** om Du vill. För tillgång till öppna E-mail, NetNews, WWW och FTP finns abonnemang enligt nedan:

- Uppringd förbindelse krävs, DU ringer BBS'n, därefter **INGEN** tele-minuttaxa!!
 - 1. INTERNET E-mail, Net News (Newsgroups) = 40:- per månad
 - 2. INTERNET E-mail, Net News (Newsgroups), FTP, WWW, Telenet, 50:-/mån
- För båda nivåerna gäller: Minimum 3 månader, svenska kronor, moms tillkommer.

Alternativ nr 2 ovan är f.n. ej tillgängligt, då Lars väntar på de nya programmen för BBS-funktionen som skall klara av WWW och FTP. Dessa skall komma i början av 1996 och lär vara mycket bra. Programverktygen för att kunna köra dessa direkt från Din dator ingår **fritt** i nämnda priser. E-mail och Newsgroups fungerar redan NU!
 Kontakta Lars Reimers, SM7DDT, Box 213, S-261 23 Landskrona, SVERIGE
 Butik 0418-19160, hem & fax 0418-14174, **BBS 0418-13926** lars.reimers@reimers.se

Här är några av denna BBS's Konferenser/Bibliotek för satellit och amatörradio:

ALLA AMSAT's ÖPPNA FORUM OCH NÄT FINNS HOS DENNA BBS.

AMSAT BBS	AMSAT BBS nyheter	Hamradio Product	nytt o Ham-prylar
AMSAT Bull	ANS - senaste satellitbullen	Construct Hamradio,	byggteknik mm
AMSAT KEPLER	senaste keplerdata	Radio Scanner	allt om scanners
Hubble	nytt om rymdteleskopet	Antenna	allt om antenner
Radio in Space	rymdrelaterad amatörradio	Shortwave	om kortvågsradio
Space News	senaste nytt om sat och rymd	Hamradio Digital	för digital-HAMs
Space Shuttle	info nytt om rymdfärjan	Misc Hamradio	blandad för HAMs
Spacepolicy	om sat och rymd policy	Win95 News	tips och info WIN95
Moon-Net	För dom som kör EME	Pryltoget	sälj och köp ALLT

Det finns många fler, t. ex. Musik, Lediga jobb, Digitala salongen, Sport, Svenska Språket, Politik och Skatter, ABC Datorklubb, WWW-sidor, Rollspel, BBS Sysop mm

Dessutom en oerhörd mängd E-mail förstås - kanske snart till Dig också?!

Du kan få hjälp av Sysop Lars Reimers SM7DDT att välja de bästa biblioteken för just Dig. Prova Dig fram först Det kommer flera megabyte varje vecka, så Du bör välja ut det som Du verkligen vill ha och hinner läsa!. Du kan också be Sysop att hjälpa Dig göra en scriptfil för Ditt kommunikations-program som sköter hela hämtnings-packnings- och överförings-proceduren helt automatiskt. Med ett enda litet kommando får Du hela processen med att få hem 'veckans skörd' från just Dina bibliotek och möten, Dina e-mail mm från BBS'n osv. direkt hem till hårddisken i Din dator t. ex varje lördag/söndag med den låga telefonavgift som gäller då.

Efter nyår, när de nya programmen har kommit, kan Du sedan gå ut på nätet och hämta hem FTP, filer och fina WWW. E-mail och Newsgroup kan Du få redan nu med fina E-post-möjligheter, information och kunskap om satelliter och rymd, om DX-nytt på satellit, om nya satelliter, trafiknytt, nya mod- och attityder, KEPLER-data mm. mm.

VÄLKOMMEN ut på INTERNET och hämta hem allt detta! . Några fnyser på näsan och tycker att det inte är amatör-radio. Men det GER faktiskt en fantastiskt massa EXTRA och NYTTIGT för oss som gillar amatörradio och kanske främst för oss som också är satellit-amatörer! Tekniken, spänningen, kamratskapet världen över finns där i en enorm rikedom! Satellitvärlden är ju EN GRÄNSLÖS HOBBY!! Med InterNet får Din hobby plötsligt en helt ny dimension! MISSA INTE DETTA!

FEL PÅ SATELLIT-PRYLAR

av SM7ANL Reidar Haddemo

Källa: OSCAR NEWS nr 113 och 114

FEL PÅ TAPR EPROM.

Har Du sett en rad av " NO -1 WIXYZ" på Din skärm, kommande från PACSAT's? Det har många! Och nu har felet hittats! Det är helt enkelt en bugg i ett EPROM från TAPR. Kanske har även Du detta EPROM, så läs vidare!

Det gäller TAPR 1.1.8 KISS EPROM kod och andra tillverkare som följer denna kod. Här finns en bugg som resettar KISS-koden efter 3 minuter med inga data, skiftande till halv duplex. Det innebär således, att i de TNC som har en sådant felaktigt EPROM så kopplas din TNC till halvduplex utan att Du märker det och då hamnar Du i 'kön' utan att få kontakt med BBS'n på satelliterna när Du kör PB eller WiSP.

Kontrollera därför om Du har ett EPROM med koden 1.1.8. eller EPROM som baseras på denna kod. Då skall Du byta detta till ett nyare. Buggen är fixad från version TAPR TNC 1.1.9.

FEL PÅ FT-736 RIGGEN!

Nu han man upptäckt fel som uppstått på FT-736-riggar. Felet uppkommer bl.a. när man gör anslutningar och inkopplingar på riggens PTT. Det har visat sig, att denna anslutning både från mikrofonkontakten, PPT-input på baksidan av riggen och MOX-switchen går DIREKT till radions huvudprocessor-chip utan någon som helst skyddskoppling. Det betyder, att en aldrig så liten felkoppling eller polaritetsfel omedelbart förstör denna processor. Riggen går över i TX-mod och förblir där. Man måste byta processor, och det är en mycket dyrbar affär.

Det är svagt av YEASU att inte kosta på ett enkelt motstånd i PTT-ledningen till CPU-chippet som säkert hade varit fullt tillräckligt för att förhindra detta.

Det är på sin plats att VARNA alla som kopplar något till PTT-kontakterna på FT-736 för denna lömska felkälla som kan bli dyrbart! Det kan faktiskt räcka med att det kommer in HF på PTT'n, något som inte är så ovanligt - så kan skadan vara skedd!

Ja, det är inte alltid lätt att vara radioamatör - det vet vi ju alla. Och de flesta misstag kostar också en massa pengar! Ibland ångrar man att man inte började samla frimärken i stället. Men då hade man ju inte kunnat vädra med öppna fönster en het sommar dag - det brukar min fru säga när jag drabbas av 'Murphys' lagar ibland. Ack ja!

EN NY JAS-2 ÄR PÅ GÅNG!

av SM7ANL Reidar Haddemo

Källa: JARL Technical Laboratory.

Japanerna har som bekant genom sin amatörradioorganisation JARL både byggt och skickat upp satelliterna FO-12 och FO-20. Den första fick snart problem med krafttillförseln med FO-20 fungerar ännu, dock numera 'endast' i analogt mod. Men nu håller man på med en ny satellit i JAS-serien. Vi skall berätta något om denna satellit här nedan.

BAKGRUND.

Japanerna medverkade vid transpondern i OSCAR 8, som gick i det nya MOD-J, uppkallat efter J som i Japan, alltså upplänk på 2 m och nerlänk på 70 cm. Detta gav blodad tand för japanerna, som bildade en egen satellitgrupp. I augusti 1986 sköt man upp JAS-1, sedan kallad FO-12, 'Fuji OSCAR 12'. Den var planerad att fungera i 3 år, och det gjorde den också, även om krafttillgången mot slutet ställde till problem. Den hade som första amatörsatellit en fungerande BBS ombord. Den 7 februari 1990 sköts så nästa japanska satellit upp, 'Fuji OSCAR 20', FO-20. Den var förbättrad på många sätt, framför allt med kraftfullare gallium arsenid solceller. FO-20 fungerar som bekant än i dag i MOD-JA, analogt. Systemet för dessa båda satelliter kallas för JAS-1. Det kännetecknas av två transpondrar, en analog (MOD-JA) och en digital (MOD-JD), med 1200 bps digital teknik.

FO-20 blir dock sämre och sämre, den faller för ålderstrecket. Japanerna håller därför på att tillverka en ny satellit, vars koncept kallas JAS-2. Vad skall då denna satellit innehålla? Jo, det blir en förbättrad JAS-1 förstås! Följande gäller:

TRANSPONDRAR:

- A. En linjär transponder för analog kommunikation i MOD-JA

Upplänk: 145.900 - 146.000 MHz

Nerlänk: 435.800 - 435.900 MHz (inverterat) **Output:** 1 Watt

- B. En digital transponder för packet BBS i MOD-JD

Upplänk: 145.850, 870, 890, 910 MHz

(NRZ-I bi-phase-FM för 1200 bps, NRZ-L FSK för 9600 bps)

Upplänk för 9600 bps endast på 145.870 MHz

Nerlänk: 435.910 MHz. (Samma digitalsystem som upplänken)

Bit-hastighet 1200 eller 9600 omkopplingsbart från kommandostationen.

- C. **DIGITALKER**

MOD: FM tal, maximum 25 sekunder, för meddelanden.

Nerlänk: 435.910 MHz, Output 1 Watt

ANTENNER

När attityden för JAS-2 har stabiliserats, kan polarisationen för varje passage förutses. Antennernas riktverkan både för upp- och nerlänken är inte alltid likformig runt spinnaxeln. Detta kan förorsaka spinnmodulation. Mottagarantennen är en ringformad turnstile med gain 0 dB. Antennen är höger-polariserad sett från toppen av satelliten, men linjär polarisation är bäst runt sub-satellit-bältet på jorden. Sändar-antennen är också en turnstile med 0 dB gain, och används med motsatta polarisationer av både den analoga och den digitala transpondern genom en antenn-combiner.

POWER SUPPLY:

Solcellerna är av gallium arsenid, 700 st 2 x 2 cm och 748 st. 2 x 1 cm. ca 17 % effektivitet. Batterierna 11 st nickel-kadmium celler med 6 amperetimmars kapacitet.

BANA OCH UPPSKJUTNING

Banan polär på ca 800 km höjd, beräknad apogeum på 1500 km höjd och inklinasjon 99 grader. Elliptisk således, som FO-20. Uppskjutning planeras via NASDA. Möjlighet finns i augusti eller september 1996 som medföljare till ADEOS, en jord-observations-satellit. När FO-20 sköts upp, återstartades ett andra raketsteg efter det att huvudsatelliten hade lämnat raketten. Denna extra-skjuts förde FO-20 i en mer gynnsam bana med apogeum 1700 km och perigeum 940 km. Japanerna kan förmodligen ordna något motsvarande med nya JAS-2. Varvtiden med denna bana för den nya satelliten blir knappt 2 timmar. Banan blir förhoppningsvis alltså en bana lik FO-20, som ger mycket bättre möjligheter, längre passager och större täckningsområden än de vanliga LEO-satelliterna, något som gynnar oss radioamatörer mycket.

MAILBOX OCH BBS

Mailboxen på JAS-2 kommer att bli mycket lik den på FO-20. Den ska ha 4 upplänkar enligt ovan på 2 m med 1200 bps packet och en nerlänk på 435.910 MHz. För 9600 bps packet gäller, att endast en upplänk kan användas, 145.870 MHz. Datorn ombord har en V50 CPU, en 16 bitars processor med en 4 MHz klocka och 2 Mb SRAM minne. JAS-2 har ingen digipeaterfunktion.

ALLMÄNT

Digitalkern kommer att köras då och då, främst som en PR-grej för nyfikna och nybörjare. Då måste MOD-JD transponder stängas av. JAS-2 har visserligen två separata transpondrar, men det är svårt att köra båda samtidigt på grund av den begränsade mängd solceller som får plats på satelliten. MOD-JA och MOD-JD, liksom också 1200 bps och 9600 bps aktiveras växelvis. Schema för detta kommer senare. Vid perioder av god krafttillgång (när det inte finns eclipsperioder) kan ev. båda transpondrarna köras samtidigt, åtminstone det första året.

Som synes nedan liknar den nya JAS-2 mycket FO-20. Vikten är 50 kg, en 26-sidig polyhedron. Se också framsidan på detta nummer av 'INFO'. Man har dock förbättrat krafttillgången ytterligare, och sändarantennerna har 'bockats' då det är platsbrist i den raket som skall lyfta satelliten. Även attitydkontrollen har ändrats. Nu använder man en kombination av sol- och geomagnetiska sensorer som påverkar två elektromagneter. Dessa skall hålla satelliten med antennriktning mot jorden. Satelliten roterar, med rotationsaxeln vinkelrät mot banplanet. En sådan attitydsituation kallas 'Wheel Mode'. Detta kan ge betydligt större chanser till goda kommunikationslänkar via nya JAS-2 med starkare och bättre signaler än nuvarande FO-20. Så nu väntar vi på JAS-2!!

TELEMETRI

JAS-2 kommer att ha 2 moder för telemetrin. Den ena är via CW och den andra via packet. CW-data sänds på 435.795 MHz med 60 tecken/minut. Ett set av CW-data består av 24 element enligt följande modell:

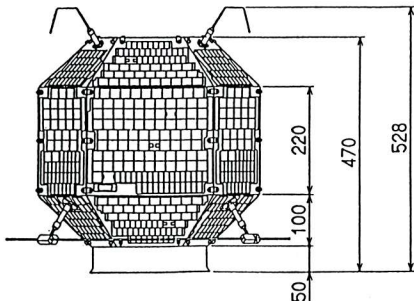
HI HI

1A 1B 1C 1D 2A 2B 2C 2D 3A 3B 3C 3D

4A 4B 4C 4D 5A 5B 5C 5D 6A 6B 6C 6D

A, B, C, och D representerar två siffror hexadecimalt, varje siffra motsvarar 4 bitar. 1A t. o. m. 2A är systemens data-status och 2A t.o.m. 6D är observerade analoga data från sensorer på JAS-2. Fullständig tabell för detta skall publiceras efter starten.

En välkommen fin satellit - nya intressanta möjligheter för oss satellitamatörer!



millimeter

SAT OCH RYMD NOTISER

samlat mest från InterNet av SM7ANL Reidar Haddemo

Galileo snart framme vid Jupiter!

Efter en färd på mer än 2,200 dagar och 3.7 miljarder kilometer är nu Galileo med sin atmosfäriska prob snart vid målet - JUPITER! När Du läser detta är man framme, vilket sker den 7 december 95. Då kommer Jupiters enorma dragningskraft att stoppa Galileos bana och börja dra satelliten med sin prob 'baklänges' in mot jätteplaneten. Den fria proben, som väger 339 kg, börjar inträdet i Jupiters atmosfär med en hastighet av 170.000 km/t, ca 50 gånger snabbare än en gevärskulas hastighet. Proben utsätts för enorm hastighetsminskning, motsvarande ca 230 gånger jordgravitationen. På 2 minuter har hastigheten sjunkit till 1.600 km/t. och proben påbörjat sin 75 minuter långa nerfärd genom Jupiters atmosfär, för att där möta mycket intressanta saker, mot slutet hängande i sin fallskärm. Ca 214,000 km ovanför ligger Galileo i bana och registrerar och sparar för vidare-sändning till jorden alla data från proben. Satelliten bromsar också upp farten så att den fångas upp av Jupiter och kommer in i bana runt denna. Där skall den stanna i 3 månader och göra en mängd observationer och mätningar. Alla data skickas förstas till jorden och de ivrigt väntade vetenskapmännen och astronomerna. Därefter skjutes satelliten ut från Jupiter igen, men kanske till sist med svårt skadad elektronik på grund av den kraftiga strålningen runt Jupiter. Massor av intressanta och också oväntade saker kommer förstas att registreras innan detta sker, och vetenskapmännen väntar sig oerhört mycket av denna fantastiska rymdfärd. Vi får säkert höra mycket om detta i rymd-spalterna på InterNet framöver !

UO-11

UO-11 hörs normalt på 145.826 MHz men ibland också på 435.025 MHz. Även på 2401.500 MHz finns en beacon på UO-11. Denna satellit från University of Surrey sköts upp i mars 1984, så den är inne på sitt 12:e år i rymden. Fortfarande sänder den både telemetri och en ny bulletin varje vecka och andra intressanta saker. Tyvärr är det nog inte många i Sverige som lyssnar regelbundet på UO-11, men där finns mycket intressant fortfarande att hämta. GÖR DET!

DOVE

DO-17 har också sin MOD-S beacon igång. Det är mycket stark på 2401.220 MHz. DOVE är också rolig att kolla via AFSK packet på 145.825 MHz eller MOD-S. Man lär nog inte få igång någon digitalker värd att lyssna på, men det är ändå en satellit som man skall ha öronen på - det kan hända oväntade saker där, sägs det! Om inte annat, så prova att lyssna på vanlig packet via satellit - det är enkelt. Din vanliga TNC duger fint. Du kan lyssna på 145.825 Mhz - starka signaler också där!

FO-20

FO-20 väntar på sin dubbelgångare snart - se annan artikel i detta nummer. Men FO-20 fungerar bra, nu ständigt i MOD-JA, alltså analogt med CW och SSB. Det är ju inte många satelliter som man kan köra analog trafik över nu, då allt ju skall gå digitalt. Många stationer finns ofta på FO-20 och har fin trafik över satelliten på CW och SSB. Banan är ganska elliptisk, det har Du väl märkt, och det kan ge fina DX-QSO. Men Doppler-effekten är ganska besvärande om man inte har automatisk kompensation för det. Men det är bra träning att köra CW, flytta på båda antennerna via 2 rotoror och ratta på frekvenratten på både sändaren och mottagaren - allt på en gång med bara två händer! Roligt! Upplänken är 145.800 - 146.000 MHz och nerlänken 435.900 - 435.800 MHz. Beacon ligger på 435.795 MHz. Ge gärna FO-20 en chans också - det är den värd! Det är den satelliten som fungerar bäst idag för hederlig CW och SSB!

MIR

Som komplement till separat artikel om MIR i detta nummer, kan vi omtala att det nu finns fina bilder från MIR och Rymdfärjans tidigare sammankoppling i juni/juli 95. Bilderna har tagits från en Soyuz-kapsel av Nikolai M. Budarin 4/7 95 och visar både MIR och Atlantis. Bilderna finns på InterNet och kan hämtas på följande adress:

<http://www.hq.nasa.gov/office/pao/NewsRoom/today.html>

Vid publicering skall anges: "Russian Space Agency photo courtesy of NASA"

KO-25

Som vanligt drabbas flera av microsats av tillfälliga avbrott och fel. De flesta orsakas av programvarufel eller partikelstrålning som skadar datadelarna. Hittills har man lyckas starta om systemen ombord igen. Nu senast har KO-25 varit ur spel en tid. Det rapporterades emellertid att den åter fungerade i vecka 47, men idag (28/11) såg jag på InterNet att någon rapporterade att den var avstängd på nytt. Men den kommer igen!

UTC skall 'ruckas'!

Då och då måste tiden justeras för att passa exakt till jordens rotation och omloppstid. Nu är det dags igen i samband med nyåret 1996. Från W3IWI har vi fått ett schema för hur denna korrigering av 'skott-sekunden' (jmf. skott-år) skall gå till. UTC skall ändras stegvis så här:

31 dec. 1995	kl 23:59:59	Pip
31 dec. 1995	kl 23:59:60	Pip
01 jan. 1996	kl 00:00:00	Pip

Inget konstigt här? Jovisst! Kl. 23:59:60 finns egentligen inte. Det är ju samma som kl. 00:00:00. Men i år finns detta klockslag! Och det medför att det tillkommer en extra sekund! GPS-UTC är nu 10 sekunder före UTC och kommer efter tillägget av 'skott-sekunden' att vara 11 sekunder före UTC. Kolla Din GPS-mottagare!

Och glöm nu inte att ställa om klockorna hemma på bordet och väggen på nyårsnatten!

NOVA - NYTT SPÅRNINGSPROGRAM

AV SM7ANL REIDAR HADDEMO

Här skall vi göra en redaktionell presentation av det nya programmet *NOVA*, ett bra program för satellitamatören.

Dr. Michael R. Owen, W9IP, gjorde för några år sedan programmet RealTrak bl.a. för amerikanska universitets astronomi-sektioner. Programmet utvidgades sedan till att bli ett hel-professionellt program för dem som kör EME-kontakter och också till satellitamatörer. RealTrak har fått många lovord och blivit en bestseller i världen. Nu har Michael på mångas begäran byggt ut RealTrak till ett mycket större och mycket bättre program. Det har faktiskt blivit ett helt nytt program, *NOVA* v. 1.1. Det är ett full-grafiskt professionellt program som kan köras under DOS eller Windows. Det passar för astronomer, EME-körare och satellitamatörer, de har många gemensamma problem och funktioner som det nya *NOVA* kan lösa. Programmet kräver en PC med 400 kb RAM, matteprocessor, VGA-grafik, pekdon/mus och ca 2 Mb på hårddisken.

GRUNDER (NOVA's nya vers. 1.1 kommer ut första veckan i dec. 1995)

Programmet spårar artificiella satelliter, solen, månen, planeter och kända zoner i rymden, t ex strålningskällor. Programmet ger fullständig lägesinformation om dessa rymdobjekt till valbar plats på jorden. Data om detta uppdateras extremt snabbt, ca 5 gånger per sekund i en 486/33 MHz dator. Alla funktioner är tillgängliga via ett pekdon/mus. Man kan i princip köra det mesta via grafiska skärmar och musen.

NOVA innehåller 16 grafiska kartor i 2 olika storlekar, totalt 32 olika kartbilder.

▲ **Mercator projektioner** är de vanliga rektangulära kartorna av jorden. Dessa kan zoomas in och ut på alla kontinenter. Kartbildens centrala longitud kan ställas om för Europa, Nord-Amerika eller Pacific. Länderna kan förses med namnetikett som kan bortkopplas. Nya aktuella landgränser finns. Upp till 6 satelliter och dess markspår och täckningsområde kan visas samtidigt om man behöver detta. På alla kartor kan realtid användas, eller vid behov önskad tid. Alla kartor kan också kombineras med en rad olika andra funktioner nertill på skärmbilden, info om aktuella satelliter t ex. Praktiskt!

▲ **Ortografisk projektion** är en bild av jorden sedd från rymden, där jordytans utseende och rundning blir mer verklighetstrogen. Även här kan upp till sex satelliter visas samtidigt vid behov, liksom markspår och täckningsområde. Denna karta ger en mycket mer lättförstådd bild av jordytan under ett aktuellt rymdobjekt.

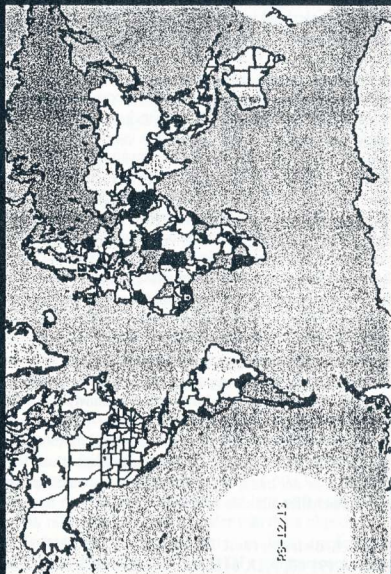
▲ **Rymdtemperatur-kartan** visar aktuell rymdtemperatur för 3 frekvensområden, motsvarande amatör- och TV-banden på 50, 137/144 och 435 MHz. Aktuell satellit eller annat rymdobjekt projiceras i rätt läge på kartan för beräkning av vilket rymdbrus man kan räkna med för radiosignaler från detta objekt.

▲ **Radarkartan** är en helt ny typ av karta i spårningsprogram. Den visar en bild liknande en radarbild med Ditt QTH i centrum och aktuella rymdobjekt syns i rätt asimut och elevation på radarbilden, som kan ställas om för visning till horisonten eller ekvatorn, liksom antalet satelliter mm. En mycket elegant och bra kartfunktion!

♦ **Locator-kartan** eller 'Grid Map' visar hela jorden uppdelad i nya Maidenhead eller locator-rutorna, typ ruta JO66ia. Du kan zooma in eller ut för önskad del av jorden och beräkna riktning av avstånd mellan två punkter på jorden, vilka som helst. Bra för t ex poängberäkning i många tester t ex. Ger också en fin bedömning av det aktuella läget för olika QTH i hela världen.

ANDRA FUNKTIONER FÖR NOVA

- **NOVA** har naturligtvis en lång rad andra funktioner än de ovan angivna. Vi skall här i korthet nämna en del av dessa. Broschyr och info från SM7DDT, tel. nedan.
- **NOVA** kan ge information i text eller bild på skärmen, på filer eller via printer och på olika kartor ge Dig fullständig spårningsinformation om satelliter, solen, månen och andra rymdobjekt. Du kan få riktning i asimut, elevation, höjd över jorden, avstånd som 'slant range', aktuell position för sub-satellitpunkt i lat/lon, aktuellt täckningsområde, banans markspår, squintvinkel, satellit-mod, fas/MA-läge, rymdbrus, aktuell beacon, dopplerförskjutning i varje ögonblick. AOS och LOS, tid tills AOS/LOS inträffar, passagens varaktighet i tid, akustisk varning för kommande AOS/LOS, alla data om möjlighet till QSO över en satellit till annat önskat QTH - 'fönster', rymdbruset för aktuell tid och rymdobjekt, eclips-beräkningar, mm mm
- **NOVA** kan via ett passande interface styra Dina antenn-rotorer helt automatiskt. De kända interfacen Kansas City Tracking, SASI Sat Tracker och AEA-ST1 passar direkt för detta. NOVA arbetar då via TRS (resident) och KCT protokoll. Även andra interface som använder motsvarande kan förstås användas.
- **NOVA** kan också sköta om Dina radiostationer, RX och TX, från datorn, också via ett passande interface. Du kan använda de moderna riggarna med datoringång direkt, t ex ICOM 970 och 820, Yeasu FT-736 eller Kenwood TS-790 och många andra. Frekvens, band, trafiksätt, doppleranpassning, automatisk frekvens-kontroll AFK mm. Det finns en separat skärmbild för detta med frekvensrattar, S-meter osv.
- **NOVA** kan också sköta hela Din station helt automatiskt via inmatade 'Script-filer', som sköter satellitval, antennstyrning, omkoppling till och från, trafiksätt och frekvensstyrning av RX och TX helt automatiskt så länge Du själv önskar.
- **NOVA** skriver också Din loggbok. Det mesta sker helt automatiskt!
- **NOVA** har en helt automatisk uppdatering av nya KEPLER-data för 2000 sats.
- **NOVA** har en mycket elegant funktion för uppdatering av satellitgrupper, funktioner och möjligheter, vanlig Windows-teknik, t ex 'drag-och-släpp'. Mycket enkelt!
- **NOVA** levereras med en 35-sidig mycket fin tryckt manual på svenska och har också en bra inbyggd HJÄLP-funktion. Bara peka och tryck på önskad del av skärmen, så kommer hjälptext direkt i rutan för just denna möjlighet och funktion.
- **MITT OMDÖME:** NOVA är det bästa och mest fullständiga satellitprogram som jag någonsin provat. Det innehåller allt som behövs för spårning och normal trafik.
- **NOVA** marknadsförs och distribueras i Europa av LE REIMERS Trading, SM7DDT. Lars, tel 0418-191 60, FAX 0418-141 74 eller BBS 0418-139 26



Sat Az 330.3°

Ant Az 0.0°

Sat El -78.1°

Ant EI 0.0°

Height 981.5

Range 13474.1

SSP Lat 35.8°S

SSP Lon 153.8°W

MA count 57.0

Squint 0.0°

Up Mode A1

Optical Visible

Bcn 1 29.40788

Dop. kHz -0.116

TX 29.45388

Dop. kHz -0.116

AOS: 20:09:48 (182°) Until: 00:49:23

LOS: 20:27:52 (13°) Dur, n 00:18:04

1 lbs	2 lbs	4 lbs	8 lbs	16 lbs	32 lbs	64 lbs	128 lbs	256 lbs	512 lbs	1024 lbs	2048 lbs	4096 lbs	8192 lbs	16384 lbs	32768 lbs	65536 lbs	131072 lbs	262144 lbs	524288 lbs	1048576 lbs	2097152 lbs	4194304 lbs	8388608 lbs	16777216 lbs	33554432 lbs	67108864 lbs	134217728 lbs	268435456 lbs	536870912 lbs	1073741824 lbs	2147483648 lbs	4294967296 lbs	8589934592 lbs	17179869184 lbs	34359738368 lbs	68719476736 lbs	137438953472 lbs	274877906944 lbs	549755813888 lbs	1099511627776 lbs	2199023255552 lbs	4398046511104 lbs	8796093022208 lbs	17592186044416 lbs	35184372088832 lbs	70368744177664 lbs	140737488355328 lbs	281474976710656 lbs	562949953421312 lbs	1125899906842624 lbs	2251799813685248 lbs	4503599627370496 lbs	9007199254740992 lbs	18014398509481984 lbs	36028797018963968 lbs	72057594037927936 lbs	144115188075855872 lbs	288230376151711744 lbs	576460752303423488 lbs	1152921504606846976 lbs	2305843009213693952 lbs	4611686018427387904 lbs	9223372036854775808 lbs	18446744073709551616 lbs	36893488147419103232 lbs	73786976294838206464 lbs	147573952589676412928 lbs	295147905179352825856 lbs	590295810358705651712 lbs	1180591620717411303424 lbs	2361183241434822606848 lbs	4722366482869645213696 lbs	9444732965739290427392 lbs	18889465931478580854784 lbs	37778931862957161709568 lbs	75557863725914323419136 lbs	151115727451828646838272 lbs	302231454903657293676544 lbs	604462909807314587353088 lbs	1208925819614629174706176 lbs	2417851639229258349412352 lbs	4835703278458516698824704 lbs	9671406556917033397649408 lbs	19342813113834066795298816 lbs	38685626227668133590597632 lbs	77371252455336267181195264 lbs	154742504910672534362390528 lbs	309485009821345068724781056 lbs	618970019642690137449562112 lbs	1237940039285380274899124224 lbs	2475880078570760549798248448 lbs	4951760157141521099596496896 lbs	9903520314283042199192993792 lbs	19807040628566084398385987584 lbs	39614081257132168796771975168 lbs	79228162514264337593543950336 lbs	158456325028528675187087900672 lbs	316912650057057350374175801344 lbs	633825300114114700748351602688 lbs	1267650600228229401496703205376 lbs	2535301200456458802993406410752 lbs	5070602400912917605986812821504 lbs	10141204801825835211973625643008 lbs	20282409603651670423947251286016 lbs	40564819207303340847894502572032 lbs	81129638414606681695789005144064 lbs	162259276829213363391578010288128 lbs	324518553658426726783156020576256 lbs	649037107316853453566312041152512 lbs	1298074214633706907132624082305024 lbs	2596148429267413814265248164610048 lbs	5192296858534827628530496329220096 lbs	10384593717069655257060992658440192 lbs	20769187434139310514121985316880384 lbs	41538374868278621028243970633760768 lbs	83076749736557242056487941267521536 lbs	166153499473114484112975882535043072 lbs	332306998946228968225951765070086144 lbs	664613997892457936451903530140172288 lbs	1329227995784915872903807060280344576 lbs	2658455991569831745807614120560689152 lbs	5316911983139663491615228241121378304 lbs	10633823966279326983230456482242756608 lbs	21267647932558653966460912964485513216 lbs	42535295865117307932921825928971026432 lbs	85070591730234615865843651857942052864 lbs	170141183460469231731687303715884105728 lbs	340282366920938463463374607431768211456 lbs	680564733841876926926749214863536422912 lbs	1361129467683753853853498429727072845824 lbs	2722258935367507707706996859454145691648 lbs	5444517870735015415413993718908291383296 lbs	10889035741470030830827987437816582766592 lbs	21778071482940061661655974875633165533184 lbs	43556142965880123323311949751266331066368 lbs	87112285931760246646623899502532662132736 lbs	174224571863520493293247799005065324265472 lbs	348449143727040986586495598010130648530944 lbs	696898287454081973172991196020261297061888 lbs	1393796574908163946345982392040522594123776 lbs	2787593149816327892691964784081045188247552 lbs	55751
-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	--	--	--	---	---	---	---	--	--	--	---	---	---	--	--	--	--	---	---	---	--	--	--	---	---	---	---	--	--	--	---	---	-------

File

Sat Up

Unit: 123

2



PO-28 Az 349.2°
Ant Az 0.0°

PO-28 El + 1.8°
Ant El 0.0°

Height 795.6 km
Range 3170.1 km
SSP Lat 80.3°N
SSP Lon 16.6°W

MA count 208.0
Squint 22.1°
Op Mode 1
Optical Visible

Bcn 1 143.99707
Dop. kHz -2.930
TX 431.99121
Dop. kHz -8.789

AOS: In view (122°) Until: _____
LOS: 19:37:40 (347°) Dur'n 00:00:39

Zoom In

Zoom Out

Refresh

1 Obs

Satellite: PO-28

2 Obs

Track

Group: Hamsats

Time

Sats

AOS

Script

Log

Obs

Freq

NOVA 1.0 registered to SHVDOT



E

File		Set Up		Utilities		Sun, Nov 5, 1993 18:10:46		Z	
Location Landskrona		London							
Sat Az.	332.2	318.6							
Sat El.	-54.1	-53.8							
Range	10829.1 km	10780.6 km							
Squint	0.0	0.0							
Dop. 1	1.838	1.944							
Dop. 2	1.838	1.944							
AOS/LOS	15:32:30	00:26:00							
Win AOS : 09:43:17		Until: 15:32:30							
Win LOS : 09:48:51		Dur'n: 00:05:33							
Ant Az : 0.0		Ant El 0.0							
1 Obs		Satellite: Nir		2 Obs					
Track		Group: Hamsats		Tune					
									
Md FM	DISP	North	Dop.	PX FM	TX FM	Mem 0	Scan	AFC	Save
Sats	AOS	Script	Log	Obs	Freq	Satellite Mode : FM		MA 0 to MA 256	
						NOVA 1.0 registered to SW9001		E	

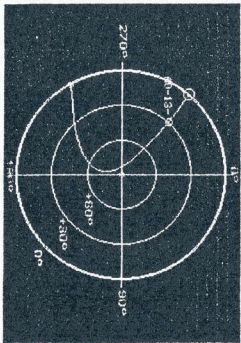


Locator-karta

Rymdtemperatur -karta

Radar-karta

NOVA har en lång rad mycket snygga skärm-bilder med fina färger och detaljer. Tyvärr kan vi inte överföra dessa bilder till ett lika fint tryck här i 'INFO'. Du får se dessa bilder som exempel på vad NOVA visar, och inte som representativa färgbilder.



P3D - en ny era på väg! Del 2

sammandrag från diverse källor av Reidar Haddemo, SM7ANL

Här kommer del 2 om P3D's innehåll och vad det skall kunna göra för oss satellitamatorer. Jag har hämtat grund-information om detta främst från 'The AMSAT Journal', AMSAT-VK NEWS-LETTER och dessutom AMSAT-OZ's Månadsblad, där Ib OZ1MY berättar många intressanta nyheter från AMSAT-NA konferensen i Florida i oktober. Hoppas nu att inget händer denna fantastiska satellit! Den måste upp!

UPPSKJUTNINGEN FLYTTAD IGEN - KANSKE TILL 1997!

Som vi vant oss vid numera, så kommer nya besked om att man flyttat fram uppskjutningen av P3D. ARIANE-5's provflygningar måste flyttas. April 1996 har varit ett fastställt datum ett tag. Sedan flyttade man fram starten till maj 96 och nu har uppgifter kommit från ESA, Europeiska Rymdflygorganisationen, att på grund av svåra tekniska problem, som tillstött oväntat, kommer ARIANE-5's provflygningar att flyttas fram ännu mer. Testflygning nr 1, FLIGHT AT501 kommer preliminärt att ske i april 96 och testflygning nr 2, FLIGHT AR502, där alltså P3D är inbokad, flyttas till september 1996. Det blir som vanligt alltså! Nästan alla tidigare datum för större raketstarter har alltid flyttats åtskilliga gånger.

Nu meddelade man i Florida i oktober, att AMSAT skrivit ett avtal med ESA (för första gången) och att P3D **skall** skjutas upp innan utgången av andra kvartalet 1997! Jo, Du läste rätt. **1997!** Och man sa också, att det finns stora möjligheter att ARIANE-5's andra provflygning, där P3D skulle följa med, inte kan ske i sept 96. Snarare lutar det åt december 96, eller kanske början av 97! Enligt kontraktet har man ju fram till 1 juli 1997 på sig. Men det kan hända, att P3D flyttas över till en ARIANE-4-start! Som tur är passar infästningen mellan P3D och ARIANE både modell 4 och 5. Men perigeumhöjden på modell 4 är högst 200 km, medan den är 500 km på modell 5. Det kanske inte betyder så mycket. ARIANE 4 kan ta en tyngre P3D och då kan man ha mera bränsle med för kick-motorn i P3D. Det kommer med andra ord kanske att bli så, att AO-13 har slutat fungera eller har störtat innan P3D är uppe! Nåja, det kanske man kan leva med, bara man får upp P3D helskinnad! Ariane-4 är gammal och beprövad - kanske en säkrare väg? Enbart uppskjutningen kostar nästan SEK 7 miljoner! Mera pengar behövs!! Har DU bidragit med Din insats? Det räcker inte med EN gåva - vi måste kämpa på både 2 och 3 gånger med mera pengar.

Ännu en gång - vi väntar alltså på DITT nya bidrag till AMSAT-SM's postgiro 83 37 78 - 4. Så varför inte skicka en 100-lapp! Billigt för en sådan satellit!

MERA INTRESSANT OM P3D!

I förra numret av 'INFO' redogjorde vi för den radiotekniska utrustning, transpondrar mm, som P3D kommer att ha med sig. Mycket fler möjligheter, mycket bättre satellitbana, mycket större effekter och mycket bättre antenner kommer att ge oss mycket bättre radiokommunikation - det kunde vi lära oss i förra numrets del I i denna serie.

Men det finns förstås mycket mera intressanta nyheter ombord på P3D, som naturligtvis kommer att förbättra våra chanser att köra via den. Radiodelarna är viktiga för oss. Men mycket annat finns, som också MÅSTE fungera! Det skall vi nu se litet närmare på.

Du kommer att märka att P3D från början blir en mycket kompetent satellit!

ATTITYD-SYSTEMET

Vi skall börja med det mycket intressanta attitydssystemet. P3D skall vara '3-axel-stabiliserad'. Vad innebär då detta? En satellit som svävar i rymden brukar ha 3 huvudaxlar som den rör sig kring. Den kan 'tumla' eller pendla okontrollerat också, men i huvudsak sker rörelserna runt dessa 3 axlar. Axlarna kallas x- y- och z-axeln. Dessa går genom mittpunkten på toppen- och botten-planet, och genom mittpunkten på vardera av två motstående sidoytor. P3D skall *samtidigt* kunna stabiliseras runt alla dessa 3 axlar, vilket gör att man kan få P3D att inta ett valbart fast läge, som kan t. ex väljas så att antennerna ALLTID pekar på jordens mittpunkt under hela varvet runt jorden. P3D blir 3-axel-stabiliserad! Detta är en oerhört viktig funktion hos P3D, som blir av mycket stor betydelse för oss!

Som Du nog vet, pekar AO-13's riktantenner direkt mot jorden bara i enda punkt i banan, oftast vid apogeum, då attityden för det mesta är 180/0 grader. Detta måste ibland ändras, när AO-13 är i jordskuggan. Men under nästan hela varvet pekar riktantennerna på AO-13 ut i rymden, och inte på jorden. Detta medför förstås, att signalerna blir svaga under det mesta av varje varv för AO-13. En av P3D's viktigaste nya möjligheter kommer alltså att bli, att de kraftiga riktantennerna på P3D kommer att riktas rakt mot jorden under HELA VARVET!! Detta är förvisso ingen enkel uppgift. Det medför mycket avancerade tekniska lösningar ombord. Vi skall se litet närmare på dessa.

För det första måste satelliten i varje ögonblick 'veta' exakt hur dess läge är i banan gentemot rymden och dessutom attityden mot jorden. De primära hjälpmedlen ombord för detta är sensorer som känner av VAR solen finns och VAR jorden finns. Sådana sensorer har flera satelliter, bl.a. A-10 och AO-13. Men P3D har bättre grejor för detta! P3D kan läsa av information från våra navigationssatelliter, de s.k. GPS-satelliterna. Detta gör det möjligt för P3D att avläsa fas-differensen mellan olika signaler från de olika GPS-sändarna.

Härigenom kan P3D beräkna läget i rymden och därmed också attityden mycket mer exakt än med sensorerna. Läget kan fastställas på några meter när!! P3D beräknar sina egna KEPLER-data, och skall också sända dem till oss på jorden via telemetrisändningar. Men det räcker ju inte bara att positionen och läget i banan kan fastställas mycket noggrant. Det viktigaste är, att P3D kan ANVÄNDA dessa kunskaper för att *korrigera* läge och attityd i banan. Först då får vi nytta av detta. Våra satelliter i den geostationära banan har en stor bränslebehållare med, och när läget behöver justeras i banan, puffar man ut litet gas som med jet-principen flyttar satelliten. Men bränslet räcker inte så länge och det finns också andra problem för dessa satelliter. De måste rotera, spinna runt, så att den termiska balansen bibehållas, lika varmt överallt. Men antennerna måste då också snurra, lika fort men åt motsatt håll. Detta har man ordnat på de geostationära satelliterna. Men man kom tidigt överens om att det här inte var så lyckat för vår P3D i en elliptisk bana. Sårbart, känsligt, komplicerat och dyrt, bl. a.!

ATTITYD- OCH LÄGESJUSTERINGEN PÅ P3D

För P3D har man valt att i stället satsa på en slags gyrohjul som roterar. De krafter som skapas av gyron stabiliserar satelliten, och läget kan justeras ganska enkelt. Man kan alltså med bl. a. (mera nedan) detta hjälpmedel skapa ett attitydsystem som håller antennerna riktade mot jorden hela varvet.

Men den termiska balansen måste också ordnas för P3D. Det har man löst på flera sätt. Dels finns ett avancerat kylsystem ombort som transporterar kylvätska runt hela satelliten för att fördela värmen lika. Men det räcker inte. Man måste låta satelliten rotera också, för att hela tiden vända olika delar mot solen. P3D roterar runt i ett plan som är vinkelrätt mot antennernas riktningsplan. De pekar alltså hela tiden i fast läge mot jorden, men de roterar runt sin egen axel. tillsammans med satelliten. På så sätt skapas både stabilitet och termisk balans.

Allt det här kräver mycket avancerad beräkning. Det sköts förstås av ombord-datorn, som tar emot positionsuppgifter från GPS-satelliter och sensorer, korregerar gyrohjulets fart mm, beräknar den termiska balansen och justerar spinnandet runt antennernas riktningsplan samt det vätskedrivna kylsystemet. Korrigering sker också via elektromagnetiska ringar som kan skapa magnetiska fält i 6 olika plan, vilket också utgör ett viktigt korrektionshjälpmedel. Det finns också 6 'dämpare' som bromsar de vridande krafterna till att 'gå mjukt'

De tre gyrohjulen är monterade 90 grader mot varandra och kan således ges olika fart mm, så att en påverkan av läget i rymden sker. Gyrohjulen snurrar upphängda i magnetiska lager som minskar friktion och förslitning till ett minimum. Hastigheten kan justeras mellan 1000 till 3000 varv per minut. Bl. a. solstrålning och 'solvind' kommer att ständigt påverka P3D's läge, och gyrohjulen skulle få snurra allt fortare och oftare för att kompensera detta. Detta är inte bra.

Detta löser man genom två elektroniska hexagonala ringmagneter. Dessa har totalt 12 varv utplacerade på ett strategisk sätt ombord på P3D. Magnetkrafterna i varven kan regleras via datorn och fås att samverka med jordmagnetismen så att läget för P3D i rymden kan ändras efter behov. Man säger då, att man 'dumpar' moment. Dessa justeringar då och då gör att gyrohjulens hastighet kan minskas och man startar så att säga på nytt igen. Magneternas totala effekt är 10.7 W och de kan åstadkomma magnetiskt kraft som är 1.2 Tesla flux eller 12.000 Gauss.

Detta är de olika samverkande grundkomponenterna i P3D's attitydsystem, vilket svarar för att P3D blir 3-axel-stabiliserad och alltid, hela varvet runt, vänder den 'vackra sidan till', dvs. riktantenner pekar hela tiden rakt på jorden.

TERMISK KONTROLL

P3D pekar alltså alltid med 'översidan', där antennerna sitter, rakt mot jorden. Detta är ju fantastiskt bra för våra radioförbindelser. Men det skapar ett annat svårt problem. P3D vänder alltså också samma sidor hela tiden mot solen. Den delen av satelliten upphettas starkt, medan sidorna som är i skugga blir 100-tals grader minus. Om man inte gjorde något åt detta, skulle P3D snart förstöras. Naturligvis har man gjort något.

Ombord finns ett avancerat kylsystem med vätskefyllda rör. Man kan säga, att det fungerar som ett slags kyl- och värmeskåp. Vid den del av P3D som är vänd mot solen, upphettas vätskan i rören, vilket även förstås de aktiva sändarna gör. Det varma vattnet rör sig, utan att man behöver använda någon energi för detta, mot den kalla delen, där värmen avges och värmer upp den kalla delen av satelliten. Värmeöverskottet strålar ur i rymden igen. En termisk utjämning sker.

Som komplement till detta kylsystem, kommer således också P3D att rotera runt antennernas strålningsaxlar, vilket alltså inte kommer att påverka antennriktningen. Denna satellit-rotation bidrar både till att stabilisera satelliten i sitt läge, och dessutom till att hjälpa till med den termiska värmefördelningen. Man beräknar, att dessa sammanlagda funktioner kommer att hålla P3D's temperatur mellan -5 och +20 grader vid förväntad solvinkel på β -80 till +80 grader.

AO-10 och AO-13 har ett liknande system, men långt ifrån så här sofistikerat. Vi hoppas bara, att teknikerna har räknat rätt! Det är många system och funktioner som samverkar, och det totala resultatet måste bli som man har beräknat. Det kan vara kul att nämna, att beräkningarna för att få fram det sammanlagda resultatet för den termiska balansen, tog 13 timmar totalt med en 80486-DX2/66 PC. En kontroll med en Pentium/90-dator klarade det på 3 timmar!

Inställning av 3-axel-stabilisering och termisk kontroll, liksom injusteringen av övrig teknisk utrustning, datorer, radioapparater mm, görs huvudsakligen under de första två månaderna i bana. Då är P3D avstängd för vanlig trafik.

MYCKET KRAFT BEHÖVS I P3D

Vi har tidigare berättat, att P3D kommer att ha mycket starka sändare för många band. Det finns också strömslukande kraftfulla attitydkontroller och mycket annat ombord som skall ha ström. Man kan alltså lugnt påstå, att på P3D behövs mer tillgänglig ström än för någon annan amatörsatellit hittills. Hur har man löst detta? Ombord på en satellit finns det inte många sätt att välja på. Nukleär energi kan vi genast bortse ifrån här. Och då återstår bara sol-energin. P3D är utrustad med 4 utfällbara stora solpaneler, plus två lika stora fasta sådana. Detta är första gången som man utnyttjar utfällbara solpaneler i en amatörradiosatellit. Detta är en sårbar lösning, som har misslyckats i många professionella satelliter tidigare. Men det finns ingen annan lösning om man skall få tillräckligt stor yta för solceller. Vi får hålla tummarna! Misslyckas detta - så fungerar inte mycket i P3D. Solpanelerna kommer att fällas ut när bl.a. lägesattityd och termisk balans har injusterats.

När teknikerna, som jobbat med det här, skulle välja utfällningssystem, kom gångjärnen i fokus. En tysk medlem i gänget besökte en dag en tysk bistro - och där svängde en saloon-dörr fram och tillbaka i dörröppningen! Killen fick en idé - och idag sitter sådana gångjärn på P3D. Så saloon-dörrarna öppnar vägen för oss alla att få kraft till prylarna på P3D!

Solpanelernas sammanlagda yta på P3D är 4.46 m^2 och solcellernas medel-effektivitet är 14.3 %. De kan vid starten av sitt rymdliv ge 620 W vid solvinkel i medeltal β 0 grader (optimum). Efter 10 år i rymdbana, har värdet sjunkit till ca 350 W vid $\beta = 45$ grader. Även detta är ett bra värde, det räcker för att driva minst 2 transpondrar samtidigt, plus allt nödvändigt ombord på P3D. Solceller är bland det dyraste som man behöver köpa till en satellit, men allt hänger ju till sist på att detta fungerar. Händer något allvarlig med dessa, så fungerar således inget av det för oss väsentliga på P3D tillfredsställande!

BATTERIERNAS.

Det räcker inte med bara solceller för att säkra behovet av kraft ombord. Satelliter i lägre bana runt jorden är ofta i eclips, dvs. jordens skugga faller på satelliten. Då fungerar inte solcellerna. Och det finns flera system ombord, som tillfälligt behöver mer kraft än vad solcellerna kan ge.

För att lösa detta, finns förstås uppladdningsbara batterier ombord. P3D har två uppsättningar batterier, varav en i reserv. Även här gäller att dessa **måste** fungera. Bästa tänkbara kvalitet har inköpts till mycket höga priser. Efter många överväganden och tester, har man valt en sofistikerad typ av nickel-kadmium batterier. Detta har också fordrat ekonomiska överväganden, som ju tyvärr också måste styra vad man väljer. Men det är nästan alltid batterierna som 'dör' först! Det lönar sig alltså att satsa pengar och jobb på att få fram de bästa tänkbara batterierna för den summa pengar man har råd att satsa.

SÄNDARNA OCH TRANSPONDER-MOD.

Det är ju sändarna som drar mest ström i genomsnitt av allt ombord på P3D. Det har därför varit viktigt att tänka mycket på deras konstruktion i planeringen för en god 'effekt-budget'. Hög effekt och dessutom på höga frekvenser skapar problem. Förutom konstruktions- och funktionsmässiga problem, tillkommer behovet av att få dem att sluka så litet effekt som möjligt och att ändå ge hög uteffekt. Verkningsgraden måste alltså vara hög. Lösningen är redan väl utprovad bland radioamatörer. Den heter 'HELAPS'! Detta betyder 'High Efficiency Linear Amplification by Parametric Synthesis'. Detta system har funnits i alla amatörradiosatelliter sedan OSCAR 7. Det har fungerat mycket bra.

Vi skall inte redogöra för denna funktion här - det är en mycket sofistikerad och svårbegriplig funktion som kräver oerhört noggrann konstruktion. Men HELAPS kommer alltså att användas på P3D för sändarna på 70 cm's våglängd (U Band) liksom på 13 cm (S Band) - alltså de band som man tror kommer att användas för nerlänkar allra mest när väl P3D kommer igång. I Florida framgick tydligt vid konferensen i oktober, att man vill undvika 2 m så mycket som möjligt. På detta band kan man av flera skäl inte ha full bandbredd. Just nu tror man, att det som blir P3D's huvud-mod, om allt fungerar som det skall, blir 'Config LS', dvs 1269 MHz upp och 2.4 GHz ner. 'Config UV', alltså gamla Mod-B med 70 cm upp och 2 m ner, kommer troligen endast att kopplas på vid speciella tillfällen. Då finns det större hopp om att 'Config VU', alltså gamla MOD-J med 2 m upp och 70 cm ner, kommer att användas en hel del, trots den begränsade bandbredden på 2 m. Här används ju dock satellitens 2-m mottagare, vilket är gynnsammare än att köra P3Ds 2 m sändare. Du kommer att få nytta av MOD-J-filtret i detta nummer!

Det skall ju finnas 10 GHz sändare på P3D. Det är möjligt att det kommer att bli en helt nykonstruerad 50 - 70 W TWT sändare med upp. Således en mycket hög effekt på 3 cm! TWT är ett speciellt rör för mycket höga frekvenser. Man får då kanske två PA-steg för 10 GHz med ombord, då troligen det ursprungliga steget med 2 stycken 16 W transistorer för 10 GHz också kommer att användas.

AVSLUTNING

P3D har många möjligheter för att skapa goda länkar mellan oss på jorden via satelliten. Vi har i detta avsnitt bl.a. talat om läges- och attitydkontrollen med 3-axel stabilisering, den effektiva termo-stabiliseringen och den välbalancerade kraft-tillgången. Vi kan se fram emot, att P3D kommer att skapa möjligheter för ytterst fina förbindelsemöjligheter på många frekvenser. Förutsättningarna finns, som framgått av sammanfattningen i de två avsnitten hittills i P3D-serien.

Vi kommer tillbaka med fler avsnitt i denna serie. Vi skall berätta om många fler intressanta prylar och funktioner på vårt nya flaggskepp - P3D!

STAY TUNED!

73 de SM7ANL []

DUBBEL LOOP ANTENN TILL 137 MHz

Beskriven av OZIHEJ i AMSAT-OZ Journal 40/1995

Översatt och bearbetat av SM7ANL Reidar Haddemo

OZIHEJ har tidigare berättat om sin TURNSTILE för 137 MHz för vädersatelliter. Vi har också haft den antennen här i AMSAT-SM 'INFO'. Nu kommer en variant av denna som fungerar bättre och är mer lätthanterlig.

Man utgår från TURNSTILE-antennen och viker elementen så att de bildar 2 loopar. Dessa matas i looparnas ändpunkter. Antennen görs höger-polariserad genom att den ena loopan matas via en fasledning på 90 ohm. Du får nu en rundstrålande, högerpolariserad satellitantenn med förstärkning och utstrålningsdiagram som passar fint för vädersatellitmottagning på 137 MHz.

Eftersom det är en mottagningsantenn, kan material och konstruktionen vara enkelt. OZIHEJ har använt två koppartrådar, mellan 2 och 6 mm tjocka (ju tjockare desto bättre bandbredd!). Dessa är vardera 226 cm långa, och böjs samman till två loopar, med diametern 74 cm. Looparna monteras fast på en rundstav av trä (kvastskäft!) eller ev. fiberglas (fiskespö!) som kan vara ca 20 - 30 cm i diameter. Rundstaven skall vara ca 1 m lång. Bäst monteras lopparna på rundstaven om Du skaffar ett par plast-askar, ex dosor av plast som elektriker använder. En dosa i rundstavens topp, den andra 74 cm nedanför toppen. Rundstaven kan gå igenom dosan, och looparna genom 4 hål på dosans sidor. Detta går att få vattentätt, vilket är en fördel. I den nedre dosan får Du också göra lämpliga hål för nedledningen och faskabeln. När allt monteringsjobb är klart och avprövat (viktigt!), kan Du ev fylla dosorna med lämpligt lim.

Mitt i looparna på rundstaven, alltså 37 cm från stavens topp, monterar Du 4 stödpinnar, ex 'blomsterpinnar' eller fiberstavar som skall stödja looparna på mitten. Borra hål i rundstaven och limma fast stödpinnarna. Kontrollmät så att looparnas diameter blir 74 cm och korta stödpinnarna så detta mått uppnås. Fäst stöden på lämpligt sätt vid looparnas stödpunkter, ex en strip rund loopen och ner längs bägge sidor av stöd-pinnen, sedan en ny strip runt stödpinnen som fäster den andra stripen.

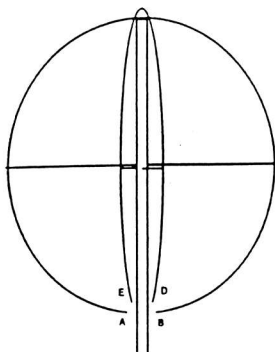
Fernissa alla eventuella trådetaljer grundligt, 2-3 gånger!

Fasledningen skall helst göras av 90 ohms koaxkabel och vara 38 cm lång. Avisolera ändarna 1 cm så att den blir 36 cm med 1 cm innerledare i båda ändarna. Koppla samman de båda looparna enligt figur på nästa sida. Det är VIKTIGT att Du kopplar rätt här, annars fungerar denna antenn mycket dåligt! Har Du ingen 90 ohms coax, kan Du ta vanlig 50 ohms coax, samma som nedledningen. SWR blir sämre, men det märks knappast alls för det ändamål som antennen skall användas här.

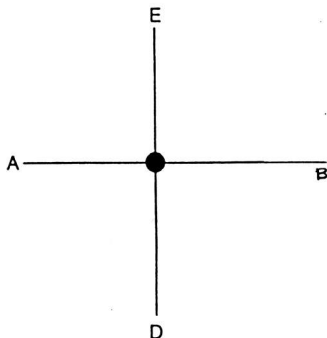
Antennen har byggts i flera varianter med samma grundmått, och de har alla fungerat förvånansvärt bra. Den finns att köpa i t ex England och kostar då runt 1.200:-. Du bygger den enkelt och snabbt för bråkdelen av detta pris! LYCKA TILL!

DOBBELT LOOP TIL WX-SAT

137-138 MHZ



Sett från sidan.



Sett ovanifrån



Nedledning till 137 MHz mottagare eller preamp.

Figur 1. DUBBEL LOOP ANTENN för 137-138 MHz vädersatellit

DIGITALA BITAR, del 6

av James Miller, G3RUH
från 'OSCAR NEWS' nr 88

Översatt och bearbetat av SM7ANL, Reidar Haddemo

Här kommer 6:e och sista delen av G3RUH James Millers fina artikelserie om digital kommunikation via radio. Hans artiklar i ämnet har fått mycket beröm, och de används idag av ganska många skolor mm världen över som kurs-litteratur i ämnet. Hoppas också NI har gillat denna serie!

TX plus RX filtrering.

Hittills har vi i denna serie pratat mest om den digitala radiosignalens spektrum och bit-form så som den blir, utsänd från en radiosändare. Vi har inte så mycket behandlat den digitala radiosignalen i en mottagare. Vi har antagit, att mottagaren hade tillräcklig bandbredd för att klara digital-signalen. Analytiskt har vi egentligen slagit samman den digitala radiosignalens värden till ett enda filter som vi har placerat i sändaren. I många amatörradio-sammanhang är det faktiskt också på detta sättet i verkligheten. Som exempel kan vi nämna, att de flesta av nuvarande packet-satelliter begränsar signalens bandbredd till den som kan sändas genom ett normalt SSB-filter. Så gör man ju också för RTTY-signaler, som ni nog känner till.

Men vi skall nu ställa en viktig fråga! Om man skulle vilja dela upp den totala filtreringen för den digitala radioöverförda signalen mellan både sändaren och mottagaren, vilken form skulle då filtrena behöva ha. Vi vet, efter vad vi lärt oss i de föregående avsnitten i denna serie, hur det totala filterbehovet skall lösas - men hur skall vi nu dela upp detta på BÅDE sändare och mottagare?

Tydligen kan det totala filtreringsbehovet delas upp i delar som i stort är valfria. Man kan emellertid visa, att det bästa är att dela dessa behov lika mellan sändare och mottagare. Detta gäller, när vi har s.k. 'vitt brus' på våra signaler, vilket oftast är fallet. Att dela 'hälften på varje' ger det bästa signal/brus förhållandet. En sådan uppdelning kallar man 'matched filter pair' på engelska.

Man utgår då från den totala önskade frekvens-resonden, som styrs av ISI-kraven (Inter-Symbolisk Interferens har vi tidigare diskuterat), spektrum-kraven och hänsynen till kretsutbyggnaden. Detta värde tar man sedan 'kvadratroten' av och sätter in det så fastställda filtrets värden i filtreringen för både sändaren och mottagaren.

Vi skall nu titta på en sådan här lösning i praktiken.

AO-21/RUDAK-2 "RSM bit-format.

Ett mycket bra exempel på sådan 'matched filter pair' är hur man formade bitsignalen i satelliten AO-21 med hjälp av en av RUDAK-2 förbindelserna. Se figur 10. (AO-21 är nu QRT). Funktionen har mycket träffande döpts till 'RSM' = 'Rectangular Spectrum Modulation' av sin uppfinnare. Dess sändarfilters egenskaper visas i Figur 11. BÅDE sändaren och mottagaren har i huvudsak identiska filter. Denna bit-form används för att fasmodulera (BPSK) bärvågen.

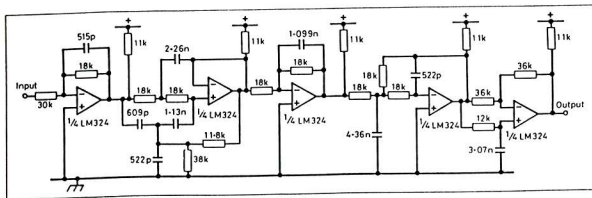
Bithastigheten är $R = 9600$ bps (bitar per sekund). 99.9 % av den spektrala energin finns innanför en bandbredd av $1.5 \cdot R$, vilket passar med den isolerade bitens utbredning över cirka 3 bitperioder (Fig. 11 a). Det betyder, att det kan vara $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ nollgenomgångar i ögon-diagrammet, vilket syns bra i figur 11 c. Det kan också betonas, att denna isolerade bit-form skapas genom att använda ett analogt filter, som är mindre precist än digital signalbehandling.

Sändarens filter (Figur 10) har 3 sektioner:

a) en s.k. 'Cauer Chebychev' typ CC 0315/41, som är flat upp till en frekvens av $f = R/2$ och som därefter dyker ner till noll vid $f = R$. Men ovanför detta är det en stigning på endast -15 dB.

b) ett 'tredje ordningens' Butterworth filter som är 'mjukt' upp till -3 dB-punkten vid $f = R/2$ och sedan -18 dB vid $f = R$ och -36 dB vid $f = 2R$.

c) ett 'all pass' nätverk som har flat frekvens-respons, men en fas-karaktäristik som används för att ge en flat tidsfördröjning som en funktion av frekvensen - 'linjär fas'. Sådana filter får bit-formen från sändaren att bli vänster-höger symmetrisk.. Filtret drivs inte direkt av den rektangulära bit-strömmen, utan av korta + eller - pulser med en polaritet som svarar till databitens polaritet.

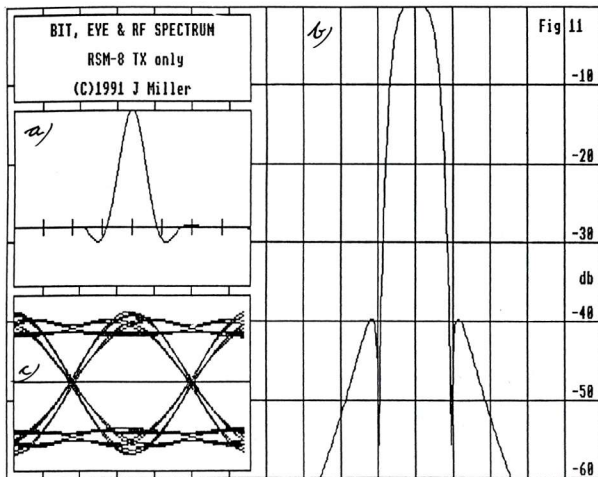


Figur 10. Datafilter i RUDAK-2 'RSM'-sändare. Spektrum mm i Figur 11.

När filtret funktionsmässigt kommer i serie med ett motsvarande analogt filter i mottagaren, blir den totala responsen sådan som framgår av FIGUR 12. De två filtren tillsammans (sändarens och mottagarens filter) ger en total frekvensrespons som är den dubbla mot det som framgår av Figur 11 (endast sändar-filtret).

Den isolerade biten som gått genom både sändarens och mottagarens filter har en form som är nästan perfekt. Den fyller 5 bitperioder med en anmärkningsvärt bra symmetri. Ögonogrammet i Figur 12 är utomordentligt bra! Vid beslutspunkterna finns det en spridning av amplituderna på cirka $\pm 8\%$ på grund av att den isolerade biten har ett slutligt ändvärde vid $T = \pm 2$.

Mycket bättre kan det inte bli!



Figur 11. Spektrum och bitform för RUDAK-2's 'RSM' efter sändaren.

FRAMTIDEN ?

9600 bps 'RSM-PSK' är således mycket nära den helt perfekta funktionen vid radioöverförd digitalsignal., möjligen inom 1 dB av den teoretiska gränsen, som anges vara [20 Log (1-8/100)].

Denna digitala radioöverföring används idag av bl. a. flera av amatörradio-satelliterna, främst de som använder den tyska konstruktionen av dator som brukar kallas RUDAK-2. Den kommer också att finnas med i de kommande moderna digitala radiosystemen på framtidens amatörradio-satelliter.

G3RUH's 9600 bps FM system används av nästan alla radioamatörer som kör via de digitala amatörradio-satelliterna. Mönsterkort och E-PROM samt DAC-kretsar till systemet säljs av AMSAT-SM.

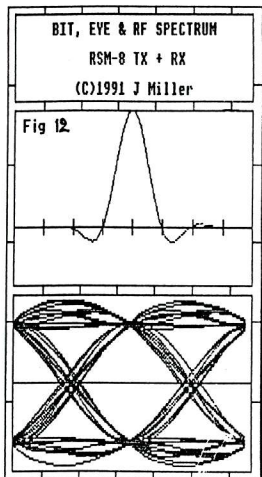
Men tendensen för vanlig digital sändning på amatörradiobanden, t. ex packet, är den, att man nu snabbt går uppåt i bit-hastighet, från de vanliga 1200 bps till 9600 bps i första hand. G3RUH's mönsterkort passar också här.

Många har också gått ännu högre upp i överföringshastighet av digital amatör-radio, men då blir problemen snabbt större.

James mönsterkort kan klara detta, men det krävs en annan lösning på mottagare och sändare, på in- och utgångarna och på mellanfrekvensens bandbredd i första hand.

FIGUR 12. Filterfunktionen efter en sammanslagen RX + TX passage av signalen. Mycket fina värden!

Den moderna 9600 bps digital-trafiken som körs nu av 1000-tals radioamatörer via satelliterna, sprider sig snabbt till den jordiska digitaltrafiken. Funktionen är förbluffande bra! Och de överlägsna överföringsprotokoll som används för satellit-packet kanske också kan bli modellen för den gammalmodiga och tröga jord-bundna packet-trafiken. Och nästa steg är inte långt borta! När får vi höra vanliga telefoni-QSO på amatörradiobanden överförda med modern digital radiosignal ? Det finns redan sådant på gång. Effektiv och modern teknik finns - det har väl den här serien visat på ett bra sätt. Vi tackar G3RUH James Miller för hans insatser här. Och nu är serien slut. □



FLERA KOMMANDE NYA SATS!

AV SM7ANL, REIDAR HADDEMO

Källa: 'Satellite Operator' och 'AMSAT Journal'

I detta nummer finns på annan plats info om den kommande nya satelliten 'JAS-2'. Men det finns flera kommande nya satelliter! Här berättar vi något om en del av dem, SUNSAT, SEDSAT, PANSAT och UNAMSAT.

SUNSAT

Vid Electronic Systems Laboratory vid Stellenbosch University i Syd-Afrika bygger ett gäng elever på satelliten SUNSAT. Vi har nämnt om denna tidigare i 'INFO', men här kommer mera nytt. SUNSAT planeras bli uppskjuten tillsammans med danskarnas 'OERSTED Micro Satellite' med en USAF Delta II raket från Vandenberg flygbasen i januari 1996. SUNSAT blir, om allt går väl, den första av nya vänner i rymden 1996.

Banan blir polär med apogeum 840 km och perigeum 400 km, således ganska elliptisk. Satelliten är ett mellanting mellan amatör och kommersiell. Som 'betalning' för skjutsen upp i rymden, kommer det att finnas en precisions-mottagare för GPS-satelliterna och ett antal laser-reflektorer ombord på SUNSAT. Med hjälp av dessa, kommer NASA bl.a. att studera gravitationen runt jorden, och det kommer att bli en speciell kommersiell nerlänk på 137 MHz för bildsändning mm. Men naturligtvis också utrustning för amatörer! Här är en summering av SUNSAT's amatörradio-utrustning:

- En '**papegoja**' på 2 m bandet som kan reläa upp till 5 minuters tal. En rolig, spännade grej för nybörjare. Den kommer också att sända satellit-bulletiner på foni!
- En 2m **analog kanal** för röst-minne och transponder-bruk
- En MOD-S 24 cm/13 cm **linjär transponder** för experiment och TV/FAX-relä mm.
- **Digitala moden** som kan användas på olika sätt. Här är några:
- En **BBS** som kan innehålla filer och en brevlåda, 64 Mb
- Enkel **PACKET-kommunikation** med vanlig 1200 bps AFSK (jordisk) packet.
- MOD-J 2m/70 cm 9600 bps **FSK packet** enligt G3RUH system.
- **Data från kamerorna** kommer att kunna sändas på de flesta nerlänkarna.

Man har talat om att två av mottagarna har frekvensen 145.825 MHz, samt den kommersiella på 137 MHz. Även UHF-systemet kommer att vara delat i ett amatör-frekvensområde och ett kommersiellt område. Sändarna kan ge 1 eller 10 W på något av de två områdena, dock ej samtidigt. MOD-S konceptet har en upplänk på L-bandet och en nerlänk på S-bandet. Kamerabilderna signaler kan FM-moduleras och sändas på S-bandet. Där kan också sändas höghastighets digitala signaler.

Men mera om frekvenser mm kommer vid årsskiftet. Kolla våra BBS och radionät!!

SEDSAT

SEDSAT är en ny liten satellit, som har fått utlovad plats ombord på rymdfärjan STS-85 i juli 1997. Rymdfärjan skall ta med satelliten och ge den extraskjuts till en bana som beräknas få inklinasjon 57 grader och apogeum på 335 km och perigeum på 511 km. Mycket lågt alltså, men ett 20 km långt 'tjuder' på färjan skall svinga iväg satelliten upp i denna bana, så det blir en mycket intressant start. NASA har utvecklat ett 'Small Expendable Deployer System' som enbart med hjälp av Newtons upptäckta dragningskraft skall fungera som 'uppkastare' i rymden. Spännande!

Satelliten SEDSAT 1 skall enligt nuvarande planer ha en MOD-A transponder med. Denna har utvecklats av Cynetics Inc. of Rapid City SD i USA. Transpondern bygger på de som fanns på OSCAR 6-8. Det kommer att finnas 300 bps AFSK på nerlänken på 10 m. Man planerar också en MOD-L transponder. Den skall klara 56 kbit/s digital signal på både upp- och nerlänken.

Man diskuterar att ev. ta med ett nyutvecklat bildprojekt som heter 'SEDS Earth Atmosphere and Space Imaging System' (SEASIS). Det består av två hyperspektrala bildelement med två kameror. Upplösningen på systemet är fin, 60 - 90 m för telefoto-bilder och 10 km med 'Panoramic-bilder'

Hela SEDSAT-projektet är ännu under utveckling. Vi får säkert höra mera om detta.

PANSAT

'Petit Amateur Navy SATellite' (PANSAT) är en annan satellit från USA under utveckling. Den tas fram på 'Naval Postgraduate School' som ett utbildningsprojekt för officersaspiranter på flottans skola. Även denna satellit skall få skjuts upp med en rymdfärja, STS-86 i september 1997. Här skall NASA prova ett annat utskjutnings-system, en slags spiralfjäder-driven 'kanon' som kan skjuta ut föremål som väger runt 80 kg och med en diameter på max 501 mm och maxhöjd 711 mm. Detta 'rymdskott' i rymdfärjans bana kan placera en satellit i bana på ca 395 km med inklinationen 51 grader. Den låga banan kan ge ett liv på en sådan satellit på endast ca 2 år. Passagera över en punkt på jorden blir förstås också mycket korta, max 6 minuter. Satelliten är en typisk digital satellit med olika digitala funktioner.

PANSAT kommer att ha en BBS ombord som kan ta emot och sända ut både textfiler och binära filer. Direktadresserade eller 'broadcast'-utsända filer kan användas. BBS'n kommer att vara på 4 Mb inklusive det som behöva för internprogrammet. Funktionen kommer f.ö. att vara ungefär som AO-16, UoSAT-3 och -5 och KITSAT.

PANSAT kommer också att ha 9840 bps direkt-sekvens 'spread-spectrum', DS-SS. Det är en teknik som först modulerar en vanlig smalbandig bärvåg med datasignal och sedan modulerar den en andra gång med höghastighets bredbands 'spreading' signaler. Detta system håller som bäst på att utvecklas, och prylar i byggsats-form är på väg, vilket är mycket intressant. Här kommer antligen det omtalade 'spread spectrum'!

En helt ny teknik väntar alltså för de flesta radioamatörer via denna nya satellit! 'Spread spectrum' kommer även mer och mer på systemen på de jordiska länkarna. PANSAT kommer att köras på 436.5 MHz med 2.5 MHz 'spread'. Vikten på satelliten blir ca 75 kg och den blir ca. 482 mm i diameter. Den blir till formen ganska lik den japanska JAS med 18 fyrkantiga och 8 triangulärt formade snedställda ytor. Både silicon och gallium-arsenid solcellar används.

Detta blir första gången som 'spread spectrum' teknik kommer att användas på en amatör-satellit. Vi kommer med all säkerhet att få höra mycket mer om detta framöver.

UNAMSAT-B

Du minns nog att Mexikos första amatörsatellit tyvärr förolyckades i den ryska uppskjutningen i våras. Men nu meddelar gruppen bakom UNAMSAT att man snart är klara med en NY UNAMSAT-B. Och man har redan 3 tänkbara uppskjutnings-möjligheter på gång. Så den kommer kanske upp redan i början av 1996. Vi berättade utförligt om UNAMSAT i 'INFO' nr 2/95 sidan 15. Vi repeterar i korthet, att UNAMSAT från Universitet National Autonoma de Mexiko (UNAM) är en ny MICROSAT med MOD-J transponder med 1200 bps BPSK. Men UNAMSAT-B innehåller också ett unikt experiment som består av en 100 W radar, RX och TX på 41 MHz. Den skall användas för att mäta joniserade spår efter meteoror. Planerade frekvenser: TX1 = 437.135 (default) och 437.179 MHz. Fyra kanaler för RX blir det, RX A = 145.922 RX B = 145.942 RX C = 145.962 och RX E/F = 145.872 MHz. Låt oss hoppas att man nu har större framgång och verkligen får upp denna sat. i bana!

MIR och SAREX RYMDRADIO-TRAFIK

Den ryska rymdplattformen MIR och de amerikanska rymdfärjorna (via SAREX) har, som Du nog vet, när det låter sig göra, amatörradiotrafik från rymden. De får allt flera och bättre radioprylar och kan köra på allt fler trafiksätt. Här följer en sammanställning av frekvenser mm. aktuellt hösten 1995 - våren 1996:

Rymdfarkost	Ex på signal	Uplänk MHz	Nerlänk MHz	Trafikslag mm
MIR	ROMIR	145.550 FM	145.550 FM	Foni och packet
MIR	DPOMIR	145.200 FM	145.800 FM	Duplex foni
MIR	DPOMIR	435.725 FM	437.925 FM	Foni
MIR	DPOMIR	435.775 --	437.975	9600 bps packet
		436.775 25 kHz space		
Rymdfärjan	W5RRR	144.490 FM	145.550 FM	Packet
Rymdfärjan	Diverse	144.700, 750, 800	145.550 FM	Foni i Europa
Rymdfärjan/MIR		145.450, 144.470	145.840 FM	Foni WW

Signalerna ovan gäller under vinter 95/96, nya kan komma efter hand. Frekvenserna är dock typiska för närvarande, men kan också komma att ändras. Nya trafik sätt planeras, t ex FAX och SSTV mm. Amerikanska rymdfärjor har 28 eller 57 graders inklination, endast de senare är hörbara i Norden. MIR har ca 51 graders inclination.

Nyheter och KEPLERDATA för rymdradion är kortlivade och blir snabbt inaktuella. Bäst är att lyssna på AMSAT-SM's söndagsnät på 80 m, samt kolla i våra BBS efter senaste nytt. Det kommer en rad rymdfärjor efter hand, alla har dock ej SAREX med. Man skall ju utrusta MIR till att bli ett STORT rymdskepp, bekostat och byggt av många länder, så det blir många turer med SAREX framöver! Här händer MYCKET!! Viktigt är att Du LYSSNAR och gör ev. anrop och trafik MYCKET KORT, annars får Du hela Europas radioamatörer emot Dig (med full rätt!!). Starka signaler från rymden!

Frekvenser och trafik för speciellt MIR tycks vara litet osäkra. Vi har kunnat läsa om många problem på MIR, som inte bara berättar om att man nu inte kan få ner besättningen på minst 2-3 månader. Man har inga pengar i Ryssland till att bygga färdig den raket som skall hämta ner dem! Men det måste ju ordnas på något sätt! Men vi läser också om problem på olika sätt med amatörsändningar och stationsutrustning för amatörradio på MIR, som tycks ställa till en massa besvär. På MIR tycks amatörradiointresset vara minimalt nu, och riggarna saknar manualer och annat som gör att de knappt används. Det tycks också vara några tekniska problem med dem, bl.a. går det inte att köra split ännu. Lyssna efter 145.200/800 MHz - den länken skall visst komma igång nu, sägs det. 'Jänkarna' hade med sig manualer till amatörradio-rylarna upp nu i november, så nu kanske det ändå ordnar till sig på MIR också.

När detta skrives (20 nov. 95) har just rymdfärjan ATLANTIS kommit åter till jorden efter en mycket lyckad sammankoppling med MIR i 3 dygn. Massor med förmodenheter och prylar, samt en ny sammankopplings-länk för rymdfärjor till MIR hade man med från USA, och allt är nu på plats och monterat på MIR. Det har också rapporterats om många QSO med SAREX (den amerikanska rymdfärjan), ca 100 FM-QSO om dagen (!) främst över Kanada och USA den gångna perioden. Både radioamatörer och skolor har körts. Man har då kört på split-kanalerna enligt ovan.. Några få QSO med SAREX och Europa har rapporterats Om det finns några som kört dem, hör av er!

- **QSL-adressen för senaste SAREX med Atlantis till MIR:**

ARRL EAD, STS-74 QSL, 225 Main Street, Newington, CT 06111-1494 USA

- **QSL-adress till MIR finns också:**

Sergei Samburov, Space QSL Manager, Prospect Kosmonatov, d.36, kw.96

Kaliningrad City, Moscow 141070, Russia

Bifoga SASE- svarskuvert och fullständiga rapporter. Några dollarsedlar hjälper!!

- **QSL-adress till RS-ROBOT**

På tal om ryska QSL - det finns nu också QSL-adress för att få QSL om man har loggat in på någon av RS-satelliternas ROBOTAR. Här är den:

Andrey Mironov, Ul. V-Voloshinoj, D.11, kv.72 station Perlowskaya, 141014,

Moscow region, Russia. Ett SASE samt ett 'grönt' frimärke (dollars!) behövs! □

 * SATELLITSTARTER UNDER 1995 *

Uppgifterna är tagna ur publikationen SATELLITE NEWS: Bulletin, utgiven av Geoffrey Falworth, 15 Whitefield Road, Pennwortham, Preston PR1 0XJ, ENGLAND, samt redigerade av Birger Lindholm.

(* = nedtagna eller förstörda i atmosfären)

- Jan 10 INTELSAT 7D (1995-01A) US communications
 (3700-4200, 10950-12750 MHz/1436.87 min, 0.01 gr I)
- 15 * EXPRESS 1 (1995-02A) JAPAN materials processing
 (???/88.05 min, 31.20 gr I)
- 24 TSIKADA 1 (1995-02A?) RUSSIA navigation
 (150.0, 400.0 MHz/105.03 min, 82.97 gr I)
 ASTRID 1 (1995-02B) SWEDEN research
 (400.55, 2208.629 MHz/105.08 min, 82.93 gr I)
 FAISAT 1 (1995-02C) US communications
 (???/105.05 min, 82.93 gr I)
- 29 UHF 4 (1995-03A) US communications
 (243.845-269.950, 2252.0, 2262.5 MHz/1436.23 min, 5.13 gr I)
- Feb 3 * STS 63 (1995-04A) US manned
 (259.7, 296.8, 2205.0, 2217.5, 2250.0, 2287.5 MHz/91.01 min
 51.64 gr I)
- * SPARTAN 204 (1995-04B) US research
 (?/92.26 min, 51.65 gr I)
- OPERACS 7 - 12 (1995-04C - 04H) US radar calibration
 (?/91.2 min, 51.64 gr I)
- 15 * PROGRESS M26 (1995-05A) RUSSIA cargo to Mir 1
 (165.873, 166.130, 166.140, 922.755 MHz/88.56 min, 51.61 gr I)
- 16 * FOTON 7 (1995-06A) RUSSIA materials processing
 (19.989, 19.994, 39.978 MHz/90.40, 62.81 gr I)
- Mar 2 STS 67 (1995-07A) US manned
 (259.0, 296.8, 2205.0, 2217.5, 2250.0, 2287.5 MHz/91.53 min,
 28.46 gr I)
- 2 COSMOS 2306 (1995-08A) RUSSIA radar calibration
 (144.3, 145.8 MHz/94.48 min, 65.85 gr I)
- 7 COSMOS 2307-2309 (1995-09A-09C) RUSSIA Glonass navigation
 (1250.0, 1602.5625 - 1615.5 MHz/675.77 min, 64.8 gr I)
- 14 SOYUZ TM1 (1995-10A) RUSSIA manned to Mir-1
 20.008, 121.750, 166.0, 922.750 MHz/88.55 min, 51.65 gr I)
- 18 SFU 1 (1995-11A) JAPAN materials processing
 (2263.6018 MHz/91.01 min, 28.46 gr I)
 GMS 5 (1995-11B) JAPAN geostationary meteorology
 (136.890, 468.900, 1681.0, 1684.0, 1687.1, 1688.2, 1690.2,
 1691.0, 1694.0, 1694.3, 2280.721, 2286.5 MHz/1436.14 min
 1.05 gr I)

Mar 22 COSMOS 2310 (1995-12A) RUSSIA navigation
(149.91, 399.76 MHz/105.08 min, 82.94 gr I)

22 INTELSAT 7E (1995-13A) US communication
(3700-4200, 10950-12780 MHz/1436.02 min, 0.03 gr I)

22 * COSMOS 2311 (1995-14A) RUSSIA reconnaissance
(240 MHz/89.56 min, 67.19 gr I)

24 DMSP 31 (1995-15A) US meteorology
(136.77, 137.5, 137.62, 137.77, 1398.0, 1702.5, 1707.0 MHz/
101.99 min, 98.83 gr I)

28 BRASILSAT 4 (1995-16A) BRAZIL communications
(3700-4300, 7200-7250 MHz/1435.90 min, 0.14 gr I)
EUTELSAT 2F (1995-16B) FRANCE communications
(1100-12800 MHz/1436.18 min, 0.04 gr I)

Apr 3 ORBCOMM 1 (1995-17A) US communications
(137.0 - 138.0 MHz/99.71 min, 69.99 gr I)
ORBCOMM 2 (1995-17B) US communications
(137.0 - 138.0 MHz/99.66 min, 69.99 gr I)
MICROLAB 1 (1995-17C) US meteorology
(139.950 MHz/99.67 min, 69.98 gr I)

5 OFEQ 3 (1995-18A) ISRAEL technology
(??/95.53 min, 143.38 gr I)

7 AMSC 1 (1995-19A) US communications
(1530 - 1538 MHz/1436.05 min, 0.02 gr I)

9 * PROGRESS M27 (1995-20A) RUSSIA cargo to Mir-1
(165.873, 166.130, 166.140, 922.755 MHz/88.52 min, 51.66 gr I)

21 ERS 2 (1995-21A) ESA remote sensing
(2200.0, 8489.0 MHz/100.60 min, 98.85 gr I)

Maj 14 DCD 4 (1995-22A) US electronic interception
(243-270, 1700-1900, 36900-38000 MHz/??)

17 INTELSAT 7F (1995-23A) US communications
3700-4200, 10950-12750 MHz/1435.90 min, 0.06 gr I)

20 SPECTR 1 (1995-24A) RUSSIA laboratory module to Mir 1
(166.0 MHz/89.78 min, 51.65 gr I)

23 GOES 9 (1995-25A) US geostationary meteorology
(468.85, 1681.6, 1684.0, 1687.1, 1688.2, 1690.2, 1691.0,
1694.0, 1694.5, 2209.068, 2214.0 MHz/1436.06 min, 0.24 gr I)

24 COSMOS 2312 (1995-26A) RUSSIA early warning
(2280-2304, 2292.0 MHz/717.66 min, 62.89 gr I)

31 UHF 5 (1995-27A) US communication
243.845-269.95, 2252.0, 2262.5 MHz/1436.28 min, 2.09 gr I)

Jun 8 COSMOS 2313 (1995-28A) RUSSIA electronic ocean reconnaissance
(166.0 MHz/92.78 min, 65.04 gr I)

10 DBS 3 (1995-29A) US communications
(11717 - 12183.5 MHz/1436.07 min, 0.01 gr I)

Jun 25 * STS 71 (1995-30A) US manned to Mir-1
(145.84, 259.7 MHz mfl/88.53 min, 51.65 gr I)

28 COSMOS 2314 (1995-31A) RUSSIA reconnaissance
(240 MHz/89.58 min, 67.13 gr I)

Jul 5 COSMOS 2315 (1995-32A) RUSSIA navigation
(150.0, 400.0 MHz/105.0 min, 82.91 gr I)

7 HELIOS 1A (1995-33A) FRANCE reconnaissance
(2200.2220, 2200.222, 2206.530, 8253.0 MHz/98.43 min,
98.07 gr I)
CERISE 1 (1995-33B) FRANCE radio research
(2201.5 MHz/98.23 min, 98.07 gr I)
UPMSAT 1 (1995-33C) SPAIN research
(137.955 MHz/98.21 min, 98.07 gr I)

10 DOD 5 (1995-34A) US electronic interception
(270, 1700-1900, 36900-38000 MHz/??)

13 STS 70 (1995-35A) US manned
(145.55, 259.7, 296.8, 2106.4, 2205.0, 2217.5, 2250.0, 2287.5,
15003.4 MHz/90.79 min, 28.46 gr I)
TDRS 7 (1995-35B) US Tracking and data relay system
(2200-2300, 3702-4178, 11700-12200 MHz/1436.01 min, 0.03 gr I)

20 PROGRESS M28 (1995-36A) RUSSIA cargo to Mir-1
(166.130, 922.755 MHz/90.90 min, 51.64 gr I)

24 COSMOS 2316 - 2318 (1995-37A - 37C) RUSSIA Glonass navigation
(1250.0, 1602.5625-1615.500 MHz/675.73 min, 64.87 gr I)

31 DECS 3B (1995-38A) US military communication
(225-260, 7250-7725 MHz/

Aug 2 INTERBALL 1 (1995-39A) RUSSIA research
(928.4 MHz/5458.17 min, 62.90 gr I)
MAGION 4 (1995-39F) CZECH REPUBLIC research
(136.68, 137.09, 137.4, 137.85, 400.0 MHz/5454.27 min,
63.27 gr I)

3 PANAMSAT 4 (1995-40A) US communication
(3700-4200, 11450-11950 MHz/1436.12 min, 0.02 gr I)

5 KOREASAT 1 (1995-41A) SOUTH KOREA communications
(2273.44, 12250-12750 MHz/1436.0 min, 0.06 gr I)

9 MOLNIYA 153 (1995-42A) RUSSIA communications
(3650-3700, 3750-3800, 3850-3900 MHz/717.75 min, 62.80 gr I)

29 JCSAT 3 (1995-43A) JAPAN communications
(3700-4200, 11400-12000 MHz/

29 NSTAR 1 (1995-44A) JAPAN communications
(2505-2535, 3700-4200, 12250-12750, 17700-20145 MHz/

30 COSMOS 2319 (1995-45A) RUSSIA geostationary data relay
(11400, 11830 MHz/

31 SICH 1 (1995-46A) RUSSIA oceanography
(137.400, 466.500 MHz/

KEPLER-ELEMENT

av SM7ANL Reidar Haddemo

Som Du nog vet måste man uppdatera sina KEPLER-element för beräkning av satelliternas banor, vare sig man gör dessa manuellt eller via dator. Uppdateringen bör göras ofta, ju oftare desto säkrare beräkning av satellit-banorna. Satelliter som går i LEO-banor (Low Earth Orbit) bör uppdateras minst en gång i månaden. MIR, rymdfärjor och andra låg-sniffare, som dessutom kan ändra sina banor, måste uppdateras kanske varje dag! Men de flesta av våra vanliga satelliter klarar sig alltså med nya data en gång i månaden. Och dessa data är också lätta att få tag på.

Listor cirkulerar på packet-radio och i alla packet-BBS-er. Man skall dock se upp med dessa, ofta förekommer fel i dem, orsakade av olika saker. Säkrast är det att hämta uppgifterna i AMSAT's egna BBS:er, antingen via InterNet eller via våra 2 BBS:er här i Sverige. Här finns nya färskdata VARJE VECKA för 100-tals satelliter.

Vi har också som Du vet en tryckt lista i varje nummer av 'INFO'. Men man kan också hämta färskdata i våra egna BBS:er! De flesta seriösa satellitkörare har en dator och ett bra satellit-spårningsprogram, t ex InstantTrack, RealTrak eller NOVA. Här kan uppdateringarna göras helt automatiskt från en keplerfil med korrekta keplerdata. Ett bra alternativ till detta är att byta ut datafilerna i respektive program mot en färsk sådan. Följande filer finns i vår BBS i Landskrona:

- InstantTrack = IT.ORB datafil (fil där programmet gjort egna data av Kepler-elem.)
- RealTrak = SATS.DAT datafil " " " " " "
- NOVA = 7 st speciella datafiler " " " " " "

De speciella datafilerna innehåller då även mod-schema, banattityder, frekvenser mm. Det är bara att ringa vår BBS i Landskrona och hämta hem dom - nya finns varje vecka. Där finns förstås också rena Kepler-element-filer både i AMSAT- och NASA 2-line formaten. Dessa finns också i BBS'n i Stockholm. Det kommer nya varje lördag, ev. söndag, och de heter alltid något i stil med **ORBS238N.ELE** eller **ORBS238A.ELE**. ORBS är förkortning på ORBITS, siffrorna är uppgifternas dagnummer (dag 001 är 1 januari, dag 365 är 31 dec, skottår är 366) och N står för NASA 2-line-format och A för AMSAT-formatet. NASA-formatet är det som finns här i 'INFO'. I INFO finns alltid ett 40-tal av våra vanliga amatör- och vädersatelliters keplerdata. För att de skall vara lättare att läsa, finns överst på varje sida förteckning på elementens namn för RAD 1, och nederst på sidan finns motsvarande för RAD 2.

Skulle Du inte få tag på keplerdata-filer (kanske saknar Du modem) eller vill Du ha färskdata uppgifter på en utskrivna lista eller på fil, så kan Du alltid skicka önskemål om detta till INFO redaktören SM7ANL, Reidar Haddemo. Skicka med en formaterad disk om Du vill ha filer, samt ett s.k. SASE = adresserat och frankerat (dubbelt brevporto) svars-kuvert, så skall jag genast skicka Dig veckans keplerdata och datafiler gratis, på disk eller utskrivna. Telefonnummer och adresser till BBS:erna och redaktören finns på sidan 2 i 'INFO'! Välkommen!

KEPLERDATA FÖR DAG 335 1995 (1/12)

Keplerdatas rubriker överst för rad 1, nederst för rad 2.

	Epok	Drag	El #
AO-10			
1	14129U 83058B	95330.93855044 -.00000269 00000-0 10000-3 0 03940	
2	14129 026.4114	236.6069 5978423 329.6318 006.5100 02.05883401 93655	
UO-11			
1	14781U 84021B	95334.00267449 .00000150 00000-0 33218-4 0 08471	
2	14781 097.7872	328.8142 0012328 016.8774 343.2838 14.69403883628250	
RS-10/11			
1	18129U 87054A	95334.42867017 .00000008 00000-0 -74313-5 0 1415	
2	18129 82.9228	296.1799 0012294 357.8853 2.2247 13.72359250422770	
AO-13			
1	19216U 88051B	95333.94907252 -.00000076 00000-0 12582-3 0 1168	
2	19216 57.4286	150.0054 7352866 25.0548 357.3560 2.09728659 57132	
FO-20			
1	20480U 90013C	95334.16555043 -.00000008 00000-0 57577-4 0 08410	
2	20480 099.0603	031.8166 0540173 217.5811 138.6361 12.83232453272230	
AO-21			
1	21087U 91006A	95333.90576277 .00000094 00000-0 82657-4 0 06600	
2	21087 082.9368	109.9389 0036566 045.2310 315.1811 13.74562253242495	
RS-12/13			
1	21089U 91007A	95334.08346749 .00000040 00000-0 26178-4 0 8487	
2	21089 82.9216	337.7450 0031094 70.4885 289.9622 13.74062950241550	
ARSENE			
1	22654U 93031B	95329.41880734 -.00000100 00000-0 10000-3 0 3415	
2	22654 2.9717	78.2469 2885825 225.4824 107.7921 1.42201851 8681	
RS-15			
1	23439U 94085A	95334.44853270 -.00000039 00000-0 10000-3 0 958	
2	23439 64.8133	346.0986 0166428 233.7809 124.7629 11.27523720 38263	
UO-14			
1	20437U 90005B	95334.27344694 .00000018 00000-0 23699-4 0 1436	
2	20437 98.5603	55.9068 0012001 68.9087 291.3375 14.29904773305480	
AO-16			
1	20439U 90005D	95334.16892762 .00000021 00000-0 24960-4 0 09546	
2	20439 098.5725	057.7056 0012247 070.0128 290.2372 14.29959529305480	
DO-17			
1	20440U 90005E	95333.72122506 .00000023 00000-0 25567-4 0 09536	
2	20440 098.5741	057.8013 0012444 070.9248 289.3282 14.30101234305444	
WO-18			
1	20441U 90005F	95334.19662600 .00000022 00000-0 25166-4 0 09470	
2	20441 098.5738	058.2278 0012950 068.7550 291.4996 14.30071660305515	

Inclin RAAN Ecc ArgPer MeanAn MeanMo Orbit #

	Epok	Drag	EI #
LO-19			
1 20442U 90005G	95333.78764345	.00000010 00000-0	20702-4 0 09584
2 20442 098.5756 058.2424 0013300	071.0602 289.2020 14.30176529205471		
UO-22			
1 21575U 91050B	95334.14563701	.00000054 00000-0	32640-4 0 06632
2 21575 098.3790 041.2191 0007670	136.6883 223.4911 14.37002272229330		
KO-23			
1 22077U 92052B	95334.12210168	-.00000037 00000-0	10000-3 0 05453
2 22077 066.0786 248.3418 0002775	354.4079 005.6906 12.86293214155078		
AO-27			
1 22825U 93061C	95334.19924760	.00000007 00000-0	20351-4 0 04414
2 22825 098.6047 048.1614 0009380	093.1504 267.0753 14.27680021113456		
IO-26			
1 22826U 93061D	95334.14061996	.00000039 00000-0	33263-4 0 04458
2 22826 098.6050 048.2309 0009872	093.4057 266.8252 14.27788365113456		
KO-25			
1 22828U 93061F	95334.16871842	.00000021 00000-0	25790-4 0 04267
2 22828 098.6011 048.3037 0010891	078.1285 282.1116 14.28121091081564		
NOAA-9			
1 15427U 84123A	95334.13532222	.00000096 00000-0	74616-4 0 04955
2 15427 098.9791 033.6843 0015147	156.4427 203.7443 14.13746280465361		
NOAA-10			
1 16969U 86073A	95334.01256378	.00000026 00000-0	29131-4 0 04118
2 16969 098.5151 331.9312 0012166	217.0852 142.9489 14.24965679378092		
MET-2/17			
1 18820U 88005A	95334.10963235	.00000055 00000-0	35901-4 0 07948
2 18820 082.5426 206.2560 0017193	124.3095 235.9695 13.84747917395832		
MET-3/2			
1 19336U 88064A	95334.13023718	.00000051 00000-0	10000-3 0 05005
2 19336 082.5377 307.9907 0018523	018.2494 341.9292 13.16975192353148		
NOAA-11			
1 19531U 88089A	95333.99305920	.00000038 00000-0	45392-4 0 03040
2 19531 099.1951 341.8171 0012540	082.4142 277.8457 14.13073456270174		
MET-2/18			
1 19851U 89018A	95333.79268783	.00000051 00000-0	32623-4 0 4400
2 19851 82.5189 80.8682 0013746	172.2928 187.8449 13.84400163341103		
MET-3/3			
1 20305U 89086A	95333.85913486	.00000044 00000-0	10000-3 0 4456
2 20305 82.5469 263.0713 0008748	73.6644 286.5360 13.04415035192081		
MET-2/19			
1 20670U 90057A	95334.53544933	.00000042 00000-0	23980-4 0 9404
2 20670 82.5444 146.4465 0017317	93.1335 267.1801 13.84150578274120		
Inclin	RAAN	Ecc	ArgPer MeanAn MeanMo Orbit #

	Epok	Drag	EI #
FY-1/2			
1 20788U 90081A	95334.53911451	.00000038 00000-0	53662-4 0 6675
2 20788 98.8088 341.8987 0014400 339.8894 20.1699 14.01351233268131			
MET-2/20			
1 20826U 90086A	95332.37196763	.00000015 00000-0	26094-6 0 09684
2 20826 082.5242 084.9228 0014368 010.3066 349.8384 13.83618368260930			
MET-3/4			
1 21232U 91030A	95334.03692627	.00000050 00000-0	10000-3 0 08653
2 21232 082.5387 154.2971 0012896 306.7632 053.2302 13.16469867221200			
NOAA-12			
1 21263U 91032A	95334.03974627	.00000090 00000-0	59229-4 0 07326
2 21263 098.5755 353.7508 0013253 132.6240 227.6056 14.22578973136004			
MET-3/5			
1 21655U 91056A	95333.85058564	.00000051 00000-0	10000-3 0 08645
2 21655 082.5500 101.9597 0012686 315.9915 044.0200 13.16842796206307			
MET-2/21			
1 22782U 93055A	95333.95239604	.00000023 00000-0	74341-5 0 04628
2 22782 082.5462 145.8304 0022163 175.3680 184.7685 13.83042920113454			
NOAA-14			
1 23455U 94089A	95334.11286027	.00000060 00000-0	57310-4 0 04137
2 23455 098.9210 275.4549 0010362 084.2777 275.9575 14.11551056047227			
POSAT			
1 22829U 93061G	95334.18265948	.00000042 00000-0	34212-4 0 04435
2 22829 098.6009 048.3615 0010916 078.9626 281.2788 14.28102388113489			
MIR			
1 16609U 86017A	95334.57834998	.00005030 00000-0	71908-4 0 3419
2 16609 51.6442 44.2047 0002777 24.2838 335.8286 15.58178293458895			
HUBBLE			
1 20580U 90037B	95333.97625886	.00000405 00000-0	24938-4 0 07490
2 20580 028.4697 065.4350 0005029 241.3218 118.6824 14.90979524108675			
GRO			
1 21225U 91027B	95334.10537862	.00001875 00000-0	34974-4 0 03252
2 21225 028.4610 139.5311 0003230 109.5741 250.5242 15.43375695138980			
UARS			
1 21701U 91063B	95334.01201817	-.00000027 00000-0	18698-4 0 07257
2 21701 056.9851 192.1598 0005301 103.3326 256.8297 14.96460170230393			

Inclin	RAAN	Ecc	ArgPer	MeanAn	MeanMo	Orbit #
--------	------	-----	--------	--------	--------	---------

Om hur man läser keplerdata i 2-line format, se 'INFO' nr 2/94 sidan 46

Keplerdatas rubriker överst för rad 1, nederst för rad 2.