

INDHOLD

Lidt af hvert	side.1
Informationssiden	side.2
Mere om HF udbredelse.	side.3
Nordisk VHF-møde	side.5
Mode-S rigs	side.6
Artikler om forforstærkere	side.7
Ordforklaringer for satellitfolk	side.8
RS-10, en begynderberetning	side.15
SAREX i marts	side.16
Brev fra OZ-DR2197	side.17
To-hop eksperiment	side.19
MIR/Amatørkosmonauter	side.19
OSCAR-13, brev fra Henning	side.21
Et godt tilbud	side.22
Twin lead	side.22
OZ8NJ på RS-12	side.23
Realtrack	side.23
Kepler elementer	side.24
AMSAT-UK Phase3D fond	side.25

Lidt af hvert

Først og fremmest skal EDR have tak for støtten til P3D fonden. EDR's hovedbestyrelse har givet 2000,-kr til formålet. Man skal vare sig med nyheder om AO-21/RS-14. Peter, DB2OS, har det med at ændre på tidsskemaet - men det er jo netop ideen med RUDAK/DSP-projektet. Den flyver som prøvekuld for P3D. Det ser dog ud til, at den bevarer sin FM-repeater et stykke tid endnu. Lige nu er der en "fred på Jordan" meddelelse fra AMSAT-BRAZIL. En dag havde jeg været i QSO med OZ9AAR, og ville prøve lykken på et omløb, der så lovende ud med hensyn til at nå helt til Kanada. Ganske rigtigt eller heldigt - en VO-station dukkede op med 5 og 9+ +. Desværre for mig og mange andre "monopoliserede" en kraftig irsk station AO-21 under hele den interessante del af passagen. De to udvekslede mange artigheder med hinanden - mens det bestemt ikke var artigheder, jeg udvekslede med mig selv for lukket mike. AO-21 har en kedelig egenskab - der er kun plads til en QSO ad gangen. Det burde folk huske.

Marts måned byder på to SAREX flyvninger. Der kan samme bemærkning være på sin plads. Se nærmere inde i månedsbrevet.

Bemærk iøvrigt at vores fax-nummer er ændret på side 2. Der er også ændringer til nogle af frekvenserne for WA3NAN, og W5RRR. Det kan få betydning i forbindelse med SAREX flyvningerne.

OZ4IP har været til medlemsmøde i Vejle afd. og fortalt om satellitter. Tak til ham for det. OZ1MY skal en tur til Haslev den 23 marts. Håber der kommer mange, så vi kan få en god snak om vores hobby.

Jeg vil minde om, at der måske ligger et girokort og gemmer sig et eller andet sted.

Informationskilder

Ideen med denne side er at have et fast sted, hvor man kan se hvilke kilder der er til eksempelvis Kepler elementer, net osv.

AMSAT-OZ:

Kontakt på AMSAT-OZ, Ingeniørhøjskolen Københavns Teknikum, Elektronik afd. Hørkær 12A, 2730 Herlev, telf. 44 92 26 11 eller fax: 44 92 28 91 til Ib Christoffersen, OZ1MY eller OZ1KTE @ OZ2BBS på packet. Styregruppe iøvrigt: OZ9-AAR, OZ2ABA og OZ1KYM.

Indmeldelse

Til adr. ovenfor. 100kr. for 1993. Giro 6 14 18 70

Software

Snak med OZ1GBY, Bjarne Hansen, Kirkebyvej 27, 3751 Østermarie.

Packet: OZ1GBY @ OZ5BOX. Også AMSAT-SM, AMSAT-UK, AMSAT-NA.

OZ6BBS

Der ligger meget god info på 6BBS, 144,625MHz.

Forbindelse ved at taste D AMSAT. Man kan sende P-mail til OZ1DMR @ OZ6BBS eller OZ3FO @ OZ6BBS med ønsker: Interesse for følgende data:

F.eks.: Spacenews. Opgiv hjemme BBS: OZxxx@HjemmeBBS

Andre BBS'er

Check iøvrigt alt hvad det har label AMSAT på jeres hjemmeBBS. Der kommer en stor mængde info den vej.

Dallas Remote Imaging Group

De har mange indgange til info. Adr: Dallas Imaging Group PO. Box 117088 Carrollton, Texas 75011-7088. ps. det er ikke gratis

AMSAT-SM

SM7ANL, Reidar Haddemo, -Tulpangatan 23, S-256 61 Helsingborg. Sverige

Fax. 009 46 42 138596 i normal arbejdstid, ring først.

AMSAT-SM SERVICE har gironummer 646 30 13-0, som kan bruges ved køb.

Vores svenske venner har et net: AMSAT-SM net SK0TX på 80m 3740kHz på søndage kl. 1000 dansk tid og 1045 på 7065kHz. Operatør normalt SM5BVF

og en telefon BBS: AMSAT-SM BBS telf. 009-468 750 46 27, 1200/2400Baud.

AMSAT International

14282kHz Søndage 19.00 UTC

AMSAT SA

14282kHz Søndage 09.00 UTC

DX-info

DX information på OSCAR 13 på 145,890MHz

AMSAT-UK net:

HF: 3780kHz + QRM, man, ons kl. 1900 lokal tid, samt søndag kl. 1015.

AMSAT-UK. 94, Herongate Road. Wanstead Park. London. E12 5EQ. UK

AMSAT Europa

14280kHz Lørdage 10.00UTC

AMSAT DX windows net

18155kHz
Søndage 23.00 UTC

E.S.D.X.

Europæisk DX selskab
Kontakt via OA-13 på 145.890-MHz eller E.S.D.X. PO-box 26, B-2550 Kontich, Belgien.

AMSAT Launch information networks.

AMSAT, 3840kHz, 14282kHz-, 21280kHz

Goddard Space Flight Center, WA3NAN(retransmits)

3860kHz, 7185kHz, 14295kHz-, 21395kHz og 28650kHz.

Jet Propulsion Lab.

W6VIO, 3850KHz
14282KHz, 21280KHz

Johnson Space Center

W5RRR, 3850kHz, 7227kHz, 14280kHz, 21350kHz, 28400-kHz.

BLADE:

OSCAR NEWS, medlems-blad for AMSAT-UK.

AMSAT-SM INFO,

svensk medlemsblad

The AMSAT Journal,

AMSAT-NA medlemsblad.

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

OSCAR Satellite Report og Satellite Operator.

R. Myers Communications, PO. Box

17108, Fountain Hills,

AZ 85269.7108, USA

AMSAT-DL Journal

Medlemsblad for AMSAT-DL.

Holderstrauch 10, Marburg 1

D-3550, Tyskland.

Indlæg til månedsbrevet bedes indsendt så det er fremme sidste fredag i måneden

Mere om udbredelsesforhold på HF.

Der var et par telexer om udbredelsesforholdene på HF. Det er som sædvanlig GM4IHJ, der er på færde. Det her skal ses i sammenhæng med artiklerne i nummer 12. Jeg er stadig interesseret i at høre fra de af jer, der har forsøgt sig ud i kunsten.

Fra: GM4IHJ Dato/tid: 06-Feb 15:36

Satgen 200extra A New HF Propagation Mode by GM4IHJ 4th Feb 93

Note .. this is an amended reprint of sgen200, because that bull appears not to have got out of UK, and more important, Nature Vol361 for 4 Feb 93 reports at p 407 and 424 a great deal of new data on this subject from EISCAT radar (Norway) and satellite observations.

Everybody knows that HF Propagation of Radio Waves allows us to communicate to distant places around the world, beyond line of sight, using the refractive properties of the Earth's Ionosphere.

The Ionosphere has 3 major zones. The D layer at about 60 km altitude. The E layer at about 100km and the F layer around 300 km. These definitions are very loose and they vary greatly in the course of a 24 hour day, with levels of ionisation being very low at night, thereby considerably reducing the value of the highest radio frequency which can be propagated. Typically at this part of the 11 year solar activity cycle, more than 2 years after cycle maximum, the highest oblique incidence propagated frequencies over temperate latitudes, average roughly 27 to 31 MHz by day, and, about 7 MHz by night.

It has come as a considerable surprise therefore, to find that signals from satellite RS12 on 29.408 MHz have been propagating for up to 6000 kms over the night time Arctic in the winter Nov/Dec 92 season. When the ground above 67N latitude has not been seeing the Sun, at all, at any time of day or night.

On 18 different days in the period 10 Nov to 19 Dec 92, propagation from RS12 was observed going right across the Arctic into UK from places as far away as Dutch Harbour in the Aleutian Islands and Kamkatchka in the Russi-

an Far East. These places are up to 6500 kms from UK.

These events are not confined to UK. In UK they have occurred between roughly 1000 utc and 1500 utc. In the Pacific NorthWest of USA, they have been observed roughly 8 hours later. A separation commensurate with their 120 W Longitude. On some days, 3 successive orbits, roughly 105 minutes apart, have featured this unusual polar propagation.

NM7M has been observing events from the Pacific NW of USA. He has been in touch with some of his former professional colleagues, and reports that papers in, or coming in, Radio Science and the Journal of Geophysical Research, discuss the topic of " Drifting F region Electron Density Structures" in/above the Polar Cap, in respect of both the Arctic and Antarctic regions. The suggestion is that the F region Electron Density Structures may drift from the dayside oval into the polar cap, when certain conditions apply in the Interplanetary Magnetic Field.

It remains to be seen how often these phenomena repeat over North Polar regions. Perhaps they will continue (may be at lower frequencies) in the forth coming Northern winters right through Solar cycle minimum. Certainly GM4IHJ's log records events of this nature in both winter 91/92 and winter 92/93. Equally important and more timely now that events in the Northern Polar cap appear to have temporarily ceased, is the Southern Hemisphere Winter this coming June / July / August 93. Can VK and ZL radio amateurs look for RS10 and RS12 beacons this coming Southern winter, when these satellites are going to or from the other side of the South Pole towards or away from VK and ZL. The time to listen is around local magnetic noon (LMN) LMN -2 to + 4 hours or so . Local magnetic noon occurs in the Southern Hemisphere when a straight line from the Sun comes through your station and then goes on to cross over the SOUTH MAGNETIC POLE (not the rotation pole). Any ZL VK station wanting more info pse packet GM4IHJ quoting your postal address . 73 de GM4IHJ @ GB7SAN

Fortsættelsen på historien kom få dage efter.

Fra: GM4IHJ Til: AMSAT @WW Dato/
tid:07-Feb 22:03

Titel: **Satgen202 New HF Prop Mode Pt2**
Satgen202 A New HF Propagation Mode Pt2
by GM4IHJ 6th Feb 93

Satgen200 reported NM7M's question " Why am I hearing RS12 29.408 MHz when it is the other side of a sunless north pole", and it gave a summary of answers available at that time. Unfortunately a leaky BBS somewhere near the GM/G border lost sgen200. So to get the message to VK ZL that we wanted them to listen for South Polar propagation in their winter June to Sept 93. Satgen200 extra was issued on 4th Feb to bridge the gap. As reported there NM7M discovered that his professional colleagues had information which suggested that conditions in the Interplanetary Magnetic - Field could at times cause injection of dense plasma into the F layer above the polar oval. What was not known, was, when where or how ?

Nature UK science magazine has now partially answered these questions (Vol 361 No.6411 4Feb93 p407 and 424). A review article describes how merging at the Magnetopause can result in intense precipitation of ions and electrons into the F layer of the Polar oval. This effect should be distinguished from the quite different Solar Wind activity which causes Polar Aurora. At times F layer precipitation is much more frequent than auroral activity, and the F layer ionisation provides forward oblique incidence refraction propagation, quite different from the auroral reflection and backscatter mode.

In the Nature paper which accompanies the review article the results of a radar experiment (EISCAT UHF RADAR Tromso Norway) are concurrently compared with a DMSP F10 satellite experiment which is looking down to read electron density and ion temperature. The paper tables comparative results as the satellite overflew an F layer area south of Svalbard whilst it was illuminated by the EISCAT radar. Thereby revealing electron density of more than 1 million electrons per cm², whilst the radar revealed the northward movement of the selfsame plasma.

So we have firm evidence for why we get

these high maximum usable frequencies over the pole in mid winter darkness. Further monitoring of both South and North polar satellite passes will reveal just how often we can expect these polar propagation events, but what good does that do. The cynic will ask "Who wants to talk to the Polar Bears or Penguins. Few of them are licensed ?".

That question misses the point. For years IHJ has been asked at DX lectures about otherwise weird results. Eg the well known GM YL DXer who found she could join an Antipodeal YL net by beaming from Scotland over the North Pole ie miles away from the short or long path great circle bearings. These DX contacts are much easier to explain now we know that conditions above the pole can refract 10m, 15m and 20m signals when the propagation forecast say "impossible". Once we get across the pole ordinary propagation modes can take our signal further and the F layer polar path avoids a great deal of absorption which otherwise bars the higher HF signals. Yes there is also sometimes a non great circle aspect to this type of propagation because the ionosphere is non linear in almost all planes not just the vertical. Which may help explain one well known DX feat when G3IOR accessed satellite RS12 whilst it was over the Equatorial Pacific by beaming just west of North, and then used the satellite for the first ever UK / New Zealand satellite QSO.

Northern European HF Users should therefore be aware that about 4 hours either side of local noon, useful paths may sometimes exist to their north, where none have been predicted before. 73 de GM4IHJ @ GB7SAN

Invitation to

**THE 15th NORDIC VHF-UHF-SHF MEETING
JUNE 11-12-13-14. 1993, FREERSLEV DENMARK.**

We hereby have the pleasure to invite you to the annual VHF-UHF-SHF meeting 1993. The meeting will be held at the former school of Freerslev, near Haslev, which also was the place in 1985 when the first Nordic meeting was held in Denmark. Freerslev is situated 55 km south of Copenhagen and 105 km north of Rødby on E47.

A detailed programme will be presented at the meeting. We will try to include following activities :

Lectures on : Low-noise preamplifiers, DJ9BV
 Microwave technique etc., G3WDG
 AMSAT
 Design and redesign of dish antennas, OZ2OE

Mesurements on : Antenna gain and radiation pattern, 5.7 and 10 GHz
 Pre-amp gain and noise figure, 50 MHz - 10 GHz
 General RX/TX measurements

General discussions on VHF and above matters with the Nordic VHF-managers.

Friday is arrival and check-in, later in the evening we make the traditional camp fire and grill susages and beer. Check-in and guide frequency 145.500 MHz or R1.

Big HAM party on saturday night.

This year we hope that people will use the opportunity to stay until monday, and have a nice relaxed sunday evening.

Fleamarket, AMSAT station, radio activity on 50 MHz and up with OZ9VUS.

Breakfast, lunch and evening meals will be arranged to very resonable prices.

During the meeting we will arrange excursions and entertainment for family members who is not entirely devoted to amateur radio.

Indoor accommodation possibilities in 2-3-4 person rooms, as well as camping. Remember to bring your own sleeping bag or similar.

Fee for indoor accommodation : 250 Dkr for 2 nights and 300 Dkr for 3 nigths, camping : 100 Dkr, all prices are per person.

Since there is only a limited number of indoor places, total of 52, you are advised to make reservation as soon as possible, first come first serve !.

For reservation/information please contact :

OZ1DOQ, Uffe Lindhardt, Østrigsgade 49, 2.tv, DK-2300 København S,

Phone : +45 31 598970 or

OZ7IS, Ivan Stauning, Bartholinstræde 20, DK-2630 Tåstrup,

Phone : +45 42 523314, QRL +45 44 922611 ext. 329, FAX +45 44 922891.

Please have your FAX message clearly marked ATT: IVAN STAUNING.

73 de OZ1FTU, Søren.

Mode-S rigs.

I OSCAR NEWS nr. 99 er der en liste over cirka 120 stationer, der kører på mode-S. Der listes deres sendeeffekt og sendeantennener på 70cm og de antenner de bruger til at modtage 2,4GHz på.

Jeg har set listen igennem og vil prøve at uddrage essensen af det.

Downlink.

Jeg vil bare remse det op. Paraboler. 60cm parabol: 1 bruger, 75cm parabol: 1 bruger, 1,2m parabol (med helix fødeantenne): 22 brugere, 1,5m parabol: 9 brugere, paraboler større end 1,5m: 27 brugere. Andre antenntyper. 12 vindings helix: 2 brugere, 26 vindings helix: 1 bruger, 4 gange 18 vindings helix: 1 bruger, 2 gange 23 vindings helix: 1 bruger. Loop-Yagis. Her bruges 67 elementer, 36 elements samt 45 elementer i flere sammensætninger, enkelte, 2 gange samt 4 gange. Loop-Yagis ser ud til at være populære i USA. Almindelige Yagis ses som 2 gange 20 elementer og 4 gange 39 elementer.

Noget af det ser lidt voldsomt ud - men der står intet om deres forforstærkere og/eller hvor lange kabler, de kører ned med, så der er løse ender. På trods af det, kan man få en ide om, at paraboler fra et minimum på 60cm over en manerlig størrelse på 90cm til 1,5m er gode bud, når man har forforstærker eller konverter direkte oppe på selve fødeantennen.

Uplink.

Ser man på 435MHz uplinken, er billedet meget broget. Der er dog en helt dominerende tendens til at bruge almindelige Yagis. 20 elementer krydsyagis er populære. Når vi ser på uplinken er det vigtigste hvilken EIRP (Equivalen Isotrop Udstrålet Effekt) de kører med.

Der bliver tale om et meget groft skøn (forhåbentlig kvalificeret). Jeg vil tage udgangspunkt i ON6UG's station fordi jeg ved, at han kan levere et pænt signal.

Han kører med en 2m parabol og en sendeeffekt, som dog kan reduceres, på 50W. G_{ic} , forstærkningen i forhold til en isotrop antenne (altså en kuglestråler) er givet ved:

$$G_{ic} = \frac{4 \pi}{\lambda^2} * A * \eta \quad (1)$$

hvor A er det fysiske areal af parabolen:

$$A = \pi * \frac{D^2}{4} \quad (2)$$

hvor η er effektiviteten, sættes ofte til 0,55 og λ er bølgelængden:

$$\lambda = \frac{300}{f} \quad (3)$$

hvor f er i MHz. Kombinerer vi alle udtryk får vi:

$$G_{ic} = \frac{4 \pi * f^2}{300^2} * \pi * \frac{D^2}{4} * \eta \quad (4)$$

der med tallene indsat giver:

$$G_{ic} = \frac{4 \pi * (435)^2}{300^2} * \pi * \frac{2^2}{4} * 0,55 = 45,7 \quad (5)$$

eller 16,6dB_{ic}. En 16 vindings helix giver næsten det samme, nemlig 15,4dB_{ic}.

Hans EIRP er altså maximalt = $P_{sender} * G_{ic} = 2282W$. Det ser drabeligt ud, men der skal jo kun 3dB's tab til undervejs før han taber halvdelen. Antager vi dette kommer vi ned på de cirka 1kW, som

vi nåede til i et tidligere nummer af månedsbrevet.

Med hensyn til de øvrige antenner, vil jeg gå ud fra, at en 20 elements krydsyagi har en forstærkning på cirka 13 dB eller 20 gange. Den størrelse kan jeg så bruge til at anslå de andre yagiers forstærkning.

Med det udgangspunkt finder jeg den mindste EIRP til cirka 120W (det må da være en skrivefejl?), den næste i rækken er cirka 200W. Langt de fleste ligger i området mellem 600W og 4kW. Det ser med andre ord ud til, at man har rigelig med luft til dårlige forhold, hvis man skyder efter 1kW EIRP. Husk dog på, at EIRP'en er den effekt, der faktisk afsættes i antennen, ganget med forstærkningen. Tab undervejs bliver bare til varme i koaxkablet, og refleksion fra antennen sender god effekt retur til senderens udgangstrin.

Oplysningerne var indsamlet af KØRZ, DB2OS, G2BFO, JR8XPV, JA8AUX, ON6UG og W4FJ pr. november 1992.

Artikler om forforstærkere

Som en fortsættelse på snakken om forforstærkere faldt jeg over nogle artikler i OZ.

OZ juli 1989.

OZ8T har en kort artikel om, at han bruger forforstærker og har gavn af den. Han kommer også ind på betydningen af stik undervejs.

OZ marts 1987.

Der er en udmærket artikel af OZ1FDH om beskyttelse af forforstærkeren. Han omtaler relæskiftet og viser et forsinkelses kredsløb. Han kommer ikke ind på selve forforstærkeren.

OZ november 1988.

Er der en forforstærker med BF981 konstrueret af OZ2OE. Ud over at være billig udmærker den sig ved et støjtal på ca. 1dB med en tilhørende forstærkning på $23\text{dB} \pm 2\text{dB}$. Han forklarer også støjtilpasningens betydning for forstærkerens indgangsimpedans.

Når forstærkeren er konstrueret til bedst støjtal, er dens indgang (oftest) mistilpasset til 50Ω .

OZ april 1990.

OZ5WK har skrevet om den ZRO-test, der kører på OSCAR-13 en gang imellem. Den kan bruges til at teste evnen til at modtage.

Hold øje med nyhederne på BBS'erne for at se hvornår der er ZRO-test. Jeg har ikke set noget om det i lang tid - men skal nok tage det med i månedsbrevet, hvis jeg finder noget.

DUBUS 4/1992.

Her er der en længere artikel med afprøvning af 145MHz forforstærkere. Den er lavet af DJ9BV, som også kommer til VHF-mødet i

Freerslev. Jeg har oversat den og bringer den forhåbentlig i næste nummer. Der skal til-ladelse til og den har jeg lige skrevet til ham om.

Korte noter

ARSENE.

Arianespace meddeler, at de starter opsendelserne igen i slutningen af april. Der kommer ARSENE med på Ariane 42L.

Jeg regner med at bringe en artikel om ARSENE i april nummeret af månedsbrevet. Den kan jo godt vise sig at blive nem at bruge, fordi den kører som digipeater efter vores almindelige packet protokol.

FO-20

Fuji er stadig i mode JA på onsdage UTC. Frekvenserne er, uplink: 145.900 - 146.000-MHz, downlink 435,900 - 435.800MHz.

Der er CW beacon på 435,795MHz.

Ordforklaringer

Der har været en del henvendelser om at få begynderartikler i månedsbrevet. For at starte et sted, vil jeg begynde med at forklare mange af de "termer", der bruges i forbindelse med satellitter. Udgangspunktet er det "glossary", der er i The Satellite Experimenters Handbook, så jeg starter med det engelske ord. Hvor det er muligt at oversætte, kommer der så et dansk - men oftest vil jeg ikke prøve (det er nemlig hæsleg svært). Selve forklaringen følger så bagefter.

Bemærk, at alle ord er forklaret i den betydning, de har i forbindelse med satellitter.

access range: rækkevidde, se også acquisition distance.

acquisition circle: dækningscirkel. Den cirkel, der tegnet på en globus, svarer til hvor langt borte, vi kan modtage en bestemt satellit fra. Satellittens position målt på jorden (subsatellite point, SSP) skal være indenfor cirklen for at vi kan modtage den.

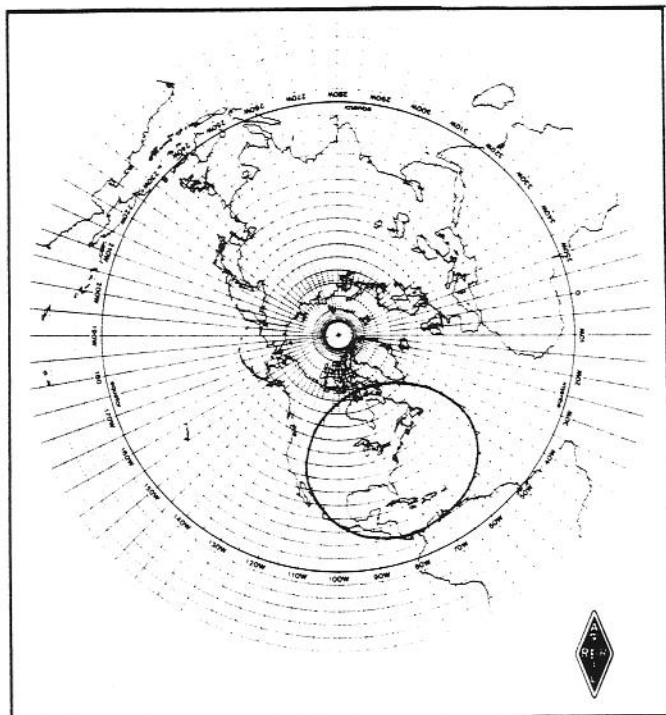


Figure 6-1—Typical acquisition circle for a Phase 2 satellite (OSCAR 8 in this case) drawn about Washington, DC.

acquisition distance: Maximum afstand, hvor adgang til satellitten er mulig. Afstanden måles på jordoverfladen mellem jordstation og satellittens position målt på jorden, SSP.

alligator: Jordstation med stor sendeeffekt og dårlig modtagning. Stor mund, små ører og ingenting ind imellem.

altitude: højde. Maximum afstand mellem satellitten og punktet på jorden direkte under den, SSP.

AMSAT: "Varemærke" for Radio Amateur Satellite Corporation, PO Box 27, Washington, DC 20044, USA også kendt som AMSAT-NA (Nord Amerika).

AMSAT-OZ: Det er os.

anomalistic periode: Den tid, der går mellem to efterfølgende perigæumtider for satellitten.

AOS: (Acquisition Of Signal) Det tidspunkt, hvor en jordstation kan begynde at høre/køre satellitten. I beregninger antages oftest, at man kan høre satellitten ved 0°s elevation.

apogee: apogæum. Det sted på satellittens bane, hvor afstanden mellem satellit og Jordens centrum er størst.

argument of perigee: Vinklen i et polært koordinatsystem, der fastlægger perigæum i satellittens bane. Vinklen måles fra det sted, hvor satellitten krydser ekvatorialplanet for nordgående, i satellittens omløbsretning til perigæum, i baneplanet. Vinklens toppunkt er Jordens centrum. Vinkler mellem 0° og 180° svarer til perigæum over den nordlige halvkugle.

ascending node: (EQX) Det punkt i satellittens bane, hvor dens fodspor (ground track) krydser ekvator for nordgående.

ascending pass: nordgående passage. En passage, hvor satellitten er for nordgående og indenfor rækkevidde.

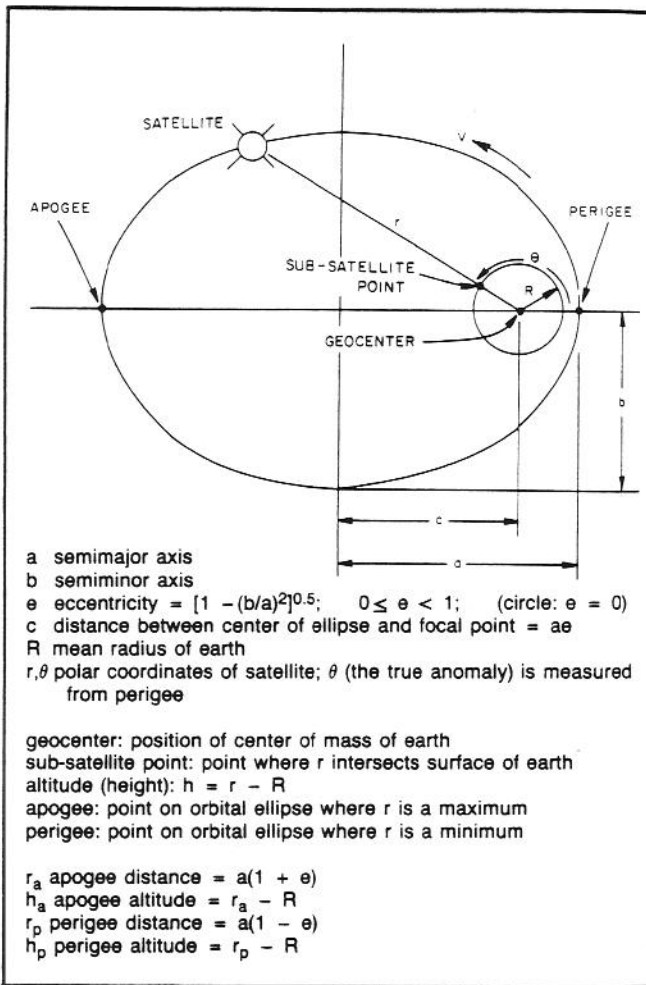


Fig 11-2—Geometry of the orbital ellipse for an earth satellite.

AU (Astronomical Unit): Astronomisk Enhed. Svarer til middelfstanden mellem Jorden og solen. $1,49 \cdot 10^{11} \text{m}$.

autotransponder: En transponder, der automatisk svarer på opkald (fra jorden).

azimuth: Vinkel i det horisontale plan målt i urets omdrejningsretning i forhold til sand nord.

Bahn latitude and longitude (ALAT & ALON or BLAT & BLON): Vinkler, der beskriver en (fase 3) satellits orientering i baneplanet og i et plan vinkelret på baneplanet. Når Bahn latitude er 0° og Bahn longitude er 180° , peger OSCAR-13's antenner direkte mod satellittens fodpunkt (SSP) på jorden, når satellitten er i apogæum.

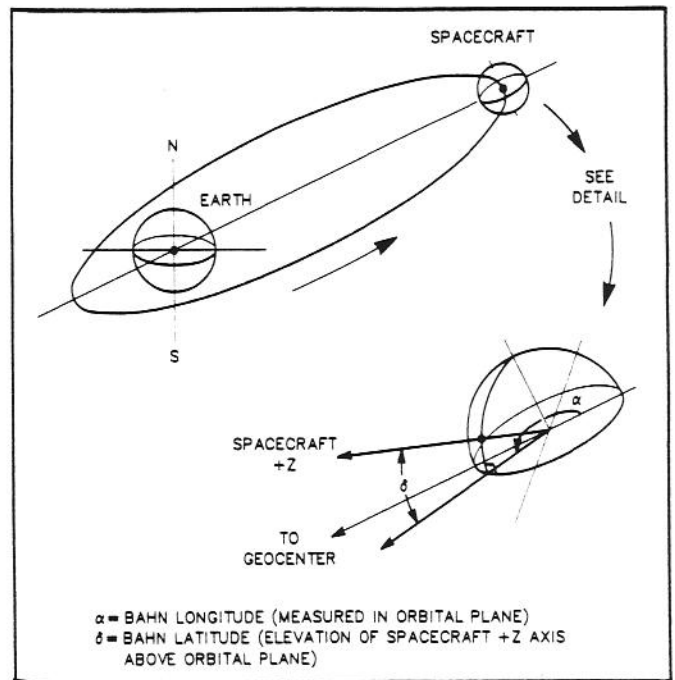


Fig 11-24—Geometry used to define Bahn Latitude and Longitude, the angles which specify the orientation of a Phase 3 spacecraft. If Bahn Longitude $> 180^\circ$, then OSCAR 13 is earth pointing after apogee. If Bahn Longitude $< 180^\circ$, then OSCAR 13 is earth pointing before apogee.

BCR (Battery Charge Regulator): Ladekreds-løb indskudt mellem solpaneler og akkumulatører.

bird: kælenavn for satellit.

BRAMSAT: AMSAT-Brazil.

BOL (beginning of life): Bruges ofte som reference for en størrelse, der ændres med tiden, f.eks. solcellernes effektivitet.

boresight: Den retning, hvor satellittens antenner har maximum forstærkning. Bruges også om det punkt på jorden, hvor satellittens signal er størst.

classical orbital elements: klassiske baneelementer. Et sæt baneelementer, der oftest inkluderer et tidspunkt (epoch) specificeret ved perigæum, right ascension of ascending node (RAAN)=vinkel målt fra forårspunktet til ekvatorkrydsning i himmelkoordinatsystemet i nordgående retning, inklination, ekscentricitet, perigæumvinkel og omløbsperiode. I nogle tilfælde benyttes den halve storakse i ellipsen.

Fordi disse størrelser refererer til Jorden, er de velegnede til at give en fysisk fornemmelse af banen.

Codestore: Hukommelse, der blev brugt på tidlige AMSAT satellitter. Den kunne gemme data, der blev sendt op fra Jorden og senere sende dem ned i CW eller andet format.

coverage circle: dækningsområde for én jords-tation for én bestemt satellit. Bruges også om det område én satellit kan "se".

DBS (Direct Broadcast Satellite): Satellit, der sender direkte til den enkelte forbruger, f.eks. TV-satellitter i geostationær bane.

decay rate: faldhastighed. Et kort navn for ændringen i middelomløbstiden. Den beskriver, hvordan atmosfærisk modstand og andre ting påvirker satellittens omløb. Bruges ofte til at beskrive mange faktorer, der ikke er taget højde for i beregningsprogrammerne, f.eks. solens og månens indflydelse på banen. Dette er en af årsagerne til, at man skal udskifte sine Kepler elementer regelmæssigt.

delay time and transponder delay time: forsinkelse; dels kan signalerne blive forsinket igennem selve transponderen, dels tager det tid for signalet at gennemløbe strækningen.

descending node: Det punkt i satellittens bane, hvor dens fodspor (ground track) krydser ekvator for sydgående.

descending pass: sydgående passage. En passage, hvor satellitten er for sydgående og indenfor rækkevidde.

digital transponder: En transponder, der modtager signaler kodet digitalt, demodulerer dem og retransmitterer dem i digitalt format. Det retransmitterede signal kan være på samme frekvens eller en helt anden. Retransmissionen kan være næsten øjeblikkelig eller først ske efter anmodning. Retransmissionen kan være en anden modulationsform end det modtagne signal.

Doppler shift: Dopplereffekten, dopplerskift. Den observerede frekvensforskel mellem det afsendte signal og det modtagne signal på en forbindelse, hvor sender og modtager er i bevægelse i forhold til hinanden.

downlink: En radioforbindelse, hvor signalerne kommer fra en satellit og modtages af en eller flere jordstationer.

eccentricity: ekscentricitet. Et mål for "langstraktheden" af en ellipse. Den angives ved forholdet mellem afstanden mellem brændpunkterne og storaksen. Betegnes med e .

EIRP: Ekvivalent isotrop radieret effekt. Den effekt en antenne med kugleformet udstrålingskarakteristik skal tilføres for at give samme signal som den aktuelle. Svarer til sendeeffekt tilført antennen ganget med antenneforstærkningen i forhold til en isotropantenne. Antenneforstærkningen er i nogle tilfælde angivet i forhold til en dipol, i så fald tillægges 2dB til det opgivne tal.

elevation: vinklen over det horisontale plan.

elevation circle: På et kort eller en globus, en cirkel rundt om jordstationen, der indeholder alle punkter med samme elevationsvinkel for en bestemt satellit.

EME (earth-moon-earth): Kommunikation hvor månen bruges som reflektor.

epoch (epoch time): epoke. Et referencetidspunkt for baneelementerne.

equatorial plane: ekvatorialplanet. Et tænkt plan, der strækker sig ud i rummet, som indeholder (oftest) Jordens ekvator.

EQX (Ascending node): Ekvatorkrydsning i nordgående retning.

ESA: Europæiske Rumfartsorganisation.

footprint: Et sæt signalniveau konturer, tegnet på et kort, der viser en satellits dækningsområde og signalstyrke. Bruges oftest for geostationære satellitter med retningsantenner.

geocenter: centret af den lidt fladtrykte Jord.

geostationary satellite: En satellit, der tilsyneladende står stille over et fast punkt på ekvator.

ground station: En radiostation på eller nær jordoverfladen beregnet til at modtage/sende signaler til en satellit.

ground track (subsattelite point): fodspor. Det spor, der tegnes på jordoverfladen af satellittens projektion ind på Jorden (subsattelite point, SSP), når satellitten kører rundt i sin bane.

HELAPS: Måde at lave højeffektive udgangsforstærkere på. Udviklet af Dr. Karl Meinzer, DJ4ZC.

IARU: International Amateur Radio Union.

IHU (Integrated Housekeeping Unit): Computer og anden elektronik ombord på satellitten beregnet til at holde styr på satellitten.

inclination: inklination. Vinklen mellem satellittens baneplan og Jordens ekvatorialplan.

Increment: Forøgelse (se longitudinal increment).

IPS (Interpreter for Process Structures): Et højniveausprog, der ligner FORTH. Benyttes som computersprog på adskillige OSCAR's. Udviklet af DR. Karl Meinzer, DJ4ZC.

ITU: Internationale Telekomunikations Organisation.

JAMSAT: AMSAT-Japan.

JARL: Japanese Amateur Radio League.

Kepler orbital elements: Kepler elementer. Et sæt baneelementer, specificeret på et vilkårligt tidspunkt, som inkluderer mean anomaly, right ascension of ascending node (RAAN), inclination, eccentricity, argument of perigee og mean motion (eller period eller semi-major axis).

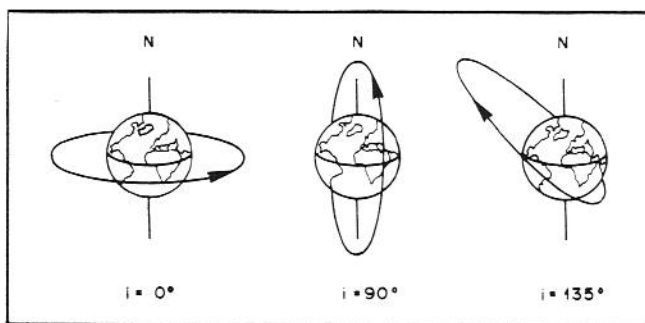


Fig 11-10—Satellite orbits with inclination angles of 0°, 90° and 135°. Orbits with $0 < i < 90^\circ$ are called prograde or direct. Orbits with $90^\circ < i \leq 180^\circ$ are called retrograde.

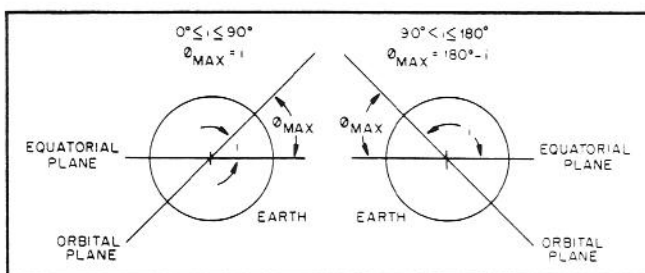


Fig 11-11—The maximum latitude reached by the subsattelite point depends only on the inclination angle of the orbital plane. The cross sections shown in the diagram are edge views of the orbital and equatorial planes.

LEO (Low Earth Orbit): Satellit i lav højde og næsten cirkulær bane.

line of nodes: Linjen der dannes, hvor satellittens baneplan skærer ekvatorialplanet.

linear transponder: lineær transponder (om-sætter). Modtager og sender koblet sammen. Udsendelse af signalerne er på andre frekvenser end de, der modtages på.

LNA (Low Noise Amplifier): Lav støj forforstærker.

longitudinal increment: Skift i længdegrader mellem to efterfølgende nordgående ekvator-krydsninger. Måles ofte i grader vest pr. omløb.

LOS (Loss of Signal): Signaltab. Det tidspunkt, hvor en jordstation ikke længere kan

modtage radiosignalet fra en satellit. Almindeligvis svarende til det tidspunkt, hvor satellitten dropper under horisonten efter at have været synlig.

maximum access distance: Den største afstand mellem en jordstation og satellittens projektion ind på Jorden, målt på jordoverfladen, man kan "se" den i. Svarer til 0° elevations vinkel.

mean anomaly (MA): Et tal, der fastlægger satellittens position i sin bane. For OSCAR satellitter varierer MA mellem 0 og 256. Når MA er 0, er satellitten ved perigæum, MA på 128 svarer til apogæum. Astronomer arbejder med MA som varierer fra 0 til 360° .

mean motion: Antal omløb fra perigæum til perigæum, som satellitten udfører på et sol-døgn (1440 minutter).

MIR: Russisk rumstation

Molniya: Serie af kommunikationssatellitter, opsendt af russerne. Vores fase-3 satellitters baner svarer til deres.

NASA: US National Aeronautics and Space Administration.

NASDA: Japanese National Space Development Agency.

nodal period: Den tid, der går mellem to efterfølgende ekvatorkrydsninger i nordgående retning for en satellit.

node: knude. Det punkt, hvor satellittens projektion ind på Jorden krydser ekvator.

OBC (onboard computer): Den centrale computer, der kontrollerer satellittens funktioner.

orbital elements: kredsløbslementer. Et sæt på 6 tal, specificeret på et bestemt tidspunkt (epoch), der fundstændig beskriver størrelsen, formen og orienteringen af satellittens bane.

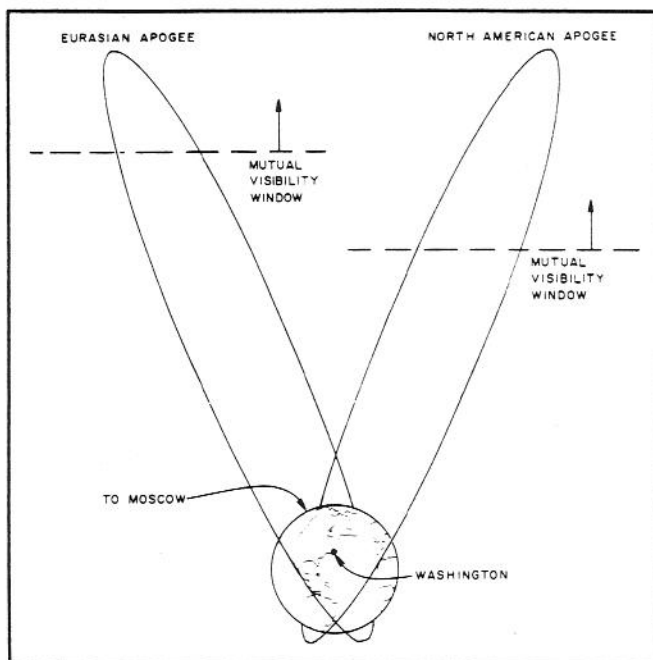


Fig 11-28—The relative positions of two successive Molniya II apogees. In actuality, the orbit plane remains fixed in space while the earth rotates. The mutual visibility windows shown are for the Washington, DC-to-Moscow path.

orbital plane: baneplan. Et tænkt plan, der indeholder satellittens bane.

OSCAR: Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio.

OSCARLOCATOR: Grafisk værktøj, der kan bruges til at finde AOS, LOS og så videre, når man kender EQX.

PCA (point of closest approach): Der hvor satellitten er nærmest en jordstation.

perigee: perigæum. Det punkt i satellittens bane, hvor den er tættest på Jordens centrum.

period: periode. Den tid det tager satellitten at fuldføre en omdrejning rundt om jorden. Se også anomalistic period og nodal period.

Phase: se mean anomaly.

Phase 3 tracker: Grafisk værktøj a la OSCARLOCATOR - men beregnet til fase-3 satellitter. Bruges ikke meget mere.

point of closest approach: se PCA.

precession: Flytning af satellitbanen i forhold til himmelkoordinatsystemet. Bl.a. resultat af at Jorden ikke er en perfekt kugle - den er tykket ved ekvator.

RAAN (Right Ascension of Ascending Node): En vinkel, der specificerer orienteringen af satellittens bane i forhold til fixstjernerne. Vinkelafstanden målt langs himlens ekvator i østlig retning, mellem forårspunktet og det sted, hvor satellitten krydser himlens ekvator for nordgående.

range circle: afstandscirkel. På et kort eller en globus, cirkler der har en bestemt afstand fra jordstationen.

reference orbit: reference omløb. Det første i omløb, hvor satellitten krydser ekvator for nordgående, i et UTC-døgn.

satellite pass: satellit passage. Den del af satellittens omløb, hvor den er indenfor rækkevidde.

s/c: Kort for spacecraft.

semi-major axis (SMA): halve storakse i ellipsen. Bruges ofte i stedet for mean motion til at beskrive satellitbanen.

sidereal day: siderisk døgn. Den tid, det tager Jorden at rotere præcis 360° i forhold til fixstjernerne. Det sideriske døgn varer cirka 1436,07 [min]. se også soldøgn.

slant range: den direkte afstand mellem satellitten og en bestemt jordstation på et bestemt tidspunkt.

SMA: se semi-major axis.

solar constant: Den indfaldne energi på et m^2 plan 1 AU fra solen. Planet er orienteret vinkelret på strålingens retning. Værdien er cirka $1,38kW/m^2$.

solar day: soldøgn. Soldøgnet har 24 timer (1440 min.). I et soldøgn roterer Jorden lidt

mere end 360° i forhold til fixstjernerne. Se sidereal day.

spiderweb: edderkoppespind. På et kort eller en globus, et sæt radialer og cirkler rundt om jordstation. Man kan aflæse afstand og vinkler på disse. Bruges sammen med OSCARLOCATOR.

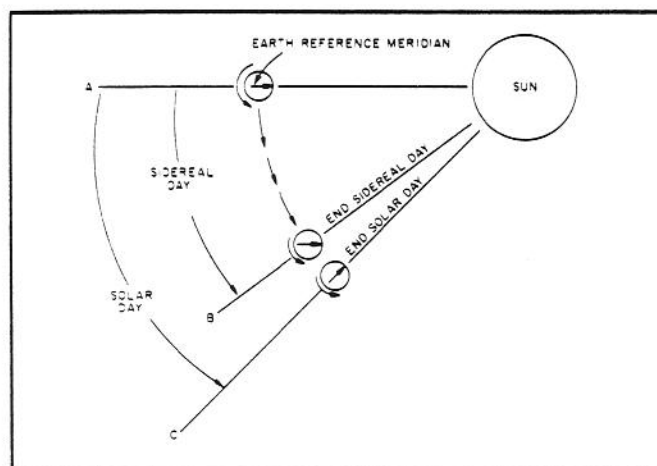


Fig 11-13—The figure shows the relation between the solar day and the sidereal day from the vantage point of an observer on the North Star. The measured day begins at A as the reference meridian aligns with the sun. The sidereal day ends at B when the reference meridian rotates 360° . The solar day ends at C when the reference meridian again aligns with the sun. (Not to scale.)

SSP (sub satellite point): Projektion fra satellit ind mod Jordens centrum på jordoverfladen.

stationary satellite: se geostationær satellit.

subsatellite path: se ground track.

sun synchronous orbit: sol synkront omløb. Egentlig satellitbane, der medfører, at satellitten kommer forbi på samme tid hver dag.

telemetry: radiosignaler, der overfører information om satellittens status og systemernes funktioner ombord på satellitten. Selve oplysningerne omtales ofte som telemetri også.

TCA (time of closest approach): Det tidspunkt, hvor satellitten passerer tættest forbi

jordstationen.

TLM: kort for telemetry.

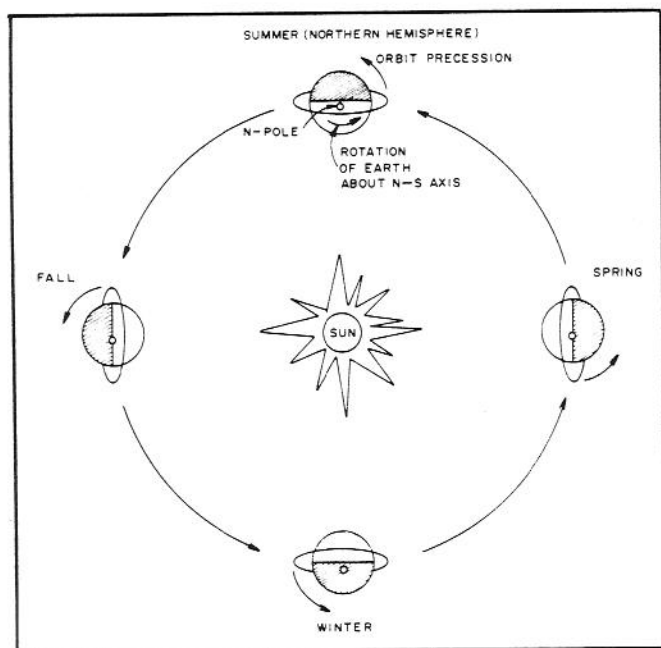


Fig 11-15—Sun-synchronous orbit like the one chosen for OSCARs 6-9, 11 and 14-19. The view of the sun-earth satellite system is from the North Star. Note how the orbital precession can keep the satellite near the twilight line year-round when total precession for a year is 360°.

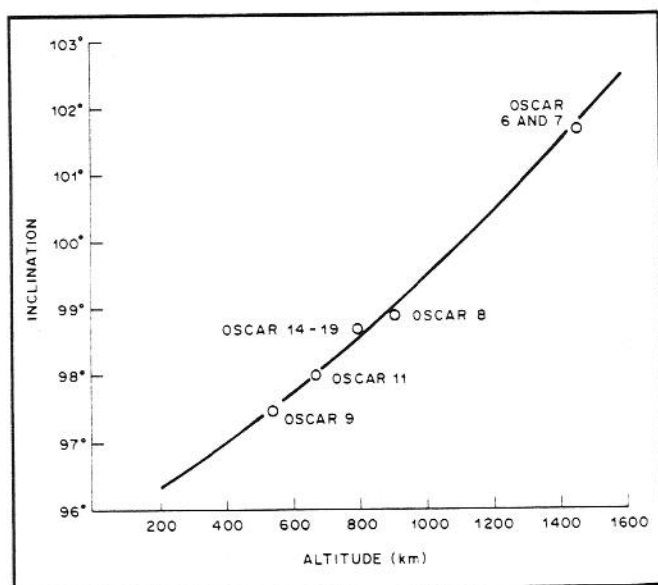


Fig 11-16—This graph shows the inclination value which results in a sun-synchronous circular orbit.

transponder: se linear transponder and digital transponder.

true anomaly: Den polære vinkel, der lokalisere en satellit i baneplanet. Måles mellem perigæum og satellittens aktuelle position i omløbsretningen.

TVRO (TV Receive Only): Jordstation, der kun er beregnet til at modtage TV signaler.

uplink: Radioforbindelse, der starter på jorden og er rettet mod satellitten.

WARC: World Administrative Radio Conference.

window: vindue. For en specifik satellit, det område hvor der er overlap mellem rækkevidden. Kommunikation er mulig, når satellens fodspor passerer igennem det område, hvor der er overlap. Bruges ofte om det tidsrum, hvor der er kommunikationsmuligheder.

ZRO test: Test af hvor god en jordstation er til at modtage svage signaler. Køres (mest) over OSCAR-13. Opkaldt efter K2ZRO på grund af hans bidrag til udviklingen af OSCAR programmet.

Mere om RS-10/11 (en begynders beretning)

Man kan have mange gode fornøjelser med RS-10/11. Den kører jo mode-A for tiden og har iøvrigt gjort det længe. I månedsbrev nummer 9, side 6, har jeg lavet en smuk skala, der viser sammenhængen mellem uplink og downlink. Det er den øverste for RS-10, der skal bruges.

Nå, jeg skulle selvfølgelig også prøve, selvom vores antenner her på OZ1KTE ikke ligefrem er indrettet til det. HF-antennen er på en rotor, VHF + øvrige på en anden, så der er rigelig lejlighed til at praktisere blæksprutteøvelser.

Først lidt regnerier på dopplerskiftet. Mode-A er ikke inverterende, så uplink og downlink skal lægges sammen for at finde den samlede frekvens, dopplerskiftet skal beregnes ud fra.

Altså $f_{\text{uplink}} + f_{\text{downlink}} = 145,860 + 29,360 = 175,22\text{MHz}$. Det maximale dopplerskift findes så ved, at tage den største hastighed RS-10/11 har relativt til os, dividere med udbredelsehastigheden for radiobølgerne (c =lysets hastighed) og gange med frekvensen ovenfor.

Vi skal først finde den maximale hastighed. Det er forholdsvis enkelt, fordi vi ved, at RS-10/11 flyver i cirka 1000km's højde (h) og Jordens radius (R) er cirka 6378km.

Den strækning den flyver på et omløb er: $2\pi*(R+h)$. Altså:

$$2\pi*(6378+1000)*10^3 = 46,357*10^6 \text{ m}$$

Omløbstiden er cirka 105 min. eller 6300s. Hastigheden må altså være:

$$v = \frac{\text{strækning}}{\text{tid}} = \frac{46,357*10^6}{6300} = 7,358*10^3 \text{ m/s}$$

Dopplerskiftet er så givet ved:

$$\Delta f = f * \frac{v}{c} = 175,22*10^6 * \frac{7,358*10^3}{3*10^8} = 4,3 \text{ kHz}$$

Nu skulle jeg så bare huske at stille 4,3kHz lavere end min egen fine skala i nummer 9, når RS-10/11 var på vej ind mod mig. I de fleste tilfælde skal det være lidt mindre.

TROR I DET PASSEDE - NIX !

Nu er jeg ikke verdens bedste operatør, så jeg konsulterede en herværende mere erfaren person - det hjalp. Frekvensen på senderen skulle 6kHz længere op end min fine skala indikerede. Metoden var ikke verdens pæneste - ned med nøglen - stille på sendefrekvensen og så finde tonen på modtageren. Vores tracke program giver hele tiden dopplerskiftet - så nu var det rimelig enkelt at følge med. De fleste, der kører på RS-10, holder tilsyneladende deres sendefrekvens fast. Derfor skal man følge med ned i frekvens på modtageren.

Således bevæbnet med lidt erfaring fik jeg endelig QSO'er. I skulle selv prøve at lytte efter RS-10, specielt i week-enderne er der gang i den. På det sidste har jeg hørt flere OZ'er: OZ1ELZ, OZ1EIG, OZ3ACQ og OZ1JVX.

En anden ting, der gav lidt problemer, var, at 145MHz senderen kobled lidt rigeligt til modtageren. I første omgang løste jeg problemet ved at skifte til en anden HF-antenne, der var lidt længere væk. Jeg kører nu med vores 3 el. beam på HF og IC271E på 2m uden efterbrænder på en 10 el. lodret yagi. På den måde lytter jeg bedre end jeg sender.

Ved at lytte lidt på andre aktive, lyder det som om det er nok at køre med 25W til en ground plane på uplinken og bruge en dipol til downlinken. Det har jeg nu ikke prøvet.

Jeg kunne iøvrigt godt tænke mig at høre fra de af jer, der har været igang. Hvad kører I med af antenner, sender og modtager osv. Passer frekvenserne ?? OZ1ELZ og OZ5GJ har været med på spøgen. Ideen med tilbagemeldingerne er selvfølgelig at få oplysningerne ud, så flere kan komme igang.

OZ1MY

SAREX i marts.

I månedsbrev nummer 10 var der en lille oversigt over Space Shuttle flyvninger med radioamatører ombord i 1993. Planen var dengang, at der var 3. Der mumles i krogene om, at der måske kommer flere.

STS-55

STS-55 skulle egentlig have været op den 25 februar - men er nu udsat til tidligst 6 marts. STS55 har kun 28,5°'s inklinasjon, så den kan vi ikke høre direkte. Tyskerne, der har eksperimenter med, vil oprette en relæstation i Nouakchott i Mauritien. Forbindelsen til/fra Tyskland vil foregå på HF-båndene. Det tyske eksperiment har kaldesignalet DPØSL.

Se mere om denne STS-55 i OZ-DR2197's brev.

STS-56

STS-56 er rumfærgen Discovery, som har "Atmospheric Laboratory for Applications and Science" (ATLAS-2) med som nyttelast.

STS-56 har en inklinasjon på 57°, så den er god for os. Den varer i 9 dage.

Ken Cameron, KB5AWP, er kaptajn på færgen som opsendes (planlagt) 0550UTC den 23 marts. 4 af 5 besætningsmedlemmer har amatørlicens. Den sidste har bestået prøven og venter på call.

De fem besætningsmedlemmer er, pilot Steve Oswald, specialist Ken Cockrell (KB5UAH), specialist Mike Foule (KB5UAC), specialist Ellen Ochoa (KB5TZZ) og Ken Cameron (KB5AWP). STS-56 har SAREX udstyr med til 2m. FM-voice, packet, SSTV og 70cm. ATV (kun modtagning). Det primære call er KB5AWP.

Informationskilder

Flere bulletinstationer vil være aktive. Goddard Space Flight Center Amateur Radio Club, WA3NAN, i Greenbelt, Maryland. Johnson Space Center ARC, W5RRR, i Houston, Texas og ARRL, W1AW, i Newington, Connecticut. W1AW vil sende SAREX nyt som en del af dens normale daglige bulletin. WA3NAN vil sende 24 timer i døgnet med Kepler elementer, SAREX schedules, frekvenser og andre generelle nyheder. WA3NAN vil også retransmittere kommunikationen mellem jorden og STS-56. Frekvenserne for stationerne ovenfor er på side 2.

Kepler elementer

Under flyvningerne fås Kepler elementer på packet, via Internet (på amsat.org), fra WA3NAN, fra W1AW og/eller W5RRR.

Pre-launch Kepler elementer:

STS-56 ELEMENT SET JCS-002

Launch: March 23. @ 0550UTC

Satellite: STS-56
Catalog number: 00056
Epoch time: 93082.30325346
= 23 marts 1993 07:16:41.10
Element set: JCS-002
Inclination: 57.0020deg
RA of node: 168.1447deg
Eccentricity: .0011289
Arc of perigee: 286.7156deg
Mean Anomaly: 73.2672deg
Mean Motion: 15.91759473 rev/day
Decay Rate: 5.52E-04 rev/day²
Epoch rev: 2

Bemærk venligst, at disse Kepler elementer gælder hvis - opsendelsen sker præcis til tiden og - er helt perfekt.

QSL-info

Har jeg ikke endnu for STS-56.

Frekvenser

Der køres split. Downlink frekvensen er 145,550MHz for voice FM.

Uplink for voice i Europa er: 144,700MHz, 144,750MHz og 144,800MHz. Besætningen vil ikke favorisere en bestemt uplink.

Packet

Downlink på 145,550MHz

Uplink på 144,490MHz

Jordstationer bør altid lytte på STS'ernes downlink frekvens og kun sende, når rumfærgen er indenfor rækkevidde og astromauterne er i luften. Lyt efter instruktioner fra astromauterne om, hvilken uplink, de bruger ved den aktuelle passage. Lyt også på uplink frekvenserne for at undgå interferens.

Info fra AMSAT SAREX INFO 93 med velvillig assistance fra Per Sejer.

Brev fra OZ-DR2197

Jens har sendt brev om aktiviteter på RS'erne og på MIR samt STS-55. Han har også sendt QSL-kort og SAREX udstyrstegning.

Meget a pro pos snakken om SAREX, kan man på billedet se, hvordan SAREX udstyret er strikket sammen.

Antennen i vinduet er meget interessant - bl.a. fordi den under STS-55 vil blive sammenlignet med det tyske udstyr, som jo befinder sig i selve lastrummet på STS-55. Det tyske eksperiment kaldes SAFEX i modsætning til SAREX. Det har 2m. down link men 70cm. uplink. Under orbit 61 og 62 vil medlemmer af Motorola Amateur Radio Club i Florida lave feltstyrkemålinger for at teste systemet.

Tilbage til Jens' brev.

RS-10:

Stadig god aktivitet især i week-enderne. **RS-12:** Nu kun moderat aktivitet i week-enderne. Det må skyldes, at RS-12 her i februar passerer hen over Europa om eftermiddagen. Der er nu hørt aktivitet på denne satellit...idet jeg den 21/2 hørte en station fra Boston i QSO med en G-station på CW.

AO-21:

Der har på 145,987MHz været en hilsen/forespørgsel fra AMSAT-BRAZ. Forespørgslen har været angående brug af AO-21's digitale FM stemme. Da jeg lyttede på AO-21 sidst, den 21/2 var der kun støj på downlinken. Beacon signalet på 145,821MHz var dog helt som det plejede.

Info:

Først i februar måned foretog G4CUO sit DUHOP-eksperiment, som ifølge ham selv forløb godt. Dette hørte jeg på AMSAT-EU nettet, som nu mere og mere er gået over til at blive afviklet på lørdage kl 1015UTC på 7080kHz ± QRM, da forholdene i England åbenbart er bedre på dette bånd.

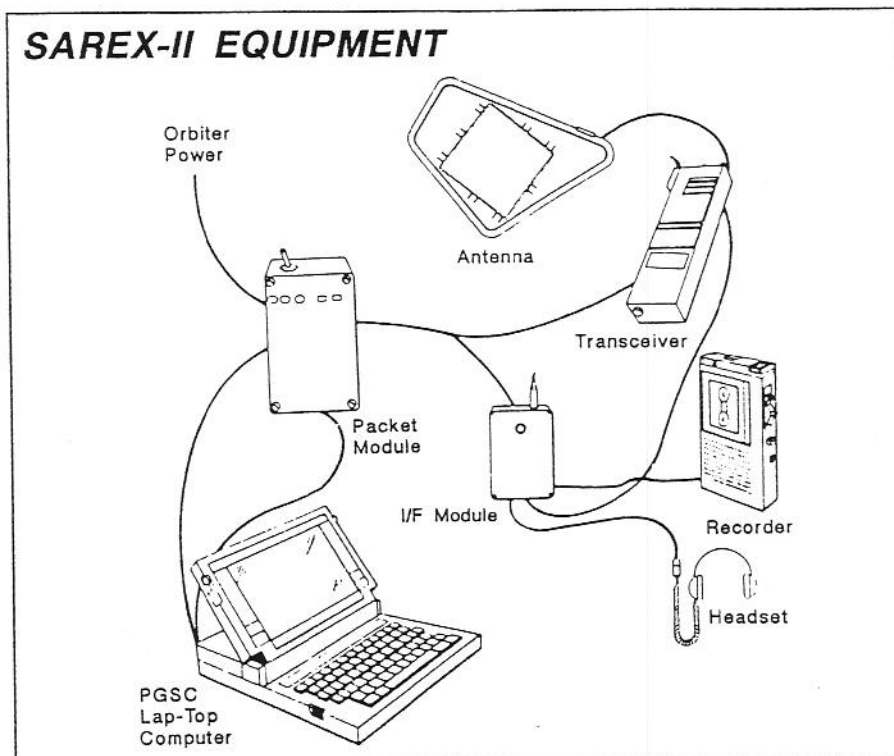
MIR:

I følge AMSAT-SM er der flere gange hørt packet aktivitet fra MIR, efter den nye besætning har taget over. Her først i marts vil MIR passere hen over Europa om aftenen. I 1993 er der planlagt ialt 3 opsendelser til MIR, Soyus TM16 opsendt i januar. TM17 i juli. Her er det planen, at en fransk kosmonaut skal med op på et 3 ugers ophold ombord i MIR.

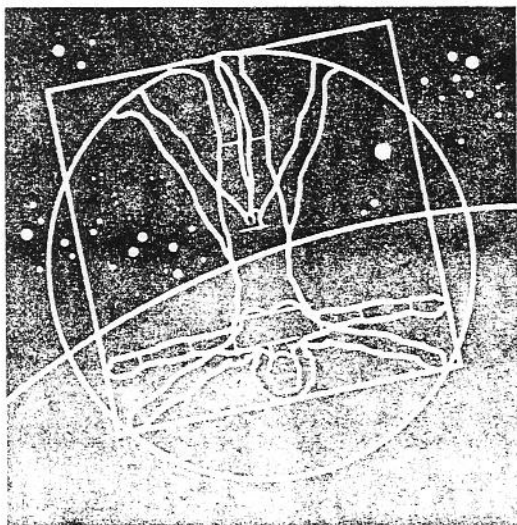
TM18 planlægges opsendt i november for et 540 dages ophold. Forventet landing i maj 1995.

STS-55:

STS-55 forventes opsendt i løbet af marts måned - selvom den skulle have været op 25. februar. Den blev forsinket p.g.a. tekniske vanskeligheder. Under denne mission vil der være to amatør radio eksperimenter. Det tyske eksperiment vil have kaldesignalet DPØSL. Det er det samme call, som også



var aktivt under den tyske D1 mission i november 1985.



DP1MIR
U5MIR
DFØVR

MWP-92 MIR'92

AMATEURFUNK - AKTIVITÄT
ANLÄSSLICH DES
GEMEINSAMEN
RUSSISCH - DEUTSCHEN
RAUMFLUGPROJEKTS

De to nye tyske operatører er hans Schlegel/DG1KIH og Ulrich Walter/DG1KIM. Linkforbindelsen på kortbølge til/fra STS-55/DPØSL vil foregå via Nouakchott i Mauritienien.

Under denne mission vil klubs-tationen i det tyske center for luft og rumfart /dlr være aktiv på 3695kHz-±QRM kl. 1630-UTC. Sproget vil være tysk. med venlig hilsen OZ-DR-2197.



To-hop eksperiment.

Fra: GONKA Til: AMSAT @WW

Dato/tid: 18-Feb 00:29

Titel: **DoHoP 1.Trans-Sat. Experiment**

On the morning of Tuesday 9th February, from 0014 utc contacts were made by members of the team using the 70cms uplink to RS14, a crosslink on 2mtrs to RS 10, and downlinking on 10 mtrs.

The experiment was successful with 6 stations linked in the 3min 11sec window available whilst the two satellites were passing each other over North Africa.

Much data was gathered and is being evaluated by G4CUO to be published later.

This was made possible by UA3CR and RS3A through the good offices of G3IOR, by switching RS14 to #2 mode B.

The Team: G3IOR G3CAG G4CUO
G4ZHG GONKA G6HMS G7MUB DJ0MY
Contacts: DJ3MHJ LZ1JH

Thanks to all concerned, and also to the Network Sysops for their services in the speedy flow of information between team members and associates.

More experiments are planned this year and further details can be obtained from me at the packet address above.

vy 73, Ian GONKA @ GB7DTX.#26.GBR.EU

Lidt om de kosmonauter, der også har været- /er radioamatører,

Fra: UA3CR Til: AMSAT @AMSAT

Dato/tid: 18-Feb 01:55

Titel: **MIR callsignes**

Dear AMSAT HAM's!!!

Here is some information that may be interested .
ALL CALLS of COSMONAUTS "MIR".

Amateur radio on the board of the Soviet Space station MIR started on November 1988.

Equipment used:

Transceiver FT290R YAESU, 2m FM, 2.5 Watts output, antenna GP, specially installed. 144-146 MHz FM Voice.The CALL was U#MIR (U-USSR,#-HAM number cosmonaut,MIR-space station "MIR") UOMIR- collective station call.

CALL	NAME	CREW	DATE
01 U1MIR	VLADIMIR TITOV	3	21.12.87-21.12.88
02 U2MIR	MUSA MANAROV	3	21.12.87-21.12.88
03 U3MIR	VALERY POLYAKOV 3/4	29.08.88-27.04.89	
04 U4MIR	ALEKSANDR VOLKOV	4	26.11.88-27.04.89
05 U5MIR	SERGE KRIKALEV	4	26.11.88-27.04.89
06 U6MIR	ALEKSANDR VIKTORENKO	5	06.09.89-19.02.90
07 U7MIR	ALEKSANDR SEREBROV	5	06.09.89-19.02.90
08 U6MIR	ANATOLY SOLOVEYV	6	11.02.90-09.08.90
09 U7MIR	ALEKSANDR BALANDIN	6	11.02.90-09.08.90
10 U8MIR	GENNADY STREKALOV	7	01.08.90-10.12.90

011 U9MIR GENNADY MANAKOV 7 01.08.90-10.12.90

From February 1991 new equipment installed:
Transceiver IC228A/H ICOM,2M FM, 5/25 Watts output, same GP, TNC-PacComm HANDIPACKET packet controller and IBM PC AT "Laptop". 144-148 MHz FM Voice and packet.

From 04.10.91 beginning AUSTRIAN HAM-Radio experiment AREMIR.

(AUSTRIAN device: transceiver DJ-120 "ALINCO", TNC-2 -packet controller) Thanks to HAM AUSTRIA!!!
Especially to:

OE3GPA,OE3MZA,OE6VND for very interesting experiment. AREMIR -2M FM Voice, CW and packet beacon. And from 10.10.91 packet.

From 19.03.92 HAM-Radio experiment GERMANY-DVM MKF Digital-Voice-Memory Microphone. Thanks to HAM GERMANY and DL9MH,DL2MDE.

CALL was U#MIR. PMS CALL was U#MIR-1

UOMIR-call collective station

CALL	NAME	HAM	CREW	DATE
12 U9MIR	VIKTOR AFANASIEV	8	02.12.90-26.05.91	
13 U2MIR	MUSA MANAROV	8	02.12.90-26.05.91	
14 U7MIR	ANATOLY ARTSEBARSKY	9	18.05.91-10.10.91	
15 U5MIR	SERGE KRIKALEV	9/10	18.05.91-25.03.92	
16 GB1MIR	HELEN SHARMAN (ENGLAND)	18.05.91-26.05.91		
17 U4MIR	ALEKSANDR VOLKOV	10	02.10.91-25.03.92	
18 OE0MIR	FRANZ VIEHBOECK (AUS)	02.10.91-10.10.91		
19 U6MIR	ALEKSANDR VIKTORENKO	11	17.03.92-1-0.08.92	
20 U8MIR	ALEKSANDR KALERI	11	17.03.92-10.08.92	
21 DL1MIR	KLAUS FLADE (GER)		17.03.92-25.03.92	
22 U6MIR	ALEKSANDR SOLOVEYV	12	26.07.92-01.02.93	
23 U3MIR	SERGE AVDEYV	12	26.07.92-01.02.93	
24 F5MIR	MICHEL TOGNINI (FRA)		26.07.92-10.08.92	

From 01.01.1993 Amateur Radio continue activity, using the same equipment.

Transceiver IC228A/H ICOM, 2M FM, 5/25 Watts output, GP antenna, TNC-PacComm HANDIPACKET packet controller and IBM PC AT Laptop.

AREMIR:AUSTRIAN device: transceiver DJ-120 ALINCO, TNC-2 -packet controller. AREMIR -2M FM Voice and packet.

GERMANY device-DVM MKF (Digital-Voice-Memory Microphone).

From 01.01.93 cosmonauts got new series call R#MIR. Old series U#MIR still valid.

CALL was R#MIR (R-RUSSIA, #-HAM number cosmonaut, MIR-space orbital complex "MIR".

ROMIR-call collective station

CALL	NAME	HAM	CREW	DATE
25 U9MIR	GENNADY MANAKOV	13	24.01.93-22.07.93	
26 R2MIR	ALEKSANDR POLESCHUK	13	24.01.93--22.07.93	

PLANNING LIST

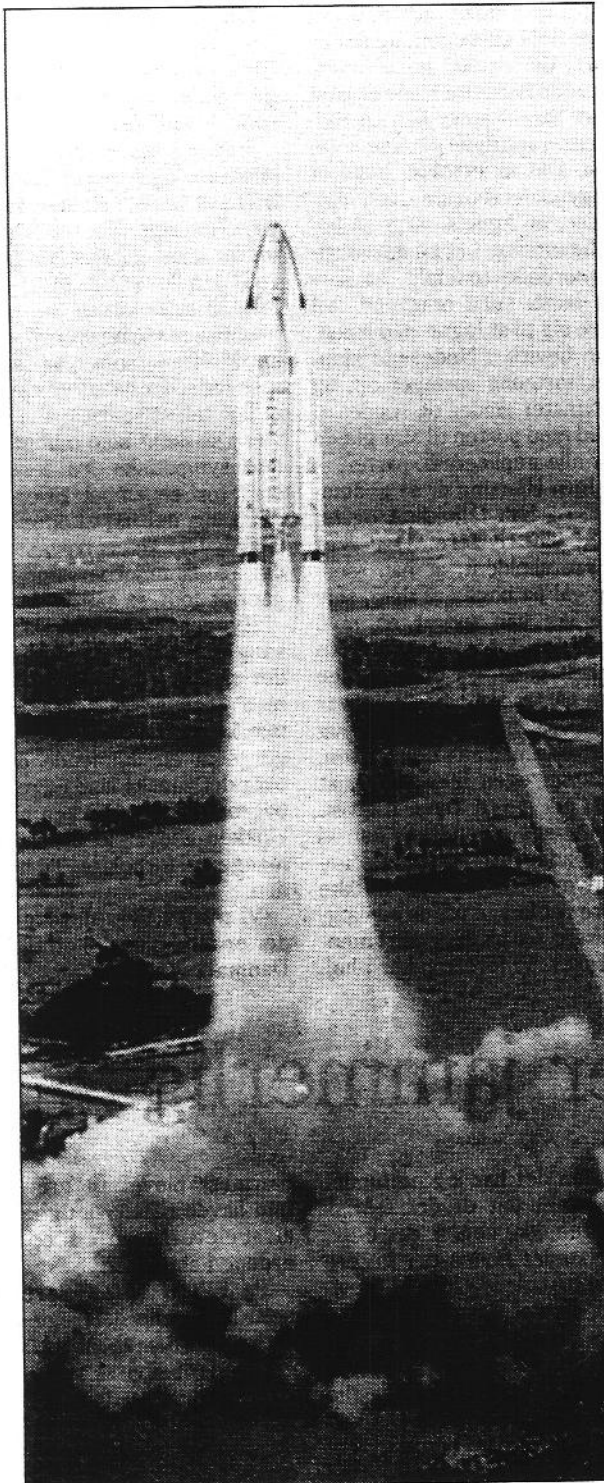
27 R3MIR	VASILY ZIBLIEV	14	01.07.93-24.11.93
28 R4MIR	ALEKSANDR SEREBROV	14	01.07.93-24.11.93
29 ?	JEAN-PIERRE HAIGNERE(FRA)		01.07.93-22.07.93
30 U9MIR	VIKTOR AFANASIEV	15	16.11.93-
31 R5MIR	YURIJ USACHEV	15	16.11.93-
32 ROMIR	op.? (DOKTOR)	15	16.11.93-
33 U6MIR	GENNADY STREKALOV	16	06.05.94-
34 R6MIR	or ROMIR op. ?	16	06.05.94-
35 ?	ALEKSANDR VIKTORENKO	17	30.09.94-
36 ?	?????	17	30.09.94-

#29 COSMONAUT (France) - still not clear if he will use HAM Radio.

From 01.01.93 new QSL Manager for cosmonauts is RV3DR.

All QSL's should be sent to:

RV3DR-Serge Samburov,
Space QSL Manager
Chief of Cosmonaut Amateur Radio Department NPO
"Energia"
P.O. BOX 73, Kaliningrad-10, Moscow Area, 141070,
RUSSIA. BEST 73 ***RV3DR***



Ariane 5 blev tegnet som løfteraket for rumfærgen Hermes, men nu kan milliard-projektet ende med at falde til jorden. Arkivfoto

Løfteraket på ildprøve

Ariane 5 – en ny og større version af den europæiske rumorganisation ESAs meget pålidelige løfteraket – bliver i disse uger testet på Kourou Basen i Fransk Guyana. I dag afleverer teknikerne en foreløbig rapport, der skal vise, om projektet skal retur til tegnebordet.

Alt tyder på, at den første ildprøve i tirsdags var ganske vellykket. Men kritikere diskuterer visdommen i at fortsætte arbejdet med et kostbart raketkoncept, som har mistet den egentlige drivfeder, nemlig udviklingen af Europas eget raketskib Hermes. Hvis de igangværende kørsler falder uheldigt ud, kan hele projektet til 40 milliarder kroner meget vel gå op i røg.

I alt skal der foretages otte affyringer. Men der er ikke tale om egentlige raketopsendelser. Testen skal udelukkende vise, om Ariane 5's enorme P230 hjælpe-aggregater med fast brændstof fungerer, som de skal.

Sætter spørgsmålstegn

Ariane 5 skal efter planerne udstyres med to af de 30 meter høje hjælperaketter, der hver for sig er lige så kraftige som den stærkeste Ariane 4-model, A44L-versionen.

Ariane 5, der blev tegnet som løfteraket for rumfærgen Hermes, vil også kunne anbringe en 6.8 ton tung satellit i kredsløb om Jorden eller to satellitter på tilsammen 5.7 tons. Men er der brug for al denne råstyrke, spørger kritikere.

Drabanterne bygges lettere og lettere. Der har været tekniske problemer undervejs. Men hvis den nye, reviderede køreplan kan følges, opsendes den første Ariane 5 i 1995.

Testen i Kourou udføres under ledelse af Europropulsion, et selskab ejet af det italienske Difeza E Spazio og det franske rumagentur CNES.

OSCAR-13 med mere

Brev fra Henning.

Endelig har jeg fået mine qsl-kort igen. På nær nogle få dage, er det fire måneder siden jeg sendte 122 qsl-kort til ARRL for at søge om DXCC- Satellit. De er alle kommet tilbage, sammen med et diplom (nr 110), som bevis på, at jeg har fået godkendt 121 lande. Det eneste qsl-kort, de ikke ville godkende, var fra Y--land. For at få et land godkendt, skal man søge, før det bliver slettet. Før tog det ca. 6 måneder for en ansøgning, men efter at de er gået over til EDB er det kommet ned til ca. 4 måneder. I sidste nummer af OZ, læste jeg, at nogle havde ventet i 6 måneder, det skulle være fortid nu, efter de er gået over til EDB. Siden sidste nummer er der ikke sket de store ting på AO-10 og AO-13. Der er kommet nogle nye call, og det er HL5OC, CO2VV, 9M2FL og FR5DN. De er ret aktive, så det skulle være mulig at "køre" dem. KH1-Baker og Howard Isl. kom igang med call AH1A. Operatøren var Arie, som også var med på Clipperton ekspeditionen. Han var selv overrasket over sit gode signal, fordi det var den samme station, som han brugte på Clipperton, men han brugte en anden antenne, så måske derfor det gode signal. JG1RMB/JD1 fra Marcus Island har også været igang, og tager hjem den 10 MAR. Så lykkedes det endelig at få fat i 9Y4DG. Han har fået skrabt en station sammen, så nu skulle der ikke være problemer med at køre ham. Han vil helst køre nogle hygge qso, så gi' ham et call, hvis du høre ham. Når dette læses, arbejder jeg på højtryk for at blive qrv fra Vaticanet (HV). Men der er også en WB6- station, der har de samme planer, så det er ikke sikkert det lykkedes for mig. Der er ikke noget ved at blive nr. 2, hi-hi. Der var en der ringede til mig, angående den strømforsyning, jeg efterlyste i sidste nummer. Desværre fik jeg ikke dit navn eller call skrevet ned, så vil du gerne ringe til mig igen, evt hvis jeg kan hjælpe dig med noget.

DX- NYT.

XF4- Revilla Gigedo Island * Max XE1XA ville tage der til, og blive qrv fra 15 Februar, men på grund af vulkansk aktivitet på øen, er turen blevet udsat til tidligst i april.

KH5- Palmyra Island * 5 Marts og 3 dage frem derefter til - KH5K- Kingman Reef, hvor

de vil være i 5 dage.

KH4- Midway Island* engang i Marts.

9X- Rwanda * nærmere info senere.

???-DX: 9-14 Marts (KK3K og andre) De vil ikke fortælle hvor de tager hen.

8P- Barbados * Gus 8P6SM har prøvet at få tilladelse til at køre AO-13. De lokale myndigheder har været bange for Qrm, men har nu givet ham lov, så nu skal han have skrabt en station sammen.

5T5 * er blevet udsat til tidligst 5 Marts.

VP9MU * Paul har været qrv 2 Feb med et godt signal og havde travlt under et pile up, men han har godt med tålmodighed, så det går fint.

BY1BZ har også været qrv (13 feb) men har tilsyneladende problemer med sin station. Jeg håber han kommer igen.

YK1BC * Bruce, WA6JCD har været på arbejde i Syrien, og havde lovet at blive qrv, når han var færdig med sit arbejde. Men han har åbenbart haft for travlt, for han dukkede ikke op. Han var der kun en weekend (20-21 FEB).

JY- Jordan * skulle blive qrv ca. 25 Feb. Han har modtaget noget materiale til brug for satellit trafik, så han bliver formodentlig qrv.

SIDSTE NYT !! 9M0S * vil blive qrv 11-17 MAR. QSL via W4FRU. Det var vist alt for denne gang, men det sker tit, at der pludselig dukker en ny station op, og er væk igen ret hurtigt. Så hvis der er nogle, der er interesseret i det sidste nye, kan i ringe til mig. Jeg modtager informationer hver dag om hvad der sker på satellitterne.

På genhør OZ1KYM Henning \ Hansen Tlf. 64 74 15 55.

På næste side kan I se Hennings fine diplom.

Schedules for AO-13 findes i nummer 11 side 3 og frem for hele 1993.



Et godt tilbud.

Per Sejer, der er uden call for øjeblikket, har tilbudt at sende udskrifter med passagetider for udvalgte satellitter til interesserede uden PC. Per kan træffes på telf. 43 69 27 70. Giv ham et praj, hvis du har behov for udskrifter.

Per og jeg har haft lidt snak om modtagning af AO-21. Det går specielt på, hvilke antenner, der er bedst og hvor lidt man kan nøjes med. Jeg vil godt høre om jeres erfaringer med AO-21.

Twin-lead

Der har været en del artikler i AMSAT Journal (NA), OSCAR NEWS samt AMSAT-SM Info om Lindenblad antenner. I nogle tilfælde er den foldede dipol lavet af 300 ohms twin-lead. Denne kabeltype er tilsyneladende ikke almindelig i handel mere - men OZ1GDI har undersøgt "markedet". Det fås hos Århus Radio Lager.

AO-21/RS-14

En lille fortsættelse på historien. Efter den snak med Per om AO-21, tog jeg en håndstætning med hjem, så jeg kunne prøve at lytte på de sene passager.

Det kan faktisk godt lade sig gøre at høre AO-21 med en gummipind på den lille FT-23R. Den 2/3 kl.2122 dansk tid, hvor max elevation på passagen var cirka 27°, hørte jeg PAØEJM og EI1GI i QSO, desuden AMSAT-BRAZIL's fredsmeddelelse. Det hele foregik indefra - det var ubehagelig koldt udenfor.

Jeg havde stillet frekvensen på 145,9875MHz.

Realtrack

Nu har vi kørt med programmet i en måneds tid. Realtrack er virkelig god til at lave lister - i modsætning til InstantTrack. Grafikken er meget flot - men langsom, hvis man ikke har en hurtig PC. Alt hvad der er mindre end en 286 er vistnok en tvivlsom affære.

Der er indbygget mange ting for EME folk i selve programmet.

AMSAT-SM kan levere det.

OZ8NJ på RS-12.

HF via satellit

Fra: OZ8NJ Til: OZ1KTE

Dato/tid : 26-Feb 11:34

Titel: Lidt om erfaringer med RS12

"Nybegynderen" og RS12.

I de "go'e gamle dage" kunne en radioamatør stort set nå at få prøvet alt indenfor hobbyen, få snust lidt til det hele.

De senere årtiers rivende udvikling med alle de specielle interessefelter indenfor amatørradioen har jo været fantastisk spændende, -- men udviklingen har også betydet, at det for den enkelte simpelthen er ganske umuligt at overkomme at sætte sig ind i og prøve de mange specialiteter. Men så kan der da ind imellem dukke lyspunkter op: F. eks. russernes RS12, der i sin mode K kører 21 MHz uplink og 29 MHz downlink, -- altså kan HF-manden her med sit forhåndenværende grej og uden forudgående større investeringer blive "satellite-borne".

En artikel af G3IOR i "73" for marts 1992 og et par små skub fra en medamatør fik mig igang med at rigge en lille hurtig 15/10-meter dobbeltdipol til. Næste skridt var installation af et "Instant Track" program i computeren nærmest HF-transcieveren.

Og så var den der bare: RS12's beacon på 29.408 høres lige så snart satelliten er over horisonten, ikke sjældent endda lidt før. Venter man at høre et mylder af stationer på downlinken, kan man godt blive skuffet lidt. Er 15 meter åbent for jord-kommunikation vil man selvfølgelig høre en del stationer på downlinken. Men ind imellem kan der godt være lidt tomt. G3IOR siger, at der nok ikke er mere end 40 stationer i hele Europa, som vil køre RS12, -- måske er han lidt pessimistisk, og dog -- .

Min høst ved sporadisk aktivitet indenfor et par uger har været CT, DL, G, GM, I, LA, PA, OE, SP, SV og UB. Ingen to-vejs OZ, men lytterrapport fra OZ-DR2197. --- Det er altså endnu ikke blevet til rigtige dx-kontakter, men det kommer da forhåbentlig.

Endnu er det ikke blevet til så meget med at lytte udenfor tiden for pass, -- men det er da blevet til nogle pudsige observationer, f. eks. hvor beaconen kunne høres mens RS12 var over Indien eller hvor den passerede Kerguelen

Island.

Dipolantenne

Dipolantennen, som jo var den letteste at begynde med, er da godt nok ikke den bedste løsning. Afhængigt iøvrigt af ophængningshøjde etc. vil dens vertikale udstrålingskarakteristik altid være een med en hel del højvinkelstråling. Og kun relativt sjældent vil RS12 passere os med en elevation på over skal vi sige 30-40 grader.

En beamantenne tiltaler mig ikke rigtigt, for det første begynder det at knibe lidt med pladsen på Espergærde antenne-farm, for det andet huer det mig ikke at skulle bekymre mig om azimuth-parameteren.

Så den næste antenne bliver vistnok en dobbelt "væltet" (30 grader fra lodret) monopol. 0,29 lambda lange elementer skulle kunne give en nem tilpasning til et 50-Ohms kabel og hældningen skulle give flad vertikal udstråling med ca. -6 dB ved 50 grader og - ca. 10 db ved 90 grader, altså nok noget, som er gunstigt for langt de fleste passes. --

Den skal da prøves lige så snart vejrliget tillader det og influenzaen er overvundet!

Hvor er OZ'erne

Og hvornår skal jeg så have min første to-vejs OZ-qso via RS12? OZ8NJ

Flere OZ'er på RS-12.

Den 2/3 om dagen mødtes OZ1ELZ og jeg på RS-10. Det endte med, at vi fik en snak om RS-12 også, så om aftenen havde Paul fået flere med på den galaj.

Så vidt jeg kunne lytte mig til, var både OZ1EIG, OZ8Y, OZ1EBU, OZ5GJ med om aftenen.

Nu kan det jo være, at 8NJ kan finde flere OZ'er på RS-12.

Der er iøvrigt forbavsende stille på RS-12 om aftenen - så den egner sig godt til at prøve sig frem på.

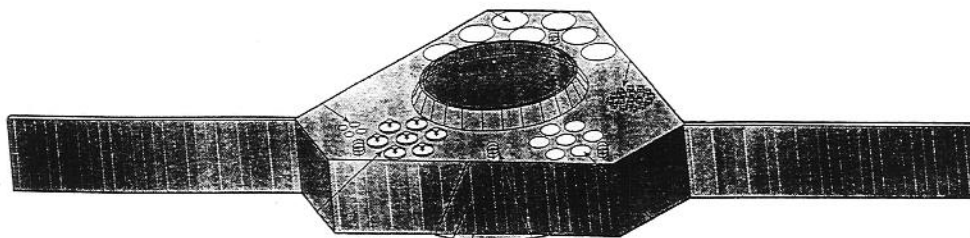
Man skal køre op på 21,210 - 21,250MHz, så kommer man ned på 29,410 - 29,450MHz. Har man en HF-tranceiver, der kan køre split - er udstyret ok. Dopplerskiftet er ikke større end det er nemt at finde hinanden.

Beaconen er på 29,408MHz.

Kepler elementer.

NAME	EPOCHE	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
#AO-10	93054.97891	027.00	038.38	0.5991	060.44	345.96	02.05876	0.0E-0	7293
#JO-11	93046.09611	97.82	77.83	0.0012	31.59	328.60	14.68858	5.4E-6	47879
#RS-10/11	93056.82168	82.92	320.93	0.0010	269.80	90.18	13.72309	9.7E-7	28457
#AO-13	93055.95355	57.65	330.99	0.7259	309.15	6.43	2.09721	-3.0E-8	3600
#FO-20	93044.20455	99.05	283.76	0.0540	7.55	353.33	12.83217	1.7E-7	14141
#AO-21	93055.72741	082.94	136.06	0.0035	336.43	023.56	13.74509	4.1E-6	10399
#RS-12/13	93043.01588	82.92	14.93	0.0030	33.25	327.05	13.74014	8.5E-7	10133
#JO-14	93057.22264	98.62	142.71	0.0011	147.31	212.87	14.29739	1.4E-6	16157
#AO-16	93046.10058	98.63	132.49	0.0011	180.07	180.03	14.29795	1.9E-6	15999
#DO-17	93043.72242	98.63	130.30	0.0011	188.06	172.03	14.29927	1.9E-6	15966
#WO-18	93035.22338	98.63	121.92	0.0011	215.32	144.71	14.29908	2.3E-6	15845
#LO-19	93046.07887	98.63	132.83	0.0012	180.86	179.25	14.30000	2.0E-6	16001
#JO-22	93040.24894	98.48	118.36	0.0007	324.97	35.08	14.36774	2.2E-6	8229
#KO-23	93006.08586	66.08	303.58	0.0013	229.35	130.62	12.86275	0.0E-0	1899
#NOAA-9	93056.02505	099.11	094.19	0.0015	124.08	236.22	14.13483	1.2E-6	42293
#NOAA-10	93056.05970	098.52	074.36	0.0012	283.93	076.09	14.24768	1.7E-6	33466
#NOAA-11	93055.92358	099.11	029.57	0.0012	035.40	324.84	14.12829	1.9E-6	22782
#MET-3/3	93047.00479	82.54	250.34	0.0018	56.82	303.45	13.16009	4.3E-7	15916
#MET-3/4	93047.31150	82.54	153.21	0.0018	334.42	25.59	13.16819	4.3E-7	8741
#NOAA-12	93056.09796	098.66	088.13	0.0013	177.98	182.19	14.22204	1.9E-6	09271
#MET-3/5	93056.05261	082.55	093.72	0.0013	312.84	047.20	13.16817	-2.5E-6	07366
#MIR	93057.07385	51.62	57.40	0.0002	66.04	294.08	15.59228	2.0E-4	40180
#GRO	93057.24793	28.46	24.08	0.0004	318.88	41.13	15.69159	3.5E-4	10777
#TUBSAT	93042.69934	98.48	120.44	0.0006	317.40	42.66	14.36337	1.9E-6	8262
#FREJA	92365.58631	63.00	201.95	0.0769	267.84	83.43	13.21543	2.8E-6	1127

AMSAT-UK PHASE IIID CONSTRUCTION FUND



This fund has been set up to enable those interested to donate monies for use in the construction of the Phase IIID satellite. This satellite will be more sophisticated than previous projects and will require dedicated funding to enable the builders to plan ahead with confidence.

All monies received will be held in the A-UK IIID Fund and used for specific parts of the project. The A-UK Committee will decide how monies are used from requirements submitted by the spacecraft builders.

If you would like to contribute to the fund please complete the form below:

NAME & ADDRESS:.....
.....
.....

A-UK NUMBER:or AMATEUR RADIO CALLSIGN:.....

DO YOU WISH TO REMAIN ANONYMOUS? YES/NO

WOULD YOU LIKE TO RECEIVE A IIID CERTIFICATE? YES/NO

I WISH TO MAKE;

a): REGULAR DONATIONS OF £..... per WEEK/MONTH/YEAR

or (please circle)

b): A ONE-TIME DONATION OF £.....

SIGNATURE:..... DATE.....

REPRESENTING SELF/ SCHOOL/ UNIVERSITY/ BUSINESS.(please circle)

PLEASE SEND ALL DONATIONS TO : AMSAT-UK, Hon. Treasurer, 94 Herongate Road
Wanstead Park, LONDON E.12. 5.E.Q. UNITED KINGDOM.

Please mark Cheques: 'AMSAT-UK' & cross: 'A/C PAYEE ONLY'

CREDIT CARD DONATIONS ACCEPTED: Access/ VISA/ Mastercard (please circle).

Credit Card No...../...../...../...../ Expiry date.....

FOR OFFICE USE ONLY.

CERTIFICATE NUMBER.....