

## INDHOLD

Infosiderne	side.2
Antenne til RS-15	side.4
RS-15 rapporter	side.6
FO-20 god	side.7
Lytterrapport fra OZ-DR2197	side.7
Field Day (USA)	side.8
NOVA - et nyt trackeprogram	side.9
Fra W1XT's biks	side.13
OSCAR-13's re-entry	side.15
Nyt om tilladelser til vejsats	side.20
Kommentar til læserbrev i OZ om JV-FAX	side.20
Schedules for geostationære vejsats	side.21
Schedule for METEOSAT-5	side.22
AO-13 siderne	side.24
Sommertræf 5. maj	side.25
Kepler elementer	side.26
SAREX	side.29

### Lidt af hvert

Husk vores sommerlejr. Der er stadig plads til flere - gå ikke glip af årets begivenhed. Der er ikke tilmeldingssekema med dette nummer, fordi jeg alligevel ikke kan nå at få dem inden den 5. maj. Det skal dog ikke afholde nogen fra at møde op. Ring i stedet for. Se mere inde i bladet om planer. Postadr. er: Å-strandvej 75, Å-strand, 5631 Ebberup. Der er også telefon: 64 74 12 11. Kørevejledning i sidste nummer af bladet.

Der er meget om RS-15 i dette nummer. Jeg har langt om længe fået forbedret mine modtageforhold vha en turnstile til 10 meter båndet. Det er altså en herlig satellit - den kan bruges til ægte DX.

Jeg har taget et par sider med fra W1XT's biks, så I kan se, hvad man dog kan købe i USA for penge.

Den 31 maj er der et fællesmøde for medlemmer af Dansk Rumforsknings Forening og medlemmer af AMSAT-OZ ude hos os på Elektronikafdelingen. Det er kl 1930. Titlen er: Amatørradiosatelliternes betydning for rumforskningen. Det er undertegnede, der skal holde foredrag. Til slut bliver der mulighed for at se de nye lokaler og lidt antenner.

G3RUH's artikel om AO-13's re-entry er nok værd at læse. Det er ikke nødvendigt at kunne forstå alt, hvad der står, for at få mening ud af det. Så skulle noget forekomme lidt "langhåret" - så læs bare videre.

Det har ellers knebet lidt med tiden til at lave blad denne gang. Jeg har været til Nordisk Radio Symposium i Stockholm i det meste af en uge - og der skal laves forberedelser

til vores majtræf, så der er absolut ikke præmier til dem, der opdager slafejl i dette nummer.

Til gengæld er det rigtig antennevejr, så nu må I se at få sat satellitantennerne op. Fra den 22 i denne måned bliver AO-13 rigtig god igen. Der bliver muligheder for DX på både mode-B og mode-S. Nyd det så længe det varer !

En anden satellit, der godt kunne tåle at blive brugt meget mere, er FO-20. Den er hele tiden i analog mode, så man kan køre SSB og CW over den. Da den samtidig er højt oppe hos os for tiden, kan den også bruges til DX, hvis der altså bare var nogen flere, der brugte den.

## 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. Lautrupvang 15, 2750 Ballerup, telf. 4497 8088 eller fax: -4497 2700 til Ib Christoffersen eller OZ1MY@ OZ-6BBS på packet.  
e-mail: ilc@cph.ih.dk  
Styregruppe:  
OZ9AAR telf. 7516 8179,  
OZ2ABA telf. 4449 2517,  
OZ1KYM telf. 6474 1555,  
OZ1MY telf. 4453 0350,  
OZ1GDI telf. 4223 2540.

### Indmeldelse

Til adr. ovenfor. 100kr. for 1994. Giro 6 14 18 70

### Ældre månedsbreve.

Tidligere årgange af blade-  
ne kan købes for 100kr pr  
årgang.

Vi har 92,93 og 94.

Henvendelse til OZ1MY.

### Software

Til OZ1MY på Teknikum  
Det gælder al slags soft-  
ware inklusive:

FAXDISK 1

FAXDISK 2

FAXDISK 3

FAXDISK 4

Trackeprogrammer:

PCTRACK

TRAKSAT

STS ORBITS PLUS

Pris pr disk 25 dask.

Også AMSAT-SM, -

AMSAT-UK, AMSAT-NA

og AMSAT-DL.

### AOZ-SIMP autotraker

Henvendelse til OZ1GDI  
pris 100kr.

### Indlæg til månedsbrevet.

Inden sidste fredag i måne-  
den.

### OZ6BBS

Der ligger meget god info  
på 6BBS, 144,625MHz og  
433,675MHz.

Forbindelse ved at taste D  
AMSAT. Man kan sende  
P-mail til OZ1DMR @  
OZ6BBS eller OZ3FO @  
OZ6BBS med ønsker: In-  
teresse for følgende data:  
F.eks.: Spacenews. Op-  
giv hjemme BBS:  
OZxxx@HjemmeBBS

### Andre BBS'er

Check iøvrigt alt hvad det  
har label AMSAT, SPA-  
CE, SAREX, SAT, KEPS, -  
NEWS på jeres Hjem-  
meBBS. Der kommer en  
stor mængde info den vej.

### OBS

Lokalfrekvenser med satel-  
litsnak.

### Københavnsområdet.

Vi bruger 144,800MHz -  
men flytter 25kHz ned,  
hvis der er trafik. Husk det  
er ikke vores frekvens.

### AMSAT-SM

SM7ANL, Reidar Hadde-  
mo, Tulpangatan 23, S-256  
61 Helsingborg. Sverige.  
Telf/FAX: 0046 42 138596.  
Vores svenske venner har  
et net: AMSAT-SM net  
SK0TX på 80m 3740kHz  
på søndage kl. 1000 dansk  
tid. Operatør normalt SM5-  
BVF, Henry.  
Telefon BBS: I Landskrona  
på: 00-46-418 139 26.  
BBS'en kører, N-8-1, 300

til 14400baud. Landskrona  
BBS'en er åben for med-  
lemmer af AMSAT-OZ.

AMSAT International  
14282kHz Søndage 19.00  
UTC

### DX-info

DX information på OSCAR  
13 på 145,890MHz

### AMSAT-UK

AMSAT-UK.94, Herongate  
Road. Wanstead Park.  
London. E12 5EQ. UK  
Telf: 081-989 6741  
Fax: 081-989 3430  
e-mail: R.Broadbent@EE.SURREY.AC.  
UK

AMSAT-UK har også HF  
net. Det foregår på 3780-  
kHz  $\pm$  QRM, mandage og  
onsdage kl. 1900 lokal tid  
samt søndage kl. 1015 også  
lokal (engelsk) tid.

### E.S.D.X.

Europæisk DX selskab  
Kontakt via AO-13 på 145-  
.890MHz eller E.S.D.X.  
PO-box 26, B-2550 Kon-  
tich, Belgien.

AMSAT Launch informa-  
tion networks. AMSAT,  
3840kHz, 14282kHz-  
, 21280kHz

Goddard Space Flight  
Center, WA3NAN (re-  
transmits) 3860kHz, 7185-  
kHz, 14295kHz, 21395kHz  
og 28650kHz.

### Jet Propulsion Lab.

W6VIO, 3850KHz  
14282KHz, 21280KHz

**Johnson Space Center**  
W5RRR,3850kHz,7227-  
kHz,14280kHz, 21350kHz,  
28400kHz.

**BLADE:**

**OSCAR NEWS**, medlems-  
blad for AMSAT-UK.  
Minimum donation £12,50  
for 1995

**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.  
Meyers Communica-  
tions,PO.Box 17108,Foun-  
tain Hills, AZ 85269.7108,  
USA  
Internet: wlxt@amsat.org

**AMSAT-DL Journal**  
Medlemsblad for AMSAT-  
DL.  
Holderstrauch 10,Marburg  
1 D-3550,Tyskland.

**RIG**.  
Remote Imaging Group  
RIG SUB  
PO Box 142, Rickmans-  
worth, Hearts  
WD3 4RQ  
England  
£12 pr år

**Satellite Times**  
6 numre pr år for \$26.  
P.O.Box 98, 300 S  
Highway 64 West  
Brasstown,  
NC 28902-0098  
USA

**ESA**.  
Mange blade, der er gratis,

se enten nummer 30 eller  
skriv til:  
ESA Publikations Division,  
ESTEC 2200 Nordwijk  
The Nederlands.

**Lars Reimers, SM7DDT**  
Box 213, S-261 23  
Landskrona, Sverige.  
telf: 00 46 418-191 60  
fax: 00 46 418 14174

**Nyttige e-mail adr.**

**NASA:**  
spacelink.msfc.nasa.gov  
Der kan man "goofe" rundt  
og finde mange gode infor-  
mationer.

**AMSAT-NA:**  
Send meddelelse til  
infoserver@amsat.org  
skriv i teksten at I ønsker  
info: ANS=bulletiner  
amsat-bb=spørgsmål/svar  
Keps: keplerelementer.  
SAREX: info om SAREX  
Opgiv Call, så får I  
Adr: Call@amsat.org  
Beregn lidt tid før det hele  
er ordnet. Det foregår ma-  
nuelt.  
De har også en server, der  
hedder:  
ftp.amsat.org  
hvor man kan finde for-  
skellige nyttige ting.  
Den kan ikke altid kaldes  
på det navn - men så er der  
andre muligheder:  
ftp.qualcomm.com  
lorien.qualcomm.com  
192.35.156.5

De er også på WWW:  
<http://www.amsat.org/  
amsat/AmsatHome.html

**DRIG:**  
Har en service, der leverer  
keplerelementer:  
Send til  
elements@drig.com

Vil returnere ugens NASA  
2 linje elementer  
amsatkep@drig.com  
Vil returnere AMSAT stil  
elementer.  
intelsat@drig.com  
vil returnere Ted Molczan  
Intelligence Sat Keplerian  
elements ?  
weathkep@drig.com  
vil returnere lister for vejr-  
sats/billedsats.  
shuttle@drig.com  
vil returnere rumfærgens  
Keplerelementer, når der er  
en oppe.  
I selve teksten skal der ikke  
stå noget.

**ARRL:**  
Har en server, der hedder:  
info@arrl.org  
Adresser til den og hent  
første gang "help" og  
"index" ved at skrive  
send help  
send index  
quit  
i selve meddelelsen, så er I  
godt i gang.

## RS-15 downlink antenne.

Efter at have skrevet så meget om antenner til specielt RS-15, kunne jeg ikke udskyde det længere - der måtte laves en. Så meget desto mere, fordi vi skal have en op på vores sommertræf den 5 maj.

Jeg havde umiddelbart meget fidus til en turnstile (krydset dipol med 90 graders faseforskydning mellem strømmen i de to dipoler). Det svarer til den, der var beskrevet i nummer 34, af W1XT.

I sidste nummer (36), har WB9HRO en sober gennemgang af forskellige typer med fordele og ulemper.

Min primære interesse var RS-15, så jeg havde brug for en antenne, der kunne bruges all round - der kunne ikke blive tale om en beam til 10 meter.

Netop RS-15 er karakteriseret ved, at den tumler rundt, så en antenne, der er ligeglad med, hvordan satellittens antenne vender, måtte være sagen.

### Konstruktion

Jeg har brugt en lille acrylplade som fastgøringspunkt i midten. Der er monteret 3 stk De to 75 Ω's antenner i parallel vil give os 37,5 Ω i samlingspunktet. En kvartbølgeledning på 50 Ω transformerer til  $50^2/37,5 = 66,67 \Omega$  - der så oversættes til  $60^2/66,67 = 54 \Omega$  i fødepunktet i teorien.

$$Z_{ind} = \frac{Z_0^2}{Z_L}$$

Her er  $Z_{ind}$  den impedans, man kikker ind i fra den modsatte ende af, hvor  $Z_L$  sidder.  $Z_0$  er kablets impedans.

Jeg brugte 0,66 som forkortningsfaktor for alle koaxkablerne. 50 Ω's kablet er RG 58, 75 Ω's kablet var noget ukurant kabel, vi havde liggende, og 60 Ω's kablet havde Ivan i skuffen.

Det vil sige, at alle kvartbølgekabler er 1,65 meter. For god ordens skyld målte jeg deres elektriske længde - der var højst 3 graders fejl, så det er godt nok til det formål.

Indtil videre har jeg ikke testet SWR, fordi jeg ikke har nogen HF sender hjemme på Hammelvej. Den her måde at lave det på, er lidt overdrevet, hvis man bare vil lytte på antennen. Man kan sagtens tilslutte et 50 Ω's kabel direkte til det punkt, hvor de to dipoler er samlet.

N-connectorer på den. Antennerne er så monteret til de to yderste, og den midterste (der sidder i parallel med en af antennerne) bruges til nedføringen.

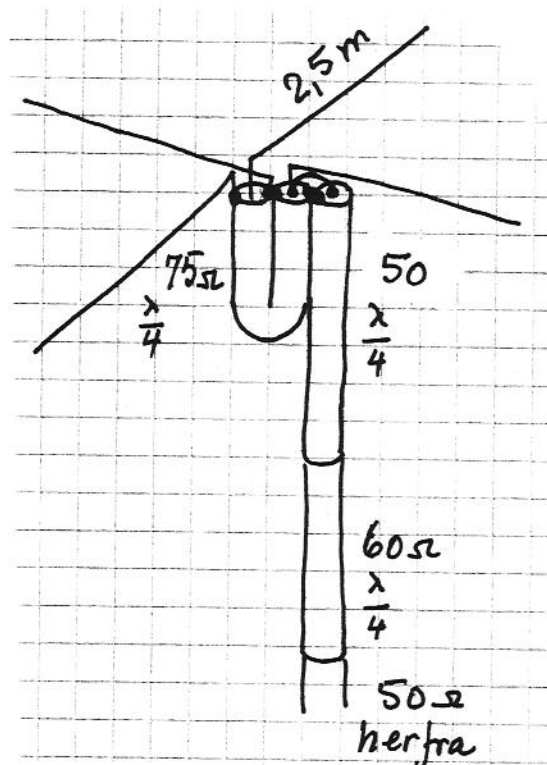
I hvert hjørne er der lavet et lille hul, som antenneråden kan komme igennem. Det kan holde dem fra hinanden og aflaste.

En af trådene har jeg trukket uden om stikket, så den ikke kan røre dem, ved at holde den på plads med et par kabelstraps, der sidder igennem to par huller.

En enkelt af trådene forbindes på den modsatte side i forhold til de andre, så jeg har undgået kortslutninger på den måde.

Antenneråden er kobberlitze - men næsten alt kan bruges. Antennerådene er afsluttet med æg.

Fasekablet, der er et 75 Ω's kabel, sidder monteret med stik mellem de to antenner. Der er så nedføring fra det midterste stik. Først et kvartbølge 50 Ω, så et kvartbølge 60 Ω, så der skulle være god tilpasning. Se figur 1.



Figur 1. Turnstile med fasekabel og tilpasning

### Ophængning

Antennen har jeg hængt op i et grantræ i forhaven. Den sidder i cirka 4 meters højde.



Nogen kan måske huske fra de tidligere artikler, at den skal op i noget mellem 1/4 og 1/2 bølgelængdes højde for at virke godt. Den hænger frit, så ingen af antennerådene rører grene eller andre ubehagelige ting. De tre af antennerådene hænger næsten vandret - mens den sidste var nød til at gå lidt nedad af rent praktiske årsager.

Midtpunktet er cirka 4 meter fra huset, så den samlede kabellængde fra antenne til radio (Collins 51S-1) er 10 meter.

Med den ophængning skal man ikke forvente alt for gode resultater ved elevationsvinkler under 5 grader - men det var jo heller ikke udgangspunktet.

#### **Afprøvning**

Det første meget markante resultat er, at den producerer meget større støj, end mine andre antenner (10 meter dipol og langtråd, begge indendørs). Det skal opfattes positivt i denne sammenhæng, for det betyder meget større signaler.

Ved første passage af en af RS'erne skal jeg love for, at jeg blev overrasket - den er flere gange bedre end de to andre antenner. Kun ved passager lige hen over, er der sammenlignelige signaler.

I tidens løb har jeg været nød til at slukke PC'en, når jeg har kørt RS-10 og 12 - men en sidegevinst ved den ny antennes placering, er, at jeg nu kan have PC'EN kørende, selv når jeg modtager på HF båndene. Det er jo snedigt nok, når PC'EN kan styre 2 meter antennen - det er en stor lettelse.

Nu kan man sige, at sammenligningerne er på en billig baggrund - men alligevel. Fra at kunne køre RS-15 i ganske korte øjeblikke, kan jeg nu køre USA m.m. via RS-15 - det må da siges at være en signifikant forbedring.

#### **Forstyrrelser**

For at det ikke skal være løgn, er der forstyrrelser af H til både på HF og 2 meter, som jeg ikke har haft før. KNAS - KNAS i lange laser.

Det tog ikke ret lang tid at finde ud af, at det kom samtidig med at gadebelysningen blev tændt. Nu må jeg så ud og finde kilden til det. Det er så slemt, at jeg godt kan opgive at lytte på HF, lige så snart gadelamperne er tændt. Mere om det senere.

#### **Mere om forstyrrelserne**

Jeg traskede rundt på vejen med en lille radio, der også har nogle kortbølgebånd. Det

gav ikke så meget den første aften - men et par dage efter var der vistnok bid. Når man jeg kom tæt på et par af lamperne, kunne det høres. Der er meget støj, når man lægger radioen tæt på nedføringerne, der går ind til husene. De lamper, jeg har mistanke til, har også en anden farve end de andre. De udsender "grønt" lys, hvor de andre er violette at se på.

Et af problemerne ved at lege detektiv er, at de der lamper ikke støjer hele tiden - der kan være meget forskel, så man bliver nemt snydt.

#### **Mere afprøvning i praksis**

I løbet af de sidste få dage har jeg brugt antennen flittigt, mest om dagen - men ind i mellem er der også stille om aftenen.

Det er blevet til både USA, Canada og en del europæere. Som en sidegevinst fangede jeg 9A2TK fra Kroatien og ISØOZK, som jeg ikke havde kørt før. OZ1ELZ og OZ6VG var i gang inde fra OZ5EDR samtidig, så vi fik en sludder bagefter. De har en beam, så de kan køre RS-15 helt ud til LOS - det kan jeg godt nok ikke med turnstilen.

Det er lidt med forskel, hvor langt ned i elevation, den er god nok. RS-15 skal helst op i cirka 10° før det er rigtig godt. Ellers er mit indtryk, at de fleste har problemer, når RS-15 er tæt på, fordi de bruger lodrette antenner til uplinken eller retningsantenner, der ikke kan eleveres.

Der er MANGE på, når det er week-end eller helligdage, så det er med at skrue en godt filter ind i øret. Det her er foregået i Påsken, så der har været stationer nok at tage af.

#### **Konklusion**

Turnstilen er en god antenne - med de begrænsninger, som er nævnt. Hvis man er blevet bidt af RS-15, eller RS-10, og har ambitioner om at kunne køre dem under hele passagen, må man nok investere i en beam også - men ophængt som beskrevet, kan man fange de fleste.

Konklusion nummer to - hold HF antenner udendørs - men ikke nødvendigvis langt fra huset.

Konklusion nummer tre - sluk gadebelysningen.

OZ1MY

### RS-15 rapporter fra forskellige

RS-15: VK2EYI reports that RS-15 has been sounding strong and he has heard station 4S7AVR using RS-15 several times. Also, G3IOR reports that he has heard alot of activity from RS-15 from stations in Eastern and Western Europe. [VK2EYI & G3IOR]

RS-15: KR8L/7 says that he keeps hearing about how hard it is to hear RS-15 but his experience doesn't support that notion. He works RS-15 easily with the following downlink setup: Butternut HF6V multiand vertical (which he says he can't seem to get below 3:1 SWR at 29.4 MHz, 70 feet of RG-8, a small MFJ tuner, he doesn't recall which model, HB preamp (single 40673 FET) in the shack, Kenwood R-1000 receiver, and a good set of headphones. [KR8L/7]

RS-15: NM1K reports a lots of DX to report this past week including some of the following stations: EB8CHG (Canary Islands), PB0AJV (Netherlands), SM6HQ (Sweden), XE1KK (Mexico). [NM1K]

### G0SYX Provides Insight To RS-15 Eclipse Times

In response to reports of anomalistic RS-15 operations, using an element set from Day #82, G0SYX has taken a look at the current RS-15 eclipse regime. The regime that RS-15 experiences is very similar to that experienced by Kitsat-OSCAR-23 and S80/T, a spacecraft G0SYX operates from the University of Surrey. As a result, he has some software tools available to him to study these types of the eclipse regimes.

As it turns out, the first week of April is a period of deepest eclipse periods. Eclipse periods for April 1st, for instance, ran 34.6 minutes per orbit. These periods will lengthen to a span of over 35 minutes per orbit until around the 7th of April at which time the eclipse periods will begin to shorten in duration. It should be pointed out however that eclipse periods for the entire month of April will exceed 20 minutes per orbit.

G0SYX is looking forward to May, when we will see that the shortest eclipse period for this cycle, 13.4 minutes, which will occur around the 8th of May at which time the

eclipse periods will once again begin to lengthen.

G0SYX hopes this information is useful to those of you operating Mode-A via RS-15. He further hopes to be QRV at home in the next month or so he invites all RS-15 users to join everyone up on the bird.

RS-15: XE1KK reports that RS-15 is good, as is usual. Also, NM1K says that he has worked the following outstanding DX stations on RS-15: OH1AYQ (Finland), OZ1MY (Denmark), DG0AGX (Germany), G1RST (England) DK3VN (Germany), and VE4AMU (Canada). [XE1KK & NM1K]

Så I det - hva!

De små ting ovenfor er sakset, med tak til HR AMSAT NEWS SERVICE BULLETIN

### Tag hensyn !

For at resumere, så drejer det sig om, at RS-15's batterier tilsyneladende er for små. Det betyder så, at den har for lidt effekt til rådighed, når den er inde i Jordens skygge (eclipse).

Når RS-15 har problemer med effekten, bør man ikke sende til den. Altså, når såvel beacon som transponder lukker ned i korte perioder, er det med at stoppe, så vi kan have gavn af den i lang tid.

Til gengæld synes jeg, at den har haft det bedre i den seneste tid. (Skrevet i Påsken). Den lukker ikke så meget ned, som jeg tidligere har observeret.

### Info fra G4CYO

Jeg havde lejlighed til at snakke med Dave, G4CUO, lørdag den 22 april via RS-15. Han bruger den meget og kikker også på telemetrien.

Han siger, at batterispændingen nu er god, selv når RS-15 har været i skygge i lang tid. De, dvs G4CUO, G3IOR og to tre andre englændere, mente, at RS-15 måske var blevet sendt op, uden at batterierne havde været ordentligt opladede. Det kunne være en forklaring på, at den var dårligere i begyndelsen.

Til at starte med havde han været meget bekymret for, om RS-15 ville holde ret længe - men det var han ikke mere.

OZ1MY

## RS-15 foto fra Radioaficionados

Jeg fandt det her foto i det spanske blad. Så kan I se, at den ligner de ældre russiske satellitter.

### Blandet fornøjelse

Når vi nu er ved RS-15, så skulle I unde jer selv den store fornøjelse at lytte på den i week-enden - helst på et tidspunkt, hvor RS-10 kommer tæt forbi samtidig. Frekvenserne er grundlæggende 5 kHz forskudt - men det modificeres så af dopplerskiftet - der er MANGE på (også på samme frekvens en gang imellem). Det er med andre ord en meget blandet fornøjelse.

OZ1MY

### FO-20

Den er god for tiden og i analog mode, så man kan køre SSB og CW.

Det er næsten som at have sin egen satellit. Forbavsende få er igang på den. Ind imellem er der dog bid til USA og Canada ud over de sædvanlige europæere.

Den er næsten oppe på sin største højde i nærheden af os for tiden, så passagerne varer i næsten 25 min.

### Lytterrapport fra OZ-DR2197

**RS-10:** God aktivitet.

**RS-12:** God aktivitet. Der er stadig mulighed for DX via denne satellit. Jeg har bl.a. hørt følgende prefixer: JA, XX, LU, W.

**RS-15:** God aktivitet. Her i april har jeg hørt følgende ikke europæiske prefixer: W1/2/3/-6/8/Ø, VE 3/4, EB8, RA9.

**MIR:** Har kun lyttet meget lidt, fordi MIR har passeret Europa om natten. De gange jeg har lyttet, har der kun været lidt aktivitet på 145,550 MHz/Packet.

Her i begyndelsen af maj vil MIR passere Europa sidst på eftermiddagen/først på aftenen.

I følge Euronews den 31/03, er Thomas Reiter udset til at være ESA's primære deltager i forbindelse med EUROMIR-missionen i august 1995.

### Påskén

Tilbragte jeg nede ved Grenå med bl.a. at lytte til RS-satellitterne på HF.

Jeg havde slæbt min modtager + 25 meter tråd med til en inverteret L-antenne. 5 meter af tråden blev anbragt lodret og de resterende

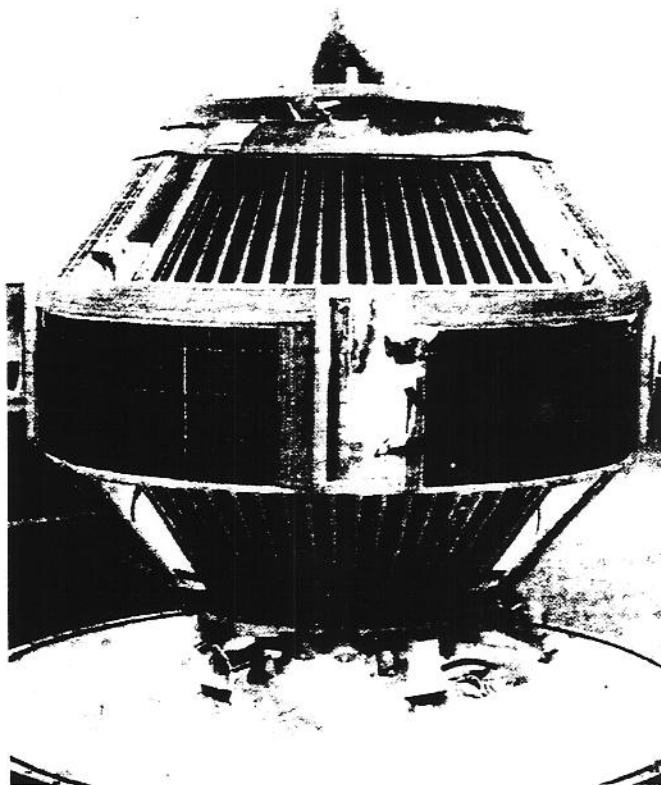


Foto af RS-15, der ligner RS-7 og RS-8

20 meter vandret i øst/vestlig retning.

Til forskel fra min normale QTH var der ingen QRM, skønt !

Med hensyn til at modtage signaler fra RS-10 og RS-12, var der ingen større forskel, bortset fra lidt større signaler. Den tid, jeg kunne høre satellitterne, var den samme.

Hvad angår RS-15, så var der en tydelig forbedring af både styrken og læseligheden + at jeg endog kunne høre signalerne 2 min. ekstra ved hver passage.

Det blev til 35 nye calls på RS-15, heraf 4 OZ'er.

Min egen antenne i Skagen er en 10 meter inverted L anbragt under taget.

### Mere fra OZ-DR2197

Den 12/4 lyttede jeg efter et special prefix fra Rusland, om jeg var på den forkerte frekvens på det rigtige tidspunkt, ved jeg ikke, men jeg hørte intet.

Istedet hørte jeg to UN7 stationer, den ene fra ARKALYK i hvis umiddelbare nærhed man fra russisk sideforetrækker at lade Soyuz kapslerne lande = det primære landingsområde. Den anden UN7 station var fra Baikonur.

Den 13/4 hørte jeg en QSO mellem en UA3 og en UA9 station på engelsk. Operatøren på

UA9 stationen var DKØMY.

Operatøren på UA3 stationen fortalte, at dennes QTH var Kaluga, som ligger cirka 180 km SV for Moskva. Han fortalte også, at der dagen i forvejen havde været en stor fest med deltagelse af adskillige cosmonauter. Årsagen var, at man fejrede årsdagen for Gagarins opsendelse og Tsiolkovsky, som russerne betragter som rumfartens "fader". Han boede i Kaluga.

Endvidere kunne UA3 operatøren oplyse, at RS-10/12/15 alle var bygget i Kaluga. Han havde selv set transponderne. De to til RS10-/11 og RS-12/13 vejede 12 kg, mens den til RS-15 vejede cirka det halve.

DJØMY fortalte, at han udmærket kendte satellitterne, og at han var aktiv på dem alle sammen. Han fortalte også, at han var den første europæiske station, der havde QSO via RS-15 med en EA-station. Han havde indstillet sin modtagers frekvens på RS-15's beaconsfrekvens, og havde i forvejen beregnet,

hvornår RS-15 skulle dukke op. QSO'en fandt sted få timer efter opsendelsen.

OZ-DR2197, Jens, skriver videre, at han tit har hørt DJØMY på det europæiske net, mens det var aktivt.

Påskedag skannede jeg over 14 MHz båndet - hvor jeg hørte en U-DX-GROUP kontest igang - ikke noget særligt - men på et tidspunkt hørte jeg suffixet -MIR - ?

Stor var min forbløffelse, da det viste sig at være U4MIR/Alexander fra Moskva, der lå og kaldte CQ-.

Han fik QSO med en G-station, så gik han QRT

For at runde det hele af, hørte jeg dagen efter UA6HZ i QSO med VE/W stationer. Det var ham, der sendte sin Yaesu station op til MIR, så at man kunne komme igang med amatøraktiviteterne derfra.

OZ-DR2197.

## Satellitforbindelser tæller med ved Field Day.

Ja I læser rigtig - men det er i USA. Der er Field Day den 24. og 25. juni.

Det vil i første omgang sige, at vi kan forvente større aktivitet fra "over there", end der normalt er - i anden omgang kan vi måske bruge det til inspiration her hos os selv. Det var nok værd at se nærmere på reglerne, som de bruges i USA.

Der er en lille artikel i Satellite Operator, marts 1995. Den er skrevet af WA5ZIB, Andy MacAllister, der er Vice President User Services, AMSAT-NA.

### Regler for analoge transpondere

Først og fremmest anses hver transponder mode for et nyt bånd. Det vil f.eks. sige, at AO-13 mode-B tæller som et bånd, og at samme AO-13 mode-S tæller som et bånd. Desuden tæller en CW QSO via mode-B på AO-13, og en SSB QSO via mode-B på AO-13 som hver sit bånd.

AO-13 har med andre ord 4 bånd, der kan tælles med i regnskabet. For at skære det helt ud i pap, mode-B CW, mode-B SSB, mode-S CW og endelig mode-S SSB.

For at gøre det lidt mere tiltrækkende at bruge CW, tæller hver CW QSO 2 points medens en SSB QSO tæller 1 point.

Packet/RTTY/ASCII eller AMTOR kontakter via en analog transponder tæller som CW QSO'er.

Kryds-mode-QSO'er er ikke tilladt. I denne sammenhæng betyder krydsmode, CW fra den ene deltager - SSB fra den anden deltager.

Yderligere gælder, at man kun må have en QSO igang på hver transponder. Man kan altså godt køre AO-13 mode-B samtidig med, at man fra samme station kører mode-S via satellitten. Man kan også godt have to QSO'er kørende samtidig, hvis den ene f.eks. er mode-B på AO-13, kan den anden være mode-B på AO-10.

### Digitale satellitter

Her skal man lægge en speciel hilsen i hukommelsen på satellitterne eller tage de hilsener, som andre har lagt op, ned.

Igen tæller hver satellit som et nyt bånd.

Hver up-load eller down-load giver 5 points.

MIR's PBBS må ikke bruges (den har en meget lille kapacitet).

### Klasser

Der skelnes mellem stationer, der kører "ægte" Field Day aktivitet uden forbindelse til nettet og stationer, der kører hjemme fra.

Oversat af OZ1MY



---

## NOVA et nyt satellitprogram fra W9IP

RealTrak (9.40) havde et par mindre fejl, som jeg tænkte burde rettes. Derfor skrev jeg til W9IP, Michael R. Owen og fortalte ham om dem.

Han reagerede meget hurtigt og sendte mig en version 9.42f, som ikke har de to fejl. MEN han havde desuden vedlagt et nyt program, NOVA, som han synes jeg skulle have lov at kikke på og kommentere som den første udenfor USA. Den version, jeg har kikket på, er en beta udgave, så der er selvfølgelig nogle små fejl. Det er meningen, at programmet skal være klar til Dayton Hamvention sidst i april.

### NOVA

Der er bare kræ - han har fået de ting med, som jeg ofte bruger andre programmer end RealTrak, for at se. Det drejer sig f.eks. om satellitten er i skygge (eclipse), hvor de andre satellitter er henne, når man er igang med at køre via en af dem osv.

Men jeg må heller gøre det lidt mere systematisk.

### Generelt

NOVA er baseret på at man bruger sin mus til at trykke på knapper, som så får de forskellige funktioner igang. Det er med andre ord meget Windows inspireret - men er et ægte DOS program.

Ud over at kunne tracke satellitter, måne og stjerner, kan programmet styre radioerne via en seriel interface.

Der er 14 forskellige kort, man kan vælge imellem.

Det kan regne satellitternes baner ud efter to forskellige metoder, dels G3RUH's PLAN 13, dels NASA's SGP4/SDP4. Den sidstnævnte metode inkluderer mange flere afvigelse fra det ideelle, end PLAN 13 - men det betyder så selvfølgelig, at det er lidt langsommere.

Til beregning af AOS og LOS benyttes Escobals metode, så det ikke tager for lang tid.

Man kan få lavet lister over banerne, over hvornår der er gensidig sigt til en satellit fra to stationer, hvornår to satellitter kan se hinanden og to stationer samtidig.

Passager af forskellige satellitter kan prioriteres - noget der især har betydning, når man kører de digitale satellitter.

Alt kan selvfølgelig printes ud.

### Krav til PC

Han anbefaler, at man bruger en 486 baseret maskine (med mat. co-processor indbygget) - VGA grafikkort og skærm - hard disk og en Microsoft mus.

Som minimum kan man klare sig med en 286 maskine med co-processor, VGA grafik og en Microsoft mus.

Hvis man vil have programmet til at styre antennerne, kan man bruge Kansas City Tracker eller en af de andre kommercielle trackere. Det betyder samtidig at AOZ-SIMP, som jeg kører med, fungerer fint sammen med NOVA. Det simulerer jo netop KCT's funktioner. *Fås ved henvendelse til OZ1GDI.*

### Hjælp

Hjælpefunktionen er meget smart. Man skal bare trykke på højre museknap på en af tingene på skærmen, så kommer der en lille hjælpetekst. Det er faktisk lavet så godt, at man ikke har meget brug for manualen.

### Hovedskærmen

Se næste side, hvor den er vist.

Filosofien er, at man skal kunne klare sig uden at kikke i manualen hele tiden.

Skærmen er delt i tre hovedbestande - et kort, der viser, hvor den valgte satellit er - et vindue, der mere detaljeret giver oplysningen om den valgte satellit - og for nede de 8 første satellitter i den valgte satellit-gruppe.

Kortet kan skiftes ud til mange forskellige, dels et kik på jordkloden udefra, dels et merkatorkort, dels et "radarbillede" med egen position i midten, dels et kik på himmelrummet med støjtemperaturer og som sidste mulighed et lokatorkort.

De mere detaljerede oplysninger til venstre for kortet er : retning til satellitten, dens afstand fra os, antennernes position, hvis man har antennestyring fra PC'en, Sub Satellite punktets længde og breddegrad, beaconfrekvenser korrigeret for dopplerskift, squint vinkel, hvilken mode, den pågældende satellit kører i, om satellitten er i sol eller skygge, hvornår den dukker op hos os (until: hvor længe der er til den kommer), både AOS tid

## Graphical Table of Contents

**File**  
 DOS Shell p. 13  
 BT2 w/Script p. 13  
 TIMESET p. 13  
 Quit NOVA p. 13

**Set Up**  
 General p. 13  
 Colors p. 16  
 Observer p. 17  
 Satellites p. 18  
 Sat. Modes p. 20  
 Memories p. 21  
 Maps p. 22  
 Radios p. 23

**Utilities**  
 2-sat vis. p. 26  
 Listing p. 27  
 Sat. Script p. 28  
 Daily Moon p. 29  
 Monthly Moon p. 30  
 Logbook p. 30  
 Grid Square p. 31

**Satellite View**  
p. 3

**Map View**  
p. 4

p. 34

<b>File</b>	<b>Set Up</b>	<b>Utilities</b>	Fri, Mar 24, 1995 10:31:00 Z
<b>Canton, NY</b> Mir Az 71.5° Ant Az 0.0° Mir El +12.2° Ant El 0.0° Height 389.0 km MA count 19.4 Range 1312.0 km Squint 93.0 SSP Lat 46.00 Op Mode 1 SSP Lon 59.04 Optical Sun  Bcn 1 143.996041 Bcn 2 431.909924 Dop. kHz -3.359 Dop. kHz -10.07			
AOS: In view (222°) Until: ----- LOS: 10:33:29 (63°) Dur'n: 00:02:39		<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">p. 3</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">p. 3</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">p. 4</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">p. 4</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">p. 5</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">p. 6</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">p. 7</span>	
1 obs	Satellite: Mir	2 obs	
Track	Group: Hamsats	Tune	
Satellite	Az/El	Next AOS	LOS
RS-15	206°/-33°↓	17:49:39	18:12:12
AO-13	76°/-35°↑	15:24:33	22:39:45
Mir	72°/+12°↓	In view	10:33:29
DO-17	191°/-61°↑	14:48:35	14:58:27
AO-27	279°/-47°↑	14:25:18	14:37:06
PACSAT	171°/-61°↓	14:52:47	15:03:23
LO-19	135°/-56°↓	15:01:30	15:12:42
FO-20	314°/-20°↑	16:23:26	16:41:11
UO-15	62°/-27°↓	15:24:42	15:38:37
Until	Duration	AOS	Max LOS
07:10:39	00:22:33	142°	14° 44°
04:53:33	07:15:12	311°	82° 237°
-----	00:02:39	222°	43° 63°
04:17:36	00:09:51	42°	7° 125°
03:54:10	00:11:48	35°	11° 139°
04:21:47	00:10:35	39°	8° 130°
04:30:30	00:11:11	37°	10° 135°
05:52:26	00:17:45	27°	24° 158°
04:53:43	00:13:54	26°	23° 159°

**Multiple satellites, one observer**  
p. 7

**Satellite Script (automatic scheduling)**  
p. 8

**On-line logbook**  
p. 9

**Multiple satellites, multiple observers**  
p. 9

**Radio Frequency Control**  
p. 10

**Multi-Purpose View**  
p. 7

**AOS/LOS of Active Satellite**  
p. 8

p. 34

og LOS tid vises samt varigheden af passagen.

Nederst er der plads til forskelligt. På figuren er det de 8 øverste satellitter i den valgte gruppe, der vises med retning, næste AOS, næste LOS, hvor lang tid der er til næste AOS, hvor længe passagen varer, hvilken azimuth vinkel AOS er i, største elevationsvinkel og endelig LOS azimuth vinklen.

#### Valg af muligheder

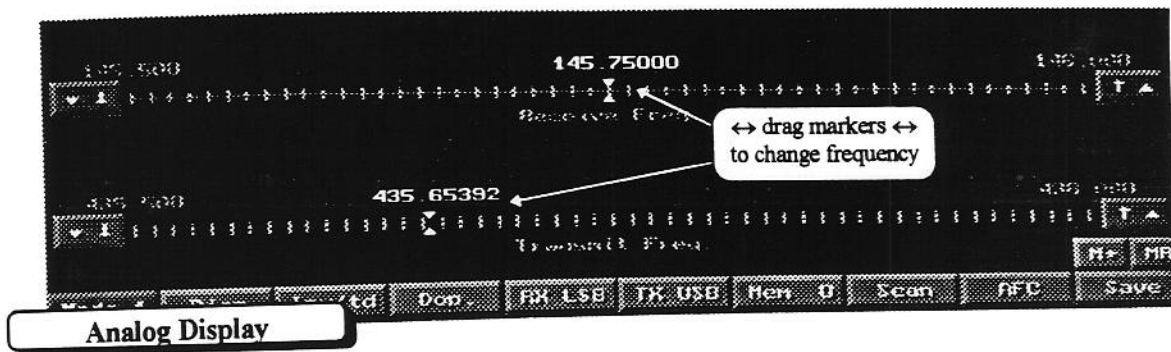
De forskellige kort vælges på knapperne, der symbolsk er vist med den pågældende korttype. Et klik og kortet er der - klik en gang til, så fylder kortet næsten hele skærmen.

Klikker man f.eks. på Europa, når man er i merkatorkortet, får man Europa til at fylde hele billedet ud. Størrelsen på globuskortet kan man også stille, ved at klikke på det.

Det handler altså bare om at klikke lystig løs

enten på kortene eller på knapperne.

For neden kan man skifte til at få vist de næste AOS tider, script (viser satellitterne i den rækkefølge, de bliver synlige fra min position), LOG, som er logprogrammet, OBS, som viser om satellitterne i gruppen er synlige ved udvalgte positioner på jorden, Freq, som er en smart ny ting. Ud fra data man selv har lagt ind om satellitternes frekvenser og transpondernes båndpasområde, vises to frekvensskalaer, en for TX - en for RX - som man så kan køre frem og tilbage med og hele tiden få sammenhæng mellem uplink og downlink frekvenserne. Hvis man ønsker det, er de korrigeret for dopplerskiftet. Hører man en station på en given frekvens, stiller man bare ind på den på RX skalaen, så ses umiddelbart den uplink frekvens, man skal benytte.



Figur 2. Frekvensskalaer for downlink og uplink frekvenser

Den helt store fidus bliver det, hvis man har radioer, der direkte kan styres fra PC'en. I det tilfælde, kan man nemlig koble PC og radioer sammen, så man direkte styrer sine radioer fra PC'en.

For ICOM radioer benyttes ICOM's CI-V interface. Så kan man til gengæld styre mange radioer.

Yaesu FT 736 kan NOVA også klare at styre. Der kan man oven i købet direkte få FT 736's meter udlæsninger med ind på skærmen (se illustration næste side).

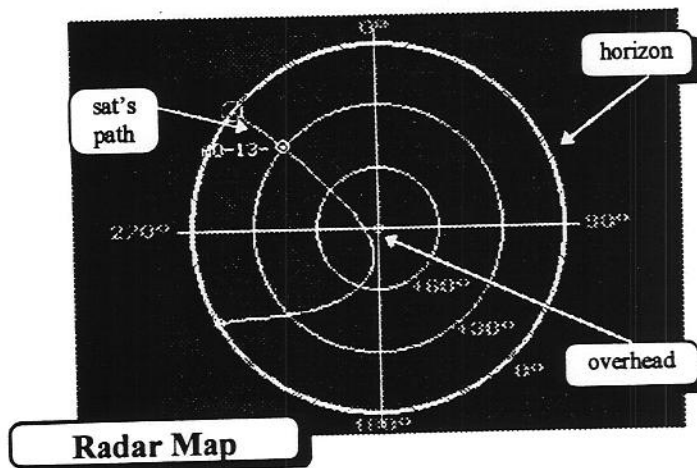
Kenwood TS-790, TS 850 og TS 940 kan også styres direkte. De to sidstnævnte er HF transceivere.

Frekvensvisningen findes både i en "analog" type og en "digital" type, Figur 4 på næste side viser den digitale type.

Jeg glemte, at man selvfølgelig kan vælge opsætning for normale transpondere og for inverterende transpondere.

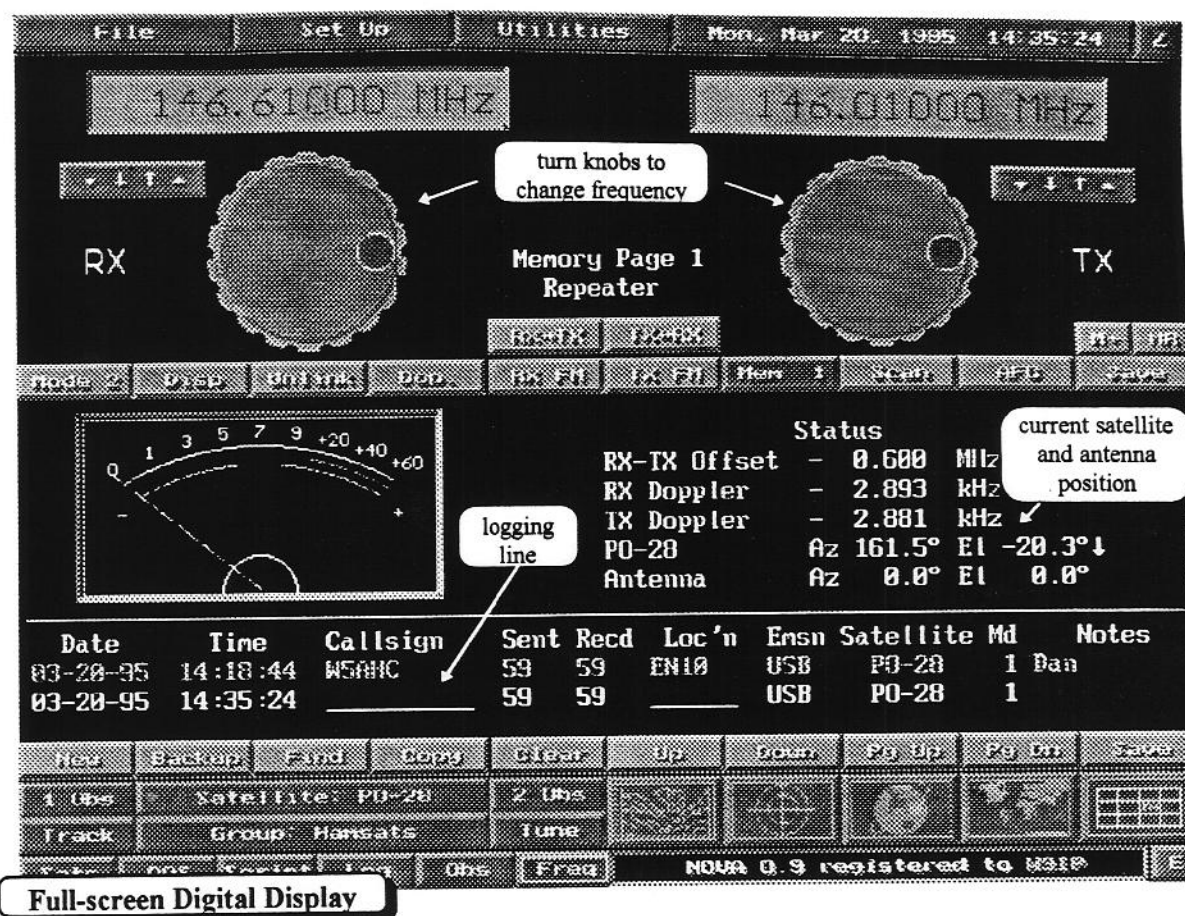
#### Radar billedet

Det er en meget sjov ting. Man kan se satellittens placering med vinklerne angivet på kortet. Hvis man ønsker det, vises hele passagen, som på billedet nedenfor. Hvad der ikke fremgår af billedet er, at antennens posi-





tion også vises ligesom et sigtekorn i et kikkertsigte.



Figur 4. Radiokontrollen vist på fuld skærm, bemærk logbogen.

### Satellitgrupper

Man kan rolig hente den lange Kepler element liste hjem og lægge den ind. Det er nemlig uhyre nemt at dele satellitterne op i grupper, så man kan bevare overblikket.

I opsætningen, hvor man har den lange liste, finder man bare den satellit, man ønsker, og peger på den med musen - trækker den derefter over i den ønskede gruppe - vupti så der den der.

Det er en gang "træk og slip", som kendes fra Windows programmer. Ønsker man at fjerne en satellit, trækkes den bare ned på en knap, der hedder delete - vupti så er den væk. Som en lille gimmik bliver musepilen til en lille satellit, mens man gør det.

### Aktiv satellit

Her kan man trække en af de 8 der står nederst på hovedskærmen op i det detaljere vindue og slippe den der, så er den blevet til vores aktive satellit.

Resten af satellitterne i gruppen kan hentes frem ved at klikke for oven eller for neden i

den del af skærmen.

### Transpondermodes

For hver satellit kan man have op til 8 forskellige modes. For tiden har det kun betydning for AO-13 - men med P3D vil de kunne komme i anvendelse for den også.

### EME

Forfatteren til programmet, W9IP, som jo også har lavet RealTrak, har sørget for mange ting til brug for EME.

### Pris m.m.

Da programmet ikke er sendt på markedet endnu, kan jeg ikke sige noget klogt om det - men jeg går ud fra, at det vil blive forhandlet af LeReimers Trading på samme måde som RealTrak. Hans adresse m.m. har jeg taget med på infosiderne.

### Forbrugeroplysninger

På de næste to sider er der en oversigt over, hvad man dog kan bruge sine penge til hos W1XT. Læg specielt mærke til mode-S antennen.



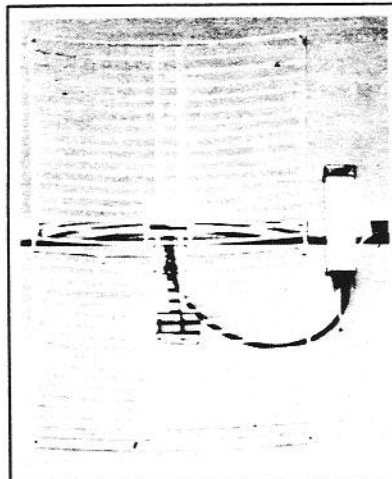
# Bob Myers Communications

PO Box 17108

Fountain Hills, AZ 85269-7108

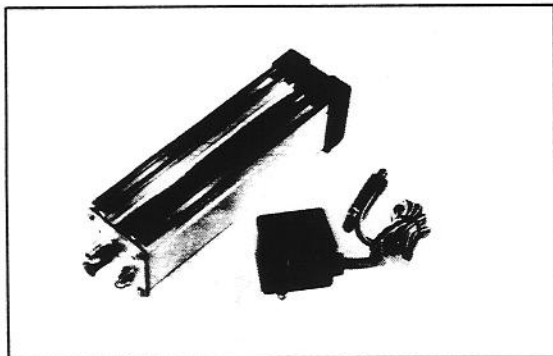
FAX: 602-837-6872 Phone: 602-837-6492 Internet: bmyers@primenet.com or w1xt@amsat.org

**SB-32 Mode S Parabolic antenna.** Most popular antenna used on OSCAR 13. Measures 2 by 3 feet, linear polarized and tuned for 2.4 GHz. Comes complete with feed assembly, reflector and includes 3 feet of RG-8 exiting the rear with Type N connector for the Mode S downconverter. The SBDX-2400 Downconverter is shown mounted to the right of the antenna in the photo. Easy to assemble and mount. Fits sizes 1-1/2 to 2-inch crossbooms. Price \$55.95 U.S.D. UPS Ground Service to continental U.S. (\$12) and Canada (\$25). **New package size and weight allows for overseas air shipment. FAX or write for overseas shipping and insurance costs.**



*Most Popular Mode S Antenna Ever!*

▼ **Now Available Outside North America** ▲



***The SBDX-2400 Mode S Downconverter comes with power supply and power isolator to power through the coax cable.***

**NEW SBDX-2400** downconverter works great for OSCAR 13 Mode S operations. It is designed to work with the Mode S parabolic antenna described above. The SBDX-2400 features 42+ dB of conversion gain, two preamps with filters between them, a post amplifier, small size, and is fully weatherproof. It converts S Mode 2400 MHz signals to 144 MHz. The SBDX-2400 has so much gain that expensive coax is not needed from the tower to the shack! It was designed that way! Power is applied through the coax cable from the shack, RG-58/59 recommended with F type connectors.

A DC power isolator and plug-in power supply are provided with the unit. Price: \$389.95 U.S.D. UPS ground service plus insurance to continental U.S. (\$12) and Canada (\$22). **FAX or write for overseas shipping and insurance costs.** Coax, adapters and other accessories available, see other side.

# Bob Myers Communications

Post Office Box 17108 Fountain Hills, AZ 85269-7108 Phone: 602-837-6492 FAX: 602-837-6872

**ORDER FORM:** Shipping costs are additional. See notes under "shipping" below. Prices effective April 1, 1995

- Mode S Downconverter, Model SBDX-2400**,  
2.4 GHz to 144 MHz converter for weatherproof  
outdoor mounting\*\*\*\* .....\$389.95
- Mode S Downlink Parabolic Antenna, 25 dB gain**  
(2 ft wide by 3 ft tall, includes coax and feed\*\*\*\*\* .....\$55.95  
**Mode S** coax lead-in, 100 ft./w F connectors\* .....\$21.95  
(for lead-in from SBDX-2400 to pwr isolator)  
**Mode S** coax lead-in, 50 ft./w F connectors\* .....\$14.95  
(for lead-in from SBDX-2400 to pwr isolator)  
**Mode S** coax lead-in, 15 ft./w F connectors\* .....\$6.95  
(for connection between isolator and radio)  
**Mode S** coax adapter for use at radio\* .....\$3.95  
(adapter from type F connector to PL-259)
- RealTrak Satellite Tracking program\*** .....\$65.00
- OSCAR Satellite Report Newsletter, U.S. (Canada \$38)** ..\$35.00
- Satellite Operator Magazine, U.S. (Canada \$42)** .....\$39.00
- Combination offer of both OSCAR Satellite  
Report and Satellite Operator, U.S. (Canada \$75)** .....\$69.00
- Yaesu Az/EI Rotor for Satellite Antennas\*\*\*\*** .....\$499.95
- Yaesu Az/EI Rotor separation modification kit\*\*\*\*** .....\$37.95
- KLM 2M-22C 22 el. switched circ. 145 MHz\*\*\*\*** .....\$229.95
- M<sup>2</sup> 2MCP22 22-element RH circ. 145 MHz\*\*\*\*** .....\$215.95
- KLM 2M-14C 14 el. switched circ. 145 MHz\*\*\*\*** .....\$159.95
- M<sup>2</sup> 2MCP14 14-element RH circ. 145 MHz\*\*\*\*** .....\$149.95
- KLM 435-40CX 40 el. switched circ. 435 MHz\*\*\*\*** .....\$244.95
- KLM 435-18C 18 el. switched circ. 435 MHz\*\*\*\*** .....\$224.95
- M<sup>2</sup> 436CP30 30-element RH circ. 435 MHz\*\*\*\*** .....\$212.95
- M<sup>2</sup> EB-144 Eggbeater Omni 145 MHz\*\*\*\*** .....\$119.95
- M<sup>2</sup> EB-432 Eggbeater Omni 435 MHz\*\*\*\*** .....\$109.95
- M<sup>2</sup> Ground plane for Eggbeater Antennas\*\*\*\*** .....\$39.95
- M<sup>2</sup> 10 foot by 2 inch fiberglass crossboom\*\*\*\*** .....\$99.95
- KLM Fiberglass crossboom 5 ft. X 1-1/2 in.\*\*\*\*** .....\$36.95
- KLM Fiberglass crossboom 7.5 ft. X 1-1/2 in.\*\*\*\*** .....\$44.95
- AEA DSP-2232 Multimode digital modem\*\*\*\*** .....\$899.95
- AEA Satellite Tracker/Tuner ST-1\*\*\*\*** .....\$379.95
- SASI Sat Tracker\*\*** .....\$279.95
- SASI Sat Tracker Doppler Tuner Option (1 radio)\*** .....\$65.95
- SASI Sat Tracker Doppler Tuner Option (2 ICOMs)\*** .....\$70.95
- SASI Sat Tracker/Tuner Combination\*\*** .....\$339.95
- WinTrak 2 Tracking Program for Windows\*** .....\$49.95
- Daiwa DX10M Duplexer \*** .....\$37.95
- Daiwa DX10N Duplexer \*** .....\$37.95
- Daiwa CN-103M SWR/PWR Meter (UHF)\*\*** .....\$102.95
- Daiwa CN-103N SWR/PWR Meter (N)\*\*** .....\$109.95
- Daiwa CN-460M SWR/PWR Meter (UHF)\*\*** .....\$104.95
- Daiwa CS-201 SPDT Coax Switch (UHF)\*** .....\$25.95
- Daiwa CS-401 SP4T Coax Switch (UHF)\*\*** .....\$139.95
- Daiwa CS-201GII SPDT Gold N\*** .....\$48.95
- G3RUH Demodulator component populated and  
tested printed circuit board (AO-13/21 telem.)\*\*** .....\$199.95
- G3RUH Demodulator plain circuit board\*** .....\$69.95
- CD ROM (400+ Earth Images)\*** .....\$45.95
- SatView Image Viewer\*** .....\$35.95
- Have Fun Getting Started book** .....\$2.95
- N6RJ Electronic 2nd Op by KL7GRF** .....\$59.95
- Weather Satellite Report**, quarterly, U.S. (Canada \$40) ..\$30.00
- Satellite Experimenter's Handbook \*** .....\$18.95
- Weather Satellite Handbook \*** .....\$18.95



Total Order (less shipping) ..... \$ \_\_\_\_\_

Items marked with \* = \$3.75 for the first item (additional items \$1.50 ea.) ..... \$ \_\_\_\_\_

Items marked with \*\* = \$8.50 shipping per item (includes insurance) ..... \$ \_\_\_\_\_

Items marked with \*\*\*\* = \$12.00 (\$22.00 to Canada) shipping per item (includes insurance) ..... \$ \_\_\_\_\_

Antennas, rotors, etc. marked \*\*\*\*\* = UPS Zone charge will be added to total when shipped (includes insurance) ..... \$ \_\_\_\_\_

Mode S dish antenna marked \*\*\*\*\* = \$12 UPS for Ground (\$25 UPS Ground to Canada) (includes insurance) ..... \$ \_\_\_\_\_

Arizona Residents add 6.95% sales tax ..... \$ \_\_\_\_\_

Grand total ..... \$ \_\_\_\_\_

Please note: Returned materials are subject to a 15% restocking charge plus VISA/MC costs. Sorry, we do not sell products on a "trial" basis. Software products are not returnable.

Name \_\_\_\_\_ Call \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

City \_\_\_\_\_ State \_\_\_\_\_ Zip \_\_\_\_\_

Phone No. \_\_\_\_\_ FAX No. \_\_\_\_\_

Here is my check for \$ \_\_\_\_\_ including shipping or,  
Please charge my Credit Card Account:

VISA/MC # \_\_\_\_\_ Exp \_\_\_\_\_

Signature \_\_\_\_\_

**Shipping charges apply to all book, software, and hardware orders. No shipping for periodicals. We attempt to ship the same day. FAX your order for most efficient & speedy processing. For small items, we use Second Day Priority Mail to the U.S. and First Class to Canada. Otherwise shipment is by UPS. Every effort is made to keep items in stock. UPS Air in North America by special arrangement if ground service is not possible.**

**For Software Purchases:**  
All software is now shipped on 3-1/2 inch disks. Some programs can be special ordered on 5-1/4. Please inquire.

Prices are subject to change anytime. All prices in U.S. dollars. Shipping is for inside North America only.

## OSCAR-13's re-entry

af James Miller, G3RUH, 3 Bennys Way, Coton, Cambridge, CB 3 7PS, England. e-mail: g3ruh@amsat.org.

*Artiklen stammer fra Proceedings of the 12th AMSAT Symposium 1994, Orlando, Florida. Den har senere været bragt i OSCAR NEWS nummer 109, oktober 1994 samt i AMSAT-DL Journal nummer 1 årgang 1995 Marts/Maj 1995. Sidst har jeg set den i The JAMSAT Journal fra 25/3-95.*

### Resume

Uden atmosfære ville OSCAR-13 kollideres med jordens overflade den 3. februar 1997. Men vi har et atmosfære, så satellitten bliver bremset lidt ved hver perigee-passage. Det vil gøre, at re-entry kommer hurtigere - omkring den 5 december 1996. Denne artikel beskriver et computerprogram og beskriver omstændighederne.

### Indledning

Satellitter, der lige som AO-13 er i omløb, der tager dem langt fra jorden ( større højder end 10.000 km), bliver påvirket af solen og månen.

Dette får banen og orienteringen til at svinge (ændre sig periodisk) med periodetider målt i år.

Geostationære satellitter har raketmotorer med ombord for at kunne kompensere for de uundgåelige variationer. Det har OSCAR-13 ikke, så dens ekscentricitet er nu (1994) øgende, med deraf følgende sænkning af perigee-højden. Når denne højde når lidt under 200 km, vil atmosfæren yde stor modstand, som vil konvertere satellittens bevægelsesenergi til varme og sænke dens hastighed.

Omløbene vil få lavere og lavere perigee-højde og blive mere cirkulære. Mean Motion øges - til sidst er friktionen så stor, at omløbet bliver parabolisk, satellitten brænder op og styrter til jorden.

Inden den styrter til jorden, vil AO-13 blive så varm, at elektronikken vil holde op med at virke.

### Model

De numeriske metoder, der bruges, er beskrevet i artiklen: "May the Force be with you" [2]. Den artikel indeholder også en bibliografi af amatørarbejde inden for området

op til december 1992. De samme referencer findes til slut i denne artikel.

Kort fortalt er der brugt to metoder, dels er de 3 dimensionelle bevægelsesligninger integreret - direkte (Cowell) - dels under anvendelse af Enckes metode.

I denne artikel er resultaterne opnået ved integration vha Runge-Kutta-Nystrøm 6. ordens algoritmen (RKN6).

De kræfter, der er medtaget i beregningerne, er:

- Jordens tiltrækning, når Jorden regnes som en perfekt kugle, samt de ekstra bidrag Jordens "mavebælte" giver (J2, J3, J4).

- Månens og solens indvirkning

- den atmosfæriske modstand (friktion)

Atmosfærens modstand afhænger af tætheden. I beregninger er modellen fra [1] kap. 4.4 og appendix L.3 brugt.

Integrationen er foretaget i trin på 100 s nær perigee - og i trin på 1800 s nær apogee.

Ved hver perigee-passage har jeg beregnet et sæt Kepler elementer, som er lagret til senere analyse. Programmet stopper, når omløbet bliver parabolisk - svarende til at ekscentriciteten er mindre end 0.

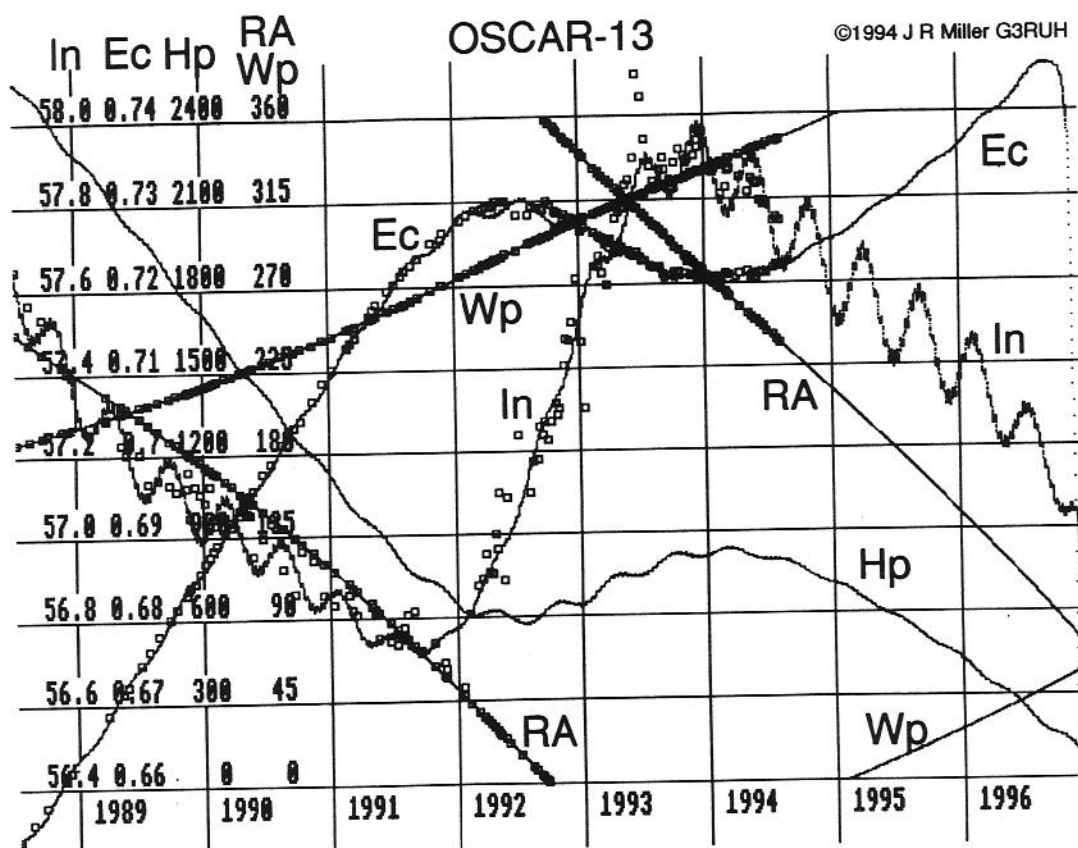
Programmet er skrevet i BASIC og benytter 8 byte flydende komma aritmetik. Det kører ukompileret på en ACORN RISC computer med en beregningstid på 2,5 s pr. omløb. Det svarer til 30 min. for et år.

Når programmet fodres med Kepler elementer, der blev beregnet inden AO-13 blev sendt op, er fejlen i juli 1994 nogle brøkdeler af en grad - så der er god sikkerhed for forudsigelserne.

### Atmosfærens modstand (drag)

Modstanden skyldes, at satellitten kolliderer med luftmolekylerne. Den er en funktion af satellittens areal i flyveretningen, dens hastighed relativt til den roterende atmosfære, og vigtigst til atmosfærens tæthed ( $\text{kg/m}^3$ ).

Der findes mange kilder, der angiver middelværdien for atmosfærens tæthed - men alle understreger, at tætheden er en funktion af mange forskellige faktorer. Det er dag/nat, årstid, solens aktivitet, solens rotation, hvor vi er i dens 11 års solpletperiode og endnu



Figur 1. OSCAR-13's Kepler elementer fra opsendelsen til re-entry. NASA/NORAD Kepler elementerne er indlagt og viser fin overensstemmelse mellem model og realitet. Forkortelser: In = inklination, Ec = ekscentricitet, Wp = Argument of perigee i grader, RA = Right Ascension of Ascending Node (RAAN), Hp = Perigee-højde i km.

flere. Som en konsekvens kan tætheden på en bestemt dag forventes at variere fra middelværdien med typisk 50% til begge sider. Derfor er det vigtigt at analysere AO-13's omløb, og specielt dens fald (decay), med forskellige atmosfære tætheder.

Det gøres ved at starte med modellen i [1], og derefter køre programmet med tætheder, der er 0,01x, 0,1x, 1x, 10x, 100x den gennemsnitlige tæthed. De varierende resultater kikker vi så på.

Modstanden fra atmosfæren virker modsat rettet satellittens bevægelsesretning - men pga at AO-13 er usymmetrisk, vil der også være sideværts kræfter og løft. Det er meget svært at lave en model af de ting, så de er ikke med i disse beregninger. Under alle omstændigheder er disse kræfter små - og de vil nok i gennemsnit være uden betydning. Løft vil ændre omløbets orientering snarere end dets form.

### Opvarmning

Hvis atmosfærens modstand svarer til en kraft på  $F_d$  Newton, og satellittens hastighed relativ til atmosfæren er  $V_r$  meter pr. sekund, vil den konverterede bevægelsesenergi svare til en effekt på  $P_{wr} = F_d \times V_r$  [Watts]. Antager vi, at halvdelen blæses bort af gasen, vil resten blive absorberet af satellitten, som varmes op.

OSCAR-13 er normalt i termisk ligevægt med en indfalden solenergi savrende til 500 Watt. Det er derfor klart, at en stigning med en faktor 10, vil overophede satellitten, eller i det mindste ødelægge noget af den eksterne struktur som f. eks. solpanelerne.

Som en tommelfingerregel kan vi regne med, at satellitten holder op med at virke, når  $P_{wr} = F_d \times V_r = 10$  kW. Dette sker 3 - 5 uger inden den rammer jorden.

Studerer man figur 2, viser det sig, at maksimumværdierne er meget korte i tid, cirka 100 s. De gentages med 1,5 min. mellemrum.



Cirka en uge før re-entry vil opvarmningen svare til 100 kW og overstige 400 kW under det sidste omløb.

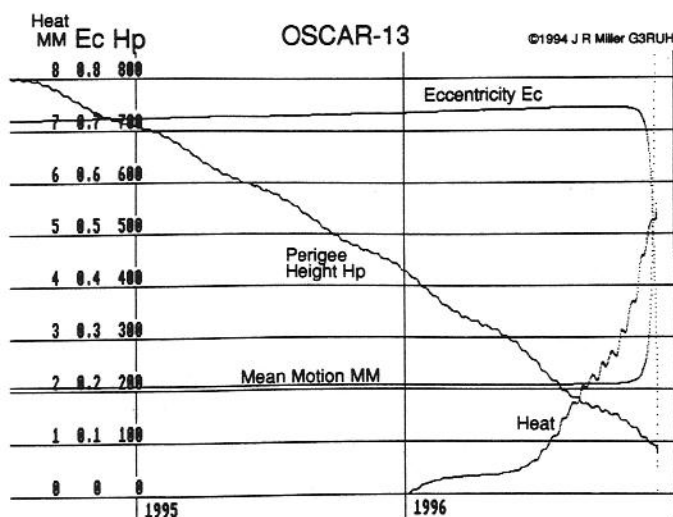
### Sammenbrud

Kræfterne er ganske små. Selv ved 10 kW opvarmning svarer  $F_d$  kun til 1,4 Newton (140 g på jorden). Det vil ikke få AO-13 til at bryde sammen.

Under det sidste omløb vil kraften svare til 57 Newton (6 kg på jorden). Det er meget mindre end det, som satellitten blev udsat for i rysteprøver inden opsendelsen - men dele af den vil nok smelte og falde af.

### Nominel re-entry

Figur 3 viser OSCAR-13's ekscentricitet, perigee-højde og den maximale opvarmning fra den 14. juli 1996 til slutningen af 1996. Heraf kan man se det generelle billede.



Figur 3. Nominel atmosfærisk modstand. MM = Mean Motion [omløb pr. døgn], Varme vist som 10 x log (effekt i watt).

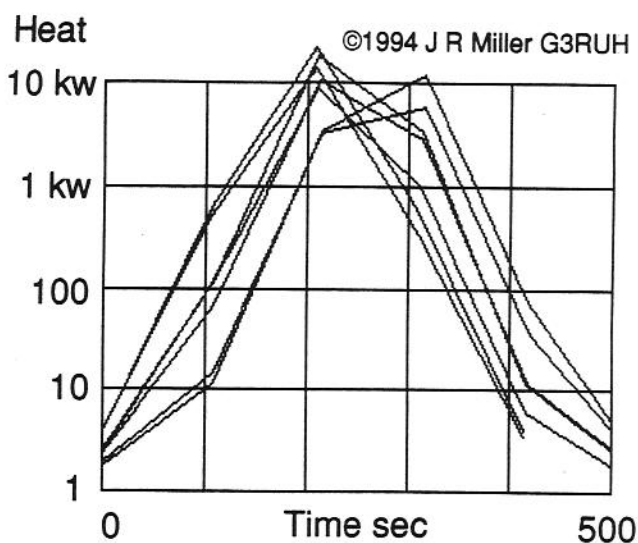
### Re-entry med mere/mindre modstand

Figur 4 viser det sidste år beregnet med nominel modstand samt med en faktor 10 højere og lavere (næste side).

I tilfældet med højere modstand (b) vil processen blive trykket ud i tid. Opvarmning svarende til 500 W nås allerede den 17 august, 15 uger før re-entry.

Opvarmningen når 10 kW den 28. oktober, og re-entry følger 36 døgn senere.

Er den atmosfæriske modstand 10 gange mindre end den nominelle værdi, nås 500 W senere - nemlig den 3. november, 6 uger før



Figur 2. Opvarmning pga friktion. Viser flere efterfølgende perigee-passager på 10 kW niveau.

Fra brugernes side vil der ikke være nogen ændringer før den 10 oktober 1996, hvor opvarmningen svarer til 500 W. Det vil man til gengæld kunne se på telemetrien. Transponderen vil virke, som den hele tiden har gjort. Omkring den 13 november vil varme-effekten nå 10 kW, og satellitten vil højst sandsynlig fejle. Ændringerne i ekscentricitet og Mean Motion vil lige netop være store nok til, at man vil lægge mærke til det.

25 døgn senere, den 8 december 1996 er re-entry under nominelle betingelser.

re-entry. 10 kW punktet nås den 24. november med re-entry kun 22 døgn efter.

Spredningerne i re-entry dato går altså fra den 3. december til den 16. december 1996.

### Mere og mindre atmosfærisk modstand

I figur 5 kan man se de sidste 3 måneder.

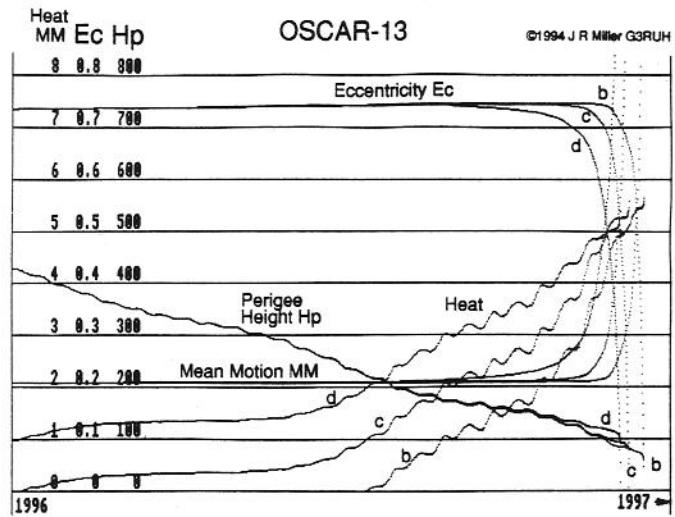
Her er modstanden ændret fra en faktor 100 over den nominelle værdi til en faktor 100 under den nominelle værdi. Mean Motion er ikke med her.

Vi ser bl.a., at med en forøgelse i modstanden på 100, sker re-entry senere, end med en

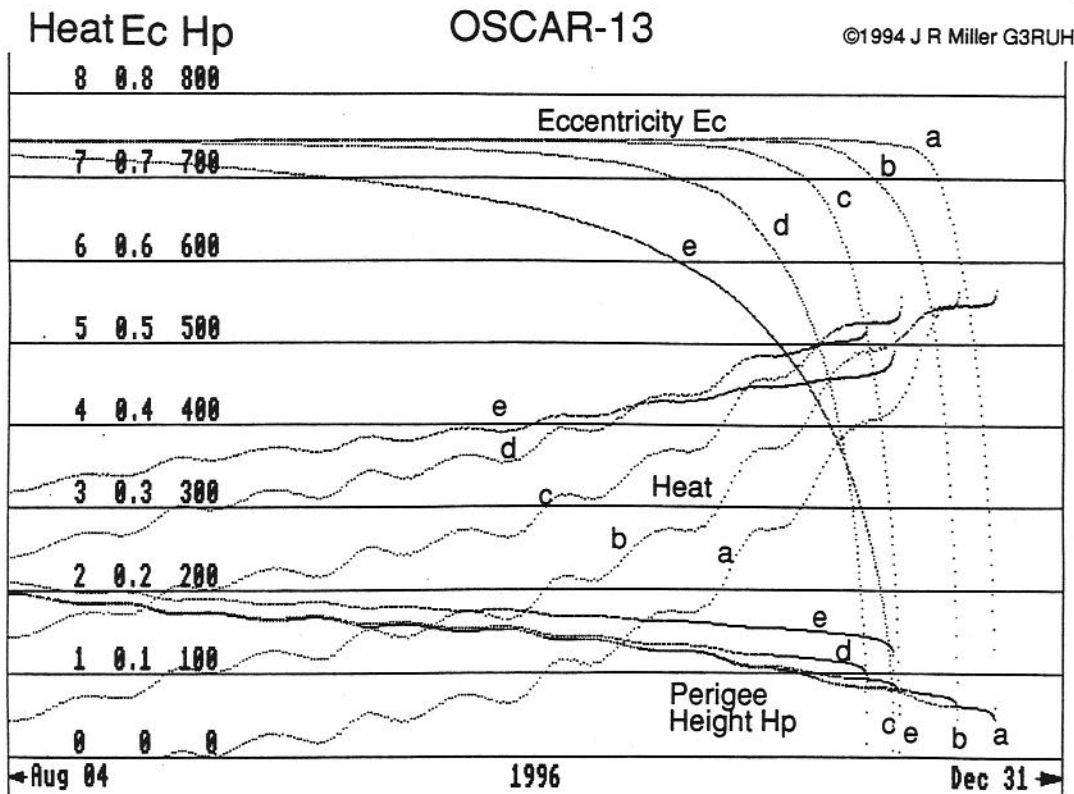
forøgelse med en faktor 10. Dette er yderligere understreget i figur 6. Den tidligste re-entry dato ses at være den 3. december 1996.

### Konklusion

Et af formålene med denne artikel er at vise, at præcise beregninger af satellitbaner ved direkte integration af bevægelsesligningerne kan lade sig gøre på dagens PC'er. Læserne behøver ikke tro, at man nødvendigvis skal have adgang til en CRAY VECTOR II™. Langt fra -! Det her arbejde startede i december 1987 med 5 byte flydende komma aritmetik på en 64 k 6502 maskine (3 MHz). Den opnåede sammenlignelige resulteter.



Figur 4. OSCAR-13's sidste år med atmosfærisk modstand på 0,1x, 1 x, 10 x den nominelle modstand.



Figur 5. De sidste tre måneder med atmosfærisk modstand på 0,01x og 100 x den nominelle modstand.

Dagens hardware og software er måske 100 x hurtigere og tillader langtidsanalyser - så vel som "hvad nu hvis" beregninger. F. eks. blev alle beregninger og kørsler i denne artikel lavet på et par dage.

Det omtalte program kan fås fra forfatteren ved forespørgsel via Internet. Så kan man kikke på det og se, at det er relativt enkelt.

Programmet vil gøre det muligt for mange flere at studere mulighederne for den nye P3D satellit.

Reference [3] er allerede et stort bidrag på dette område. Det vil vise vejen for yderligere udvikling.

## Væddemål

Der vil uden tvivl starte væddemål om at gætte re-entry datoen i løbet af 1996. Forfatterens forudsigelser er den 5½ december 1996.

## Referencer

[1] Wertz, J.R. (Ed), *Spacecraft Attitude Determination and Control*, D. Reidel Publishing Company, 1984, ISBN 90-277-1204-2

[2] Miller J.R. (G3RUH), *May the Force be with You*, Oscar News (UK) no. 98, 1992 Dec p 26 - 31. Også i The AMSAT Journal (USA), 1993 Jan p. 16 - 19. Også Satellite Operator (USA) no 27 december 1993.

[3] Kudielka V. (OE1VKW) & Drahanowsky W. (OE1WDC), *Phase 3 D - Feasibility Study of Launch Sequences and Orbits*, ØVSV, 1994, Maj. Austrian Radio Amateur Society, Theresiengasse 11, A-1180 Wien, Austria.

## Referencer listet i [2]

Stumpff K. & Weiss E.H. *A fast Method of Orbit Computation*, NASA Technical Note D-4470, April 1968

Bates, Mueller & White, *Fundamentals of Astrodynamics*, Dover 1971, kap. 9.3. ISBN 0-486-60061-0

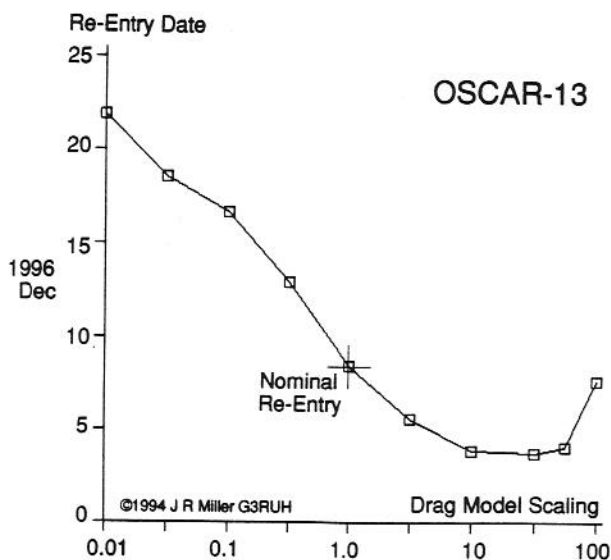
Hoots F.R. & Roerich R.L. *Models for Propagation of NORAD Element Sets*, USAF Spacetrack Report Number 3, 1980 December, re-issued 1988 Dec 31 by T. Kelso.

Roy A. E. *Orbital Motion*. Adam Hilger 1988. Kap. 7.4, ISBN 0-85274-229-0.

Weiss E. H. *Tracking Earth Satellites*. Byte 1985 July, siderne 215 - 222.

Kudielka V. (OE1VKW) private communications. 1987 July.

Kedielka V. *Long Term Prediction for Highly Elliptical Satellite Orbits*, AMSAT-DL Journal Jun. 1990, siderne 5 -7 (på tysk).



Figur 6. Re-entry dato versus modstand

Clark T. (W3IWI) & Erricos Pavlis. *The Orbital Evolution of OSCAR-13*, OSCAR NEWS no. 84, August 1990, supplementary insert.

Clark T. & Erricos Pavlos, *Chaos: The Eccentricities of Eccentric Orbits*, 8. AMSAT-NA Space Symposium, Oktober 1990.

Eckart S. (DL2MDL), *Orbit Stability*. Proceedings 2. P3D Experimenters Meeting, Marburg, Tyskland, Maj 1991. (Study of M/N orbits for P3D).

Kudielka V. *Positioning a Satellite for Right Ascension and Argument of Perigee*, Proceedings 2. P3D Experimenters Meeting, Marburg, Tyskland, maj 1991.

Gulzow P. (DB2OS), *Re-entry date of AMSAT OSCAR-13*, AMSAT-DL Journal, marts 1992 ( tysk udgave af Clark & Pavlis).

Kudielka V. *Phase III C Orbits - Facts and Fiction*, OSCAR NEWS no. 97, Oktober 1992, siderne 41 - 42.

Oversat af OZIMY med tak til G3RUH.

## SIDSTE NYT OM TILLADELSER TIL VEJRSAT. 28/4/1995.

Henrik Rosenkrans fra telestyrelsen oplyser, at indehavere af tilladelser til modtagning af vejr satellitbilleder ikke vil få tilsendt girokort til indbetaling som sædvanligt, men der vil på et senere tidspunkt blive sendt meddelelse om fremtidige betingelser.

Telestyrelsen er for øjeblikket ved at lave en revideret liste over frekvenser, der kræver tilladelse. Man regner med at være færdig med behandlingen omkring 1'ste august 1995.

Der vil her blive udsendt et nyt cirkulære, hvor de evt. ændrede betingelser vil blive beskrevet. Indehaver af tilladelser i den nuværende form, vil personligt få tilsendt information om de fremtidige vilkår.

Vi kan jo håbe at frekvenserne, hvor vi modtager satellitbilleder, vil blive frigivet, så vi kan modtage billeder på samme vilkår, som det meste af Europa "læs" EU.

Der er allerede sket en del frigivelser, bl.a. er trådløse mikrofoner blevet fritaget for afgifter (tilladelse) i maj 1994.

Jeg vil gøre opmærksom på at billeder fra de geostationære satellitter, stadig kræver en tilladelse fra meteorologisk institut, som har rettighederne til de geostationære satellitters billeder, men at en tilladelse ikke koster noget.

De orbiterende satellitter på 137 til 138 Mhz. af NOAA-typen, som er opsendt af USA, har meteorologisk institut ingen fordringer på, så hvis frekvensen, bliver tilladelses fri, vil man kunne modtage billeder fra disse satellitter uden videre, med mindre der kommer specielle krav til modtagerne, mærkning eller andet, men dette vides selvfølgelig først når det nye cirkulærer kommer.

Hvis vi i Danmark, skal sammenligne os med vores svenske naboer, som også er i EU, er vi milevidt bagefter. I Sverige kan man modtage på alle frekvenser uden tilladelse, blot ikke politiets radarfrekvens. Vi kan jo kun håbe, at der på dette område vil ske en liberalisering af vilkårene i Danmark.

vy 73 de OZ1HEJ Michael Pedersen.

## KOMMENTAR TIL LÆSERBREVET I OZ.

I sidste nummer af OZ (april 95), er der på side 225 et læserbrev, som er indsendt af OZ6JN, Jørgen.

Jeg vil ikke undlade at kommentere det, da alle artiklerne om modtagelse af vejr billeder fra satellitter i AMSAT-OZ, er baseret på brugen af JV-FAX.

Jeg vil først rette en fejl som OZ6JN har skrevet, nemlig at der skal betales for JV-FAX programmet, det passer ikke. Der står i doc-filen til programmet, at man bare kan bruge det uden videre. Hvis man syntes om det, kan man donere (eller lade være) et beløb til DK8JV, som har lavet programmet.

Jeg er kun gået i dybden med FAX afdelingen i JV-FAX, og skal derfor ikke kunne sige noget om SSTV afdelingen, men blot holde mig til vejr fax.

JV-FAX programmet valgte jeg, da jeg skulle starte på PC. Efter at have kigget de programmer igennem, som jeg kunne få fat i, syntes jeg, at JV-FAX var det mest interessante og bedste program.

At det senere er blevet så udbredt, kan kun glæde mig. Det siger noget om omfanget, når firma'er, der fremstiller udstyr til vejr

satellit modtagning, er begyndt at lave deres modem'er så de OGSÅ kan køre med JV-FAX, foruden deres originale software.

Om man har lyst til at bruge AT-FAX eller JV-FAX, kan man da selv om, men hvis man skal kritisere et program, man ikke selv bruger, bør man nok lægge lidt mere tid i det end OZ6JN har.

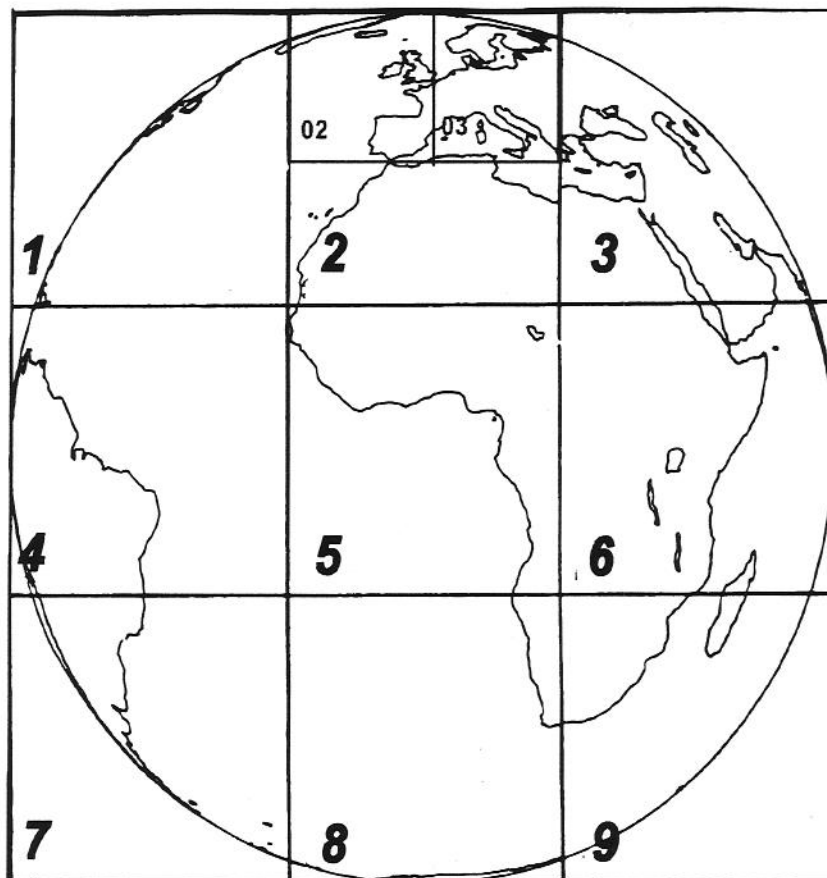
Jeg kunne nok bruge flere sider på at sammenligne fordele og ulemper mellem de to programmer, men vil nøjes med at henvise til fax info siden i november 1994, hvor AT-FAX blev omtalt.

Med hensyn til det danske islæt, vil jeg sige mange tak til OZ2BS, Bent, hvis konstruktører præger det hele, så udover danske modem, kan vi også bruge danske convertere, antenneforstærkere, modtagere og synteser, og antenner der går fra HF til VHF og videre til UHF.

vy 73 de OZ1HEJ Michael Pedersen.



# METEOSAT GEOGRAFISKE OPDELING AF JORDEN



UTC TID 12 + MM

KANAL 1.

MM=MINUTTER D2=TYPE OG FELT (SLOT)  
25=BILLEDE 25 I DETTE DØGN AF D2 TYPEN

UTC MH	12				13				14			
MM	CH A1	CH A2	CH A1	CH A2	CH A1	CH A2	CH A1	CH A2	CH A1	CH A2	CH A1	CH A2
2	CO2	24 AIVH	24	CO2	26 AIVH	26	CO2	28 AIVH	28	CO2	28 AIVH	28
6	CO3	24 AIVH	24	CO3	26 AIVH	26	CO3	28 AIVH	28	CO3	28 AIVH	28
10	D1	24 AIVH	24	D7	26 AIVH	26	C3D	28 AIVH	28	C3D	28 AIVH	28
14	D3	24 BW	24	D8	26 BW	26	C4D	28 BW	28	C4D	28 BW	28
18	D4	24 DTOT	24	D9	26 M2D	26	TEST	M6D	28	TEST	M6D	28
22	D5	24 CTOT	24	D3	26 M3D	26						
26	D6	24 M1D	24		M4D	26						
30	D2	25 BIV	25	D2	27 BIV	27	D2	29 BIV	29	D2	29 BIV	29
34	CO2	25 AIVH	25	CO2	27 AIVH	27	CO2	29 AIVH	29	CO2	29 AIVH	29
38	CO3	25 AIVH	25	CO3	27 AIVH	27	CO3	29 AIVH	29	CO3	29 AIVH	29
42	C3D	25 AIVH	25	D1	27 AIVH	27	C5D	29 AIVH	29	C5D	29 AIVH	29
46	C2D	25 AW	25	D3	27 M5D	27	C6D	29 M1C	29	C6D	29 M1C	29
50	C1D	25 AW	25	C1D	27		C7D	29 M2C	29	C7D	29 M2C	29
54	D1	25 LXI25/26		C2D	27 LXI27/28		CTH	28 LXI29/30		CTH	28 LXI29/30	
58	D2	26 BIV	26	D2	28 BIV	28	D2	30 BIV	30	D2	30 BIV	30

## SCHEDULE METEOSAT-5. (SENDE PLAN FOR MET-5) af OZ1HEJ.

(se tegning side 21)

De geostationære vejr satellitter sender efter et fastlagt mønster, der indeholder sendetidspunkt/dækningsområde/frekvens/opløsning/nummerrækkefølge og scannings type.

Den geografiske opdeling af jorden er bestemt af satellittens placering over jorden, så forskellige geostationære satellitter, har hver deres egen opdeling. Der er ingen koordinering af områder, der overlapper hinanden, så selvom at MET-3 dækkede 1, 4 og 7 felterne samtidig med MET-5, havde de hver deres betegnelse for området.

Områdefeltens betegnelse, bruges i JV-FAX til at kalde maskerne, som er 2 bit gif billeder, der har samme geografiske format som satellitterne.

Scannings typen bruges også i JV-FAX. Den bliver brugt til kald af paletten, som er en fil, der indeholder informationer om hvilke farver, der skal bruges til at "farvelægge" billedet. Standard paletterne vil ved visuelle billeder farve vandet blå og jorden brun. Ved IR billederne vil farverne være grå og blå, Man kan selv ændre paletterne til andre farver, og det er en god ide, hvis man har en kontrastsvag skærm.

Farverne refererer til gråtonerne i billedet, der ved IR billeder indikerer temperaturen ved hjælp af en gråtone. Man kan herefter lave sig en palette, der viser temperaturen ved hjælp af farver. Det kan se noget forvirrende ud, de første par gange, men det fungerer udmærket.

Der er en anden funktion, der ikke er i JV-FAX. Den er meget brugt i lignende typer programmer. Det er en temperatur "føler", hvor man ved at sætte musens cursor over punktet, får en udlæsning af graderne. Så indtil det kommer på samme måde i JV-FAX, må man "klare" sig med farvelægnings metoden.

Når man modtager billederne i JV-FAX, kan man vælge at tage alle billeder, eller at lave sig en datafil, som styrer hvilke typer af billeder, der skal laves til film, eller gemmes som billeder. Hvis de gemmes som film, er opløsningen dog ikke så god, som hvis det gemmes som enkeltbilleder. Det er vigtigt at ens computer ur går rigtigt. Hvis uret går mere end 30 sekunder forkert, får man forkerte masker og paletter på billedet. Det vil

gøre at et d2 billede får masken fra f.eks. et d3 billede. Hvis man jævnligt modtager billeder, kan man i JV-FAX sætte computer uret til opdatering fra satelliten, hvis sendetidspunkter er styret af atomuret i Tyskland. Så er man ude over problemet med de ustabile computerure, husk at stille JV-FAX tids zone til +2 timer (sommertid).

Forklaringen om ur og den digitale header, der indeholder informationerne og klokkeslet, er beskrevet mere udførligt i manualen til programmet.

Hvis man kører packet radio, vil man kunne se, at der kommer nye schedules med mellemrum, og her kan man så få opdateret sine data. Hvis du ikke er QRV på packet, kan du finde filerne på faxdisk nr. 2. Schedules filerne er nummereret, så de er til at kende forskel på og indeholder også en dato for iværksættelses tidspunktet. I nogle tilfælde er det kun den ene af kanalerne, der er ændringer i, f.eks. vil der for kanal 2, som overvejende sender billeder fra andre geostationære vejr satellitter end MET-5 komme nye filer, når USA har fået deres nye GOES satellit til at køre perfekt.

De nye filer vil klare format og sendetidspunkt, men hvis der samtidig skiftes områder, skal man kikke efter på packet, der kommer der gerne nye masker til JV-FAX, som dækker de evt. nye områder som tilkommer eller ændres. Disse filer vil også ligge på faxdisk 2.

Tegningen over de forskellige områder (slots) giver sig selv. Grunden til der er de to små underfelter 02 og 03, er selvfølgelig fordi det er en europærisk vejr satellit.

Eksemplet på schedule filen skal læses således: find tidspunktet i utc og læg derefter minutterne i felt MM. til. I eksemplet sendes der kl.12.30 UTC et IR billede, der dækker felt nummer 2 på kortet, og det er det 25'ende af slaggen i dette døgn. Det er sendt på kanal 1.

Felterne på dette tidspunkt er fyldt godt op, men bliver tyndere om natten, fordi der ikke er nok lys til visuelle billeder, men prøv alligevel at tage de første eller sidste visuelle billeder, der er nogele flotte sol op/ned gange imellem. Især hvis solen er gået så langt ned, at lavtliggende land er sort (brunt hvis

der bruges palette), og kun bjergene er be-  
lyst. Alle WEFAX formater er til at modtage

med det udstyr, der har været beskrevet i  
AMSAT-OZ.

### Et par eksempler på schedules

New Dissemination Schedule S9409M02 METEOSAT-5 (0 deg. W) TEMP  
CHANNELS A1 (1691MHz) AND A2 (1694.5MHz), Valid from 20 Sept 94

UTC HH		00		01		02	
MM	CH A1	CH A2	CH A1	CH A2	CH A1	CH A2	
2	D1	48 AIW 48	D1	02 AIW 02	D1	04 AIW 04	
6	D3	48 AIW 48	D3	02 AIW 02	D3	04 AIW 04	
10	D4	48 AIW 48		AIW 02	TEST	AIW 04	
14	D5	48 DTOT 48		M3D 02		ADMIN	
18	D6	48 ETOT 48		M4D 02			
22	D7	48 M1D 48		M5D 02			
26	D8	48 M2D 48		M6D 02			
30	D2	01 BIW 01	D2	03 BIW 03	D2	05 BIW 05	
34	D9	01 AIW 01	D1	03 AIW 03	D1	05 AIW 05	
38	D1	01 AIW 01	D3	03 AIW 03	D3	05 AIW 05	
42	D3	01 AIW 01		AIW 03		AIW 05	
46							
50							
54		LXI 01		LXI 03	CTH	04 LXI 05	
58	D2	02 BIW 02	D2	04 BIW 04	D2	06 BIW 06	

UTC HH		03		04		05	
MM	CH A1	CH A2	CH A1	CH A2	CH A1	CH A2	
2	D1	06 AIW 06	D1	08 AIW 08	D1	10 AIW 10	
6	D3	06 AIW 06	D3	08 AIW 08	D3	10 AIW 10	
10	D4	06 AIW 06	E1	08 AIW 08	ADMIN	AIW 10	
14	D5	06 DTOT 06	E2	08 M3D 08		TEST	
18	D6	06 ETOT 06	E3	08 M4D 08			
22	D7	06 M1D 06	E4	08 M5D 08			
26	D8	06 M2D 06	E5	08 M6D 08			
30	D2	07 BIW 07	D2	09 BIW 09	D2	11 BIW 11	
34	D9	07 AIW 07	D1	09 AIW 09	D1	11 AIW 11	
38	D1	07 AIW 07	D3	09 AIW 09	D3	11 AIW 11	
42	D3	07 AIW 07	E6	09 AIW 09	E1	11 AIW 11	
46			E7	09	E2	11 M2D 11	
50			E8	09	E3	11	
54		LXI 07	E9	09 LXI 09		LXI 11	
58	D2	08 BIW 08	D2	10 BIW 10	D2	12 BIV 12	

## AO-13 siderne maj

AO-13 Schedules 1995/6  
Attitude Schedule

The planned attitude schedule for Oscar 13 during 1995/6 is:

Date [Mon]	Alon/Alat	Weeks
1995 May 22	180/0	10
1995 Jul 31	225/0	13
1995 Oct 30	180/0	9
1996 Jan 01	220/0	13
1996 Apr 01	180/0	10
1996 Jun 10	220/0	--

The Sun aligns with the apogee/perigee line twice a year, and if we were to keep the attitude at 180/0, the solar panels would receive no sunlight then.

That's why there are periods of Alon/Alat 220/0, i.e. 40 degree off-pointing. The session beginning 1996 June 10 will also last for about 3 months. After that, 1996 September, perigee height will be 170 km and re-entry effects will already be noticeable. Full details of Oscar-13's re-entry can be found in: Proceedings of the 12th annual Amsat Space Symposium, Orlando, Florida, USA, 1994. 4 pages.

Oscar news (UK) 1994 Oct, No. 109 p 16-20

Amsat-DL Journal (D), Jg. 22, No. 1, Mar/-May 1995.

*Oversat i dette nummer.*

The article is also available on the Internet by anonymous ftp from:

Site: ftp.amsat.org

File: /amsat/articles/g3ruh/a114.zip

### Mode Schedule

```
L QST *** AO-13 TRANSPONDER SCHEDULE *** 1995 May 22 - Jul 31
Mode-B : MA 0 to MA 70 | Omnis : MA 230 to MA 25
Mode-BS : MA 70 to MA 110 |
Mode-S : MA 110 to MA 112 | <- S beacon only
Mode-S : MA 112 to MA 135 | <- S transponder; B trsp. is OFF
Mode-S : MA 135 to MA 140 | <- S beacon only
Mode-BS : MA 140 to MA 180 | Alon/Alat 180/0
Mode-B : MA 180 to MA 256 | Move to attitude 225/0, Jul 31
```

### Provisional Schedule

```
N QST *** AO-13 TRANSPONDER SCHEDULE *** 1995 Jul 31 - Oct 30
Mode-B : MA 0 to MA 140 | *** P R O V I S I O N A L
Mode-BS : MA 140 to MA 240 |
Mode-B : MA 240 to MA 256 | Alon/Alat 225/0
Omnis : MA 250 to MA 140 | Move to attitude 180/0, Oct 30
```

### INFORMATION

Please don't rely on gossip and rumour! Continuous up-to-date information about AO-13 operations is always available on the beacons, 145.812 MHz or 2400.664 MHz, in CW at 0 & 30 minutes past the hour, RTTY at 15 & 45 minutes past the hour and 400 bps PSK otherwise. These bulletins are also posted to Internet, ANS, Packet, PacSats etc, and many international newsletters. A 400

bps PSK decoder is available from G3RUH and several DSP products; display software P3TLM.EXE, P3C.EXE, !TLM13 etc from many Amsat groups.

The active command stations are listed below, and constructive feedback about operations is always welcome.

Peter DB2OS @DB0FAU.#NDS.DEU.EU

James G3RUH@GB7DDX.#22.GBR.EU

Graham VK5AGR



The above may also be reached via Internet (callsign@amsat.org) and KO-23. Please remember to state clearly a return address.

Notes prepared on behalf of, and in cooperation with the above by:

James Miller G3RUH @GB7DDX.-

#22.GBR.EU 1995 Apr 13 [Thu] 1107 utc

#### **DX oplysninger**

Tada-san, JA1WPX, har igen lagt ud med en lille tur:

**FW (Wallis & Futuna Island)** Fra den 29. april til den 5. maj.

**YJ (Vanuatu)** Fra den 7 til den 8 maj.

**FK (Ny Kaledonien)** Hvis han har tid, vil han være QRV her fra den 29. april samt den 6,7 og 9 maj. Kaldesignaler kendes ikke på nuværende tidspunkt.

QSL for alle til JA1WPX. Husk godt med IRC'er.

**YS (El Salvador)** Der ser ud til at komme noget i efteråret. Der mangler åbenbart lidt midler, så skulle nogen være i besiddelse af sådanne, kan de sendes til:

Ed Baker, W6TWN, på adressen, 1575 W. Lark St., Hanford, CA 93230-5821, USA.

Alle bidrag har interesse.

**XU7VK (Kambodia)** Sanji forlader snart landet - så det er med at fange han, hvis I mangler XU-land.

Han er ofte på i week-enderne på AO-10.

#### **Hørt på AO-10 eller AO-13**

PYØFM, Fernando de Noronha

EA6SA, Balearerne

VU2RM, Indien

OM5MX, Slovakiet

VK9NS, Nordfolk Island

E25CMU, Thailand

ES2RJ, Estland

KB1AGK/KH2. Guam, QSL via JA6PJS.

FO3OV, Fransk Polynesien

#### **Andre historier**

**3D2 (Conway Reef)** Der var ingen satellit QSO'er, så I gik ikke glip af noget.

#### **QSL adr.**

S57FYL, Slovenien, Alexandra Kavs, Pohorski Bataljon 109, 6100 Ljubljana, Slovenien.

ES2RJ, Toomas Kull, PO Box 4, Viimsi, EE-3006 Estland

## **Sommertræf den 5. - 7. maj på Fyn**

Postadr. står på forsiden, og der var et lille kort med kørevejledning i nummer 36.

Det er en spejderhytte, vi skal være i, men der er rigtige senge og dyner, så man kan nøjes med at medbringe dynebetræk/lagen eller sovepose.

Vi har fået lavet antenner, så vi kan komme igang på mange satellitter. Henning har laver TRIAX antennerne til 2 meter og 70 cm - og som I kan læse andet sted i bladet, har jeg fået lavet en turnstile til 10 meter. Desuden er jeg næsten færdig med en 15 meter dipol, så vi kan bruge RS-12 også.

OZ2OE kommer og fortæller om TRIAX antennerne lørdag formiddag, og så har jeg bedt ham om at sige nogen om off-set parabol. Det sidste fordi man nemt kan få fat i sådan nogen.

Jeg havde selv forestillet mig at sige lidt om P3D, og hvilke krav man kan stille til en station, der gerne vil køre den nye satellit, når den kommer op.

Der bliver mulighed for at vinde de to TRIAX antenner på det store grand lux lotteri, hvor man kun kan købe sedler på stedet - så det er med at dukke op. Det er tilladt at dukke op uden tilmelding - men vi vil foretrække at få et prej - enten til Henning eller undertegnede.

Lørdag aften er der stor festmiddag, så vi kan sove godt om natten.

Det vigtigste bliver uden tvivl snakken og erfaringsudvekslingen. Vi plejer jo nok kunne finde på noget at tale om.

OZ1MY

## Kepler elementer

HR AMSAT ORBITAL ELEMENTS FOR AMATEUR SATELLITES IN NASA FORMAT  
FROM W5QGD FORT WORTH, TX April 21, 1995  
BID: OZ6BBSRBS-111.N

DECODE 2-LINE ELSETS WITH THE FOLLOWING KEY:  
1 AAAAAU 00 0 0 BBBBBB.BBBBBBBB .CCCCCCC 00000-0 00000-0 0 DDDZ  
2 AAAAA EEE.EEEE FFF.FFFF GGGGGGG HHH.HHHH III.IIII JJ.JJJJJJJKKKKZ  
KEY: A-CATALOGNUM B-EPOCHTIME C-DECAY D-ELSETNUM E-INCLINATION F-RAAN  
G-ECCENTRICITY H-ARGPERIGEE I-MNANOM J-MNMOTION K-ORBITNUM Z-CHECKSUM

TO ALL RADIO AMATEURS BT

AO-10  
1 14129U 83058B 95097.81955190 .00000136 00000-0 10000-3 0 3458  
2 14129 26.4996 274.3259 6012937 266.6042 27.2074 2.05876232 88857  
UO-11  
1 14781U 84021B 95105.53478433 .00000168 00000-0 36203-4 0 7893  
2 14781 97.7823 111.0171 0012549 27.4078 332.7787 14.69330689594701  
RS-10/11  
1 18129U 87054A 95106.51700116 .00000016 00000-0 17053-5 0 491  
2 18129 82.9196 104.6537 0009970 261.8472 98.1553 13.72350538391516  
AO-13  
1 19216U 88051B 95101.26266056 -.00000576 00000-0 10000-4 0 265  
2 19216 57.5599 193.6656 7280121 6.2710 359.3217 2.09726584 52251  
FO-20  
1 20480U 90013C 95108.29766810 -.00000026 00000-0 15490-4 0 7843  
2 20480 99.0691 208.0347 0541079 8.8460 352.1726 12.83229156243268  
AO-21  
1 21087U 91006A 95108.90642991 .00000093 00000-0 82657-4 0 5852  
2 21087 82.9338 276.4363 0034242 313.8915 45.9413 13.74553734211584  
RS-12/13  
1 21089U 91007A 95109.14847999 .00000022 00000-0 76024-5 0 7910  
2 21089 82.9227 144.5653 0029105 340.6417 19.3633 13.74056171210667  
ARSENE  
1 22654U 93031B 95098.10546024 -.00000095 00000-0 10000-3 0 3092  
2 22654 2.4457 86.7268 2901770 207.9227 133.2995 1.42203107 5394  
RS-15  
1 23439U 94085A 95108.98862751 -.00000039 00000-0 10000-3 0 433  
2 23439 64.8277 350.7346 0167857 272.4824 85.6888 11.27524813 12840  
UO-14  
1 20437U 90005B 95108.18345953 .00000021 00000-0 25233-4 0 893  
2 20437 98.5695 193.5167 0011755 18.7321 341.4292 14.29882591273177  
AO-16  
1 20439U 90005D 95107.24787396 .00000003 00000-0 18116-4 0 8870  
2 20439 98.5803 194.1839 0012014 22.2224 337.9471 14.29936434273056  
DO-17  
1 20440U 90005E 95107.73213459 .00000014 00000-0 22475-4 0 8875  
2 20440 98.5815 195.0971 0012122 19.5803 340.5834 14.30077467273147  
WO-18  
1 20441U 90005F 95107.78316875 .00000015 00000-0 22551-4 0 8918  
2 20441 98.5813 195.1251 0012744 19.5378 340.6289 14.30049197273150  
LO-19  
1 20442U 90005G 95107.25059433 .00000014 00000-0 22121-4 0 8872  
2 20442 98.5816 194.9400 0013095 20.4691 339.7013 14.30150631273099  
UO-22  
1 21575U 91050B 95107.15073706 .00000036 00000-0 26609-4 0 5932  
2 21575 98.4006 179.9652 0008704 100.8007 259.4161 14.36970366196732  
KO-23  
1 22077U 92052B 95108.72290918 -.00000037 00000-0 10000-3 0 4852  
2 22077 66.0906 0.2735 0009489 216.0507 143.9873 12.86290056126086  
AO-27  
1 22825U 93061C 95109.71981030 -.00000001 00000-0 17212-4 0 3848  
2 22825 98.6201 186.9429 0009790 34.3259 325.8549 14.27658784 81420  
IO-26  
1 22826U 93061D 95107.71591230 .00000026 00000-0 28348-4 0 3822  
2 22826 98.6215 185.0532 0010277 39.4028 320.7893 14.27766060 81145  
KO-25  
1 22828U 93061F 95109.75820226 -.00000005 00000-0 15395-4 0 3613  
2 22828 98.6178 187.1025 0011231 22.1831 337.9832 14.28095211 49531  
NOAA-9  
1 15427U 84123A 95109.63855139 .00000068 00000-0 60042-4 0 2185  
2 15427 99.0012 167.9951 0016097 74.3731 285.9215 14.13699422533642

NOAA-10  
1 16969U 86073A 95109.73658075 .00000016 00000-0 24968-4 0 1284  
2 16969 98.5066 114.3844 0013361 149.2366 210.9601 14.24931314446158  
MET-2/17  
1 18820U 88005A 95109.24792280 .00000059 00000-0 39405-4 0 5960  
2 18820 82.5453 25.1341 0018261 43.9582 316.3033 13.84735715364717  
MET-3/2  
1 19336U 88064A 95106.51892149 .00000051 00000-0 10000-3 0 3857  
2 19336 82.5351 109.0542 0015031 224.0184 135.9743 13.16972042323184  
NOAA-11  
1 19531U 88089A 95109.74579001 .00000040 00000-0 46591-4 0 308  
2 19531 99.1933 111.5298 0012270 357.0258 3.0836 14.13047089338500  
MET-2/18  
1 19851U 89018A 95106.92318796 .00000074 00000-0 52482-4 0 3862  
2 19851 82.5139 261.7406 0015727 92.0553 268.2396 13.84388124309714  
MET-3/3  
1 20305U 89086A 95109.88814521 .00000044 00000-0 10000-3 0 2920  
2 20305 82.5420 57.9335 0005253 278.0121 82.0261 13.04425906262880  
MET-2/19  
1 20670U 90057A 95108.06097245 -.00000050 00000-0 -58340-4 0 8868  
2 20670 82.5459 326.3273 0017118 16.1704 343.9999 13.84163152242797  
FY-1/2  
1 20788U 90081A 95109.91898358 -.00000027 00000-0 10000-4 0 3458  
2 20788 98.8121 124.9439 0013951 232.2679 127.7043 14.01189075236672  
MET-2/20  
1 20826U 90086A 95107.47144651 .00000048 00000-0 29878-4 0 8972  
2 20826 82.5222 263.8609 0012006 279.0251 80.9540 13.83605400229830  
MET-3/4  
1 21232U 91030A 95109.60640490 .00000051 00000-0 10000-3 0 7961  
2 21232 82.5423 312.9676 0013576 135.6213 224.6006 13.16467084191677  
NOAA-12  
1 21263U 91032A 95109.80741819 .00000109 00000-0 67927-4 0 4519  
2 21263 98.5887 135.3614 0014225 67.6682 292.6000 14.22508883204122  
MET-3/5  
1 21655U 91056A 95109.48339210 .00000051 00000-0 10000-3 0 7947  
2 21655 82.5481 260.4028 0013769 147.9247 212.2706 13.16838342176778  
MET-2/21  
1 22782U 93055A 95109.10302976 .00000051 00000-0 32985-4 0 3941  
2 22782 82.5509 324.0242 0023996 87.1019 273.2890 13.83030866 82373  
NOAA-14  
1 23455U 94089A 95109.47937074 .00000031 00000-0 41614-4 0 1428  
2 23455 98.8979 52.4719 0010066 6.7293 353.4004 14.11504426 15530  
POSAT  
1 22829U 93061G 95108.22755354 .00000048 00000-0 36717-4 0 3756  
2 22829 98.6180 185.6216 0011683 24.7540 335.4189 14.28073552 81231  
MIR  
1 16609U 86017A 95109.74720776 .00010924 00000-0 14727-3 0 12  
2 16609 51.6457 90.4462 0005282 29.8069 330.3073 15.58373337523710  
HUBBLE  
1 20580U 90037B 95104.22980700 .00000369 00000-0 21458-4 0 6114  
2 20580 28.4682 101.8860 0006119 358.7055 1.3508 14.90851945 74353  
GRO  
1 21225U 91027B 95104.29173899 .00002940 00000-0 59961-4 0 2103  
2 21225 28.4635 299.6464 0003039 31.9862 328.0918 15.42448303103454  
UARS  
1 21701U 91063B 95105.87484509 .00000096 00000-0 29519-4 0 6649  
2 21701 56.9855 26.2783 0005387 110.7870 249.3730 14.96371701196245

FILENAME : keps DATE : 1995/04/29. TIME : 22:48:05

NAME	EPOCHE	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
AO-10	95097.81955	26.50	274.33	0.6013	266.60	27.21	2.05876	1.4E-06	8885*
UO-11	95105.53478	97.78	111.02	0.0013	27.41	332.78	14.69331	1.7E-06	59470*
RS-10/11	95106.51700	82.92	104.65	0.0010	261.85	98.16	13.72351	1.6E-07	39151*
AO-13	95101.26266	57.56	193.67	0.7280	6.27	359.32	2.09727	-5.8E-06	5225*
FO-20	95108.29767	99.07	208.03	0.0541	8.85	352.17	12.83229	-2.6E-07	24326*
AO-21	95108.90643	82.93	276.44	0.0034	313.89	45.94	13.74554	9.3E-07	21158*
RS-12/13	95109.14848	82.92	144.57	0.0029	340.64	19.36	13.74056	2.2E-07	21066*
ARSENE	95098.10546	2.45	86.73	0.2902	207.92	133.30	1.42203	-9.5E-07	539*
RS-15	95108.98863	64.83	350.73	0.0168	272.48	85.69	11.27525	-3.9E-07	1284*
UO-14	95108.18346	98.57	193.52	0.0012	18.73	341.43	14.29883	2.1E-07	27317*
AO-16	95107.24787	98.58	194.18	0.0012	22.22	337.95	14.29936	3.0E-08	27305*
DO-17	95107.73213	98.58	195.10	0.0012	19.58	340.58	14.30077	1.4E-07	27314*
WO-18	95107.78317	98.58	195.13	0.0013	19.54	340.63	14.30049	1.5E-07	27315*
LO-19	95107.25059	98.58	194.94	0.0013	20.47	339.70	14.30151	1.4E-07	27309*
UO-22	95107.15074	98.40	179.97	0.0009	100.80	259.42	14.36970	3.6E-07	19673*
KO-23	95108.72291	66.09	0.27	0.0009	216.05	143.99	12.86290	-3.7E-07	12608*
AO-27	95109.71981	98.62	186.94	0.0010	34.33	325.85	14.27659	-1.0E-08	8142*
IO-26	95107.71591	98.62	185.05	0.0010	39.40	320.79	14.27766	2.6E-07	8114*
KO-25	95109.75820	98.62	187.10	0.0011	22.18	337.98	14.28095	-5.0E-08	4953*
NOAA-9	95109.63855	99.00	168.00	0.0016	74.37	285.92	14.13699	6.8E-07	53364*
NOAA-10	95109.73658	98.51	114.38	0.0013	149.24	210.96	14.24931	1.6E-07	44615*
MET-2/17	95109.24792	82.55	25.13	0.0018	43.96	316.30	13.84736	5.9E-07	36471*
MET-3/2	95106.51892	82.54	109.05	0.0015	224.02	135.97	13.16972	5.1E-07	32318*
NOAA-11	95109.74579	99.19	111.53	0.0012	357.03	3.08	14.13047	4.0E-07	33850*
MET-2/18	95106.92319	82.51	261.74	0.0016	92.06	268.24	13.84388	7.4E-07	30971*
MET-3/3	95109.88815	82.54	57.93	0.0005	278.01	82.03	13.04426	4.4E-07	26288
MET-2/19	95108.06097	82.55	326.33	0.0017	16.17	344.00	13.84163	-5.0E-07	24279*
FY-1/2	95109.91898	98.81	124.94	0.0014	232.27	127.70	14.01189	-2.7E-07	23667*
MET-2/20	95107.47145	82.52	263.86	0.0012	279.03	80.95	13.83605	4.8E-07	22983*
MET-3/4	95109.60640	82.54	312.97	0.0014	135.62	224.60	13.16467	5.1E-07	19167*
NOAA-12	95109.80742	98.59	135.36	0.0014	67.67	292.60	14.22509	1.1E-06	20412*
MET-3/5	95109.48339	82.55	260.40	0.0014	147.92	212.27	13.16838	5.1E-07	17677*
MET-2/21	95109.10303	82.55	324.02	0.0024	87.10	273.29	13.83031	5.1E-07	8237*
NOAA-14	95109.47937	98.90	52.47	0.0010	6.73	353.40	14.11504	3.1E-07	1553*
POSAT	95108.22755	98.62	185.62	0.0012	24.75	335.42	14.28074	4.8E-07	8123*
MIR	95109.74721	51.65	90.45	0.0005	29.81	330.31	15.58373	1.1E-04	52371*
HUBBLE	95104.22981	28.47	101.89	0.0006	358.71	1.35	14.90852	3.7E-06	7435*
GRO	95104.29174	28.46	299.65	0.0003	31.99	328.09	15.42448	2.9E-05	10345*
UARS	95105.87485	56.99	26.28	0.0005	110.79	249.37	14.96372	9.6E-07	19624*

-----  
Total number of satellites : 39



---

## SAREX

**STS-70** with Discovery will carry the SAREX payload, courtesy Mission Specialist Don Thomas, KC5FVF, in a 28.5 deg orbit (FM voice and packet) for six days. Current target launch date is 6/22/95\*. [Note: This is SAREX Configuration "M".]

The **STS-71** Atlantis docking mission will use the Mir comm equipment to simulate SAREX as well. FM voice only! This nine day mission is scheduled to launch on 6/8/95\* with Pilot Charlie Precourt, KB5YSQ, and Mission Specialist Ellen Baker, KB5SIX, in a 51.6 deg orbit.

Please note the asterisks in the above dates. There are motions here to swap the two missions, date wise. ALSO, check related bulletins ANS-112.02, ANS-105.02 and future ones from Frank Bauer, KA3HDO, AMSAT VP Manned Space Programs. Don't forget to subscribe to sarex@amsat.org (and ans@amsat.org) as well.  
73, Pat WD8LAQ Greenbelt, MD

HR AMSAT NEWS SERVICE BULLETIN  
105.02 FROM AMSAT HQ SILVER SPRING, MD APRIL 15, 1995  
TO ALL RADIO AMATEURS BT  
**Frequencies For STS-71 Shuttle Amateur Radio Experiment (SAREX) Mission**  
Space Shuttle flight STS-71, tentatively scheduled for June 1995 will be the first Shuttle-MIR docking mission. Since both SAREX and the MIR amateur radio station are expected to be operational throughout this flight and since the two vehicles share the same downlink frequency, 145.55, downlink frequency contention between the MIR radio station and SAREX would be expected. Because of this and lessons learned from using the current complement of SAREX frequencies, the SAREX Working Group have made the following frequency changes for the STS-71 mission.  
The STS-71 frequencies were chosen after much deliberation to minimize contention between SAREX, MIR and terrestrial-based 2M users. In addition, these frequencies are being strongly considered for future SAREX missions. If you have any comments, please direct them to AMSAT via Frank Bauer, KA3HDO (at his callbook address) or to the

Educational Activities Department at ARRL Headquarters. We appreciate the cooperation of all amateurs in making the SAREX operations successful.

Most SAREX operations are split-frequency. One frequency is used for "downlink" (the astronauts transmit to Earth stations) and a separate frequency is used for the "uplink" (Earth stations transmit to the astronauts).

### STS-71 Voice Frequencies

The following frequencies are used for two-way voice communications with the Shuttle astronauts.

Downlink: 145.84 MHz      Worldwide

Uplinks: 144.45, 144.47      Worldwide

Note: The crew will not favor any specific uplink frequency, so your ability to communicate with SAREX will be the "luck of the draw."

For all operations, Earth stations should listen to the downlink frequency and transmit only when the Shuttle is in range and the astronauts are on the air. Listen for any instructions from the astronauts as to specific uplink frequencies in use during the current pass. In addition, listen to the uplink frequencies before transmitting to avoid interference to other users.

Please note that there is a strong chance that the STS-70 SAREX mission will fly before STS-71. If so, STS-70 will use the regular SAREX frequency complement.

[The AMSAT News Service (ANS) would like to thank Frank Bauer (KA3HDO) of the SAREX Working Group for contributing this bulletin item.]



**ENGINEERING COLLEGE  
OF COPENHAGEN**

**Would you like to study  
electronic and  
computer engineering  
in Copenhagen ?**

Why not be a student at

**The Engineering College of Copenhagen  
Electronics Department**

We offer

- a four-year full time course taught entirely in *English* leading to a BSc (Honours) degree
- a F.E.A.N.I. degree at group I level
- a wide selection of general and specialist subjects
- a higher education experience in top-quality surroundings
- an opportunity to meet students from all over the world

**The Engineering College of Copenhagen is the ideal place for a radio amateur to study because it**

- is the headquarters for AMSAT OZ, OZ2SAT
- runs the EME/contest station OZ7UHF with its 8 m dish for 144, 432, 1296 and 2320 MHz
- has an active amateur radio club that runs the amateur radio station OZ1KTE, QRV from 1,8 MHz to 10 GHz
- employs a skilled and dedicated staff  
included several radio amateurs i.e. OZ1MY, Ib, OZ2FO, Flemming and OZ7IS, Ivan