

## INDHOLD

Lidt af hvert	side.1
Informationssiden	side.2
Om OSCAR-21	side.3
Nostalgi 1962	side.4
FREJA	side.6
MIR	side.6
ARSENE	side.7
Mere om packet	side.8
QSL kort til OZ2SAT	side.12
Breve fra OZ-DR 2197	side.13
SAREX 93	side.14
Mode-S, morgendagens downlink	side.15
Møde i pacsatgruppen	side.19
OSCAR status rapport	side.20
Kepler elementer	side.22
OSCAR-13 siderne	side.26

### Lidt af hvert

Nu kan det ikke holdes hemligt mere, det er snart jul! Alle bør tænke på en god gave til radioamatøren, der har alt. Det er nok uklogt at overlade til andre. Her er et par foreslag. En lampeskærm på 60cm, der kan bruges som mode-S antenne til AO-13. Se den udmærkede artikel inde i månedsbrevet.

Eller hvad med "The Satellite Experimenters Handbook", der giver svarene selv på de spørgsmål, du ikke har stillet endnu. Den kan man få på forlaget for en beskedent sum penge.

Der er nogle ting, der er dejligt for folk, der skriver i blade. Det allerbedste er, at det bliver læst. Det næstbedste er at få tilbagemeldinger om, hvad læseren synes om bladet og forslag til emner, som måske ikke har været behandlet endnu. For slet ikke at tale om at få færdige artikler, der kan sættes i bladet. Alt sammen ting, der varmer hjertet. A propos færdige artikler; hvis I har adgang til en PC'er, så modtages artikler gerne i ASCII format eller i Word Perfect, det gør livet let for mig.

Det ville også være helt rart at huske flyttemeddelelse til AMSAT-OZ. Det har nu ikke været noget stort problem indtil nu - men nu er det sagt.

I sidste nummer kom jeg til at indmelde OZ1BL i packet-gruppen - det skulle selvfølgelig være OZ6BL, hvor dum kan man være!

Jeg efterlyste også foredragsholdere. OZ1KEK, Svend Holme, var så flink at ringe og fortælle mig, at det havde han da

været i mange år. Han har været rundt i mange af afdelingerne i Jylland og Fyn. Det skal du sørmig have tak for Svend. EDR udgiver en afdelingsmappe, hvor den slags står i. Den havde jeg aldrig set. Der mangler en eller flere foredragsholdere på Sjælland, så hermed en opfordring til at melde sig til EDR's kontor. Vi kunne da også godt bruge en til vest for vandet.

## 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 11 til Ib Christoffersen, OZ1MY eller OZ1KTE @ OZ2BBS på packet. Styregruppe iøvrigt: OZ9-AAR, OZ2ABA og OZ1KYM.

### Indmeldelse

Til adr. ovenfor. 50kr. for 1992. 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  
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

### Jet Propulsion Lab.

W6VIO, 3850KHz  
14282KHz, 21280KHz

### Johnson Space Center

W5RRR, 7215kHz, 14280kHz  
21360kHz, 28400kHz.

### BLADE:

OSCAR NEWS, medlemsblad 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

## Om OSCAR-21

Fra: G3IOR

Dato/tid : 31-Okt 02:05

Bid : 36563\_GB7VLS

Titel : OSCAR-21/RS-14 FM Mode

There have been many requests recently asking for details of the FM RS-14/OSCAR-21 Satellite repeater downlinking on 145.985 MHz. What is being heard is RUDAK's DSP-RISC processor programmed to behave and sound in operation like any normal FM:FM repeater.

This modes input uplink is 435.016 MHz conventional FM, which Doppler shifts from a need for terrestrial stations to transmit from 435.007 MHz at the acquisition of signal of an overhead pass, through 435.016 MHz nominal at the time of closest approach, up to 435.025 MHz at loss of signal time.

The downlink is on 145.987 MHz, ranging from 145.990 MHz at AOS, through nominal, down to 145.984 at LOS time. It is VERY strong, easily heard on a simple antenna such as a mobile whip or even a hand-held. OSCAR-21/RS-14 currently runs FM mode for 9 minutes of every 10, with digital telemetry every 10th minute.

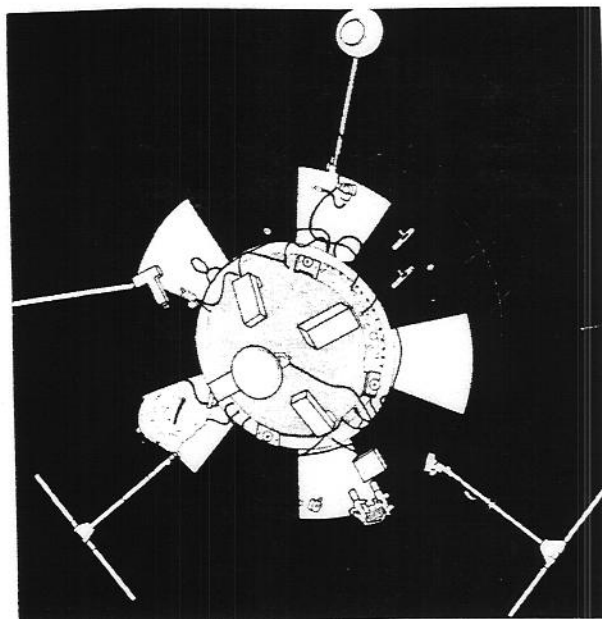
Uplink power requirements to effect access are quite modest at full receiver sensitivity. At times when RADAR QRM or amateur QRO is absent 25 watts to a simple colinear antenna will perform well. Mobile stations are also accessing easily WHEN the repeater is NOT overloaded with 'alligators' (AMSAT Definition: Primitive creature with very large mouth and an apparent absence of any ears)!

The FM cross band 'repeater' can carry only ONE transmission at any one time. As RS-14/OSCAR-21's line of sight path (footprint) covers many thousands of square miles, the number of potential users when over amateur highly populated areas are enormous. Thus, brief QSO's are necessary at busy times in order to give all stations, particularly hand-portables and mobiles the opportunity of a QSO. Low power stations are advised to experiment with low population density on passes currently close to overhead between 2300 and 0200 local time. Remember, ONLY ONE STATION CAN QSO AT A TIME, so please give all a chance by listening between

any calls you make.

Whilst cross-polarized high gain antennas can effect excellent quieting, it is easy to lose the satellite if one off-points the beam, so some fifty or so watts to omni-directional antennas such as crossed dipoles (turnstiles) can prove more effective in the long term. QRO to produce the normally advantageous FM capture effect can prove counter-productive, as a -10dB attenuator automatically switches in if the transponder is over driven. which takes virtually everyone out. The lesson to be learned is to keep your power down to that minimum quieting level necessary, or you won't work anyone!

Happy Oscarating, 73, Pat, G3IOR @ GB7-VLS



Billede der ligner OSCAR-21.

Jeg havde fået det indtryk, at OSCAR-21 meget hurtigt ville skifte fra at være FM:FM repeater i sommers. Det ser nu ud til at fortsætte et stykke tid endnu.

## Lidt nostalgi

En af skolebetjentene, der havde observeret, at jeg rodede temmelig meget med amatørradio, spurgte en dag, om jeg ville have en hel masse gamle OZ'er. Ja tak, det var dog herligt. Det viste sig at være årgange fra 1952 og frem til 1980.

Første tanke var, at nu ville jeg se, hvad der havde været skrevet om amatørradiosatellitter i de sidste mange år. Det vil jeg så "underholde" lidt med her i månedsbrevet.

### I januar 1962 i VHF-spalten

December 1961 var en historisk måned i arbejdet på 2 meter, takket være opsendelsen af den amerikanske satellit Oscar. Det skal blive interessant at se, hvilke videnskabelige resultater der til sin tid uddrages af forsøget. Foreløbig må vi nøjes med at konstatere, at det var været spændende at følge satellitten på dens bane fra nord til syd. Ifølge nogle af DL1PS foretagne beregninger er den af Oscars talrige meridian-baner, der ligger Danmark nærmest, en linie fra Spitzbergen via Holland til Nordafrika, idet den nævnte strækning samtidig er den, inden for hvilken satellitten er hørbar. De to nærmeste baner er beliggende 1500 km henholdsvis øst og vest for den førstnævnte, og den østlige af disse, der passerer gennem den finske bugt, skulle frembyde størst chance for modtagelse. Omløbstiden er 92 minutter og 40 sekunder.

### I VHF-spalten maj 1962

#### 2-meter klubbens møde i april.

Emnet for aftenens foredrag var OSCAR - den satellit, som en gruppe amerikanske amatører havde fået sendt i kredsløb om jorden med en af det amerikanske luftvåbens forsøgsraketter. OZ7BR fortalte om de mange forberedelser, som havde været hele to år, og om hvorledes den lille transistoriserede sender endelig var kommet i "luften" den 12. december 1961 for

derefter at virke omkring jorden med godt 91 minutters omløbstid.

Den lille sender, som havde et output på godt 100 milliwatt på knap 145 Mc/s, blev beskrevet. Det havde vist sig, at denne ganske ringe effekt gav forbavsende gode signalstyrker, og at det ikke havde været helt usædvanligt at høre satellitten i 8 til 10 minutter, d.v.s. medens den tilbagelagde en strækning på ca. 4000 km, således at senderens rækkevidde først og fremmest blev begrænset af jordkrumningen.

Det blev ligeledes demonstreret på en globus, hvorledes jordkuglen drejede sig under OSCAR's bane, således at banens passage over ækvator tilsyneladende rykkede mod vest med en hastighed svarende til ca. 1/16 af jordomkredsen eller ca. 23° pr. rundtur. Dette betød, at dersom OSCAR f.eks. var passeret lige henover en amatør kl. 10.00 fra nord til syd, ville den passere fra nord til syd igen ca. kl. 11.31 men 23° eller ca. 2500 km længere mod vest, og det ville være tvivlsomt, om den kunne høres. Havde derimod den første passage haft et forløb noget øst om amatørens antenne, ville chancen være der for at høre OSCAR også under den følgende passage.

Alle passager om dagen gik fra nord til syd, medens passagerne om natten gik modsat, d.v.s. fra syd til nord.

Senderen var nøglet med et elektronisk system, som morsede HI, og den oscillator, som styrede dette nøglesystem, var temperaturfølsom, således at nøglehastigheden var et direkte mål for temperaturen. Denne viste sig i den største del af tiden at ligge på godt 50°C.

Der har været stor interesse for dette projekt; over 800 amatører har indsendt tilsammen mere end 4500 rapporter, som nu bearbejdes i USA. Desværre har ikke een af de mange danske amatører, som hørte OSCAR 1 under



dennes 3 uger lange sendetid, indsendt rapport. Dette må nok skyldes, at de enkelte amatører har opfattet OSCAR-gruppens forslag til rapport som et krav, som helt og fuldt skulle dækkes, for at en rapport kunne være af nogen interesse. Dette var ikke hensigten, og OZ7BR anmodede om, at man ville have dette i erindring, når OSCAR II forhåbentlig snart kommer i bane om jorden.

Det er klart, at amatører, som har meget veludrustede stationer, vil kunne udføre næsten videnskabeligt interessante enkeltmålinger; men en af tankerne bag amatørprojektet er, at man gennem et stort - endda meget stort - antal målinger fra amatører over hele jorden vil kunne opvise interessante resultater, selv om den enkelte måling, og den enkelte amatørs mange målinger taget under eet, ikke i sig selv kan siges at være af en standard, som blot tilnærmelsesvis kan sammenlignes med den, som de videnskabelige institutioner kan nå.

Det vil være godt og værdifuldt, dersom amatørerne kan måle Doppler-frekvenserne, specielt variationen heraf sammenholdt med den nøjagtige tid, for derved kan man - ja, vi kan endda selv gøre det uden elektronregnemaskiner eller lignende! - beregne, hvornår OSCAR passerer nærmest ved vor antenne, samt i hvilken afstand dette sker, og så er der fine chancer for at beregne de næste baners beliggenhed o.s.v. Se herom i QST marts 1962, side 23-28, og QST april 1962, side 44-48. Kan man ikke stable så meget på benene, og det kan vel de færreste OZ-stationer, så kan mindre som sagt være af værdi, og derfor bedes OZ-amatører, som hører OSCAR II, indberette i hvert fald følgende:

- A) Navn, adresse, call, geografisk position, antennetype, modtagertype.
- B) Hvornår hørtes OSCAR først (GMT).  
Hvornår hørtes OSCAR sidst (GMT)  
(1 rapport pr. passage).

Hvorledes var styrken i forhold til baggrundsstøjen - angives i S-grader over støj eller dB over støjniveauet.

- C) Eventuelle bemærkninger. F.eks. beamretning o.s.v.

Denne rapport sendes, een for hver oscarpassage, til OZ7BQ, Hans Jørgen Rasmussen, Borgevej 31, Lyngby, som af den amerikanske gruppe er udpeget til at samle og videregende de oplysninger, der måtte komme fra danske amatører. Lad os nu gøre dette antal stort! Det er slet ikke uinteressant at se, hvad man selv kan præstere af observationer.

Sluttelig: hvorledes får man at vide, at man skal lytte efter OSCAR?

Om ikke ad anden vej, så oplyses det over Voice of America's nyhedsudsendelser, særlig kl. 04.30 til 04.35 DNT på 9,525, 11,790, 11,830 og 15,290 kc/s samt i udsendelserne på W1AW bl.a. på

CW: 14,100 kc/s.

SSB: 14,280 kc/s.

Også disse udsendelser kommer om natten men vil om nødvendigt komme hver time.

Endelig sender GB2RS på 3600 kc/s hver søndag fra kl. 10.30 til 13.00 dansk tid en nyhedsudsendelse, som vil komme til at indeholde oplysning om, hvornår OSCAR II passerer den 50. breddegrad, hvor dette sker, hvor stor omløbstiden er, hvor meget den bevæger sig mod vest pr. rundtur, hvilken frekvens den sender på samt yderligere positionsangivelser pr. -4 til +4 minutter fra passagen af den 50. breddegrad. Nærmere detaljer herom kan læses i RSGB Bulletin, april 1962, side 493 til 496.

Fra OSCAR-projektet i USA har OZ7BQ nu modtaget meddelelse om, at OSCAR II kan ventes opsendt nårsomhelst, og alle 2-meter amatører opfordres til at lytte efter den. Man anmodes om at rapportere følgende 3 punkter:

1) Tidspunkt for modtagelsen.

2) Signalstyrke.

3) Antallet af sekunder pr. 10 HI's.

Rapporterne bedes skrevet på QSL-kort og på engelsk. De 3 punkter skal altså opføres således:

1) Time of reception.

2) Signal strenght.

3) Number of seconds per ten HI's.

På QSL-kortet bedes også anført QTH samt den anvendte antenne (også beamretning) og modtagertype.

Rapporterne sendes til OZ7BQ, Borgevej 31, Lyngby, der så videresender dem samlet til ARRL. 7BQ besvarer gerne telefoniske forespørgsler. Nummeret er: (01) 87 56 86.

### I juni 1962

#### Sidste nyt:

Så er OSCAR II i kredsløb. Den blev opsendt d. 1/6. Frekvensen er 144.99. Dens bane går over polerne. Omløbstiden er 92 minutter.

Det var, hvad jeg kunne finde i 1962 årgangen.

OZ1MY

## Klip fra QTC nr.11-92

6 oktober 1992 startades Sveriges senaste forsknings satellit Freja från JIU-QUAN-basen i Gobi-öknen där Freja till-sammans med en kinesisk spanings-satellit placerades i sin bana runt jorden av en kinesisk bärraket "Långa Marschen 2". Under de kommande 18 månaderna kommer Freja att ägna sig åt norrskens-forskning och ombord finns det 8 vetenskapliga experiment från Sverige, Tyskland, Kanada och USA. Freja ser ut som en skiva med höjden 1 m och diametern 2.2m. Startvikten är drygt 250kg. Totalt har Freja inklusive uppskjutningen kostat ca 150 millioner SEK.

Banan har en inklinations på 63 grader, apogeum 1750 km och perigeum 600 km. Omlöpstiden är 108.93 minuter.

Freja har en beräknad banlivslängd på 15 år och kommer att hålla sig flygande i rymden fram till år 2007. Internationellt ID: 92-64A NASA OBJ.No: 22161. Nerlänken är nominellt 2208.16 MHz med en bandbredd på 0.5 MHz, varför den händige kanske kan utnyttja den som signalkälla för konverter- och antenbyggen på S-bandet. En telemetri-sändare ligger på 400.55 MHz 1200 bd ASCII V-22.

Freja kontrolleras från "Freja Operations Centre" Esrange, Kiruna.

### MIR

27 juni 1992 startade SOJUZ-TM 15 från BAJKONUR med bl a den franske gästkosmonauten Michel Tognini ombord. Den 29 dökade man med rymdstationen MIR och fram till den 10 augusti var Michel mycket aktivt som F5MIR och hördes nästan alla pass, åtminstone över Europa, på 145.550 MHz. Enligt uppgift var det hart när omöjligt att slita Michel från radion...

Kvar ombord på rymdkomplexet MIR finns kosmonauterna Solovjev och Avdeev och de båda lär få stanna ombord på MIR fram till mitten av januari 1993.

AMSAT-NÅTET är aktivt varje söndag kl 10.00 svensk tid på 3740 kHz samt kl 10.45 på 7065 kHz. Signalen är SKOTX och SMSBVF/Henry är ansvarig operatör.

SMØDZL/Anders

---

## ARSENE

Joe Kasser, W3/G3ZCZ har i SATELLITE OPERATOR nr. 25, oktober 1992, nogle interessante synspunkter om anvendelsen af ARSENE, når den kommer op.

Han starter med at fortælle, at den vil fungere som en almindelig AX.25 digipeater med frekvensmodulation (FM) både for uplink og downlink. Der er tre forskelle mellem ARSENE og en digipeater på jorden. Forskellene er:

- 1) Den bruger krydsbånd.
- 2) Den bevæger sig og vil kun være til rådighed på specificerede tider, der er nemt forudsigelige (og lange, flere timer).
- 3) Kontrolparametrene i TNC'en skal ændres, så den kan håndtere de lange forsinkelser, der er ved forbindelserne.

Der er ingen PBBS ombord, d.v.s. at man skal kontakte de andre direkte via satellitten og sende dem budskabet.

Packet radio Bulletin Board System (PBBS) stationen bliver nødt til at kontakte andre PBBS stationer for at foretage "forwarding", individuelle brugere vil kontakte hinanden, og alle vil arbejde gennem digipeateren i ARSENE.

Dobler skiftet vil være meget lille, men der vil være forsinkelse på signalerne. De modtagne signaler vil være meget større end signalerne fra AO-13.

### Brug af ARSENE

Den vil være meget nem at bruge, specielt for PBBS SYSOP's, der allerede er udstyret med såvel 145 MHz som 435 MHz udstyr.

Uplink er på: 435,050 MHz - 435,100 MHz - 435,150 MHz og downlinken er på 145,975 MHz. Alle uplinker er aktive i parallel. PBBS SYSOPS vil være i stand til at bruge de konventionelle forwarding metoder med automatisk videresendelse af meddelelser over interkontinentale afstande. Det er ikke nødvendigt med ændringer i software. Nogle ændringer vil

dog være på sin plads for at gøre kommunikationen mere effektiv.

ARSENE har imidlertid været så mange år i støbeskeen, at den "kun" benytter 12 bps - det kan give forstoppelse i digipeateren. Man skal her huske, at ARSENE vil kunne se den halve jord, når den er i apogee (36.000 km). Hvor mange flere brugere vil der ikke være, sammenlignet med en lokal BBS.

### Planlægning

For at få maximal gevinst af ARSENE bliver vi tvunget til at bruge den på en kontrolleret måde, ikke for at kontrollere adgangen til satellitten - men for at alle kan komme til. Der skal være adgang for alle, der er tilstrækkeligt udstyret til det.

Når det drejer sig om PBBS forwarding, så mener Joe Kasser, at det skal begrænses til nogle, der i forvejen er udpeget til at forwarde interkontinentalt. Dette skulle forebygge, at ARSENE bliver kvalt i fødslen.

### Individuel brug af ARSENE

Han foreslår at bruge software som LAN-LINK og skanne de packets, der kommer på frekvensen (LAN-LINK er et shareware packet terminal program. Det er lavet af Joe Kasser! Sælges fra R. Myers for 5\$ + 5\$ postfor-sendelse).

LAN-LINK virker på følgende måde. Som individuel LAN-LINK bruger lægger du en meddelelse på dit system. For at være sikker på, at folk ved du har en meddelelse til dem, bliver en "MAIL for" liste loaded til din packet beacon og sendt for hver 30. min.

Når modtageren genkender sit eget kaldesignal, vil han/hun sende en "connect request" til dit kaldesignal. Hvis forbindelsen går i orden, sendes meddelelsen automatisk og LAN-LINK vil gemme den på disc. Forbindelsen afbrydes kort efter. LAN-LINK brugeren skal bare huske at sætte UNP-parameteren til ARSENE-1, eller hvad den nu kommer til at hedde.

Keyboard til keyboardforbindelser vil køre som de gør ved normale forbindelser.

### **Opdatering af PBBS software for at bruge ARSENE**

Der er nogle ændringer, der kan være rare at have med. Der er tale om modifikationer - ikke en helt ny metode. Der er:

1. Modifierer PBBS forwarding files, så man ikke forsøger "connect" til stationer, der ikke har adgang til ARSENE på et givet tidspunkt.
2. I stedet for at alle prøver på samme tid, som det nu gøres på HF, bør vi anvende en "master-slave" metode.

### **ARSENE og PacketClusters**

ARSENE kan bruges til at automatisere det nuværende PacketCluster system (Det står der meget mere om - men jeg afstår af pladshensyn).

### **Hvordan "deler" vi satellitten**

Individuelle brugere, PacketClusters og PBBS skal alle dele satellitten på samme tid. For at stille alle lige, skal vi måske tildele hver brugergruppe en uplink kanal. På denne måde begrænses "slagsmålet" om plads til egen gruppe. Man kunne f.eks. bruge 435,050 MHz til PacketCluster, 435,100 MHz til individuelle brugere og 435,150 MHz til PBBS.

### **Afslutning**

Fra R. Myers kan man også få en 384 sideres bog: "Basic Packet Radio". Denne inkluderer en omtale af LAN-LINK og en kopi af LAN-LINK version 2.0 Den sælges for 29,95\$ + 2\$ post til Danmark. R. Myers adresse står på side 2.

## **Mere om packet**

### **PACSAT Protocol Suite - An overview**

Harold E. Price, NK6K

Jeff Ward, G0/K8KA

08 May 1990

The authors have been struggling with the question "How can we make the best use of a bandwidth-limited low earth orbiting digital store-and-forward system with a worldwide, unstructured, heterogeneous user base" since December, 1984. In answer, we have proposed the use of a broadcast protocol as the basic downlink method, and a "file server" rather than a BBS application. This document provides a brief overview of these conclusions, the companion specification documents provide the implementation details.

A PACSAT, a generic term which encompasses both the University of Surrey's UO-14 and the AMSAT microsats AO-16 and LO-19, is a bandwidth limited device. The number of up and downlinks is much less than the number of users, and the capacity of the link is much less than the offered load. We feel that this is the critical design driver, and the access methods must be optimized with this in mind.

### **Broadcasting**

-----  
A spacecraft is inherently a broadcast device. It transmits from on high, and many users can hear it at the same time.

To optimize the available downlink time, we are recommending the use of a broadcast protocol. This protocol adds information to each data packet to permit many stations to make simultaneous use of a single file download session. When one station in Maryland requests the current orbital element sets, there is no need for stations in Toronto and Miami to do the same, they should be able to make use of the information as it is downlinked to Maryland if they are all in view of the satellite



---

at the same time. To make use of a broadcasted frame of data, each frame must be tagged with the file it belongs to and the position within that file that the data belongs in.

There should also be enough information for a station to determine if it has all of the data belonging to a file, and if not, to request that just the missing parts of the file be retransmitted.

The specification titled "PACSAT Broadcast Protocol" describes a method of providing this additional information.

With a broadcast protocol, a groundstation can simply monitor the downlink and accumulate files of data. Since files gathered in this way will have been unsolicited, the format of the contents may not be known to the user. For example, if one asked for a file of NASA format orbital elements, one can make a good guess that the resulting file contains NASA format orbital elements.

However, if a "random" file is captured, its contents may not be understandable simply from inspection. Some additional information, such as a file name, data type, description, creation date, etc., may be required. Each broadcasted file, therefore, needs a header in a standard format with this information. The specification titled "PACSAT File Header :j:ZD\$(s a method of providing this information.

We hope that the broadcast protocol will maximize the use of the downlink. It should reduce the number of requests for files of general interest. It should also reduce the uplink load, since a

broadcasted file does not receive an ack for each frame or group of frames. In the best case, only one "ack" is sent for an entire file, and that would be the request to stop broadcasting it.

## File Server

-----  
As a data transfer and storage device, a PACSAT can serve a multitude of purposes. It can store telemetry, digitized voice and video images, personal mail, forwarded mail, or anything else that can be stored in a computer file. Mail forwarding is a good example of an excellent use of a PACSAT. AO-16's 1200 baud link could easily be used to transfer 240k bytes of uncompressed forwarded mail in each direction between California and England in 24 hours, with just one morning and evening pass over each location.

UO-14's 9600 baud link could move 1.6 Mb of data in the same time. A PACSAT can store up to 8Mb of data. This would make a powerful addition to the current HF relay network.

The problem, however, is that the current amateur network is in a state of flux. New addressing schemes are proposed every few weeks, new routes and new ways of routing are proposed, tried, discarded or modified. This is good. Implementing the software on a spacecraft to follow these shifting designs is difficult, however. The testing required for the spacecraft is more rigorous, especially on the microsats, where the same computer is used for the BBS and to keep the batteries charged. Faulty forwarding code could crash the computer, which could cause damage to the batteries or reduce their life expectancy.

The amount of program memory is limited on the spacecraft as well. To counter the effects of high energy particles above the earth's atmosphere which cause memory bits to be changed, the PACSATs use 12 bits to store 8 bits of program data. The extra bits are used to correct for single bit errors. To keep the cost down, and to reduce the power used (AO-16's CPU uses about 500 milliwatts, on average), only 256k bytes of

program space is available.

We have a desire, then, to keep the spacecraft code simple and stable, while still allowing it to be a useful part of the changing amateur network.

We propose that the spacecraft be primarily used as a file server, moving data files from one point to another. The PACSAT would have no knowledge of the contents of the files, nor would it take an active role in the forwarding of mail messages.

Groundbased software could, however, make the PACSAT system look like a familiar BBS to the user, and it could intelligently forward mail.

A PACSAT will know how to receive and transmit a standard file format. All files will have a standard header, the same one that is used by the broadcast protocol. It will also know how to select files for transmission based on the contents of the header. This feature can then be used by groundstation software to emulate any desired user interface.

For example, assume that a user wanted to send a personal mail message to a friend. In the current terrestrial environment, he would connect to a BBS, which would lead him in a question and answer session something like this:

Remote Computer	User
-----	----
What do you want?	Send message
To who?	Fred
Title?	Club meeting
Message?	Meeting at 8 p.m.
What do you want?	Read new mail.
Message #200 .....	

Using the PACSAT system, exactly the same exchange would take place, except that the conversation is between the user and his local computer. The message is stored for later transmission to a PACSAT. The read new

mail request is also stored. The next time the PACSAT comes overhead, the computer does the following:

*Builds a file with a standard PACSAT header. The header says that the file contains a mail message, from you, to Fred. The file is compressed, and sent to PACSAT. The local computer then sends a message to PACSAT that says "send the next file who's header meets the following criteria: it's a mail message type, the destination is me, and the file number is bigger than x".*

"x" is the number of the last file received on the ground, and is kept by the local computer. After the pass, the local computer can now print any new mail received. To the user, it looked pretty much the same.

What about file forwarding? A forwarding gateway would need to know what type of mail it could forward. Let's assume that the routing scheme of the week is based on a hierarchical string containing states, like nk6k.ca.usa, and this gateway handles mail to CA, NV, and OR. The gateway would send a message to PACSAT containing the following request:

*"Send the next file who's header meets the following criteria: it's a forwarded message, and the destination string contains '?ca.?' or '?nv.?' or '?or.?', and the download count is 0."*

The file would be received, decompressed, and imported into the standard BBS program after the pass.

:j:Zq4x(rm can be as simple or as complex as required, the PACSAT only needs to know how to select a file for transmission based on the contents of field in the standard file header.

#### Summary

-----  
These two ideas, broadcasting, and file server, are certainly different that the current common usage of packet radio on the amateur bands.

We feel that this is the best approach for the special case of a PACSAT, however, and that with suitable groundstation software, these concepts can be integrated into the mainstream. A prototype of the broadcast file transfer method has already been implemented by one of us, Jeff Ward, and is currently being tested on on UO-14. There is still much implementation work to be done.

Comments on this paper and on the referenced specifications are solicited.

Address comments to: Telemail: HPRICE or UOSAT Compuserve: 71635,1174

Packet: NK6K @ WB6YMH or G0K8KA @ GB2UP

Specifikationerne er ikke medtaget, men jeg mente at resten kunne have interesse for en hel del læsere. 1MY

## Om samme emne fra RadCom november 1992.

### PACKET SATELLITES

MAIL FORWARDING BY SATELLITE is one alternative, but it's very important to appreciate the highly experimental nature of these satellites. Many changes take place in the light of the experience gained. Operating via satellite isn't the easiest or cheapest form of packet operation.

### INTRODUCING SATGATES

IN JANUARY 1992, GB7LAN in Lancaster became operational and joined part of an international network called SATGATE. This network of stations has been assembled by Dave, K16QE, and comprises (at the time of writing) 33 stations world-wide, who transfer personal mail around the world by using amateur packet radio satellites called PACSATS. The name SATGATE is derived from SATEllite GATEway. These satellites provide a rapid delivery of personal mail to many distant countries, and are a supplement to HF gateways rather than a replacement for them.

They circle the earth once every 100 minutes in a low altitude orbit, and cover the entire surface of the world every 12 hours. A message left by, say, a ZL station, can be received by a European station within a few hours.

Once the mail has reached GB7LAN, which usually takes no more than a few hours from anywhere in GBR, it is uploaded onto the satellite when it passes by, and within a few hours it is downloaded by the receiving SATGATE in the destination country. Via the SATGATE, you often get a reply from VK within three days. In fact, the response time usually depends on how often the receiving station logs onto his/her BBS to check for mail!

### DESTINATIONS

AS WELL AS AUSTRALIA, mail is delivered to New Zealand, South Africa, Japan, the USA (13 USA SATGATE, including Alaska and Hawaii), Argentina, Israel and the Caribbean area. From these SATGATES, mail can go via short range HF links to more countries, including Zimbabwe, Namibia, Mauritius, Indonesia, Philippines, Korea, Hong Kong, Taiwan, Mexico, Canada, all of South America, and Cyprus. This list is growing.

Quite a few GBR BBSs already route mail to GB7LAN. Roughly speaking if you draw a line from North Wales across the country to Humberside, then all BBSs north of that line plus those in Staffordshire and Shropshire, already route mail to GB7LAN. This catchment area is beginning to increase and, by the time you read this, may have changed due to the opening of more GBR SATGATES. (Stations in Northern Ireland should use EI6EH @ EI6EH.IRL.EU as their link.)

Currently GB7LAN exports about 40k and imports about 25k of mail per day. Generally it is only SP mail that is handled by the SATGATES, with a very few bulls at the SysOp's discretion. Mail is uploaded to the satellite twice per day, once in the morning and again in the evening. The satellite is in range of the UK for a total of about 90 minutes each day, and all activities are completed during this time. The SATGATE share the satellite with all the other users in Europe and so the satellite gets very busy when over this part of the World. This, and the limited memory capacity of the satellites, are two of the reasons for restricting the number of SATGATES and the type of mail they transfer.

### THE HARDWARE

THE SATELLITE CURRENTLY in use is called UOSAT-5 (OSCAR-22). BBSs are users of the satellites with no special priority, and must not monopolise them; the large amount of BBS files on these satellites has come in for criticism from some quarters. It is possible that BBS traffic may move to the newer pacsat called KITSAT-1 (KO-23), but this is not yet certain. As a result of this the

SATGATE system would only occupy *one* 9k6 satellite leaving the second free for other users.

The uplink to the satellite is 2m FM and the downlink is 70cm FM, all at 9600 baud full duplex. The equipment used at GB7LAN includes a 40MHz 386DX PC, an IC211E and an IC471E. The crossed 6 ele 2m and crossed

17 ele 70cm antennas are tracked by a separate VIC-20 computer, and everything operates fully automatically. However, careful hard disc 'housekeeping' is required.

**DEDICATIONS**

"ALL THE ABOVE COULD NOT have been accomplished without the help of G0/K8KA, NK6K, the modem designer G3RUH, the many satellite gateway stations around the world, and others too numerous to mention. If you do find that your mail uses the SATGATE system then please think about sending a few pounds to Amsat-UK to pay for the next generation of packet satellites. They will need renewing in the future, and your contributions will help to ensure the continuity of SP mail delivery via amateur packet radio satellites. 73 de Andrew, G8TZJ @ GB7LAN."



MODE J CLUB #200

**LIVE SATELLITE OPERATION**

MIKE, G6AWD, IN WARRINGTON has modified his personal ground station to allow remote 'live' packet operation by up to four normal packet users at a time. The ground station consists of an FT736R dualband transceiver, TNC and PSK modem, and a PC AT running appropriate software. The antennas are controlled by a separate PC XT.

This satellite node G6AWD:SATPSK is linked to the nearby terrestrial node G4VSS:WARR on 4m, which then provides user access on 2m and 70cm. After connecting to the SATPSK node, users access the FUJI satellite on port 3 with the command C 38J1JBS-0. The reason for using FUJI is that the end user only needs a normal terminal for access, whereas the other pacsats require much more complex software.

**WB6LLO**

David O. Guimont, Jr.  
5030 July Street  
San Diego, California 92110

(LCDR USN, RET)  
(619) 275-1491

**EUROPE**

GRAND DUCHY OF LUXEMBOURG

ZONE 14

QTH Loc.: JN 39 CP

André THILL · 9, Domaine des Bleuets · L-1209 SENNINGERBERG



To Radio **OZ2SAT** *q.: OZ1HY*

I CONFIRM YOUR SWL REPORT

DATE	UTC	MHz	2-WAY	RST
11.10.92	12.06	145/435 0913/703.	9903	52-3



AMSAT-DL MEMBER

BEST 73

*Andy*

PSE / TNX QSL

#2

DL6EQ PRINT



## Breve fra OZ DR 2197

Jens har stadig stor aktivitet og sender to breve denne gang. Tak for det.

### Skagen 24-11-1992.

**RS-10:** Stadig god aktivitet, især i week-enden, hvor der nu også er begyndt at være lidt packet aktivitet.

**RS-12:** Jeg har inden for den seneste måned hørt ca. 15 nye call på denne satellit; hovedsagelig på CW. Et call, der er meget aktivt, er: G3FBN.

**AO-21:** Den 6. og 7. november blev der foretaget forsøg, hvor man fjernede 12dB attenuatoren, for at se om indgangen blev overloaded. Det har der åbenbart været problemer med. Info: DB2OS den 6/11 via AO-21: Også packet aktivitet i week-enden. Nye prefixer hørt: EA8, UA4 og VO1.

**MIR:** Hørt ialt 14 gange siden sidste månedsbrev. Det er U6MIR, der er blevet aktiv på Packet/FM, nu også om søndagen, hvor jeg ikke før har hørt aktivitet fra MIR. Ønsker man phone QSO på engelsk, så beder han om, at man taler langsomt.

I sidste nyhedsbrev blev det nævnt, at U5MIR, Krikalev planlægger at blive sendt op med en amerikansk Space Shuttle i november 1993. Jeg kan i tillæg hertil nævne, at yderligere en russer er taget til Houston for at træne til den mission, nemlig U1MIR, Titov.

Endvidere planlægges at sende en amerikansk astronaut op til MIR, hvor den pågældende skal opholde sig i 90 dage. Der er også planlagt en sammenkobling mellem en amerikansk Shuttle og MIR. Dette skulle finde sted i 94/95.

med venlig hilsen OZ-DR 2197.

### Skagen 25-11-1992.

Hermed vedlagt en kopi af et brev, som jeg idag netop har modtaget fra NASA-Houston/ARC.

Brevet omhandler kommende SAREX missioner i 1993. I brevet omtales en tysk D2/SAFEX mission i februar. Som man kan se på inklinationen, vil den ikke kunne høres i Nord-europa.

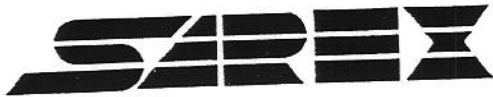
Nu er det så heldigt, at jeg sidst i januar i år hørte en QSO mellem DL9MH og W5RRR, hvor omtalte blev diskuteret i detaljer. Man vil fra tysk side oprette en relaystation på Tene rifa.

Der vil blive sendt til/fra D2 på UHF og relayes til/fra Europa på et eller flere HF bånd, så amatører/skoler her oppe i det nordlige også kan få en QSO med de tyske astronauter.

DL9MH, Dr.Horst Ellgering var også en af bagmændene bag radioamatørekspérimentet under MIR-92 missionen her i år.

m.v.h. OZ-DR 2197

Jeg har valgt at bringe hele brevet på den næste side, så kan I selv se hvornår der er chancer for at køre SAREX igen. Det er missionerne med 57°s inklination vi kan køre direkte her fra Danmark. 1MY



SHUTTLE AMATEUR RADIO EXPERIMENT



### FUTURE FLIGHTS

The next flight is STS-55 which is currently scheduled to fly in mid February of 1993. The primary payload is Space Lab D2. The flight duration is 9+2 days and the inclination is 28.5 degrees. The US amateur's are Steve Nagel, N5RAW, CDR, and Jerry Ross, N5SCW, PL-CDR. The SAREX configuration will be Config C, which is 2 M FM voice and packet. There will be another amateur radio experiment aboard the D2 Space Lab called SAFEX which will be operated by German amateur operators. SAFEX is FM voice on 70 cm. SAFEX will utilize an external dual band (2 M/70 cm) antenna mounted on the Space Lab while SAREX will use the existing window antenna that mounts in either window 1 or 6. The SAREX team is looking into the possibility of carrying the 2 M SAREX transceiver into the lab and running some tests utilizing the dual band external antenna.

The second flight in 1993 will be STS-56 which is scheduled for a night launch in mid March. The primary payload is ATLAS-2. The flight duration is 9+2 days with an inclination of 57 degrees. The amateur's are Ken Cameron, N5AWP, CDR, Ken Cockrell, KB5UAH, MS, Mike Foale, KB5UAC, MS, and Ellen Ochoa, KB5TZZ, MS. The SAREX configuration is Config D which supports voice, packet, SSTV and FSTV.

The third SAREX flight in 1993 will be aboard STS-57 which is scheduled for launch in late April. This flight features the EURECA retrieval and will also include a Space Hab module (where we may have to be stowed SAREX because of CG problems with STS-57). The flight duration is 7+2 days with an inclination of 28.5 degrees. Brian Duffy, N5WQW, PLT, is the amateur operator. The SAREX configuration will be Config C.

Please keep in mind that the above is preliminary and that schedules do change. Looks like we have a very interesting year ahead for SAREX.  
Thanks and 73.

John Nickel, WD5EEV

## **Mode S - morgendagens downlink?**

Artiklen om mode S findes i OSCAR NEWS nr. 97 fra oktober 1992. Den er skrevet af G3RUH, James Miller, der har forsøgt sig på 2,4 GHz downlinken fra AO-13. Artiklen er holdt i det sprog, der er så karakteristisk for ironiske englændere - men som er hæsleg svært at oversætte så ironien bevares. Ikke desto mindre vil jeg prøve, fordi indholdet viser, at 2,4 GHz ligger indenfor de flestes muligheder. Han starter: Regeringshelbredsadvarsel: Kendsgerninger kan ødelægge dit helbred alvorligt. Denne artikel indeholder kendsgerninger (så er linien lagt).

### **Indledning**

Jeg har aldrig givet meget for folk, der argumenterer på rent spekulativ basis. Hvis jeg ikke ved noget om en ting, holder jeg munden lukket. Hvis jeg ved noget, fortæller jeg det, jeg ved. Jeg vil hårdnakket forsvare alle udsagn, der kan vises i praksis, og som kan understøttes og udvides ved hjælp af forsvarlig analyse, så ..

### **Et ydmygt forslag**

I denne artikel ønsker jeg at argumentere for at nedlægge 145 MHz downlinken på P3D. Jeg vil vise, hvorfor S-bånd (2400 MHz) er et uendeligt meget bedre forslag.

Jeg vil fordrive den myte, at S-bånd fordrer speciel viden, store udgifter, store parabolantennener og tekniker mentalitet. Det er helt usandt.

S-bånd er meget simple, billigere og betydelig mere effektivt end 145 MHz i praksis. Jeg vil argumentere ud fra praktisk erfaring. Vise og fortælle.

Undlad venligst at læse denne artikel med et kynisk smil og "oh her er endnu en af de tomhovedede evangelister med sit budskab". Læs den og tænk over den. Jeg har set fremtiden og det virker. Nu er det din tur.

## **Slå hjernen til!**

Tid til en tankeeksperiment. Overvej følgende; OSCAR-13 har en mode S transponder plus beacon. Senderens udgangseffekt er cirka 1 W til en helixantenne med 5 vindinger. Det giver en EIRP på 10 W. Det er ultra lidt. Med de oplysninger, hvilken størrelse antenne tror du så, der er nødvendigt for at høre beaconen med et signalstøjforhold som på 145 MHz. En 2 meter parabol? 4 meter parabol? Adskillige 55 element loop-yagis? Eller har du ingen ide om det?

Glem aritmetikken til senere. Vil du tro på, at svaret er en lille sølle 60 cm. parabol. Ja - det overraskede også mig. For at bevise det, byggede jeg en 60 cm. parabol af en aluminiums lampeskærm, som jeg samlede op i den lokale møbelforretning, der holdt ophørsudsalg. Det kostede mig 20 kr.

Tro mig, OSCAR-13's mode S-beacon var mindst lige så god som 145 MHz beaconen. Transpondersignalerne kunne høres uden anstrengelser inklusive støjgulvet (400 W EIRP uplink mætter AO-13's transponder). Tror I mig også, når jeg fortæller, at det også virkede indendørs gennem et lukket vindue?

### **Et nemt valg**

Svar nu ærligt på dette spørgsmål. Hvis du skulle vælge mellem din store 145 MHz downlink antenne og en lille 60 cm. parabol, som er let, kompakt, passer i en kuffert, ikke skal tunes, som nemt kan være på en altan - hvilken en vil du så helst ha'? Der er ingen valg - vel!!

### **Støjen generer**

Hvad er grunden til dette overraskende resultat? Svaret er simpelt: STØJ.

145 MHz båndet er fuldt af støj. Nogle steder er båndet så fuldt af støj, at det er næsten ubrugeligt. Støj stammer fra næsten alt elektrisk, du kan komme i tanker om. Transport, elektriske artikler, vejret, solen, himlen, QRM, splatter, computere, listen er uendelig. Det bliver værre år for år. Indtil nu har jeg ikke

engang inkluderet støjen i modtageren, den overdøves oftest af de foran nævnte!

### Støjtemperaturen ved 145 MHz

Vi bruger normalt støjtemperaturen som mål for støjens størrelse. Større tal er værst. Støjtemperaturen er den temperatur en 50  $\Omega$ 's modstand tillægges, for at modstanden og antennen giver samme ballade i radioen.

Støjtemperaturen ved 145 MHz er i størrelsesordenen 1000[K] - 1500[K]. Nogle steder mindre - men ofte meget mere. Lad os bruge 1200 [K] nu.

Mens jeg husker det, [K] står for Kelvin. Nul Kelvin er total stilhed, vand fryser ved 273 [K], koger ved 373 [K] og 300 [K] er en dejlig dag.

Det vigtige her er at forstå, at du intet kan gøre ved denne støj. Du kan ikke reducere den. Selv med en forforstærker med nul støj ( $F = 0$  dB) vil du stadig have 1200 [K] støj.

*IMY: For at illustrere hans udsagn har jeg medtaget figur 9.1 fra "The Satellite Experimenters Handbook" nedenfor. Det ses, at han har ret.*

### 2,4 GHz støjen er meget forskellig (fra 145 MHz støjen)

Lad os nu se på støjen ved 2,4 GHz. Støj fra himmelrummet = nul (se dog figur 9.1). Omgivelsernes støj = nul. Kabelstøj = 0. Der er ikke noget kabel, da konverteren sidder bagpå antenne. FT736R-støj er nul, eller har ingen betydning, da forforstærker/konverter sidder direkte på antennen. Antennestøj næsten nul. Der er lidt opsamling fra den varme Jord fra sidesløjferne, måske 20 [K].

Den eneste rigtige støjkilde er selve 2400 MHz til 144 MHz konverteren. Denne støj er til gengæld under designerens kontrol.

Konverteren består af en lavstøjforstærker efterfulgt af en blander. Blanderen drives af en 2256 MHz lokal oscillator, oftest et 94 MHz krystal med gange 24 multiplikator. Meget simpelt - meget billigt.

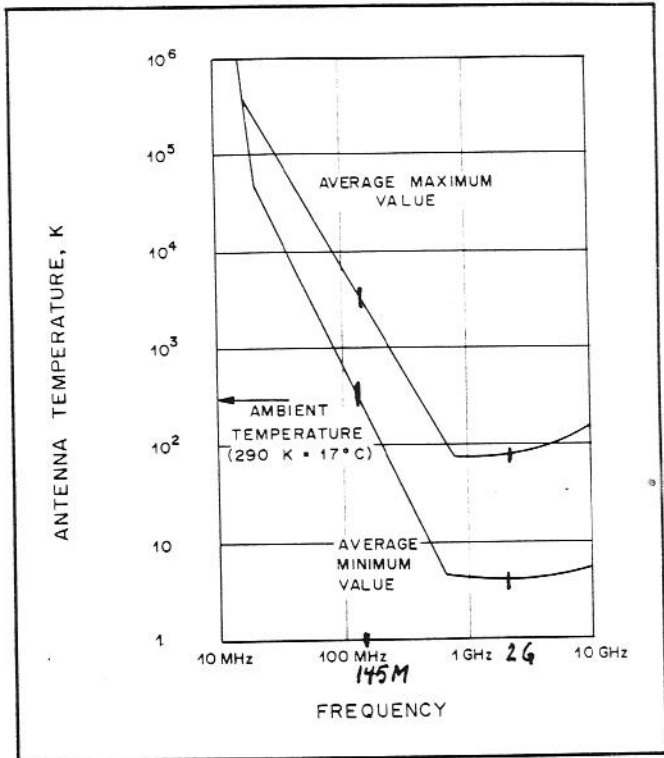


Fig 9-1—The sky noise arriving at an earth-based antenna depends on several factors, including (1) the portion of the galaxy being observed, (2) the elevation angle of the antenna and (3) to a lesser extent, the water-vapor content of the atmosphere. Average values of the upper and lower limits on sky noise are shown in the graph. For details, see J. D. Kraus, *Radio Astronomy* (New York: McGraw-Hill, 1966), p 237.

Støjniveauet i en lavpriskonverter ligger typisk på 100 [K]. Lad os antage dette, selv om der findes bedre konvertere og lad os lægge 20 [K] til fra antennernes sidesløjfer. Det giver en total på 120 [K] ved 2400 MHz. Garanteret, hvergang, når som helst, i værste tilfælde!

### Den store fordel

Hvor fører det os hen? Vi har slået fast, at støjen ved 145 MHz er 1200 [K], og at den er 120 [K] ved 2,4 GHz. Med andre ord, der er 10 gange mindre støj ved 2,4 GHz.

*Det betyder, at for en given satellit EIRP kan din antenne være 10 gange mindre ved 2,4 GHz sammenlignet med 145 MHz.*

Hvorfor? Fordi mindre støj betyder, at du behøver et mindre signal for at få samme signalstøjforhold. Det modtagne signals størrel-



se er direkte proportionalt med antennen effektive areal, og det effektive areal er proportionalt med antennen størrelse.

"10 gange mindre" betyder mindre mekanik, mindre vindmodstand, færre omkostninger, mindre vedligeholdelse, mindre miljøpåvirkning osv.

Lige så vigtigt er det, at støjniveauet er under din egen kontrol, ikke noget omgivelserne påtvinger dig. Er det ikke lige, hvad vi ønsker os af et satellitkommunikationssystem? Det mener jeg.

### Lad os undersøge 2,4 GHz myterne

*Den første: "S-bånd er kun for teknikere".*

Komplekst, et mysterie, kompliceret stof. Tre dage før jeg skrev denne artikel, vidste jeg intet om 2,4 GHz. Jeg ved stadig ikke noget. Jeg behøver ikke at vide noget. Jeg ved for den sags skyld heller ikke meget om 2 meter. Gør du? Virkelig?

Jeg lavede en lille parabolantenne af materialer, jeg havde ved hånden, brugte ikke andet end simple ligninger om denne antenntype fra ARRL håndbogen og andre steder fra. Jeg lavede en 2 1/4 vindings helix fødeantenne af en stump inderleder fra et H100 koaxkabel, viklet på en 40 mm dorn (fra bilens værktøjskasse). Jeg loddede den til inder"pinden" på en N-konnektor til chassismontage. Konnektoren blev monteret på en 125 mm gange 125 mm reflektor lavet af 1,6 mm aluminiums plade. Jeg købte en SSB Electronics UEK-13 S-bånds konverter, koblede den direkte til N-konnektoren og monterede det hele på en kvadratisk bom på 1/2" med to elastikker!

Bommen gik igennem centret af lampeskærmen med lidt længde til monteringsformål. RG174 koaxkablet og 12 V forsyningen løb gennem røret.

Det var billigt - men det så professionelt nok ud for mig. Den eneste tekniske ting, jeg brugte, var en håndboremaskine. Eller var det en nedstryger? Det tog 5 timer at bygge det fra

en samling stumper til den var klar til at prøve på AO-13. Jeg designede hen ad vejen. Jeg lavede ingen elektriske justeringer af helix fødeantennen. Lige som de fleste, har jeg ikke testudstyr til 2,4 GHz, og vil sandsynligvis aldrig få det.

Hvis den her historie kvalificerer mig til betegnelsen "tekniker", lad så Himlen se i nåde på grovsmede.

*Den anden: S-bånd er dyrt!*

En god 145 MHz downlink har brug for en stor antenne og en forforstærker. Hvis systemet også benyttes til sending, hvilket oftest er tilfældet, skal der også bruges koax med lavt tab.

En S-bånds konverter koster omtrent det samme som en god 2 m. forforstærker. Parabolen, jeg beskrev, koster næsten intet. En kommerciel udgave (hvis den findes) ville utvivlsomt ikke koste mere end en KLM14C. Koax kan være RG58 eller mindre.

Omkostningerne her er sandsynligvis ikke større. Byg din egen antenne, som jeg har vist, det er næsten for nemt, og S-bånd er meget billigere.

*Den tredje: S-bånd fordrer en stor parabol*

Som allerede nævnt, det er ikke tilfældet. Størrelsen af modtagerantennen dikteres af størrelsen af det signal, du ønsker at modtage. Dette er igen bestemt af, hvilket signalstøjforhold du ønsker.

Det er støjen, der er den begrænsende faktor. Lad os derfor lave en øvelse med den meget lille "lampeskærmparabol" og 120 [K]-konverteren, som nævnt før. Vær ikke bange; det der følger er ren aritmetik. Frem med regnemaskinen.

### Tænd regnemaskinen.

Antag at satellitten sender  $P_t$  Watt. Denne effekt spredes ud i alle retninger på en tænkt overflade med kugleform med radius  $R$ , typisk 40.000 km. for AO-13. Denne effekt, der er spredt ud på den enormt store kugleflade,

rammer vores diminutive antenne med den effektive diameter  $D$ . Det kan være f.eks. 40 cm. for en 60 cm. parabol. Den del af effekten, vi samler op, er bare forholdet mellem kuglefladens areal og vores antennes effektive areal, altså:

$$P_r = P_t \cdot \frac{\pi D^2}{4 \pi R^2}$$

Indsætter du tal fra AO-13 med  $P_t = 10$  W, finder du  $P_r = 6,3 \cdot 10^{-17}$  W.

Lad os nu finde ud af, hvor meget støj vi modtager, Støjeffekten kalder vi  $P_n$ . Denne findes nemt af:

$$P_n = k \cdot T \cdot B$$

hvor  $K = 1,38 \cdot 10^{-23}$  W/Hz/k. Boltzmanns konstant,  $T$  er støjtemperaturen i Kelvin. Den fandt vi til 120 [K] ved 2,4 GHz.  $B$  er modtagerens (støj)båndbredde, antag 2,7 kHz for en typisk SSB-modtager.

Indsæt de tre tal og du får:  $P_n = 4,5 \cdot 10^{-18}$  W. Altså findes signalstøjforholdet,  $SNR = P_r/P_n$ , der bliver  $SNR = 14$  eller 11,4 dB.

Tro mig, det bliver det også i praksis, jeg målte det. Uden snyd, kun simpel aritmetik. Så meget for teorien om den store antenne. En beskeden antenne er alt, hvad der kræves.

#### **Et model transponder budget**

Ud fra tallene ovenfor kan man skalere til en hel transponder. Antager vi, at der er 40 brugere, dvs. cirka 100 kHz båndbredde, et signalstøjforhold på 20 db, altså 6 dB bedre end vores eksempel ovenfor, skal vi bruge 40 gange  $4 = 160$  gange så meget satellit EIRP. D.v.s. 40 rigtige watt til en antenne med 16 dB's forstærkning. Det kan f.eks. være en helix med 15 vindinger eller en parabol med en diameter på 25 cm. Husk, modtagerne bruger kun en 60 cm. parabol.

Prøv selv at jonglere med tallene, så finder du andre muligheder.

Mulighederne for selv at bestemme satellitantennens forstærkning, med de små fysiske mål, er meget bedre ved 2,4 GHz end ved 145 MHz. Med andre ord, vi kan designe os ud af de fysiske begrænsninger, som ARIANE-4 raketten lægger på os. Det er en uvurderlig fordel.

#### **Flere floskler**

Jeg håber sandelig, I har bemærket, at denne systemanalyse helt har undgået udtryk (termer) som "strækningsdæmpning", "støjtal", og "antenneforstærkning"!

De termer er bare i vejen for forståelsen. Der findes ikke nogen "strækningsdæmpning", rummet er tabsfrit!

Det udtryk er opfundet af nomograffabrikanter, så man blev nødt til at købe deres dimser. "Støjtal" (i dB) er et andet meningsløst tal opfundet af fabrikanter af forforstærkere for at øge salget. Dumheder!

Hvis de brugte støjtemperaturen i stedet for, ville de sælge langt mere, fordi de tal er langt mere imponerende. De er i hvert fald lettere at forstå. Antenneforstærkning er kun meningsfuld, når vi taler om antenne som sendeelement - eller hvis du er ude på at sælge antenner.

I sammenhæng med modtagere, er antennens effektive areal langt mere interessant. For de interesserede er:

$$G = \frac{4 \pi A}{\lambda^2}$$

#### **Bagdele ved S-bånds downlink**

Så vidt jeg kan se, er den eneste forhindring for S-bånds udbredelsen blade på træerne. Dette forekommer mig et trivielt problem. Jeg vil gerne høre om andre negative sider ved 2,4 GHz. Måske vil et af de kloge hoveder (ikke de der sidder i lænestolen), der har alle svarene, men aldrig fortæller nogen om det, komme

frit frem.

### **Bagdele ved 145 MHz downlinks**

Jeg vil ikke dreje kniven rundt!

Den skinbarlige sandhed er, at AO-13's 145 MHz downlink har alvorlige begrænsninger. Støjen er høj, man skal bruge store antenner, og der er brug for en god modtager. Mange kommer til kort og giver op. Andre griber i tegnebogen. Det er slet ikke så let, som det så ud til for nogle år siden. Det behøver ikke være sådan.

### **P3D**

Vi behøver ikke gentage fejltagelsen med P3D. At hæve udgangseffekten fra 145 MHz senderen er ikke nogen løsning. Det er en kortsigtet krykke som simpelthen vil lade os humpe videre et andet årti.

Var det ikke på tide, vi tog et frisk kig på mulighederne? Inden vi drager forhastede konklusioner, lad os i det mindste prøve mode-S på AO-13.

Jeg forsikrer jer om, at I vil blive overraskede over, hvor simpelt det er, og den gode forbindelse det giver. I behøver ikke bruge den hver gang bagefter. Der kommer nok ikke horder af brugere lige nu - men: PRØV DET - PRØV DET, for min skyld. Er du villig til at prøve og blive overbevist? Nå!

### *Oversætterens bemærkninger:*

*Det er sådan, at P3D vil blive udstyret med muligheden for at køre mange modes også mode-B (145 MHz ned og 435 Mhz op), så den mode vil være med os i mange år endnu. James har set et lys, som han delagtiggør os i, det synes jeg, vi skal være glade for.*

*Hvis der er interesse for 2,4 GHz antenner, som den han beskriver, vil jeg godt prøve at lave sådan en - men lad mig lige få en tilbagemelding.*

OZ1MY

### **Pacsat gruppen har holdt møde.**

Projektgruppen har holdt møde, hvor OZ1-LLN, 1FFR, 2ABA, 6BL, 9ADL og 9VQ har deltaget.

På mødet er de blevet enig med sig selv om, at satse på AO-16, AO-22 og KO-23, som deres foretrukne satellitter.

De er kommet godt igang med at fastlægge krav og muligheder, både til hardwarensiden og til softwarensiden.

Der er møde igen den 10 december. Herfra ønskes lykke til

1MY

---

## OSCAR status rapport

Fra: OZ2USA Til: AMSAT @AMSAT Dato/tid: 24-Nov 20:56

Bid: ANS-326.06 Titel: **CURRENT OSCAR STATUS REPORT**

HR AMSAT NEWS SERVICE BULLETIN 326.06 FROM AMSAT HQ SILVER SPRING, MD  
NOVEMBER 21, 1992 BID: \$ANS-326.06 TO ALL RADIO AMATEURS BT. Current OSCAR  
Status Report: 11/21/92

**FO-20:** Date: 11/21/92: FO-20 is in Mode JA SSB mode on Wednesdays UTC. At all other times the Mode JD BBS will be in operation. Mode JA Uplink passband is 145.900-146.000 MHz. Downlink passband is 435.900-435.800 MHz. Mode JA is an inverting transponder. The Mode JA beacon can be heard at 435.795 MHz. Look for G4CUO conducting "trans-satellite" contacts between FO-20 and AO-10, AO-13, and AO-21. G4CUO has made several successful "double-hop" satellite contacts! [G3IOR]

**AO-21:** Date: 11/21/92: FM Transponder in operation for 9 minutes with 400 baud PSK telemetry transmissions for 1 minute. This cycle repeats every hour of everyday. Uplink frequency is 435.016 MHz and downlink frequency is 145.987 MHz FM. New stations are heard daily on AO-21. G3IOR notes that signals are poor at low elevations due perhaps to the helical antenna footprint that is narrower than the 145 MHz downlink antenna. He recommends Right Hand Circular (RHC) polarization. Please remember that only one station can use AO-21 at a time! [G3IOR]

**AO-13:** Date: 11/21/92: Note the following AO-13 Transponder Schedule:

L G3RUH/DB2OS/VK5AGR \*\*\* Future AO-13 Transponder Schedule \*\*\*

Mode-B : MA 0 to MA 180 ! from 1992 Nov 23 - Dec 14/21

Mode-S : MA 180 to MA 190 ! <- S transponder; Mode B TRANSPONDER is OFF!

Mode-LS : MA 190 to MA 195 ! <- S beacon + L transponder

Mode-JL : MA 195 to MA 210 ! Blon/Blat 210/0

Mode-B : MA 210 to MA 256 ! Modes J/L/S OFF Dec 14 thru 21

Omnis : MA 245 to MA 80 ! Move to attitude 130/0, Dec 21

Please don't uplink on Mode B during MA 180-190 because it will interfere with Mode S operations. Don't rely on gossip and rumor! Continuous up-to-date information about AO-13 operations is always available on the beacons, 145.812 MHz, 435.658 MHz and 2400.646 MHz in CW, RTTY and 400 bps PSK.

**DO-17:** Date: 11/21/92: S/W reload continuing. S-Band transmitter in use. An intense effort is underway to get the 2M packet beacon running again. [WD0E]

**AO-16:** Date: 11/21/92: The Raised Cosine (RC) transponder is in use. The downlink frequency is 437.050 MHz. WD0E suggest users set their antennas to Right Hand Circular (RHC) polarization. As of last week AO-16 appears to be operating normally with the new PB.EXE software. [WH6I]

**UO-22:** Date: 11/21/92: Operating normally, very busy and one recent Earth Imaging System (EIS) picture taken just NE of Limerick, Ireland. [WH6I]

**KO-23:** Date: 11/21/92: Software loading for the bulletin board system (BBS) continues. The UoSAT folks are arranging to see that picture downloading will not be QRMed by BBS operations. Last week G3IOR heard KO-23 playing military style music from its DSP experiment. WH6I reports that KO-23 is operating normally but there was a note from KAIST indicating that KO-23 is experiencing



---

power budget problems with recent eclipse periods. Therefore further experimentation has been delayed. There are a new set of images as noted in last week's status report. Users should expect a software reset within the next week as uploading of programs continues. [G3IOR & WH6I]

**MIR:** Date: 11/21/92: G3IOR reports that U6MIR, Anatoly, has been active on both voice and packet on 145.550 MHz every evening in Europe. G3IOR made a voice QSO with Anatoly last week. Anatoly speaks very good English. WB8OTH heard U6MIR on 145.550 MHz on Saturday 11/14/92 around 18:00 UTC. WB8OTH also heard him work 2 stations on Monday 11/15/92 around 18:00 UTC. Anatoly told the station operator that he was talking to that he listened everyday around the 18:00 UTC time frame. [G3IOR & WB8OTH]

**LO-19:** Date: 11/21/92: The Raised Cosine Transmitter is in use on 437.1255MHz. For broadcast downloads, use the PB.EXE version 910509m and for directory and file uploads, use PG.EXE version 910207r. On Mondays LO-19 is active for the broadcast bulletin experiments. [LU8DYF]

**RS-10/11:** Date: 11/21/92: Activity on RS-10/11 was quite heavy in the Northeast with many stations working CW and SSB from PA, NH, MA, Ontario, Quebec, AL, Sweden and the UK. Due to the relatively short windows on each pass, QSOs are fast and furious. The 10M band has been tough lately with lots of QSB so some QSOs are very made with call signs passed and little else. [N1MEN]

**RS-12/13:** Date: 11/21/92: The Mode K operation is on all day, everyday. Most stations heard are using 21 MHz for general QSOs instead of for RS-12/13 contacts. In November, it is expected that the Maximum Usable Frequency (MUF) will increase and G3IOR will commence more "sub-horizon" contacts with many "G" stations, "W" stations, and with ZL3GQ. Requests are being made to RS3A to allow G4CUO's experimental "trans-satellite" contacts to happen by putting RS-12/13 into Mode T or Mode KT. However, that hasn't happened yet. The RS-12 CW beacon can be heard on 29.408 MHz. [G3IOR & N3KVQ]

**AO-10:** Date 11/21/92: Signals are excellent at times. AO-10 is always in Mode B but there are very few users. It still goes strong! [G3IOR]

**WO-18:** Date 11/21/92: Imaging continues as usual. The current transmitter is still on 437.1040 MHz using the RC TX. [WA3PSD]

The AMSAT NEWS Service (ANS) is looking for volunteers to contribute weekly OSCAR status reports. If you have a favorite OSCAR which you work regularly and would like to contribute to this bulletin, please send in your observations to W0H0HU at his CompuServe address of 70524,2272, on INTERNET at wd0hhu@amsat.org, or to his local packet BBS in the Denver, CO area, W0H0HU @ W0LJF.#NECO.CO.U.S.A.NOAM. Also, if you find that the current set of orbital elements are not generating the correct AOS/LOS times at your QTH, PLEASE INCLUDE THAT INFORMATION AS WELL. The information you provide will be of value to all OSCAR enthusiasts.

## Kepler elementer

### Satellite: AO-10

Catalog number: 14129  
Epoch time: 92321.41389193  
Element set: 941  
Inclination: 27.0025 deg  
RA of node: 53.9719 deg  
Eccentricity: 0.6019518  
Arg of perigee: 33.6550 deg  
Mean anomaly: 352.9294 deg  
Mean motion: 2.05877749 rev/day  
Decay rate:  $-4.0e-08$  rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 7088  
Checksum: 312

### Satellite: UO-11

Catalog number: 14781  
Epoch time: 92321.08274253  
Element set: 383  
Inclination: 97.8341 deg  
RA of node: 350.6977 deg  
Eccentricity: 0.0011911  
Arg of perigee: 323.6293 deg  
Mean anomaly: 36.4078 deg  
Mean motion: 14.68734631 rev/day  
Decay rate:  $7.18e-06$  rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 46543  
Checksum: 314

### Satellite: RS-10/11

Catalog number: 18129  
Epoch time: 92323.88136642  
Element set: 469  
Inclination: 82.9295 deg  
RA of node: 34.0580 deg  
Eccentricity: 0.0011678  
Arg of perigee: 174.7744 deg  
Mean anomaly: 185.3535 deg  
Mean motion: 13.72299618 rev/day  
Decay rate:  $9.7e-07$  rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 27100  
Checksum: 327

### Satellite: AO-13

Catalog number: 19216  
Epoch time: 92320.86799879  
Element set: 538  
Inclination: 57.4092 deg  
RA of node: 349.7992 deg  
Eccentricity: 0.7280931  
Arg of perigee: 301.2935 deg  
Mean anomaly: 7.3704 deg  
Mean motion: 2.09715109 rev/day  
Decay rate:  $1.36e-06$  rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 3388  
Checksum: 338

### Satellite: FO-20

Catalog number: 20480  
Epoch time: 92313.67971649  
Element set: 430  
Inclination: 99.0611 deg  
RA of node: 205.2944 deg  
Eccentricity: 0.0539771  
Arg of perigee: 225.9231 deg  
Mean anomaly: 129.6204 deg  
Mean motion: 12.83214360 rev/day  
Decay rate:  $-2.0e-08$  rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 12903  
Checksum: 282

### Satellite: AO-21

Catalog number: 21087  
Epoch time: 92324.47396835  
Element set: 621  
Inclination: 82.9465 deg  
RA of node: 208.0053 deg  
Eccentricity: 0.0034029  
Arg of perigee: 246.0843 deg  
Mean anomaly: 113.6745 deg  
Mean motion: 13.74500117 rev/day  
Decay rate:  $1.01e-06$  rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 9063  
Checksum: 278

### Satellite: RS-12/13

Catalog number: 21089  
Epoch time: 92321.99512857  
Element set: 383  
Inclination: 82.9231 deg  
RA of node: 79.4800 deg  
Eccentricity: 0.0028586  
Arg of perigee: 277.9763 deg  
Mean anomaly: 81.8156 deg  
Mean motion: 13.74006094 rev/day  
Decay rate:  $6.6e-07$  rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 8938  
Checksum: 341

### Satellite: UO-14

Catalog number: 20437  
Epoch time: 92322.65621918  
Element set: 692  
Inclination: 98.6300 deg  
RA of node: 43.1338 deg  
Eccentricity: 0.0011878  
Arg of perigee: 82.3795 deg  
Mean anomaly: 277.8736 deg  
Mean motion: 14.29697218 rev/day  
Decay rate:  $2.19e-06$  rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 14720  
Checksum: 326

### Satellite: AO-16

Catalog number: 20439  
Epoch time: 92322.66524954  
Element set: 534  
Inclination: 98.6354 deg  
RA of node: 43.8508 deg  
Eccentricity: 0.0012672  
Arg of perigee: 84.0012 deg  
Mean anomaly: 276.2613 deg  
Mean motion: 14.29759362 rev/day  
Decay rate:  $1.98e-06$  rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 14721  
Checksum: 310

### Satellite: DO-17

Catalog number: 20440  
Epoch time: 92323.09425443  
Element set: 533  
Inclination: 98.6359 deg  
RA of node: 44.4264 deg  
Eccentricity: 0.0012796  
Arg of perigee: 82.0651 deg  
Mean anomaly: 278.1983 deg  
Mean motion: 14.29890224 rev/day  
Decay rate:  $2.72e-06$  rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 14728  
Checksum: 312

### Satellite: WO-18

Catalog number: 20441  
Epoch time: 92322.22153724  
Element set: 533  
Inclination: 98.6380 deg  
RA of node: 43.6124 deg  
Eccentricity: 0.0012385  
Arg of perigee: 83.8393 deg  
Mean anomaly: 276.4201 deg  
Mean motion: 14.29874416 rev/day  
Decay rate:  $9.5e-07$  rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 14716  
Checksum: 294

### Satellite: LO-19

Catalog number: 20442  
Epoch time: 92324.54551416  
Element set: 535  
Inclination: 98.6393 deg  
RA of node: 46.0475 deg  
Eccentricity: 0.0013810  
Arg of perigee: 79.4291 deg  
Mean anomaly: 280.8447 deg  
Mean motion: 14.29962263 rev/day  
Decay rate:  $1.80e-06$  rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 14750  
Checksum: 308

Satellite: UO-22  
Catalog number: 21575  
Epoch time: 92325.18638163  
Element set: 234  
Inclination: 98.4947 deg  
RA of node: 38.4443 deg  
Eccentricity: 0.0007149  
Arg of perigee: 199.4000 deg  
Mean anomaly: 160.6916 deg  
Mean motion: 14.36728904 rev/day  
Decay rate: 2.57e-06 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 7065  
Checksum: 316

Satellite: KO-23  
Catalog number: 22077 ?????  
Epoch time: 92314.78285198  
Element set: 82  
Inclination: 66.0834 deg  
RA of node: 63.5568 deg  
Eccentricity: 0.0014255  
Arg of perigee: 240.8829 deg  
Mean anomaly: 119.0761 deg  
Mean motion: 12.86273573 rev/day  
Decay rate: -.00000000 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 1162  
Checksum: 293

Satellite: NOAA-9  
Catalog number: 15427  
Epoch time: 92323.84349949  
Element set: 239  
Inclination: 99.1285 deg  
RA of node: 354.1137 deg  
Eccentricity: 0.0015855  
Arg of perigee: 44.5539 deg  
Mean anomaly: 315.6894 deg  
Mean motion: 14.13451945 rev/day  
Decay rate: -7.6e-07 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 40906  
Checksum: 340

Satellite: NOAA-10  
Catalog number: 16969  
Epoch time: 92323.81110747  
Element set: 87  
Inclination: 98.5290 deg  
RA of node: 338.9721 deg  
Eccentricity: 0.0012487  
Arg of perigee: 204.6310 deg  
Mean anomaly: 155.4256 deg  
Mean motion: 14.24725776 rev/day  
Decay rate: 2.05e-06 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 32067  
Checksum: 307

Satellite: MET-2/17  
Catalog number: 18820  
Epoch time: 92324.63562104  
Element set: 840  
Inclination: 82.5439 deg  
RA of node: 5.5986 deg  
Eccentricity: 0.0017315  
Arg of perigee: 359.4421 deg  
Mean anomaly: 0.6717 deg  
Mean motion: 13.84660478 rev/day  
Decay rate: 1.18e-06 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 24284  
Checksum: 305

Satellite: MET-3/2  
Catalog number: 19336  
Epoch time: 92323.06363073  
Element set: 7  
Inclination: 82.5456 deg  
RA of node: 11.3538 deg  
Eccentricity: 0.0016436  
Arg of perigee: 265.6897 deg  
Mean anomaly: 94.2350 deg  
Mean motion: 13.16952456 rev/day  
Decay rate: 3.3e-07 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 20742  
Checksum: 292

Satellite: NOAA-11  
Catalog number: 19531  
Epoch time: 92323.83737736  
Element set: 991  
Inclination: 99.1043 deg  
RA of node: 289.8045 deg  
Eccentricity: 0.0011320  
Arg of perigee: 313.9226 deg  
Mean anomaly: 46.1026 deg  
Mean motion: 14.12774843 rev/day  
Decay rate: 5.01e-06 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 21397  
Checksum: 296

Satellite: MET-2/18  
Catalog number: 19851  
Epoch time: 92323.75110925  
Element set: 784  
Inclination: 82.5222 deg  
RA of node: 242.6681 deg  
Eccentricity: 0.0015594  
Arg of perigee: 43.8806 deg  
Mean anomaly: 316.3589 deg  
Mean motion: 13.84306384 rev/day  
Decay rate: 1.25e-06 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 18807  
Checksum: 323

Satellite: MET-3/3  
Catalog number: 20305  
Epoch time: 92313.56081054  
Element set: 683  
Inclination: 82.5511 deg  
RA of node: 320.5210 deg  
Eccentricity: 0.0016826  
Arg of perigee: 310.2462 deg  
Mean anomaly: 49.7187 deg  
Mean motion: 13.16005470 rev/day  
Decay rate: 4.3e-07 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 14608  
Checksum: 256

Satellite: MET-2/19  
Catalog number: 20670  
Epoch time: 92324.92085246  
Element set: 534  
Inclination: 82.5458 deg  
RA of node: 304.5928 deg  
Eccentricity: 0.0016029  
Arg of perigee: 325.0154 deg  
Mean anomaly: 34.9951 deg  
Mean motion: 13.84146217 rev/day  
Decay rate: 4.7e-07 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 12117  
Checksum: 298

Satellite: FY-1/2  
Catalog number: 20788  
Epoch time: 92318.41114567  
Element set: 482  
Inclination: 98.8883 deg  
RA of node: 344.7705 deg  
Eccentricity: 0.0014636  
Arg of perigee: 185.5734 deg  
Mean anomaly: 174.5272 deg  
Mean motion: 14.01297621 rev/day  
Decay rate: -1.08e-06 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 11236  
Checksum: 315

Satellite: MET-2/20  
Catalog number: 20826  
Epoch time: 92324.23518307  
Element set: 534  
Inclination: 82.5235 deg  
RA of node: 243.4042 deg  
Eccentricity: 0.0011957  
Arg of perigee: 221.7695 deg  
Mean anomaly: 138.2556 deg  
Mean motion: 13.83519650 rev/day  
Decay rate: 9.6e-07 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 10825  
Checksum: 295

Satellite: MET-3/4  
Catalog number: 21232  
Epoch time: 92313.70058644  
Element set: 336  
Inclination: 82.5490 deg  
RA of node: 223.6318 deg  
Eccentricity: 0.0016491  
Arg of perigee: 220.0772 deg  
Mean anomaly: 139.9139 deg  
Mean motion: 13.16812297 rev/day  
Decay rate: 4.3e-07 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 7430  
Checksum: 282

Satellite: NOAA-12  
Catalog number: 21263  
Epoch time: 92323.81280788  
Element set: 442  
Inclination: 98.6826 deg  
RA of node: 351.4519 deg  
Eccentricity: 0.0014186  
Arg of perigee: 103.1782 deg  
Mean anomaly: 257.0982 deg  
Mean motion: 14.22143089 rev/day  
Decay rate: 2.69e-06 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 7874  
Checksum: 317

Satellite: MET-3/5  
Catalog number: 21655  
Epoch time: 92313.62778784  
Element set: 384  
Inclination: 82.5585 deg  
RA of node: 170.2835 deg  
Eccentricity: 0.0012531  
Arg of perigee: 219.4656 deg  
Mean anomaly: 140.5555 deg  
Mean motion: 13.16811773 rev/day  
Decay rate: 4.3e-07 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 5939  
Checksum: 320

Satellite: MIR  
Catalog number: 16609  
Epoch time: 92325.04341485  
Element set: 711  
Inclination: 51.6227 deg  
RA of node: 188.8709 deg  
Eccentricity: 0.0002606  
Arg of perigee: 93.6556 deg  
Mean anomaly: 266.4735 deg  
Mean motion: 15.56039582 rev/day  
Decay rate: 1.7972e-04 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 38652  
Checksum: 327

Satellite: HUBBLE  
Catalog number: 20580  
Epoch time: 92324.70168981  
Element set: 959  
Inclination: 28.4704 deg  
RA of node: 333.6672 deg  
Eccentricity: 0.0004591  
Arg of perigee: 10.5183 deg  
Mean anomaly: 349.5490 deg  
Mean motion: 14.91996333 rev/day  
Decay rate: 2.422e-05 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 14019  
Checksum: 305

Satellite: GRO  
Catalog number: 21225  
Epoch time: 92325.26062761  
Element set: 750  
Inclination: 28.4566 deg  
RA of node: 10.7747 deg  
Eccentricity: 0.0005483  
Arg of perigee: 228.4175 deg  
Mean anomaly: 131.5982 deg  
Mean motion: 15.63523566 rev/day  
Decay rate: 2.7255e-04 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 9239  
Checksum: 303

Satellite: SARA  
Catalog number: 21578  
Epoch time: 92320.24567772  
Element set: 385  
Inclination: 98.5005 deg  
RA of node: 34.1591 deg  
Eccentricity: 0.0004561  
Arg of perigee: 218.0365 deg  
Mean anomaly: 142.0500 deg  
Mean motion: 14.38031705 rev/day  
Decay rate: 1.197e-05 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 6997  
Checksum: 287

Satellite: UARS  
Catalog number: 21701  
Epoch time: 92313.52772815  
Element set: 231  
Inclination: 56.9874 deg  
RA of node: 345.9305 deg  
Eccentricity: 0.0004879  
Arg of perigee: 95.9682 deg  
Mean anomaly: 264.1908 deg  
Mean motion: 14.96535090 rev/day  
Decay rate: -3.37e-06 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 6326  
Checksum: 319

Satellite: FREJA  
Catalog number: 22161  
Epoch time: 92321.39558846  
Element set: 88  
Inclination: 63.0051 deg  
RA of node: 313.6469 deg  
Eccentricity: 0.0770756  
Arg of perigee: 263.8290 deg  
Mean anomaly: 87.4465 deg  
Mean motion: 13.21502706 rev/day  
Decay rate: 1.79e-06 rev/day<sup>2</sup>  
Epoch rev: 543  
Checksum: 301



---

## OSCAR-13 siderne

**OZ1KYM**, Henning sender os brev om OSCAR-13:

Som jeg lovede i sidste nummer, vil jeg gerne skrive lidt om, hvordan jeg tilbragte oktober måned ved min station.

Hvis man er en virkelig DX'er, (og det er jeg ?), skal man lytte hver dag for at få de sidste nyheder. Det er nødvendigt, fordi det sker, at der af og til kommer nye stationer (lande) på satellitterne, og dagen efter er han væk og så har man mistet et land. Nok om det.

Efter sædvanligvis velunderrettet kilde skulle S21ZE blive QRV den 14 oktober sent på natten, Jeg satte vækkeuret til at ringe kl.02. Efter at have ventet en time kom han kl.03. Men ak - han havde så meget støj på sit downlinksignal, at han kun kunne høre signaler med S9 og kun CW. Jeg håbede, at det blev bedre, så han igen kunne læse SSB, men efter en halv time gik jeg i seng igen. Af bar ærgrelse kunne jeg ikke sove, så ved 6 tiden stod jeg op igen og opdagede, at det var bedre.

Det var der også andre, der havde fundet ud af, så der var pejlop på ham. Jeg kaldte et par gange, men der var flere med kraftigere signal end jeg, så jeg skruede op til 50W, og kom så igennem og fik 5-7, så var han i kassen, HURRA et nyt land. Det var en af de svære.

**OH0** skulle også blive QRV, men det er ikke nyt land for mig, så det er QRM.

**PJ7** - skulle blive QRV, men Jack, PJ2CU havde brækket armen, så turen blev aflyst.

Som skrevet i sidste nummer er jeg QSL-manager for **VU7DVP** og **CVP**, Vidi og Chitra, (kun satellit). De var taget på ekspedition til Laccadives øerne og skulle blive QRV den 17. oktober om aftenen. Da jeg skulle på tur næste dag, og derfor tidligt op om morgenen, fik jeg først QSO med dem begge om morgenen, hvor vi aftalte nærmere om QSL-kort og så videre. De var aktive til den 23. oktober kl.0327, og det sidste, der står i loggen er: No electricity - no battery, så de har kørt til sidste dråbe. Alt i alt cirka 500 QSO'er.

**FO/VE1KM** blev også QRV, men det var QRM.

Ifølge den sædvanlige kilde, skulle der være en gruppe folk, der var taget til **J6** for at køre CQ WW contest, og de havde taget satellitstyr med så endnu et nyt land på satellit. Der var ingen problemer med at få fat i dem.

Det samme kan ikke siges om **V63SM**. De var taget på ekspedition for at køre contest, og havde også taget satellitstyr med. Operatøren havde aldrig kørt satellit før, så han havde store problemer. Så store, at han ikke kunne finde satellitten. Det endte med, at de måtte flytte til en anden ø for at undgå QRM fra HF stationerne. Efter mange forsøg, og kun en QSO, måtte de opgive. På den måde spildte jeg 3 dage ved stationen.

**5Z** skulle også blive aktiv, men vi venter endnu (26 november).

Jeg må slutte nu, for at nå at poste brevet, så redaktøren kan få det imorgen. PÅ GENHØR PÅ  
145,890MHz. **OZ1KYM**, Henning.

**Sidste nyt:** 14/15/16/17 januar 1993. **KC6** aktiveres af JA3GEP og den 26. februar og frem aktiveres **KH5/KH4** og **KH1** af NH6UY.

## Lidt om OSCAR-13 i 93/94

Fra: 4X1RU Til: AMSAT @AMSAT Dato/tid: 29-Nov 01:32 Bid: RUH921127A Titel: AO-13 Operations 1993 pt 1/2

This bulletin contains details of the Oscar-13 satellite mode schedules for the whole of 1993. Make a copy, and pin it to the shack wall!

The mode schedules are dictated by the attitude schedule, and this is driven according to the Sun's position as seen by the satellite.

In the course of a year, the Sun makes a complete orbit of the Earth and of the satellite too, so the attitude schedule shows a familiar bi-annual rhythm. In previous years the orientation of the Sun's orbit with respect to the satellite's orbit has been relatively benign, with poor presentations being short lived.

Through 1993-1994 however, the orbits are the least favourably inclined possible, and some unfamiliar strategies are needed to compensate. These are reflected in the schedules presented below.

The AO-13 command team wish to stress that these schedules are PROVISIONAL. That is, while they do represent our best expectations at the time of writing (1992 November), as always there may have to be minor changes to deal with unexpected situations.

### AO-13 Provisional Attitude Schedule 1993-4 =====

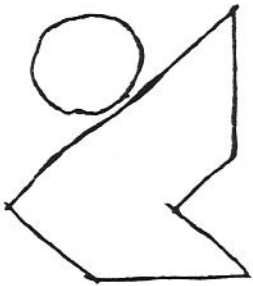
Date [Mon]	Alon/Alat	Modes	SA	to SA	
1992 Dec 14	210/0	B	-28	-36	
	via 180/15 to				
1992 Dec 21	130/0	B	-43	-35	
1993 Jan 04	140/0	B	-45	-34	
1993 Jan 18	150/0	B	-45	-27	] Up to 96 minute eclipses
1993 Feb 08	150/0	BJLS	-27	-3	] MA 190 - 226
1993 Mar 08	180/0	BJLS	-32	+33	] Jan 28 - Mar 10
1993 May 10	210/0	BJLS	+11	+33	)
	via 180/15 to				
1993 May 31	120/0	B	+41	+34	)
1993 Jun 14	130/0	B	+43	+35	) Eclipses at
1993 Jun 28	140/0	B	+45	+36	) perigee Apr 09
1993 Jul 12	150/0	B	+45	+30	) - Sep 12. Max
1993 Aug 02	150/0	BJLS	+30	+5	) 24 minutes
1993 Aug 30	180/0	BJLS	+28	-26	)
1993 Oct 18	210/0	BJLS	-7	-29	
	via 180/15 to				
1993 Nov 08	120/0	B	-43	-34	< 81% Moon Eclipse Nov 13
1993 Dec 06	130/0	B	-44	-36	] Up to 140 minute eclipses
1993 Dec 20	140/0	B	-45	-36	] MA 102-156 Dec 05 - Dec 22
1994 Jan 03	150/0	B	-45	-32	
1994 Jan 17	150/0	BJLS	-32	-11	
1994 Feb 07	180/0	BJLS	-27	+29	
1994 Mar 28	210/0	BJLS	+12	+32	
	via 180/15 to				
1994 Apr 18	120/0	B	-43	-34	etc

### Eclipses of Sun by Earth 1993 - Summary

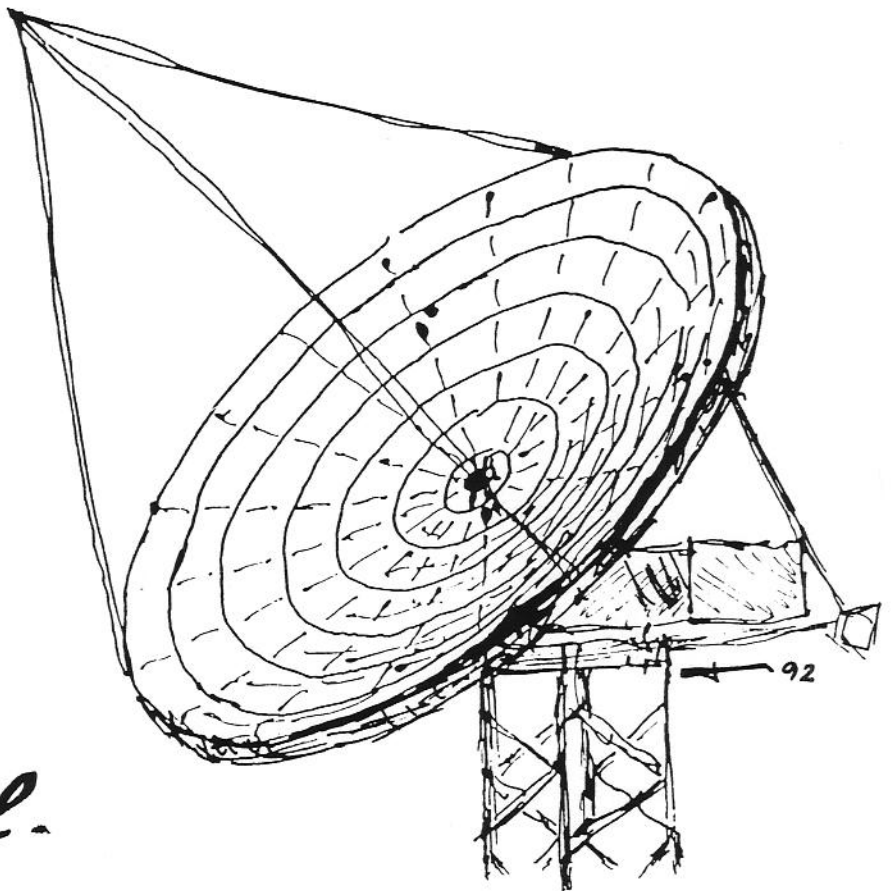
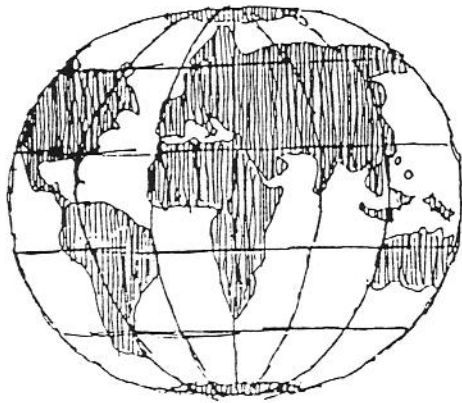
Start	MA	Max	Mins	MA-MA	Stop	MA
1993 Jan 28	195	Feb 06	96	190-226	Mar 10	239
1993 Apr 09	250	Jul 20	24	253-006	Sep 12	003
1993 Dec 05	110	Dec 13	140	102-156	Dec 22	144
1994 Mar 19	254	May 23	23	251-004	Jul 20	001

Lidt reklame for vores sponsor:

Elektronikafdelingen har lavet en lille beretning om livet her i afdelingen. Den kan rekvireres ved henvendelse. Man kan bruge telefonnummeret, der står foran på side 2.



*Ingeniørhøjskolen  
Københavns Teknikum  
Elektronikafdelingen.*



*En profil.*

---

RS-15 SET TO FLY IN EARLY '93 from ANS-326.03 by OZ2USA

HR AMSAT NEWS SERVICE BULLETIN 326.03 FROM AMSAT HQ SILVER SPRING, MD  
NOVEMBER 21, 1992 BID:\$ANS-326.03  
TO ALL RADIO AMATEURS BT

### **G3IOR Provides Details About RS-15**

Pat Gowen (G3IOR) reports that OSCAR enthusiasts should expect the launch of RS-15 to happen sometime between February and April of '93. The expected orbit will place RS-15 into a 2,300 km circular orbit and, with an orbital inclination of 63 degrees. This satellite is basically a clone of RS-10/11 and weighs about 70 kg. It was built by the same successful team which has built all previous RS birds. The team leader for this new RS bird is V.N.

Arbuzov at the NPO of Applied Mechanics in the city of Krasnoyarsk. RS-15 will be a Mode A satellite and will have two telemetry beacons. Also, RS-15 will have an on-board bulletin board system (BBS) with 2 Mbytes of RAM memory. The following is a list of frequencies that RS-15 will utilize:

Uplink:	145.857 ---> 145.897 MHz
Downlink:	29.357 ---> 29.397 MHz
Beacon #1	29.398 MHz
Beacon #2	29.353 MHz

As one can see, the passband is 40 KHz wide and this is a non-inverting transponder. RS-15's beacons will send down 64 items of telemetry. The transponder's RF downlink power will be around 5 watts and the beacon's RF output power will be 0.4 watts, but with a command from the ground, the beacon's output power can be increased to 1.2 watts. The antennas will be quarter-wave monopoles for both uplink and downlink.

If you are interested in performing experimental studies with RS-15 and would like to find out more about RS-15, you are invited to write to:

Mr. V. S. Yamnikov  
Laboratory of Aero-Cosmic Technology, ROSTO  
ul. Zemlynoi Wal 46/48  
Moscow 103 064, Russia

Also, Dr. Alexander Zaitzev (RW3DZ) is handling all of the Public Relations efforts for RS-15. If you would like to contract Dr. Zaitzev, he can be reached on INTERNET at his INTERNET address of [rw3dz@rw3dz.public.su](mailto:rw3dz@rw3dz.public.su) for more information about RS-15.

[The AMSAT News Service would like to thank Pat Gowen (G3IOR) for the information which went into this bulletin.]