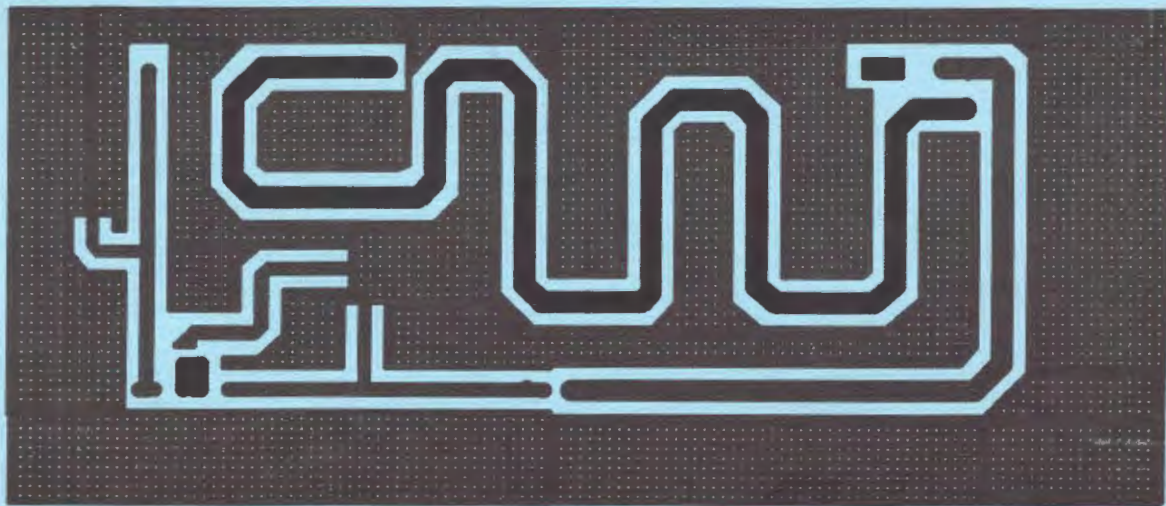


RATS

1
1996



Julkaisija:

Radioamatööritekniikan Seura

r.y.

PL 88

02151 ESPOO

Päätoimittaja:

Peter Lytz, OH2AVP

ISSN 1238 - 1101

RATS-lehti ilmestyy noin neljä kertaa vuodessa. Julkaisu lähetetään kaikille seuran jäsenille sekä lehden vuositilaaajille.

Ilmoitushinnat:

1/1 sivu	mk 600,-
1/2 sivu	mk 300,-

Lehdessä julkaistua aineistoa saa lainata vapaasti ei-kaupallisiin tarkoituksiin, edellyttäen että aineiston lähde mainitaan.

Lehteen tarkoitettua materiaalia voi toimittaa seuran postilokero-osoitteeseen. Lähetetty aineisto tulisi mieluiten olla tallennettuna tietolevykkeelle (3.5'') ASCII-muodossa. Valokuvat ja tekniset piirustukset pyydetään lähettämään kameravalmiina, ja/tai erillisissä tiedostoissa.

Seuran jäsenmaksu vuonna 1996 on 60,- mk yksityishenkilöiltä ja 90,- mk yhteisöiltä. Liittymismaksu uusille jäsenille 50,- mk. Lehden vuositilauksmaksu ilman seuran jäsenyyttä 90,- mk.

Radioamatööritekniikan Seura r.y:n tarkoituksena on edistää uuden teknologian käyttöä radioamatöörin keskuudessa. Tämän toteuttamiseksi yhdistys:

- Toimii yhteydenpitokanavana jäsenilleen.
- Järjestää esitelmiä ja luentoja
- Ylläpitää radioamatööriasemia
- Harrastaa julkaisutoimintaa
- Ylläpitää yhteyksiä muihin alan yhteisöihin sekä kotimaassa että ulkomailla

RATS pankkiyhteys: PSP 800015-1457429

SWIFT-koodi: PSPB FIHH 1457429

Maksaessasi tilauksia RATSin tilille mainitse aina ilmoituksen avainsana ja osoitetietosi kohdassa tiedote maksun saajalle.

Puheenjohtajan tervehdys

Radioamatööritekniikan Seura r.y:n vuosikokous ja tekniikkapäivät pidettiin 30.3. Vaisala oy:n tiloissa Vantaalla. Kokouksessa allekirjoittanut vaihtoi AMSAT-OH:n mandaatilla istumansa hallituspaikan yhdistyksemme puheenjohtajan tehtäviin. Kroonisen aikapulan takia huimaa aktiviteetin kasvua ei ole luvassa, mutta kerhon "vakiintunutta toimintaa" yritetään pitää yllä.

Jo useammassa kokouksessa mukaan lukien vuosikokous on päätetty ryhdistäytyä RATS-lehden toimittamisessa. Ennen oli vaikeinta saada jäsenistöä kirjoittamaan lehteen juttuja. Nyt tämän lisäksi on tullut ongelmaksi saada ketään taittaamaan lehti. Kuten havaitsette ongelma on jälleen saatu ainakin tilapäisesti ratkaistua ja toivomme menestystä RATS-lehdelle.

Ensimmäisessä kokouksessa tutkailimme muutoinkin tulevaa vuotta. Kesäkuun alussa oli Pohjoismainen V/U/SHF-leiri Espoon Nupurissa, josta lisää voi lukea Radioamatööri-lehdestä. Syksyllä pyrimme saamaan aikaan tekniikkapäivät. Järjestäjäkandidaatit voivat ilmoittautua hallituksen jäsenille, samoin esitelmöitsijät. Jos numero on varattu, soita pian uudestaan.

Muutoin toimintaa jatkaa kerhon tarvikevälitys ja ohjelmapankki, joka on muuttunut 99%:sti itsepalvelupankiksi Internettiin. AMSAT-OH jatkaa säätämistään vakiintuneeseen tapaan ja radioasemat workkivat. RATS:in budjetissa on varattu rahaa projektitoimintaan, jota erilaisten majakoiden ja uudentyypisten toistinasemien rakentaminen on parhaimmillaan. Kerho on muun muassa päättänyt kustantaa pakettiradioyhteyden Viroon, jos vain tekijä löytyy. Lisäksi kannattaa muistuttaa pitkään vireillä oleesta "Ilmari" ilmapallohankkeesta, jota varten on kerätty sievoinen summa rahaakin.

Toivotan jäsenistölle hyvää alkanutta syksyä ja tervetuloa mukaan toimintaan.



Jyri OH7JP

STOPDATE

Seuraavien lehtien aineiston viimeiset jättöpäivät ovat:

RATS 2/1996 13.9.

RATS 3/1996 1.11.

MATERIAALI LEHTEEN

RATS-lehteen tarkoitettu materiaali pyydetään lähettämään seuran postilokero-osoitteeseen siten, että se on perillä viimeistään stopdate-päivänä. Materiaali mieluiten 3,5" korpulla ja kirjoitettuna jollain yleisesti käytössä olevalla tekstinkäsittelyohjelmalla.

Nokia RC/RD 58 ohjelmointi

Tässä lyhyt selostus siitä, miten RC 58 (VHF) ja RD 58 (UHF) saadaan toimimaan hamssitaajuuksilla ilman ohjelmaprommin vaihtoa. Varsinaista hamssisoftaakin on ko. radioihin tehty, mutta se on jo toinen juttu.

Lähes kaikki mallit virittyvät oikealle bandille ilman komponenttimuutoksia tai ruuvisäätöjä. Ainakin AutoNet-koneet (RD58DBG), jotka on tehty 440-450 MHz alueelle, toimivat suoraan 70 sentillä.

Valmistelu aloitetaan maadoittamalla nasta 7 luuriliittimestä (25-nap D-liitin). Näin radio menee huoltotilaan kytkettäessä sähköt päälle. Kytkenän voi tehdä kiinteäksi, jos käyttää laitetta vain 1-3 kanavalla esim. paketilla. Jos haluaa käyttää normaali- tai hamssisoftaa, voi liitinkoteloon asentaa kytkimen.

Huoltotilassa voidaan muuttaa parametrejä ja tehdä erilaisia "testejä". Haluttu testi aktivoidaan näppäilemällä kaksinumeroinen testinumero ja painamalla (ENT)-nappulaa. CL:llä voi poistaa virhenäppäilyä ja ## tyhjentää näytön.

Käytettävissä on kolme muistipaikkaa (ala-, keski- ja ylä"kanava") Esim. 2m kutsukanava ohjelmoidaan muistiin 10 näppäilemällä '101080(ent)'. Vastaavasti ohjelmoidaan muistit 11 ja 12. Muistipaikan 10 luku suoritetaan komennolla 10(ent).

Muistipaikkoja käytettäessä menevät lähetin ja vastaanotin samalle taajuudelle. Repeaterierotusta ei saa kuin ohjelmoimalla erikseen lähetyskanavan (esim. 142652ent) tai vastaanotto-kanavan (132780ent).

Taajuudet asetetaan syntikan jakoluokina. Kanavaväli on 12.5 kHz.

RC 58		RD 58	
taajuus	luku	taajuus	luku
145.000	1040	433.000	2640
145.025	1042	433.025	2642
145.150	1052	433.150	2652
145.400	1072	433.400	2672
145.500	1080	433.500	2680
145.625	1090	433.650	2692
145.750	1100	434.650	2772
144.650	1012	434.750	2780
jne			

Vastaanotinta ei yleensä ole viritetty hamssitaajuuksille, joten se täytyy tehdä ensin (testi 36). Signaaligeneraattori helpottaa hommaa mutta onnistuu se korvakuulolta muullakin testisignaalilla.

Aseta radio halutulle taajuudelle (hamssibandille) ennen viritystä. 36(ent) tuo voimassa olevan etupään viritysarvon näytön yläriville. Sitä muutetaan + ja - näppylöillä. Kannattaa aloittaa n. arvosta 60-70.

Viritys on voimassa vain kapeahkolle taajuuskaistalla. Viritysarvo pitää tallettaa pysyvään muistiin testillä 95(ent).

Lähetimen deviaatio on hamssirigeihin verrattuna niukka, sitä voi säätää testillä 21. Tallennus testillä 94. (12,5 kHz kanavajaon vuoksi myös vastaanottimen suotimet ovat turhan kapeita 25 kHz hamssideviaatiolle.)

Lähetintehoa voi säätää testillä 201 (kannettavana). Tallennus testillä 90.

Kohinasalvan avautumis- ja sulkeutumistaso kannattaa säätää paikallisen QRM-tason mukaan testillä 33 ja 34. Signaaligeneraattorista on jälleen apua, mutta esim. PC on hyvä QRM-

generaattori. Pientä kokeilua tarvitaan. Kohinasalpa saadaan päälle testillä 30. Tasojen tallennus testillä 91.

Lopuksi lyhyt lista käyttökelpoisista komennosta:

10nnnn	TX/RX-taajuus (11nnnn, 12nnnn)
13nnnn	RX-taajuus
14nnnn	TX-taajuus
201	TX teho kannettavana *
30	Squelch päälle
33	" av. taso
34	" sulk. taso
35	" auki
370100	scannaa 100 kanavaa tästä ylöspäin (lopetus = CL)
40	Volume (kaiutin) säätö +/- nami-koilla *
41	Speaker ON
42	Speaker OFF
50	CCIR-äänien lähetys (08=1740Hz; repeaterin avaus: 50ent ++ *)
60	Kentänvoimakkuusnäyttö *

* merkityt toiminnot pitää päättää *-nappilla, niiden aikana ei toimi mikään muu toiminto, ei edes PTT.

VLNA:n kohinalämpötilan optimointi *in situ*

Tässä artikkelissa käsitellään erittäin pienikohinaisen etuvahvistimen kohinalämpötilan optimoinnin problematiikkaa. Aluksi käydään läpi hieman teoriaa ja selostetaan käytännön mitaustapa. Lopuksi esitetään yksinkertainen ja luotettava tapa mitata ja optimoida koko vastaanottimen ja antennin systeemikohinalämpötila radioamatöörin lompakolle soveltuvien keinien avulla.

Antennin kohinalämpötila

Kuvassa (1) on Anderssonin et al. viitteestä kuva, joka esittää antennijärjestelmän kohinalämpötilan eri tekijöitä. Kuvan luvut edustavat suuruusluokaltaan tyypillisen radioteleskoopin kohinalämpötiloja. Luvut ovat varsin pieniä, mutta niiden keskinäisestä suhteesta voidaan päätellä, mitkä tekijät ovat suurimpia T_A :n kohottajia. Pahinta on tyypillisesti peiliä syöttävän systeemin sivukeiloista tai liian leveästä avautumiskulmasta johtuva sivusta näkyvä kuumen maan (n. 270 K) kohina. Seuraava ongelma on verkkopeilin tapauksessa verkon vuoto ja saman tasoisen ongelma syntyy syöttöjärjestelmän tukirakenteista.

Kuvassa (2) on Stokken ja Fröslandin mittaustulos 11 GHz:llä antennin keilaan osuvasta "kuumasta" rakennuksesta. Huomaa kohinalämpötilan erilaisuus riippuen kohteen rakenteesta. Kohinalämpötilan nousu on suuruusluokkaa 3,5 dB. Mittaus on tehty kokonais-tehomittauksena.

Kuvassa (3) on J.D.Krausin ja H.C.Kon mukaan taivaan kohinalämpötila taajuuden funktiona. Voidaan havaita, että ainoastaan väli 1...10 GHz on todella hiljaista. Tällä välillä operoitaessa kannattaa optimoida etuvahvistimen ja antennin kohinalämpötila niin hyvin kuin taloudellisesti on järkevää.

Kuva (4) puolestaan (Lambert &

Rudduck) antaa hyvän kuvan siitä, miten antennin kohinalämpötila riippuu hyvän antennin tapauksessa elevaatiokulmasta. Lähestyttäessä horisonttia keilanleveyyden kannalta, alkaa antenni nähdä maan (n. 270 K) kohinalämpötila.

Systeemikohinalämpötilaksi saadaan

$$T_{SYS} = T_A + T_{AP} \left(\frac{1}{\epsilon_1} - 1 \right) + T_{LP} \left(\frac{1}{\epsilon_2} - 1 \right) + \frac{1}{\epsilon_2} T_R$$

T_A = antennin kohinalämpötila, Kelviniä

ϵ_1 = siirtolinjan hyötysuhde, kerroin

T_{LP} = antennin ja RX:n välisen siirtolinjan fyysinen lämpötila, Kelviniä

ϵ_2 = antennin termien hyötysuhde, kerroin

T_{AP} = antennin fyysinen lämpötila, Kelviniä

T_R = vastaanottimen kohinalämpötila, Kelviniä

VLNA:n ongelma

Erittäin matalakohinaisen etuvahvistimen (Very Low Noise Amplifier, VLNA) rakenne on tämän päivänä sellainen, että sisääntulopiiri pyritään rakentamaan mahdollisimman suuren Q-arvon omaavaksi. Tyypillisin ratkaisu on koaksiaaliresonaattorin käyttö. Aktiivisena komponenttina käytetään lähes yksinomaan GaAs-FET (Gallium Arsenidi) tai HEMT (High Electron Mobility Transistor) transistoria. Tällöin päästään huikkeen mataliin kohinalämpötiloihin varsin edullisesti. Siinä missä ennen vanhaan tarvittiin matalia lämpötiloja nestemäisen typen tai heliumin tahi kryogeenisen kompressorin avulla, päästään nykyään sa-

manlaisiin kohinalämpötiloihin ilman minkäänlaista jäähdystä.

Tyypillisin EME-käyttöön tarkoitettu VLNA on kohinaluvultaan noin 0,5 dB, parhaimmat luokassa 0,2...0,3 dB. Tällaisiin lukemiin mentäessä on monestakin syystä tavattoman vaikeata kvalitatiivisesti mitata ko. kohinalämpötilaa.

Suurin ongelma on, että yleisimmän mittauksissa käytettävissä automaattisissa kohinamittapaikoissa tulee eteen ensinnäkin kohinalähteen kuormitusimpedanssin muuttuminen mittauksen aikana. Sen mitattavalle etuvahvistimelle esittämä kuormitusimpedanssi riippuu siitä, onko kohinageneraattori (tyypillisesti kohinadiodi) biasoitu vai ei. Tästä ongelmasta päästään, kun lisätään kohinalähteen perään esimerkiksi 10 dB:n vaimennin.

Seuraava ongelma onkin tietää mikä on käytettävän kohinalähteen kohinatason (Excess Noise Ratio, ENR) kalibrointitarkkuus. Tähän virheeseen summataan lisätyn ulkopuolisen vaimentimen epätarkkuus. Äkkiä käy niin, että mittausvirhe onkin moninkertainen verrattuna itse mitattavan laitteen oikeaan kohinalukuun verrattuna.

Joka tapauksessa huolellisella kalibroinnilla voidaan päästä tällaisella laitteella suurin piirtein tontille. Automaattinen kohinamittapaikka sopii erinomaisesti etuvahvistimen kohinaluvun ja vahvistuksen optimointiin karakterisointitarkoituksissa.

Edellisen kaltaisissa GaAs-FET ja HEMT-vahvistimissa vain on muutamia mielenkiintoisia elämää monimutkaistavia ilmiöitä. Ensinnäkin vahvistuksen optimi ei ole samassa kohdassa kuin minimikohinalämpötila, mutta onneksi lähellä sitä. Toiseksi minimikohinalämpötilan viritystilassa ei vah-

maisointia. Radioastronomisten vastaanottimien rakenteluharrasteesta on jälleen apua ja vanha kunnon Dicke-periaate on arvossaan.

Pitäisi saada injektointia puolijohdekohinalähteestä suhteellisen stabiili kohinataso vastaanottimen ulkopuolelta ilman kalliita ja/tai häviöllisiä suuntakytkimiä. Tämähän järjestyisi varsin näppärästi lämpötilakompensoidun kohinadiodin ja vahvistimen avulla. Systemi syöttäisi pieneen antennisondiin signaalia peilin pohjalta ja kohinadiodia kytkettäisiin päälle ja pois joitakin kymmeniä kertoja sekunnissa Ei kuitenkaan 50 Hz taajuudella...

Kuvassa (14) on Radio Communication lehdessä ollut kytkentä kello-oskillaattorista ja synkronisesta ilmaisimesta. Ilmaisimen ulostulossa on RC-integraattori rauhoittamassa tilannetta. Sisäänmenoon kytketään vastaanottimen audiokanava. Vastaanottimella on oltava AGC pois päältä. Kytkentää voisi huomattavasti nykykaistaa ja itse asiassa jättäisin siitä logaritmisien vahvistimen pois herkkyyden parantamiseksi. Kun kaikki toimii, ei tarvitse muuta kuin virittää systeemin kaikkia parametreja optimilukemaan mittarilla.

Kuva (15) on esimerkki varhaisista Dicke-radioteleskoopin IF-signaaleista ilmaisun jälkeen (ylempi piirto). Alempi piirto on kellosignaali, jota käytetään referenssisignaalin ja synkronisen ilmaisimen kytkemiseksi. Tämä laite toimii 12 GHz:llä ja ilmaisukaistanleveys on joitakin kymmeniä megahertsejä, mutta toimintaperiaate on sama.

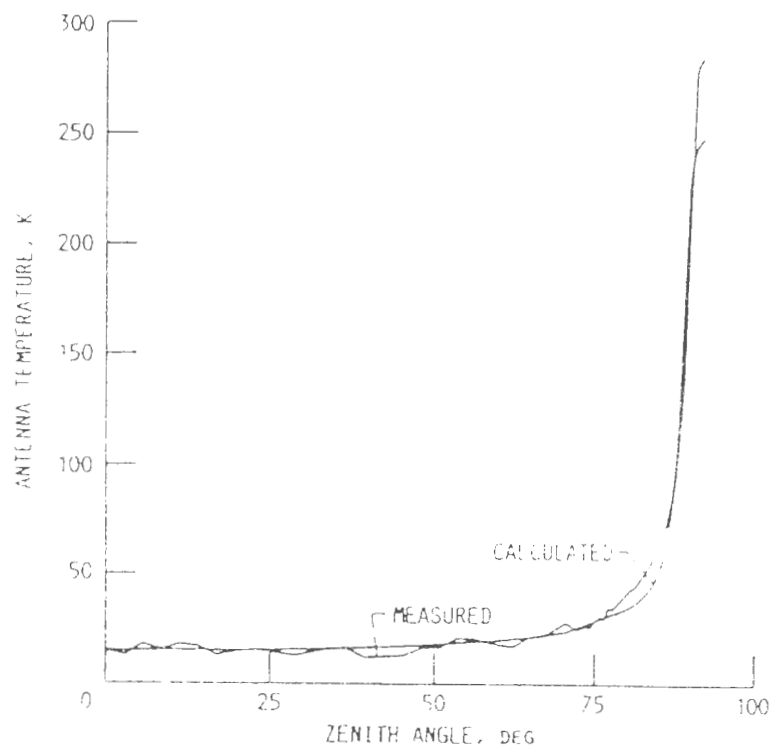
Alea jacta est

Kuka innokas säätäjä rakentaa ehdotetun järjestelmän? Kyseisen kohinadiodirakennelman voisi kalibroida ENR:ltään käyttäen referenssinä esimerkiksi juuri Cassiopeija A:ta tai Cygnus A:ta, jotka ovat varsin tunnettuja kohinatihyysvuoltaan. Tämän jälkeen olisi mahdollista arvioida varsin tarkasti etuvahvistimen kohinalämpötilaa. Eikä maksa paljon! Kylmäreferenssinä voisi käyttää galaktista napaa tai jotain tunnettua kylmää tähdistöä, esimerkiksi Leoa.

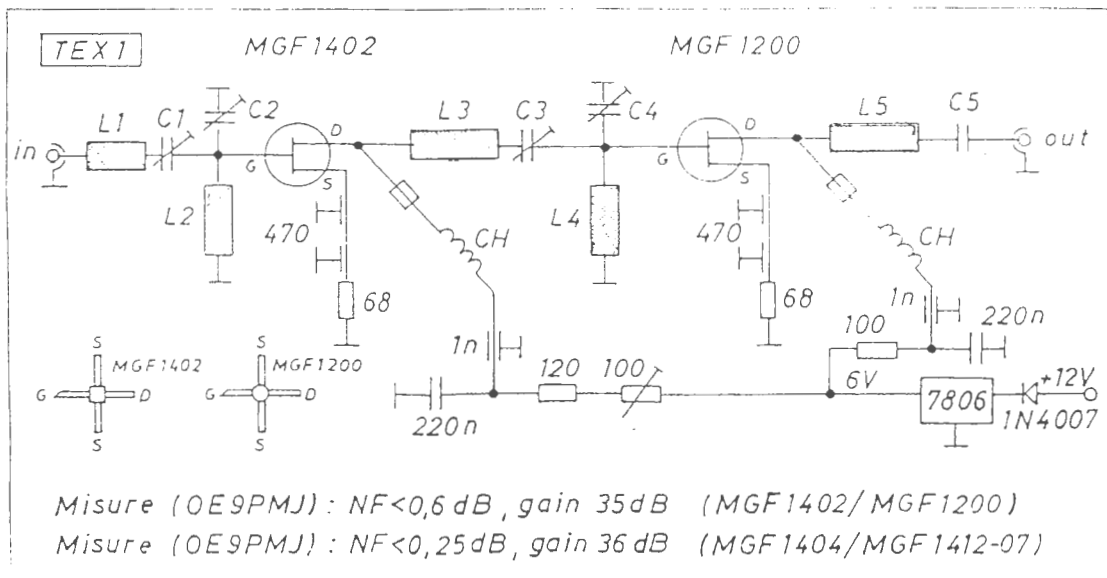
Yhteenveto

Voidaan toteuttaa edullinen järjestelmä, joka mahdollistaa T_{sys} :in toistettavan ja luotettavan mittauksen. Samaisella järjestelmällä voidaan lähteä myös optimoimaan G/T-suhdetta, kun käytettävissä on melko hyvä referenssi. Voidaan tutkia antennin kohinalämpötilaa ja esimerkiksi optimoida syöttöjärjestelmän avautumiskulmaa EME-tarkoituksia varten.

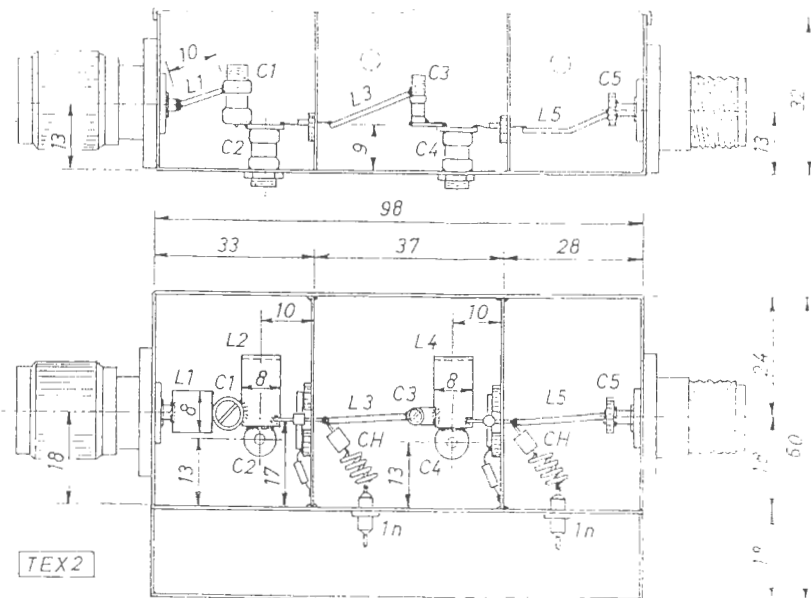
LAMBERT AND RUDDUCK



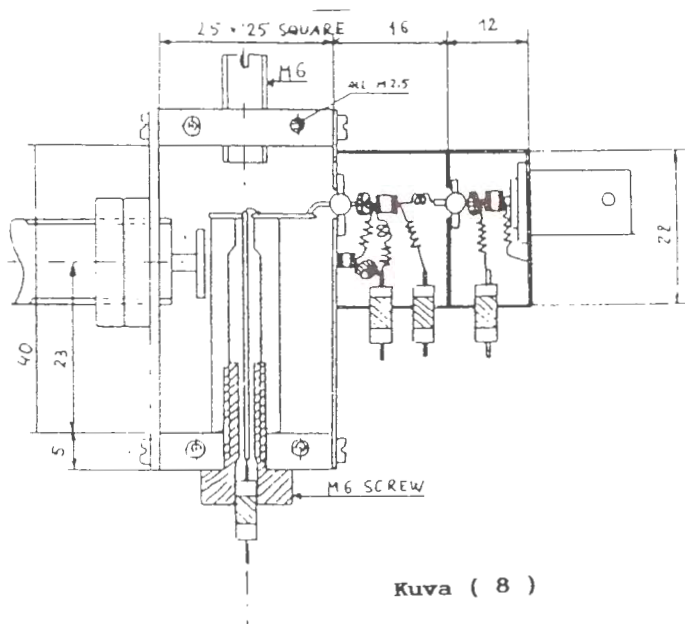
Kuva (4)



Kuva (5)

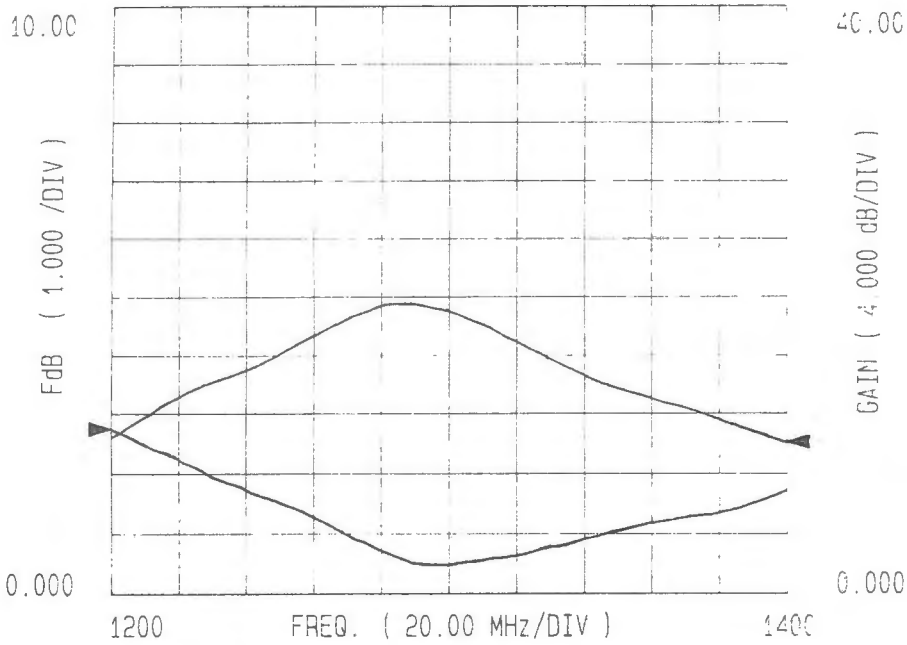


Kuva (6)



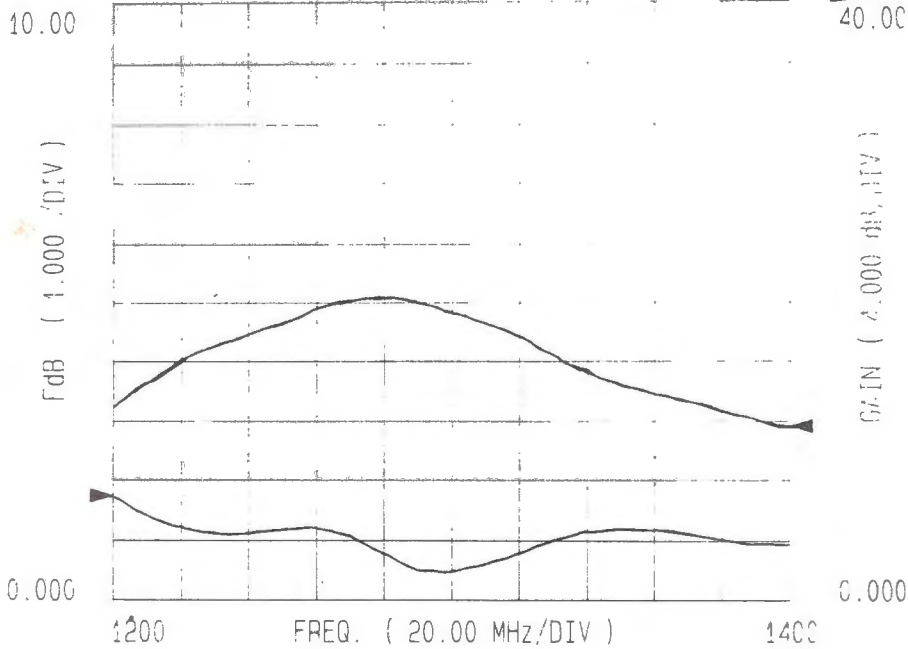
Kuva (8)

HP8970B Noise Figure Meter



Kuva (9)

HP8970B Noise Figure Meter

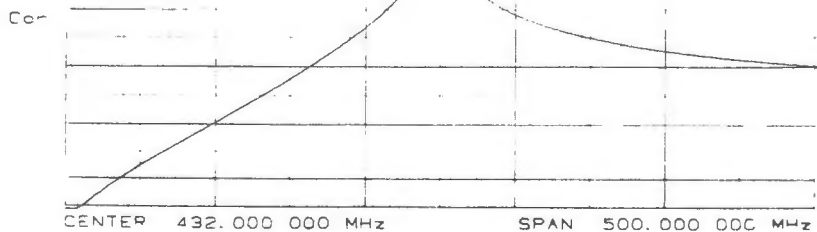


Kuva (10)

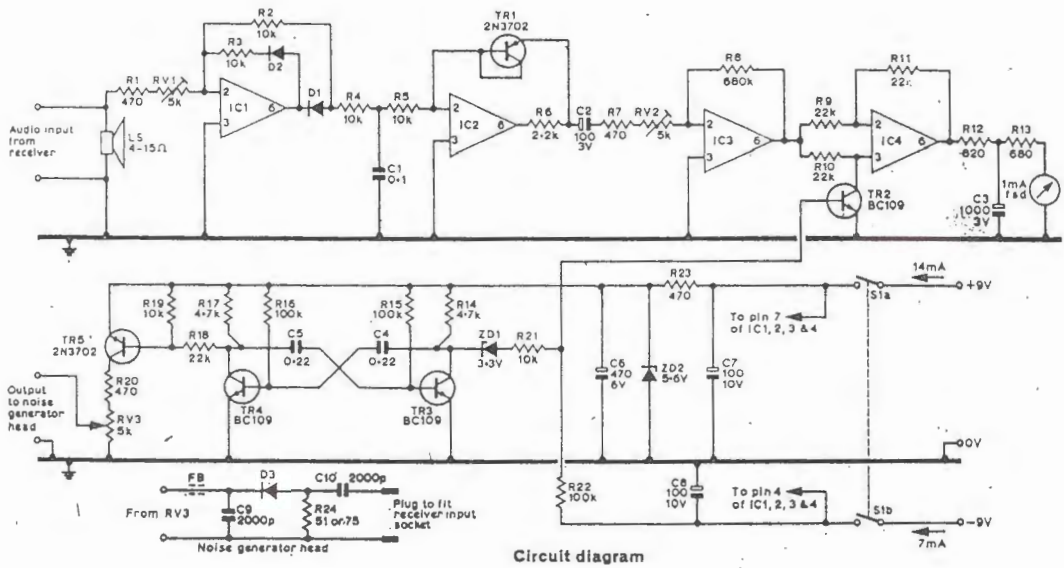
CH1 S₁₁ log MAG .5 dB/ REF 0 dB 1: -2.0673 dB
 MGF4315C 23.07.92 MF 432.000 000 MHz

Cor MARKER 1
 432 MHz

CH2 S₂₁ log MAG 5 dB/ REF 0 dB 1: 21.905 dB
 432.000 000 MHz



Kuva (13)

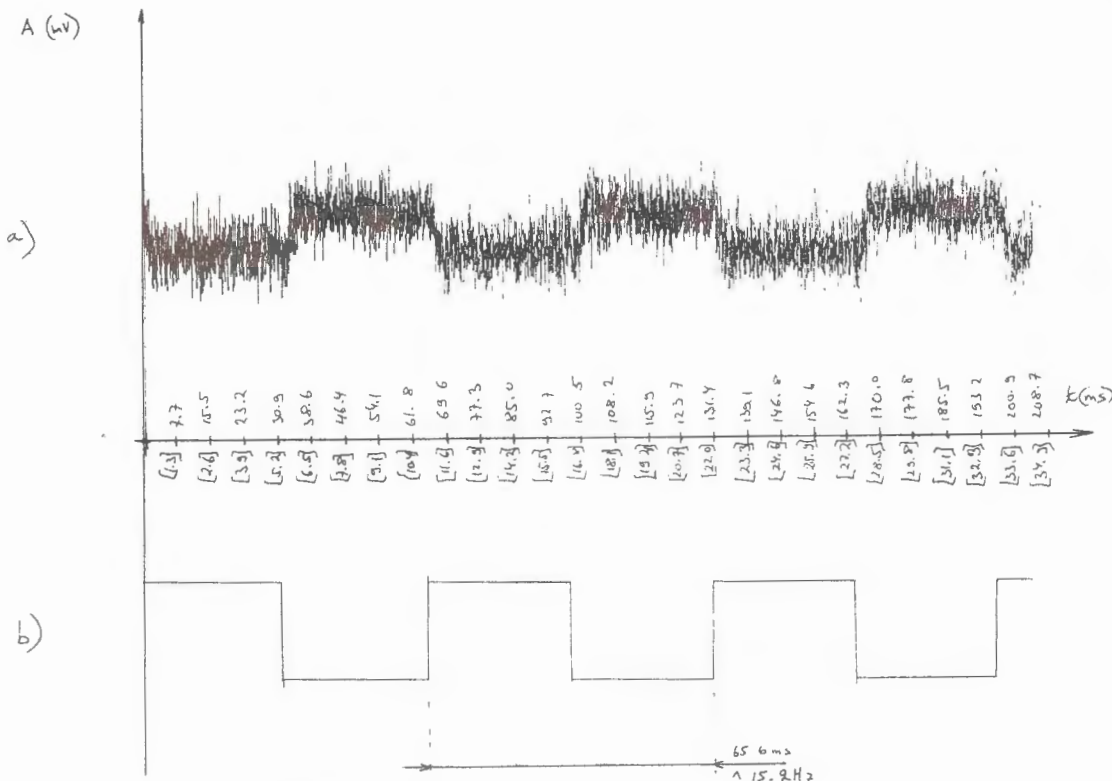


RADIO COMMUNICATION January 1976

Kuva (14)

22.10.50 76

5



Kuva (15)

Timing difference 34ms due to polarizer magnetic field resonance.

$50\mu s \times 4096 = 204800ms$ switching signal (13Hz) and switches RS at detector

Phase 3-D satelliitin kuulumisia

Jo vuosia työn alla ollut Phase 3-D radioamatöörisatelliitti alkaa vihdoinkin olla selkeästi loppusuoralla, vaikka hienoinen epävarmuus vielä varjostaa laukaisua. Myös AMSAT-OH on ottanut loppukirin 10 GHz lähettimen labrauksissa.

Phase 3-D satelliitin laukaisusta tehtiin viime vuonna sopimus Euroopan Avaruusjärjestön kanssa. Satelliitti oli määrä saattaa radalleen uuden Ariane 5 kantoraketin toisella koelennolla (lento 502) syksyllä 1996. Ariane 5-ohjelma on niitä harvoja ESA:n hankkeita, jotka ovat säilyttäneet rahoituksensa alkuperäisellä tasolla, ja siitä erikoinen mummittikokoinen tekninen projekti, että viivettä aikatauluihin on tullut vain vähän. Raketin ensimmäinen koelento tosin toi hankkeeseen arviolta puolen vuoden viiveen. Ariane 5 lennoille on ollut tunkua, mutta epäonnistuneen koelennon seurauksena jatkua laukaisua kaipaavat firmat kuten INTELSAT ovat saattaneet lähteä etsimään muita vaihtoehtoja. AMSAT-yhteisölle on kuitenkin luvattu, että mikäli toinen koelento 502 ei ole käytettävissä, saatetaan Phase 3-D radalleen viimeistään kesään 1997 mennessä Ariane 4 kantoraketilla. Luvassa on siis luotettavampi laukaisu mutta hieman viivettä ennen kuin satelliitti on hamssikansan käytettävissä. Satelliitti otetaan käyttöön noin kolme kuukautta laukaisun jälkeen.

Phase 3-D:n integrointi on hyvässä vauhdissa Orlandossa sijaitsevassa integrointilaboratoriossa. Keskustietokone on asennettu ja testattu ja mm. AMSAT-OH on toimittanut toisen 10 GHz torviantenneista. Antenni sopi sille varattuun paikkaan ja työn laatu sai kiitosta osakseen (torven tehneet mekaanikot eivät ole mitään amatöörejä, hi). Kaikki kasassa olevat lähetimet ja vastaanottimet ovat Marburgissa Saksassa testattavana ja ne toimitetaan Floridaan kun satelliitin runko on valmis. Aikataulu on edelleen sellainen, että satelliitin testaus voidaan aloittaa alkusyksystä 1996.

AMSAT-OH:n 10 GHz rakentajat ovat ottaneen loppukirin ja suurin osa lähettimen osista alkaa jo olla lopullisessa kunnossa. Torviantennit on viritetty ja hyväksi todettu: gain 21.6 dBi, sovitus -23 dB ja ympyräpolarisaation elliptisyys alle 0.5 dB. Labramallin lähettimellä on demottu SSB-QSO 10.7 MHz:ltä 10.451 GHz:lle. Parin watin keskimääräisellä teholla signaali vastaanotettiin 59+ usean kiviseinän takana. Vahvistinketjusta on saatu reilun kymmenen Watin jatkuva teho ja lisäksi meitä odottaa Saksassa 10 GHz:n kulkuaaltoputki, joka antaa huipussa 70 W tehon. Vahvistinketjusta pitää vielä rakentaa lentomalleiksi ohjauslogiikka, AGC/upconverteri ja 10 GHz puolijohdepäätteaste. Suurin puute on 10V/12A poweri, jonka pitäisi tulla AMSAT-DL:ltä Marburgista syyskuun alkuun mennessä.

Vaikka hommat alkavatkin näyttää - vihdoinkin - varsin suoraviivaisilta, juuri tällainen laitteen viimeistely vie aikaa. Esimerkiksi Michaelilta OH2AUE meni yksi päivä vaihtaessa kertojaketjun muovitrimmerit avaruuskelpoisiin putkitrimmereihin ja Tero ex. OH4SS liimasi koko sunnuntain mikroliuskasubstraattia uuteen päätteistemekaniikkaan. Lisäksi tulee koteloiden sisäinen johdotus ja johtojen niputus, hartsien pesu levyistä, toiminnallisten testien teko, dokumentointi jne. Kaiken tämän näpertelyn tarkoituksena on saada lähetin kunnialla läpi hyväksymistesteistä syyskuun aikana.

TARVIKEVÄLITYS

RATS välittää jäsenilleen vaikeasti saatavia komponentteja, erillisiä rakennussarjoja ja valmiita piirilevyjä. Tilaus tehdään maksamalla tuotteen hinta RATSin tilille PSP 800015-1457429 ja merkitsemällä kohtaan tiedonantoja tuotteen koodisana sekä maksajan nimi ja postiosoite Tilattu tavara toimitetaan tilausjärjestyksessä postitse.

Tällä hetkellä on saatavilla:

Alef Null DSP CARD piirilevy	DSP PCB	400 mk
Alef Null DSP CARD piirilevy+mikropiirit	DSP KIT	1350 mk
Roottorinohjauskortti	ROTATOR PRINT	95 mk
Plessey'n DAC roottorinohjauskorttiin	ROTATOR DAC	60 mk
Toistinaseman ohjauskortti	REPEATER PRINT	90 mk
SRP 25 kanavalogiikkakortti	SRP25 PRINT	45 mk

FREQ::	CALL::	GRID::	POWER::	ANT::										
50.000	GB3BUX	IO93	15	TURNSTILE	50.048	VE8BY	FP53	30		50.073	ES6SIX	KO37	1	G/PLANE
50.001	BV2FG	PL05	3	5/8 VERT. (QRT SUN)	50.049	VA3BCN	FN03	2	D/POLE	50.073	NN7K	DM09	1	RINGO RANGER
50.003	7Q7SIX	KH74	5		50.050	ZS6DN	KG44	100	5EL	50.075	W6SKC/7	DM41	5	HALO
50.004	HV3SJ	JN61	10	5-e1 at 315 degrees	50.050	GB3NHQ	IO91	15	TURNSTILE CNFD ON	50.075	VR2SIX	OL72	7	G/PLANE
50.004	4N1SIX	KN04	10	VEE	50.051	LA7SIX	JP99	30	4 EL BEAMING 190	50.075	NL7XM/2	FN20	1	
50.004	PJ2SIX	FK52	22	4 * D/P HORIZ/OMNI	50.052	PA3FYM	JO22	9	DIPOLE N/S	50.076	KL7GLK/3FM18		4	OMNI
50.005	ZS2SIX	KF25	25	DIPOLE	50.052	Z21SIX	KH52	08	1/4 G/PLANE	50.077	VE3DRL	????	??	??
50.008	VE8SIX	CP38	85	4 ELE	50.053	VE1PZ/b	FN85	15	EGGBEATER	50.077	NOLL	EM09	21	2 * HALO'S
50.008	HI0VHF	FK58	??	???	50.0555	V44K	FK87	03	5/8 VERTICAL	50.077	WB2CUS	EL98	1	LOOP
50.008	XE2HWB/bDL44		5	6 EL BEAM	50.057	TF3SIX	HP94	15	D/POLE	50.0775	VK4BRG	QG48	5	TURNSTILE
50.0095	PY2SFY/BGG77GA		4	WATTS	50.057	VK7RAE	QE38	20	X/DIPOLES	50.078	OD5SIX	KM74	8	1/4 VERTICAL
50.010	SV9SIX	KM25	30	VERTICAL DIPOLE	50.057	VK8VF	PH57	20	1/4 VERTICAL	50.079	JX7DFA	IQ50	10	5EL YAGI
50.010	JA2IGY	PM84	10	5/8 G/PLANE	50.058	VK4RGG	QG62	06		50.079	TI2NA	EJ79	20	DIPOLE
50.012	VP2EA	????	25	RINGO RANGER	50.058	VE3UBL	FN03	10	TURNSTILE	50.080	ZS1SIX	JF96	10	HALO
50.013	CU3URA	HM68	05	5/8 VERTICAL	50.059	PY2AA	GG66	5	GROUND PLANE	50.082	CO2FRC	EL83	2	D/POLE
50.013	S55ZRS	JN76	8	G/PLANE	50.059	JH0ZPI	PM96	10	??	50.086	VP2MO	FK86	10	6 EL YAGI ? ON AIR
50.0155	LU9EHF	FF95	15	DIPOLE	50.060	KA5FYI	EM10	??	??	50.087	PB0ALN	JO22	??	???
50.017	JA6YBR	PM51	50	TURNSTILE	50.060	W5VAS	EM40	50	SQUALO	50.087	VK4RTL	QH30	10	
50.019	CX1CCC	GF15	05	G/PLANE	50.060	GB3RMK	IO77	40	DIPOLE @ 240M	50.0873	YU1SIX	KN03	15	DIPOLE
50.021	OZ7IGY	JO55	30	TURNSTILE	50.060	K4TQR/b	EM63	03	D/POLE	50.088	VE2TWO	FO13	18	DIPOLE
50.0215	FR5SIX	LG78	02	HALO	50.061	KH6HME/BBK29		20	DIPOLE	50.0875	VE9MS/b	FN65	40	2 H/LOOPS
50.0225	XE1KK/B	EK09	20	OMNI	50.061	KE7NS/b	DN31	2	Squalo, info KE7NS	50.095	PY5XX	GG54	50	D/POLE
50.023	LX0SIX	JN39	10	DIPOLE	50.061	WB0RMO	EN10	50	SQUALO					
50.023	SR5SIX	KO02	07	1/4 G/P	50.062	WA8R	EM79	1	LOOP	50.162	IS0SIX	JM49	1	DIPOLE
50.0235	ZP5AA	GG14	05	VERTICAL	50.062	WA8HTL/BEN82		2	OMNI	50.230	F6IKY	JN35		
50.025	OH1SIX	KP11	40	8 * D/P HORIZ/OMNI	50.064	AA5ZD	EM12	??	??	50.293	VK3RMV	QF12		
50.025	YV4AB	FK50	15	RINGO	50.064	GB3LER	IP90	30	DIPOLE	50.306	VK6RBU	OF76	100	260/080 deg - 3el
50.025	9H1SIX	JM75	07	5/8 G/PLANE	50.065	W0IJR	DM79	20	2 RING HALO	50.315	FX4SIX	JN06	25	X/DIPOLS @ 160M ASL
50.027	JA7ZMA	QM07	50	2-TURNSTILE	50.065	W7HAH	DN28	25	HALO	50.480	JH8ZND/bQN02		10	G/PLANE
50.028	SR6SIX	JO81	10	G/PLANE	50.065	KH6HI/b	BL01	15	TURNSTILE	50.485	JH9YHP	PM86	2/10	X/D/P
50.028	XE2UZL/bDM10		25	2 SQ/LOOPS	50.065	W3VD	FM19	7	SQUALO:	50.490	JG1ZGW	PM95	10	DIPOLE
50.030	CT0WW	IN61	40	DIPOLE 700M	50.065	W0MTK	DM59	2	4 VEE/D/POLES	50.499	5B4CY	KM64	15	1/4 GP
50.031	VE6XIS	DO21	25	4 EL 1km off 17-23	50.0655	GB3IOJ	IN89	10	VERTICAL	50.521	SZ2DF	KM25	1000	4 * 16E QTF330/EL30
50.032	JROYEE	PM97	02	LOOP	50.066	VK6RPH	OF88	10	U/D/POLE					
50.0325	ZD8VHF	II22	50	5/8 JVL	50.066	WA1OJB	FN54	30	J POLE	51.029	ZL2MHB	RF80	1/10	1/2 VERTICAL
50.035	ZB2VHF	IM76	30	5 EL Temp off air	50.067	W3HH	EN90	10	LOOP	52.345	VK4ABP	QG26	4	1/4 VERTICAL
50.037	ES0SIX	KO18	15	X/DIPOLES	50.067	KD4LP	EM-86	10	watts Vertical NEW!	52.420	VK2RSY	QF56	25	TURNSTILE
50.037	JR6YAG	PL36	10	2 - 5/8 GP	50.067	W4RFR	EM66	2	????	52.450	VK5VF	PF95	100	DELTA LOOP
50.037	FY7THF	GJ35	100	G/PLANE	50.067	OH9SIX	KP36	35	4 * D/P HORIZ/OMNI	52.510	ZL2MHF	RE78	4	D/POLE
50.038	FP5EK	GN16		PLANNED 1995	50.067	K6FV	CM87	100	????					
50.039	VO1ZA	GN37	1	1/4 WAVE	50.068	W7US	DM42	50	4/EL					
50.040	SV1SIX	KM17	25	VERTICAL DIPOLE	50.070	W2CAP/b	FN41	15	V/DIPOLE					
50.041	VE6EMU	DO33	35	4EL NNE NEW	50.070	SK3SIX	JP71	10	DIPOLE					
50.042	GB3MCB	IO70	40	1/2 DIPOLE	50.070	W7WKR/B	CN87	10	BEAM					
50.043	ZL3MHF	RE66	20	VERTICAL	50.070	ZS1SES	????	??						
50.043	YO2S	????	2	DIPLOLE	50.070	EA3VHF	JN01	.25	VERTICAL					
50.044	VE6ARC	DO05	25	V/G/P NEW	50.071	WB5LUA	EM12	1.5	HALO					
50.044	ZS6TWB/bKG46		30	6 EL Beam North	50.071	KA5BTP	EM40	??	????					
50.046	VK8RAS	PG66	15	X/DIPOLE	50.072	KS2T	FM29	10	G/PLANE					
50.047	TR0A	JJ40	15	5 el beam North.	50.072	WA4NTF/bEM81		??	????					
50.047	JW7SIX	JQ78	10	4 EL/YAGI	50.072	KW2T	FN13	.5	SQUALO					
					50.073	WB4WTC/bFM06		10	2 LOOPS					
					50.073	WR7V/b	CN87	.10	HALO NEW!					

15

6 METRIN
MAJAKAT

Lähetäjä:
RATS r.y.
PL 88
FIN-02151 ESPOO

2

OH2LAK JÄS 12/95
Finskas
Erik

Sammalkalliontie 4 E 40
02210 ESPOO

RATS hallitus 1996

Puheenjohtaja

Jyri Putkonen, OH7JP
Kolmas linja 7 B 52, FIN-00530 Helsinki
p. 09-701 9284 (k), 09-511 27490 (t)
fax. 09-511 27329
Email: jyri.putkonen@ntc.nokia.com

Varapuheenjohtaja

Topi Junkkari, OH2LRH
Tehtaankatu 25 B 44, FIN-00150 Helsinki
p. 09-654 742 (k)
Email: topi.junkkari@hut.fi

Sihteeri

Jukka Laakkonen, OH1NPK
Orikedonkatu 16, FIN-20380 Turku
p. 02-238 5646 (k)
fax. 02-469 1929
Email: jukka@instmel.fi

Rahastonhoitaja

Arto Harjula, OH2BGN
Uuraantie 3 B, FIN-02140 Espoo
p. 09-517 611 (k), 09-511 28308 (t)
fax. 09-511 28299
Email: arto.harjula@ntc.nokia.com

Hallituksen jäsen

Matti Aarnio, OH1MQK
Kurkelankatu 8, FIN-21100 Naantali
p. 050-558 1790
Email: matti.aarnio@utu.fi

N

RATS toimihenkilöt 1996

Kalustonhoitaja

Timo Knuutila, OH2MAT
p. 09-341 6920

Majakkakoordinaattori

Jukka Sirviö, OH6DD
p. 040-503 8904

Tarvikevälitys

RATS, PL 88

Ohjelmapankki

RATS, PL 88

Lehden taitto

Peter Lytz, OH2AVP
Mika Peltonen
Jyri Putkonen, OH7JP

