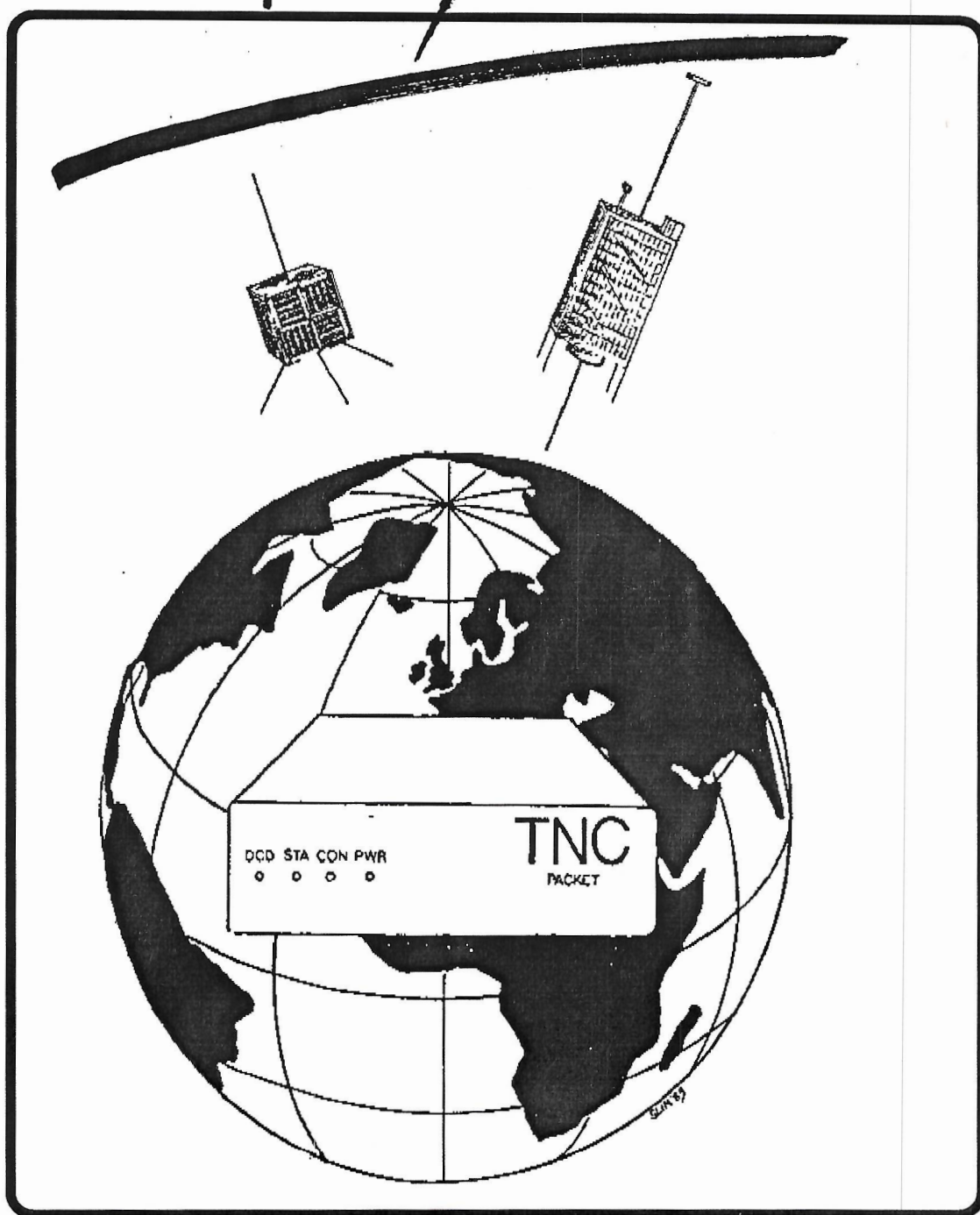


RATS

4
1989



Radioamatööritekniikan seura ry:n jäsenlehti 4/89

JULKAISIJA: Radioamatööritekniikan seura r.y.
PL 88
02151 ESPOO

PÄÄTOIMITTAJA: Timo Knuutila OH1QC

RATS ilmestyy kuusi kertaa vuodessa. Julkaisu lähetetään kaikille seuran jäsenille sekä maksaneille tilaajille.

Seuran jäsenmaksu vuodelle 1989 on 60 mk ja liittymismaksu uusille jäsenille 50 mk. Seuran ulkopuoliset voivat tilata lehden maksamalla tilaushinnan 90,- /vsk seuran tilille PSP 6787 36-9.

Ilmoitushinnat:
1/1 sivu 300,-
1/2 sivu 150,-

Lehdessä julkaistua aineistoa saa lainata vapaasti ei-kaupallisiin tarkoituksiin, kunhan lähde mainitaan.

Seuraavan numeron stop-date: 30.9.1989

Lehteen tarkoitettua materiaalia ja vinkkejä kiinnostavista aiheista voi lähettää seuran postilokeroon tai suoraan toimihenkilöille, joiden yhteystiedot löytyvät takakannesta.

Radioamatööritekniikan seura ry:n tarkoituksena on edistää uuden teknologian käyttöä radioamatöörien keskuudessa. Tämän toteuttamiseksi yhdistys

- toimii yhteydenpitokanavana jäsenilleen
- järjestää esitelmä- ja luentotilaisuuksia
- ylläpitää radioamatööriasemaa
- harrastaa julkaisutoimintaa
- pitää yhteyksiä muihin koti- ja ulkomaisiin alan yhteisöihin.

Puheenjohtajalta

Jari Salminen OH2BYQ

Vaikka kesä jo osoittaakin uhkaavasti loppumisen merkkejä, niin RATS:in toimintaan se vaikuttaa vain piristävästi. Nyt kun kaikki ovat toipuneet rankoista lomistaan ja erityisesti kesäleiristä Ikaalisissa, niin on jälleen aika palata rentoutumaan harrasteiden pariin.

Kuten tunnettua RATS:in tarkoituksena on edistää uuden teknologian käyttöä radioamatöörien keskuudessa. Toiminnassa tätä kuvaa hyvin vaikkapa tässä lehdessä Jukan, OH6DD, tilannetiedotus 50 MHz majakasta. Siinä RATS on asianmukaisesti mukana tuomassa uutta radioamatööreille. Vaikka käytettävä teknologia ei niin uutta ja mullistavaa ole, niin majakka on tärkeä mm. kokeiluille ja kelitutkimukselle. Joten jos vastaavia ideoita ja kehittelyn kohteita pyörii mielessänne, niin ottakaa yhteyttä ja vaikkapa kirjoittakaa lehteen aiheesta muiden kiinnostuksen herättämiseksi. Näinhän niitä asioita saadaan kehitettyä.

Syksyn perinteinen tekniikkapäivä on jälleen tulossa 7.10. Salon Rikalassa. Lopullista ohjelmaa ei vielä ole lyöty lukkoon, joten vielä mahtuu mukaan esitelmöimään. Kiinnostavia aiheita kuitenkin löytyy joka tapauksessa, joten varatkaapa kyseinen lauantaipäivä. Tarkempaa infoa jakaa Saarnimon Timo, OH1EU.

Eipä tässä sen kummempia. Tämä "pula-ajan toimitus" raastaa viimeisiä artikkeleita kokoon tähän lehteen, joten lopettelen juttuni ja annan sen bittitaittajien rouskutettaviksi.

73 de Jimi OH2BYQ

PS. Olisi yksi päätoimittajan paikka vapaana ...

RATS 4/89 sisältö:

Satelliitit ja pakettiradio, OH2BQZ	5
Satelliitit tiedonsiirtotienä, osa 2, OH3MA	13
RATS ohjelmapankki, OH2BQZ	18
Korjaus pulssilaturin rakennusohjeeseen, OH1KH	22
50 MHz majakka OH1SIX ääneen syksyllä, OH6DD	23
UO11 demodulaattori	24
28/144 MHz gateway Budapestissa	25
Forbedret data carrier detect (XDC) for TNC, LA8AK	26
Meteorisironnan laatu, OH2LX	28
Kelit toukokuussa, OH2LX	29
Kelit kesäkuussa, OH2LX	30

TEKNIKKAPÄIVÄ SALOSSA 7.10.

Paikka: Hotelli RIKALA, Asemakatu 15

Aika: La 7.10.1989 klo 10-16

Tänä vuonna RATS järjestää perinteisen tekniikkapäivän yhdessä Salon Radiokerho r.y:n OH1AD kanssa.

Alustavia aiheita:

- Taajuus suurempi kuin 1GHz
- Antennianalyysiohjelma NEC
- Katsaus nykyisiin ja tuleviin satelliitteihin
- VHF/UHF/SHF -managerit ja keskustelufoorumi
- "Tavaratori"
- Laitteiden mittauksia (spektristä kohinalukuun)

Lopuksi halukkaille illanvietto hotelli Rikalassa, joka on myös tehnyt edullisen yöpymistarjouksen:

1 yö 2 hengen huoneessa 170 mk / henkilö

1 yö 1 hengen huoneessa 270 mk

Hinnat sisältävät aamiaisen.

Tarkempi ohjelma julkaistaan seuraavassa RATS:issa ja Radioamatöörissä. Lisätietoja Timo Saarnimolta OH1EU:lta (yhteystiedot lehden takakannessa).

RATS SATELLIITTISARJA

SATELLIITIT JA PAKETTIRADIO

Markku Toijala, OH2BQZ

Tämä artikkeli perustuu AMSAT-UK:n Dataspace 89 kokouksessa pidettyihin esitelmiin ja keskusteluihin sekä Harold E. Price:n, NK6K, TAPR:n jäsenlehteen PSR toimittamaan kirjoitukseen "Design Thoughts on the Pacsat BBS and How It Differs From a Ground-based BBS". Artikkelissa luodaan yleiskuva vallitsevaan ja tulevaan tilanteeseen sekä selvitetään erityisesti satelliittien käyttöä tehokkaasti postilaatikoiden välisessä sanomaliikenteessä. Tavallinen kotiasemakäyttö ei poikkea juurikaan maanpäälisen postilaatikon kanssa totutusta, joten se jätetään tässä vähemmälle.

Nykyinen tilanne

Ajatus pakettiradiolaitteiston sijoittamisesta satelliittiin syntyi heti ensimmäisten laitteiden yleistyttyä maanpäällisissä verkoissa. Eräs syy tähän on se, että suuri osa TAPR:n johtohenkilöistä ja tekniikan suunnittelijoista on myös AMSAT-NA:n toiminnassa mukana ja myös päinvas-toin. Aluksi tarkoitus oli suunnitella oma, nimenomaan pakettiradiokäyttöön tarkoitettu satelliitti, "Pacsat". Toteutus jäi kuitenkin piirustuspöytäasteelle.

UoSAT-Oscar 11 oli ensimmäinen satelliitti, jota käytettiin avaruudessa toimivana postilaatikkona. Sen DCE (Data Communications Experiment) ei kuitenkaan toimi pakettiperiaatteella vaan käyttää puhdasta ASCII-koodia. Lisäksi käyttö on rajoitettu vain harvoihin ja valittuihin maa-asemiin.

Japanilainen Fuji-Oscar 12 sisältää jo puhtaan AX.25-protokollaa käyttävän postilaatikon. Yhteydenotto satelliittiin on tapahduttava suoraan maa-asemalta, digipeatereita ei sallita. Ohjelmisto ei osaa myöskään viestinvälitystä maa-asemien välillä. Suurin ongelma FO-12:n käytössä on ollut sen epäsäännöllisyys: satelliitissa on negatiivinen tehobudjetti (ts. se käyttää normaalitoiminnassa enemmän sähköä kuin aurinkokennot pystyvät tuottamaan), minkä takia JD-

mode (pakettiradio) on käytössä vain osalla kierroksista.

AMSAT-Oscar 13 sisältää AMSAT-DL:n suunnitteleman RUDAK- laitteiston. Tätä ei kuitenkaan ole yrityksistä huolimatta saatu toimimaan eikä satelliitin suunnittelijoilla ole mitään selitystä ongelmaan: kaikki toimi maatesteissä loistavasti. Viimeisenä keinona yritetään tämän vuoden lopulla nostaa satelliitin lämpötilaa 30-40°C ja tutkia onko tällä vaikutusta.

Uudet satelliitit 1989

Tämänhetkisen tiedon mukaan laukais-taa marraskuun 9. päivänä Ariane-rake-tilla kaupallisen Spot-2:n kanssa kuusi uutta amatöörisatelliittia: kaksi näistä, UoSAT-D ja UoSAT-E, on tehty Englannissa Surreyn yliopistossa ja loput neljä, nk. Microsat:it, on valmistanut AMSAT-NA. UoSAT-D ja kaksi Microsat:ia sisältävät monitoimisen pakettiradiolaitteiston. Näitä satelliitteja kutsutaan yhteisnimellä pacsat. Siis jos-sakin vaiheessa ollut ajatus täysin omasta pakettiradiosatelliitista nimeltä "Pacsat" on haudattu ja kyseessä on vain yleisnimi pakettiradiolaitteistolle satelliitissa.

Koska satelliitit lähetetään samalla rake-tilla, ne ovat aluksi lähellä toisiaan. Irrottautuminen laukaisualustasta tapah-tuu voimakkaan jousen avulla, minkä seurauksena eri suuntiin lähtevät

satelliitit alkavat kuitenkin hiljalleen ajautua erilleen toisistaan. Satelliitit ovat matalalla ympyräradalla, kiertoaika on noin 100 minuuttia ja inkliinaatio 98.7°. Inkliinaatio suosii pohjoisia leveysasteita: näillä on satelliitti kuuluvissa suurella osalla kierroksista. Satelliitteihin voidaan ladata uusia ohjelmia niiden ollessa toiminnassa: näin voidaan jatkuvasti kehittää uusia piirteitä ohjelmiin ja korjata havaittuja virheitä.

Satelliittien työskentelyyn ei vaadita monimutkaisia laitteita, sillä niiden lähetysteho on 2-4 wattia, enemmän kuin millään aikaisemmalla amatöörisatelliitilla. Satelliitit toimivat positiivisella tehobudjetilla, joten niiden oletetaan olevan käytettävissä aina, kun ne ovat kuuluvissa. Periaatteessa riittää vaikkapa pelkkä GP-antenni työskentelyyn satelliitin ollessa riittävän korkealla horisontin yläpuolella (> 10-20°). Maa-asema lähettää 2 metrillä ja vastaanottaa 70 cm:llä. Jokaisella Microsat:illa on käytettävissä neljä eri uplink-taajuutta ja yksi yhteinen downlink-kanava. UoSAT käyttää yhtä kanavaa myös uplink:ssä. Omaa lähetintä on pystyttävä ohjaamaan siten, että se on noin kahden kiloherzin sisällä satelliitin sisäänmenotaajuudesta ottaen huomioon doppler-siirtymän.

Suurin normaalilaitteistoon tarvittava muutos on TNC:hen liitettävä modeemi: vaikka itse TNC:n digitaaliosa kelpaa sellaisenaan, niin satelliitit käyttävät erilaista standardia modeemeissa. Yleensä TNC:ssä on toteutettu erillinen liitin tms., jolla laitteen sisäinen modeemi voidaan irroittaa ja sen tilalle kytkeä ulkopuolinen laite. Microsat:it toimivat 1200/4800 bit/s nopeudella käyttäen samanlaista modeemia kuin FO-12 nykyisin: 2 metrillä lähetyksellä on käytössä FSK Manchester-koodattuna ja 70 vastaanotossa käytetään PSK:ta. Modeemin piirilevyä saa esimerkiksi AMSAT-UK:lta. UoSAT käyttää 9600 bit/s G3RUH-tyyppistä modeemia. Tämän kytkeminen vaatii tranceiverin esi- ja jälkikorostuspiirien ohittamista. G3RUH myy itse laitetta

eri versioina: piirilevy, rakennussarja6tai valmiiksi koottu. Tilauksen yhteydessä kannattaa hankkia ainakin tarvittava AD-muunnin, sillä käytettyä tyyppiä ei ole saatavilla Suomesta.

Syksyllä on tulossa USA:ssa markkinoille digitaaliseen signaalinkäsittelyyn (DSP) perustuva modeemi, joka hallitsee kaikki edellämäinitut modulaatiotavat. Laite perustuu Motorolan 56001 signaaliprosessoriin ja sen lisäksi kortilla on Z80-koodia käyttävä HD64180 huolehtimassa koodin latauksesta ja kommunikaatiosta. Lisäksi siinä on toteutettu useita muitakin modeemistandardeja, normaalit 170 Hz/200 Hz/1000 Hz shiftit nykyisiä TNC:itä vastaten ja myös uusi HF-modeemi, jossa päästään 75 bd nopeudella siirtämään 600 bit/s. Hinta-arvio USA:ssa on \$500, Suomessa vastaavasti 5000 mk (?).

Tulevien vuosien näkymiä

Tätä kirjoitettaessa on tiedossa jo useiden muidenkin pakettiradiosatelliittien laukaisu. Tiedot ovat alustavia ja saattavat muuttua. Itse asiassa muutokset ovat erittäin todennäköisiä johtuen mm. siitä, että amatöörisatelliitit eivät ole laukaisun varsinainen maksava asiakas.

Vuoden 1990 alkupuolella laukaistaan japanilaisten JAS-1B, joka toiminnoiltaan vastaa pitkälti FO-12:ta. Uudelleensuunnittelulla ja komponenttien kehityksellä ollaan kuitenkin saavutettu parempi tehonkäyttösuhde, ja toivottavasti JD-modea pystytään pitämään päällä säännöllisesti.

Vuonna 1991 laukaistavaan RS-14:aan tullaan sijoittamaan saksalaisten RUDAK-2 järjestelmä. Tämä on AO-13 RUDAK:sta kehitetty laitteisto, joka sisältää mahdollisesti myös postilaatikon.

Italialaiset ja intialaiset ovat kehittämässä omia satelliittejaan, Surreyn yliopisto jatkaa kehitystyötä, samoin eri AMSAT-organisaatiot ympäri maailman. Suurin ongelma ei tule olemaan satelliittien ra-

kentaminen, vaan riittävän edullisten laukaisumahdollisuuksien hankkimisessa.

Miten satelliitin kanssa liikennöidään?

Vaikka on jo sovittu, että pacsat käyttää AX.25 kehystä siirtoyhteyserroksen protokollana (joko muodostettuna yhteytenä tai UI-kehyksinä), niin kehysten sisältämien tiedon muotoa ei ole vielä lyöty lukkoon. Satelliitit joutuvat käsittelemään seuraavanlaatuisia sanomia:

1) Välitetyt viestit: Näiden viestien määrää ei ole pacsat:ssa, vaan se toimii ainoastaan välittäjänä yhdyskäytävääsemille.

2) Henkilökohtaiset viestit: Nämä viestit on osoitettu henkilöille, jotka käyttävät satelliittia omana postilaatikkonaan, tai sitten näiden henkilöiden itse lähettämiä viestejä. Viestit ovat joko suoraan käsin kirjoitettuja satelliittiin tai sitten lähetetty ohjelmalla, joka esikäsittelee viestin nopeaa siirtoa varten. Nämä viestit siis käyttävä pacsat:ia päätepisteensä.

3) Reaaliaikainen telemetria. Tämä on nykyinen telemetriatieto, kuten aurinkokennon teho, sisäinen lämpötila, yms.

4) Tallennettu telemetria. Tämä on tiedosto, johon on kerätty yhden tai useamman telemetriatiedon arvot pidemmältä aikaväliltä. Esimerkiksi aurinkokennon teho sekunnin välein viimeisen kierroksen aikana.

5) Bulletinit. Yleisesti kiinnostavia tietoja, rataennusteita, AMSAT uutisia, Gateway jne.

On olemassa mielipiteitä, joiden mukaan kaikkien viestien pitäisi olla ainoastaan välitettävissä ja henkilökohtainen postilaatikkokäyttö tulisi estää. Käytön sallimiseen on kuitenkin perusteita:

- a) Käytön mahdollistaminen kaukaisilta alueilta, joilla ei ole maanpäällistä verkkoa satelliittia varten.
- b) Hätäliikenteen hoitaminen mahdolli-

simman pienellä maa-asemalaitteistolla.
c) Henkilökohtaisten kokemusten hankkiminen satelliiteista laajalle amatöörijoukolle.

Uudet satelliitit tulevat tarjoamaan kaikkia näitä viittä palvelua käyttäjille, ilman käyttörajoituksia ainakaan aluksi.

Automaattinen sanomanvälitys satelliittiin

Postilaatikoiden nykyisin käyttämä sanomanvälitystapa tapa ottaa yhteyden kuten tavallinen käyttäjä ja käyttää samoja komentoja. Tosin alkuviestissä hakasulkujen sisällä on mahdollisuus antaa eräitä lisämääreitä välitykselle: tämä rivi alkaa postilaatikon tyypillä (MBL,RLI,jne), sitten seuraa versionumero ja lopuksi tulee toteutetut erikoispiirteet. Tämä ei kuitenkaan ole paras mahdollinen satelliittiympäristöön, sillä se on lähtenyt liikkeelle aivan toisenlaisista olosuhteista kuin pacsat tulee kohtaamaan.

Pacsat:illa tärkeimmät suunnittelulähtökohdat ovat tärkeimmästä vähiten merkitsevään:

- 1) Hyvin rajoitettu käyttöaika kierrosta kohden
- 2) Full duplex-mahdollisuus
- 3) Ei tarvetta käyttää samaa käyttöliittymää käyttäjille ja postilaatikoille
- 4) Tiedostontallennuskapasiteetti on suurempi kuin yleisesti uskotaan
- 5) Laajempi peittoalue -> suurempi mahdollisuus väärinkäyttöön

Seuraavassa käsitellään näitä tarkemmin käänteisessä järjestyksessä.

Laajempi käyttöalue ja häiriköt

Jos joku haluaa väärinkäyttää postilaatikkoa, vaikutukset rajoittuvat yleensä vain omaan lähiympäristöön. Jos joku saa päähänsä esimerkiksi tuhota kaikki tietyn henkilön viestit postilaatikosta, se aiheuttaa paljon laajempaa haittaa pacsat:ssa kuin maan päällä. Aivan suunnattomasti ei näistä asioista kannata

huolestua, sillä 90% turvatoimista perustuu terveeseen järjen käyttöön suunnittelussa (lopun 10% sijoittuvatkin asymp-toottisesti nousevalle kustannuskäyrän osalle). Toisaalta ei ole syytä jättää keinoja käyttämättäkään, jos ne ovat ole-massa. Esimerkkinä on käyttäjän omien viestien tuhoaminen.

Normaalikäyttäjällä on kaksi syytä tuhota itselle tarkoitetut viestit. Ensimmäinen on estää viestin lukeminen uudelleen: käyttäjä lukee viesti ja tuhoaa sen, eikä hän enää tarvitse olla huolissaan siitä, että viesti tulisi uudelleen vastaan myöhemmin. Toinen syy on auttaa sysop:ia vanhojen viestien poistamisessa.

Pacsat:in postilaatikkoon halutaan helppo tapa, jolla käyttäjä voi lukea viestit, joita hän ei ole vielä nähnyt, ja samalla välttää lukemasta uudelleen jo aiemmin katsottuja. Normaalisti tämä tehdään asettamalla sanomaan merkki "luettu" (vrt. MBL postilaatikossa N muuttuu Y:ksi) tai listaamalla viimeisen yhteydenoton jälkeen tulleet viestit. Näin kuitenkin kutsuasi lainaava piraatti voi helposti sotkea sanomakirjanpidon - tämä ei ole vain kuvittelua, näin on sattunut joillekin. Paras ratkaisu ongelmaan on luoda lukukomento "lue viestit alkaen numerosta N", jossa käyttäjä itse (tai hänen tietokoneensa) pitää kirjaa viimeksi luetusta viestinumerosta.

Pacsat:eilla ei voi olla sysop:ia. Tämä tulee esille aina uudelleen. Yksi syy on se, että yhdenkin maailmanlaajuisen postilaatikon sysop:ina toimiminen on suuri työ, puhumattakaan kolmesta. Mutta tämä ei kuitenkaan ole rajoittava tekija vaan yhteysaika. Jotta sysop voisi varmistaa, että jokin viesti voidaan tuhota, hänen täytyy lukea se. Itse asiassa kaikki viestit. Aika, joka kuluu satelliitin viestien hallintaan, on hukka-aikaa ja pois muusta hyödylliseltä käytöltä. Hukka-ajan pitäminen minimissä on tietenkin yksi tavoitteista satelliitin suunnittelussa. Jotta sysop:ia ei tarvittaisi, niin järjestelmän tulee osata automaattisesti hävittää viestejä vanhimmasta alkaen

muistin loppuessa. Satelliitin ohjaus-asemalta kuitenkin voidaan merkitä jotkin viestit ikuisiksi (esim. aikataulut) ja tuhota määräysten vastaiset sanomat.

Käytännössä viestien tuhoaminen toteutetaan todennäköisesti siten, että jokaisella viestillä on voimassaoloaika. Kun RAM täyttyy, ne viestit, joiden aika on loppu, tuhoetaan. Sanoman voimassaoloajan lisääminen lähetettäessä huomattavasti vähemmän aikaa kuin säännöllinen viestien selaaminen. Normaalin "tuhota N päivän päästä" voidaan viestille määritellä "tuhota tarvittaessa" ja "älä tuhota koskaan" attribuutit. Vain ohjausasema ja tietyt bulletiinien lähetysasemat voivat asettaa tietyt voimassaoloajat, tavallinen käyttäjä saa oletusarvon, joka on todennäköisesti "tuhota tarvittaessa".

Yksi erilaisesta käyttöympäristöstä johtuva suunnittelupäätös on siis, että käyttäjä ei voi tuhota viestejä, ei edes omiaan. Tässä ei ole ollut tarkoitus tehdä suurta numeroa juuri sanomien tuhoamisesta, vaan ainoastaan osoittaa, että maan päällä selvinä pidetyt seikat eivät sitä enää avaruusoloissa olekaan.

Tiedontallennuskapasiteetti

Jokaisessa Microsat:ssa tulee olemaan 8 MB muistia tiedon tallentamiseen (6MB+2MB bank switched), UoSAT:ssa käytävissä on 4.25 MB. Siis kolmessa satelliitissa yhteensä yli 20 MB. Näinollen ei välttämättä tarvitse hylätä esimerkiksi reititystapoja, jotka vaativat 80 kB tiedoston toimiakseen - tämä on ainoastaan 1-2% koko satelliitin kapasiteetista. Tämä ei ole mikään ongelma, ongelma sensijaan on se, kuinka usein tiedostoja joudutaan päivittämään maasta käsin (yhteyksajan käyttö tulee taas vastaan).

Eri käyttöliittymä postilaatikoille ja tavallisille käyttäjille

Pacsat:ssa on useiden sovellusten jakama AX.25 liittyntä. Tämä tarkoittaa,

että kukin satelliitin toiminnoista voi käyttää omaa kutsumerkkiään (tai vaikka useampaa kerralla). Näin maa-asema voi valita sen ohjelman, jota halutaan käyttää, yksinkertaisesti ottamalla tämän tunnukseen yhteyden. Tämä yksinkertaistaa toimintaa huomattavasti, sillä näin ei tarvitse luoda suurta valikkoa, joka esitetään jokaisessa yhteydenotossa. Esimerkiksi valikko

Valitse 1:

- 1) Ylläpito
- 2) BBS
- 3) Ohjelmien lataaminen
- 4) Telemetriatietojen muuttaminen
- 5) Uudelleenkäynnistys

voidaan korvata käyttämällä AX.25:n SSID mahdollisuutta (LAPB moniosoitteet, vrt. aidon X.25 piirin numero, TCP/IP:n porttinumero). Esimerkiksi voidaan määritellä

msata-0	Käyttäjän BBS-portti
msata-1	Ylläpito
msata-2	Ohjelmien lataaminen
msata-3	Debuggeri
msata-4	Postilaatikoiden BBS-portti (forwarding)

Tästä suorana seurauksena ei enää tarvita viestienvälityksessä protokollaa, joka osaa erottaa postilaatikot käyttäjistä. Tämän takia protokollan ei tarvitse matkia käyttäjää, mikä on tehnyt BBS:n ohjelmoinnista suuritöisen ja kuitenkin luonut kanavan kapasiteettia epätaloudellisesti käyttävän järjestelmän.

Ei ole tarpeen rajoittaa eri ohjelmia käyttämään samaa kutsua ja eri SSID:tä, molemmat voidaan vaihtaa. Kutsun ei itse asiassa tarvitse olla edes virallinen amatöörikutsu, sillä avaruudessa olevilla asemilla on erilaiset määräykset identifiointin antamisesta.

Full duplex-työskentely

9

Perinteisen työskentelytavan käyttö postilaatikotyöskentelyssä olisi suurta yhteysajan tuhlausta: kaikki liikenne kulkee asemalta A asemalle B, sitten suunta vaihtuu. Pacsat toimii full duplex:ina, joten myös yhteysprotokollien tulisi siihen pystyä yhteyden siirtokapasiteetin hyödyntämiseksi.

Hyvin rajoitettu yhteysaika ylitystä kohden

Kaksi Microsat:ia ja yksi UoSAT voivat lähettää yhteensä noin 900 tavua tietoa sekunnissa (60% tehokkuudella) ja yksi satelliitti on kuuluuissa noin 40 minuuttia päivässä. Tästä saadaan 2.1 MB siirtokapasiteetti päivässä. Jopa 18% tehokkuudella päästään arvoon 600 kB päivässä mistä tahansa maapallolta minne tahansa maapallolla. Arvo on paljon suurempi kuin nykyisin saavutetaan HF:ää käyttäen.

Mutta em. määrää ei saavuteta, jos käytetään nykyisiä RLI-pohjaisia välitystapoja. Tehdään pieni (ja karkea) käytännön simulaatio satelliitista: Käynnistä sekuntikello. Sulje radio 10 minuutin kuluessa. Avaa se taas 100 minuutin kohdalla ja sulje taas 10 minuutin päästä. Tule takaisin 12 tunnin kuluttua ja toista edelläkuvattu sarja. Koska kaikki sanomat, joiden välitys oli käynnissä radion sulkemishetkellä, on lähetettävä uudelleen kokonaan, niin vähintäänkin tuhlaantuu merkittävä osuus käytettävissä olevasta ajasta turhaan toistoon. Pahimmillaan järjestelmä jää lähettämään sanomaa, jonka kokonaispituus on yli 10 minuuttia. Se onkin järjestelmä viimeinen hyödyllinen teko, ennen kuin poistat käsin kyseisen viestin postilaatikoksi lähetyslistalta.

Tuhlattu yhteysaika riippuu sanomien keskimääräisestä koosta. Järjestelmän tukkivan tiedoston koko riippuu lisäksi olosuhteista, käytätkö ympärisäteilevää vai suunta-antennia, satelliitin asennosta ja kuuluvuussäteen (n. 3000 km) sisällä

olevista muista käyttäjistä. Myös satelliitin modeemin nopeus vaikuttaa asiaan (Microsat 1200/4800 bit/s, UoSAT 9600 bit/s).

Pacsat:n käyttö on arvattavasti keskeinen kansainvälisessä (tai isojen valtioiden rannikoiden välisessä) suurten viestien välityksessä. Esimerkiksi laajimmat bulletiinit ja tiedotteet ovat noin 20 kB, jotkin satelliitin ohjelmisto-oppaat jopa 160 kB. Näiden välitys HF:llä tuskin on kovin mielekästä, mutta soveltuu pacsat:illa siirtoon yhdyskäytäväasemalta toiselle ja edelleen nopeaan maanpäälliseen UHF/VHF-verkkoon.

Nykyisin jopa 8 kB on suuri koko viestille HF:lle. Sen sijaan 8 kB voi olla vain 10% yhdestä satelliitin ylityksestä. Kuitenkin, jos viesti joudutaan aloittamaan uudelleen alusta, hukataan 10% yhteysajasta. Sen johdosta on viestiniähetystä pystytävä jatkamaan seuraavalla ylityksellä, mikä vaatii erityisen protokollan viestinvälitykseen.

Nykyisen kommunikointiprotokollan ongelmia

Katsauksenomaisesti esitellään seuraavassa ne piirteet nykyisin käytössä olevassa viestinvälityksessä, jotka eivät ole toivottavia pacsat:ssa:

- 1) Kaikki keskeneräiset lähetykset on aloitettava uudelleen alusta. Vain osittain siirretyt viestit kuuluvat pacsat:n matalan radan luonteeseen: jokaisella ylityksellä on oma äärellinen pituutensa. Parhaimmillaankin vanha protokolla käyttää tehottomasti arvokasta yhteysaikaa. Pahimmassa tapauksessa jotkin viestit - erityisesti ne, joihin pacsat parhaiten soveltuisi - jäävät jumiin siirtotielle.
- 2) Siirto on half duplex-pohjainen. Full duplex-liikennöinnin toteuttaminen nykyisiin järjestelmiin olisi erittäin suurituloista. Half duplex:in käyttäminen taas suoralta kädeltä heittäisi hukkaan puolet siirtokapasiteetista.

3) Protokolla käyttää muutamaa turhaa kättelyvaihtetta, jotka vaaditaan, koska ei voida tietää, jutellaanko postilaatikon ja minkätyypiselle.

4) Kaikki nykyiset postilaatikkototeutukset eivät ole täysin yhteensopivia. Osa ongelmista on ratkaistu [...] kättelyllä, osaa ei. Esimerkiksi sanoman välitystietoja voitaisiin käyttää silmukoiden havaitsemiseen, jos nämä olisivat yhteneväisiä. Käytännössä tämän tehtävän hoitaa sysop manuaalisesti, ratkaisu, jota pacsat:ssa halutaan välttää.

Välittävän maa-aseman laitteistosta

En ole varma, onko kaikilla selvää kuvaa millainen on pacsat:n kanssa viestinvälitykseen soveltuva laitteisto. Tässä muutama vaihtoehto:

1) Operaattori käyttää järjestelmää: Tässä käyttäjä asettaa herätyskellon soimaan ennen seuraavaa ylitystä, tulee asemalle, asettaa laitteet pacsat:lle soveltuvaksi, ohjaa antennia, radiota ja ohjelmistoa käsin. Tämä sopii hyvin yksittäiselle, satunnaiselle käyttäjälle. Mutta jos tämä käyttäjä haluaa toimia todellisena välittävänä solmuna, hän kyllästyy pian ja joko lopettaa tai parantaa laitteistoaan hyvin pian. Näin tätä asematyyppiä ei tarvitse ottaa sen paremmin huomioon järjestelmän suunnittelussa - liikennemäärät ovat joka tapauksessa pieniä.

2) Yksinkertaisin automaattinen järjestelmä, on käyttää normaalia postilaatikko-ohjelmistoa ja pacsat-käyttöön varattuja radioita. Käytössä on ympäristeille antenni ja pacsat:ia käsitellään kuten mitä tahansa postilaatikkoasemaa. Tämä ei kuitenkaan toimi, sillä on tiedettävä, koska satelliitti on kuuluvissa. Vaaditaan siis muutoksia postilaatikko-ohjelmaan tai joihin lisäohjelmiin.

3) Kuten kohdassa 2, mutta sovitettu ohjelma satelliitin radalle. Tämä on parempi, mutta jos et ohjaa lähettimesi taajuutta, vain osa ylityksestä voidaan

käyttää hyödyksi (doppler). Lisää muutoksia tarvitaan.

4) Kuten kohdassa 3, mutta ohjelma ohjaa radiota ja mahdollisesti myös antennia. Kukaan postilaatikon ohjelmoijista tuskin liittyy omaan ohjelmaansa jokaisen radion/antenniroottorin ohjauksen, joten tässä vaiheessa joudumme oletta-
maan, että tietokone pystyy ajamaan useaa ohjelmaa samanaikaisesti (desqview, doubledos, jne.). Yksi ohjelma suorittaa ohjauksen, toinen hoitaa bbs-toiminnot.

Näin olemme päätyneet ratkaisuun, jossa järjestelmän on pystyttävä moniajoon. Samoin on erotettu postilaatikon pyörittäminen sekä asemanohjaus omiksi ohjelmikseen.

Joissain järjestelmissä on jo valmiina sanomien tallennus tiedostoon muiden ohjelmien kanssa kommunikointia varten. Pacsat:n ohjausohjelma käyttää näitä tiedostoja hyväkseen ja vaihtaa viestit itse satelliitissa olevan välitysohjelmiston kanssa. Ohjausohjelma voi sisältää myös tiedon kompressoinnin, piirteen, joka tullaan ottamaan käyttöön ennemmin tai myöhemmin suorituskyvyn lisäämiseksi. Piirteen lisääminen tähän ohjelmaan helpottaa postilaatikontekijöiden ongelmia alati kasvavien .EXE tiedostojen kanssa.

Saavutettavat edut

Toimintojen jakaminen kahteen erilliseen ohjelmaan tekee sekä ohjelmankehityksen tehokkaammaksi että parantaa kanavan käyttöastetta. Se siirtää vastuun runsaiden satelliittiin liittyvien erityiskysymysten (yhteysprotokollat, kompressio, uudelleenlähetykset, jne) toteuttamisesta joukolta BBS ohjelmoijia pienemmälle ryhmälle satelliittiasiantuntijoita. Uusi ohjelma tarvitsee tehdä vain kertaalleen, siitä on lähdekoodi kaikkien käytettävissä. Postilaatikko-ohjelmalta ei vaadita kuin kyky forwardoida viestit tiedostoon.

Erilaisten yhteydenpitoprotokollien toteuttaminen helpottuu ohjelmien jakamisella. Esimerkkeinä ovat broadcast-tyylinen protokolla bulletiinien levitykseen sekä DX-lista tyylinen yhteydenotto pacsat:iin. Tässä pacsat ilmoittaa yhteydenotossa "yhteys muodostettu, siirry kanavalle 2 ja lähetä" tai "kaikki kanavat käytössä, lähetä kiireiset viestit heti, tai muuta liikennettä nopeudella 10 kehystä minuutissa". Tätä on tarkemmin esitetty K8KA:n artikkelissa "7th ARRL Networking Conference Proceedings"-kirjassa.

Lopuksi

Vaikka voidaan sanoa, että pacsat on ainoastaan lentävä postilaatikko, sillä on kuitenkin eroja verrattuna muutamia maan päällä toimiviin BBS:iin. Jotta saisimme pacsat:sta kaiken irti, tulee meidän valita käytetyt protokollat huolella. Satelliiteissa tullaan kokeilemaan erilaisia tiedonvälitystapoja, joista toivotaan saavan hyötyä etenkin suurten sanomien välitykseen. Kuitenkaan ei tule unohtaa sitä, että satelliitit ovat jokaisen amatöörin käytettävissä kuten maanpäälliset postilaatikot ilman kalliita ja hankalia automaattisia antenni- ja vastaanottojärjestelmiä lisäämällä TNC:hen vain satelliitin vaatima erillinen modeemi. Näin pyritään tarjoamaan mahdollisimman monille mahdollisuus saada kokemuksia henkilökohtaisia kokemuksia satelliittiyöskentelystä.

Suurin ongelma nykyisissä amatöörien satelliittiohjelmissa on rahoituksen järjestäminen. Vaikka rakennettaisiin pieniä ja halpoja satelliitteja talkootyönä, niin niiden laukaisu maksaa paljon. Itse kukin voi olla hyödyksi esimerkiksi liittymällä johonkin AMSAT-järjestöön, lista näistä on RATS-lehdessä 2/1989. Lisäksi saat jäsenetuna runsaasti ajankohtaista tietoa tapahtumista satelliittirintamalla.

Laukaisupäivä, 10.11.1989, lähestyy - oletko sinä valmis?

Satelliitti		Uplink		Downlink		Kommentteja
nimi	laukaisuaika	taajuus	modulaatio	taajuus	modulaatio	
UoSAT-Oscar 11	1.3.1984	ei	ei	145.825	FSK 1200 bit/s	DCE, vain harvoille maa-asemille
Fuji-Oscar 12	12.8.1986	145.850 145.870 145.890 145.910	Manchester FSK	435.919	PSK 1200 bit/s	Epäsäännöllisesti äänessä tehobudjetin johdosta
Amsat-Oscar 13	15.6.1988	1269.710	BPSK 2400 bit/s	435.677	BPSK 400 bit/s	RUDAK. Ei toiminnassa toistaiseksi (laitteivika?)
Pacsat	10.11.1989	145.900 145.920 145.940 145.960	FSK 1200 bit/s tai 4800 bit/s	437.050	PSK 4800 bit/s tai 1200 bit/s	Microsat. 1200 bit/s yhteensopiva FO-12 kanssa
LU-SAT	10.11.1989	145.840 145.860 145.880 145.900	kuten pacsat	437.150	kuten pacsat	Microsat
Webersat	10.11.1989	ei julk.	kuten pacsat	437.100	kuten pacsat	Microsat. Valmius pakettiradio- käyttöön, jos CCD ei toimi
Jas-1b	alkuv. 1990	145.850 145.870 145.890 145.910	kuten FO-12	435.910	kuten FO-12	
RS-14	1990	435.100 435.150	FSK 1200 bit/s FSK 4800 bit/s	145.990	PSK 1200 bit/s	RUDAK-2.
RSS-15	1991	2 m	FSK 1200 bit/s	70 cm	FSK 1200 bit/s	"Digital repeater"

Digitaalisia tiedonsiirtolaitteita sisältävät satelliitit

SATELLIITIT TIEDONSIIRTOTIENÄ, osa 2

Reino Talarmo OH3MA

Amatöörilaitteet

Teoria- ja käsiteosuuden jälkeen tarkastellaan hieman amatöörien käyttämiä laitteita. Itselläni on valitettavasti heikohko tuntuma tämän hetken laitekantaan ja juttu perustuu pelkästään joukkoon käyttööni saamia artikkeleita. Kaikista artikkeleista esitetyistä ratkaisuista en ole aivan samaa mieltä, mutta varmasti ne ovat käyttökelpoisia ja jopa monistettavia. Kaikki tutkitut laitteet ovat modeemeja, jotka liitetään olemassa oleviin, usein kaupallisiin, amatöörilaitteisiin. Tämä on tietysti hyvä asia "ääneen" pääsemiseksi, mutta käytettävien modulaatiomenetelmien valinta ja laitteiden ominaisuuksien suunnitteluvapaus tietysti rajoittuu. Yli 9600 bit/s siirtonopeuksilla liitettä radion välitaajuusosiin on käytännössä lähes välttämätöntä.

Digitaalsiirto puhelaitteissa

Radioamatööreillä on oikeastaan kolmenlaisia laitteita käytettävissä: sähkötyös, yksisivunauha puhe ja taajuusmoduloitu puhe. Joissakin erikoistapauksissa on lisäksi hidas taajuussiirtoavainnuss sisäänrakennettuna. Sähkötyölaiteet ovat usein vastaanottimen suodatinta lukuunottamatta aivan samoja kuin yksisivunauhapuhelaitteet. Tästä syystä suurimman suosion datansiirrossa on saaneet juuri puhekäyttöön alkuaan tehdyt laitteet. Ihmisen korva ja aivojen yhdistelmä on todella hyvä puhutun informaation vastaanottolaite, joka pystyy väistämään todella moninaisia siirtotien puutteita eli Hifi-laatu bandilla on tarpeetonta ja jopa haitallista. Näistä ihmisen hyvistä ominaisuuksista johtuvat siirtotien epäideaalisuudet kuitenkin haittaavat digitaalisen signaalin siirrossa. Teoriaosassa mainitsin lyhyesti, että laitteen kaistaleveyden lisäksi kaistan muoto ja kulkuaikavääristymä vaikuttavat digitaalsig-

naalin siirtoon. Kaistan muoto ja kulkuaikavääristymä ovat sidoksissa toisiinsa ja tavallisimmilla radioamatöörilaitteiden suodatintyypeillä puheensierrossa hyvä aaltoileva päästökaista on kulkuaikaominaisuuksiensa johdosta aika huono digitaalisen signaalin siirtotie. Tätä pulmaa on vaikea yleisesti ratkaista muuten kuin rajoittamalla siirtonopeutta tai käyttämällä adaptiivisia korjaimia. Jälkimmäinen saattaa tulla mahdolliseksi digitaalisten signaaliprosessorien myötä, joskin häipyilevä ja kohinainen satelliittiyhteys vaatii adaptointialgoritmilta enemmän suorituskykyä kuin puhelinverkkoa käyttävillä modeemeilla on tarpeen. Toisaalta oman vastaanottolaitteen tarvitsema korjaus voi olla ennalta määrätty kiinteä osuus ainakin, jos datasiignaali pidetään taajuuskorjaimilla aina samalla kohtaa vastaanottimen siirtokaistaa. Toinen pulma puhekäyttöön tarkoitetuissa laitteissa on kaistanrajoitus pienillä taajuuksilla eli tasajännitettä ei voida siirtää laitteen läpi. Tämä on helposti kiertettävissä signaalin koodauksella tai käyttämällä äänitaajuista kantoaaltoa. Jälkimmäinen menetelmä on sikäli parempi, että siirtotien signaalikaistan muoto on helpommin kontrolloitavissa varsinaisessa modeemissa ja signaalin kaistaleveys voidaan valita paremmin käytettävän siirtonopeuden mukaan. Samalla riippuvuus eri valmistajien radiolaitteiden ominaisuuksista vähenee. Tämä tietysti pätee täysin vain lineaaristen modulaatiomenetelmien yhteydessä. Päämodulaation ollessa taajuusmodulaatio modeemin kaistaleveys ei vaikuta samalla tavalla suorituskykyyn varsinkaan kynnystason läheisyydessä.

Radiomodeemit

Tässä yhteydessä tarkoitan radiomodeemilla sitä kokonaisuutta, jolla dataa

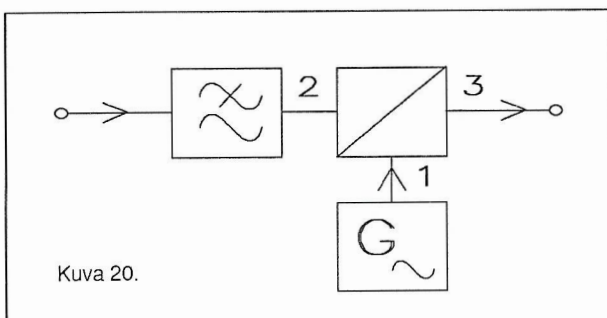
tuottava laite esimerkiksi tietokone tai TNC liitetään radiolaitteeseen. Modeemiin kuuluu signaalin koodaus, modulointi, demodulointi ja dekodaus eli toiminnot, jotka ovat käytetyille modulaatiomenetelmälle ominaisia radiolaitteesta tai TNC:stä puuttuvia toimintoja. Modeemi voi olla myös puhtaasti kantataajuudella toimiva signaalin muokkauslaite. Tästä on esimerkkinä 9600 bit/s modeemi, joka toimii taajuusmoduloidujen laitteiden kanssa. Harrastelijan kannalta hankalinta ja innostavinta on useiden erilaisten modulaatiomenetelmien käyttö jopa samassa satelliitissa.

PSK modulaation periaatetoteutus

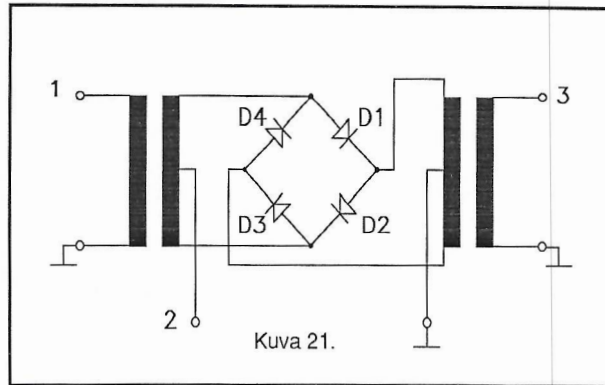
Teoriaosassa esitin PSK-tyyppiset signaalit amplitudi-vaihetasossa pisteinä; tässä näytän miten nuo pisteet saadaan moduloitua suurtaajuuden signaalitasoon ja miten ne taas vastaanottimessa palautetaan digitaalisiin signaaleiksi. Kuten muistetaan nämä modulaatiomenetelmät ovat luonteeltaan lineaarisia, jolloin suodattimet voidaan tehdä kulloinkin sopivimmassa paikassa.

PSK lähetin

Aloitin lähettimen selostamisen signaalin amplitudi-vaihekuva ja moduloinnin keskinäisen suhteen selostamisella. Lähdetään liikkeelle kaksitasoisesta vaiheensiirtoavainnuksesta. Sen signaalikuvassa on kaksi pistettä, jotka ovat 180 asteen päässä toisistaan eli ovat vastakkaisvaiheiset. Amplitudit ovat samat kummassakin pisteessä. Kuva voidaan ajatella syntyneen siten, että toinen piste edustaa kantoaallon vaihetta ja toinen piste kantoaallon vaiheen kääntämistä 180 astetta. Lohkokaaviona olen esittänyt modulaattorin kuvassa 20.



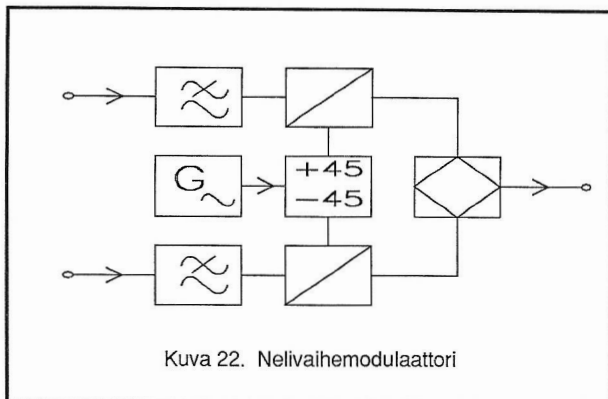
Kuva 20.



Kuva 21.

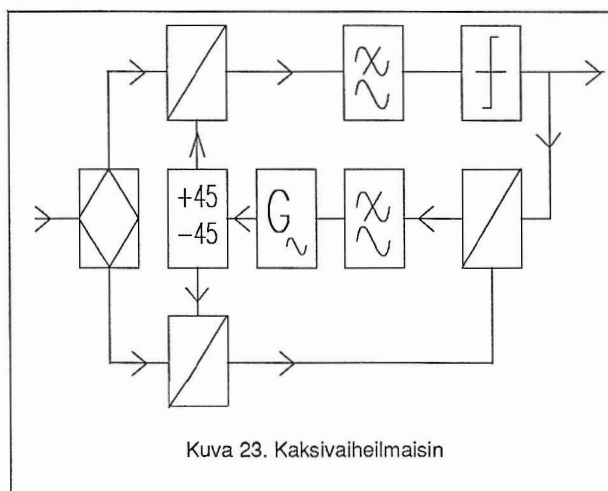
Tämän tekemiseen löytyy monia valmiita piirratkaisuja ja komponentteja. Ehkä yksinkertaisimmin ymmärrettävissä on kuvan 21 ns. kaksoisbalansoitu modulaattori. Siinä kantataajuussignaalin jännite (tai oikeastaan virran suunta) määrää modulaattorin läpi kulkeneen signaalin amplitudin ja vaiheen. Vaiheella voi olla vain kaksi tilaa: ei vaiheensiirtoa tai 180 asteen vaiheensiirto. Kun kantataajuusnastan 1 jännite on positiivinen, niin diodit 1 ja 3 johtavat ja piirin läpi nastasta 1 nastaan 3 kulkevan signaalin vaihe pysyy samana eli piiri näkyy kahden muuntajan sarjakytkentänä. Kun vastaanvasti nastan 2 jännite on negatiivinen, niin diodit D2 ja D4 johtavat. Tällöin ensimmäisen muuntajan ylempi johto kytkeytyy diodin D4 kautta toisen muuntajan alempaan johtoon ja vastaavasti D2 kytkee ensimmäisen muuntajan alemman johdon toisen muuntajan ylempää johtoon. Lopputuloksena muuntajien läpi nastasta 1 nastaan 3 kulkevan signaali kääntyy ympäri eli sen vaihe muuttuu 180 astetta. Kolmas mahdollinen tilanne on, että nastan 2 jännite on nolla. Tällöin mikään diodeista ei johda kantataajuuden takia ja signaalitie nastasta 1 nastaan 3 on katkenut.

Nelivaihemoduloitu modulaattori syntyy, kun yhdistetään kahden kaksivaihemodulaattorin signaalit 90 asteen vaihe-erolla. Vaiheero on edullisinta muodostaa pistetaajuudella eli käytännössä jo vaihemodulaattoreihin generaattorista menevät signaalit syötetään 90 asteen vaihe-erolla. Tuloksena on kuvan 22 mukainen lohkokaavio. Kaksivaihemodulaattoreista tulevat signaalit summataan toisiinsa kuvan oikeanpuoleisessa lohkoissa.

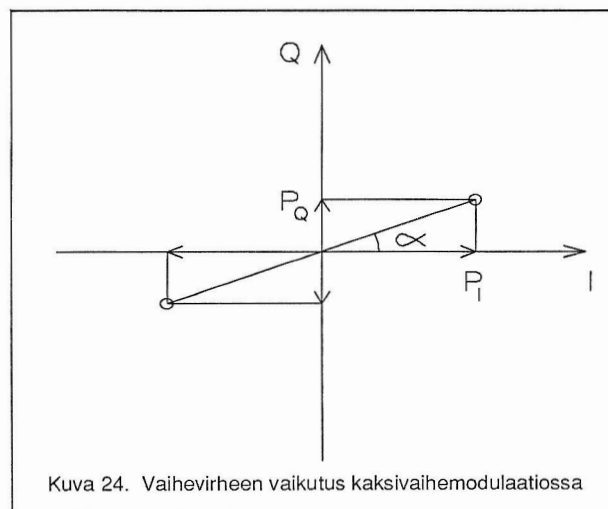


Kuva 22. Nelivaihemodulaattori

Oikeastaan kuvan 22 mukainen nelivaihemodulaattori on myös vaikka 16QAM modulaattori. Lisäpiiret amplitudi-vaihepiirrokseen saadaan syöttämällä modulaattorien kantataajuusliitännöihin monitasoiset esimerkiksi kuvan 1 mukaiset signaalit.



Kuva 23. Kaksivaiheilmais

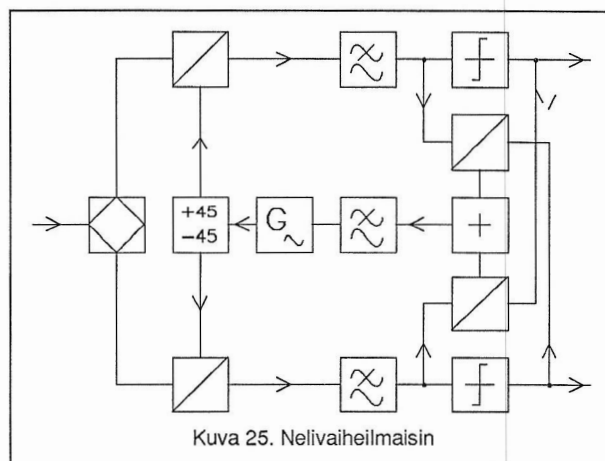


Kuva 24. Vaihevirheen vaikutus kaksivaihemodulaatiossa

PSK vastaanotin

PSK-vastaanotin on oikeastaan samanlainen kuin PSK-lähetin. Ainoastaan signaalin kulkusuunta on käännetty. Tosin vastaanottimen paikallisoskillaattorin

taajuuden ja vaiheen pitäminen lähettimen kanssa tahdissa vaatii lisäohjausta. Eräs kaksivaihesignaalin vastaanotin on kuvassa 23 lohkokkaaviona. Kyseessä on koherentti ilmaisimien. Ylempi haara on varsinainen signaalin ilmaisutie. Välitaajuus muutetaan kantataajuudeksi ylemmässä sekoittimessa ja suodatetaan ennen päätöksentekopiiriä. Alempi haara tarvitaan generaattorin eli referenssioskillaattorin taajuuden ja vaiheen automaattista säätämistä varten. Kuvassa 24 näkyy vaihevirheen vaikutus. P_I on referenssioskillaattorin vaiheen suuntainen eli haluttu osa ilmaistavasta signaalista. Vastaavasti P_Q on referenssioskillaattorin vaiheeseen nähden kohtisuorassa eli on verrannollinen vaihevirheen suuruuteen. Kuten kuvasta nähdään, niin vaihevirheen etumerkki riippuu ilmaistun, halutun signaalin etumerkistä. Vaihevirheen etumerkin "virhe" voidaan poistaa kääntämällä vaihevirheen jännite ilmaistun signaalin etumerkin eli digitaalivirheen perusteella. Tämä tehdään lohkokkaaviossa ylimääräisellä modulaattoriin. Modulaattoriin saatava korjausjännite suodatetaan ennen referenssioskillaattorille syöttöä liiallisen kohinan ja modulaatiojätteiden poistamiseksi.



Kuva 25. Nelivaiheilmais

Nelivaiheilmais eroaa kaksivaiheisestä siinä suhteessa, että nyt molemmista ilmaisimien haaroista on tulossa varsinaista signaalia. Edelleenkin vaihevirheen etumerkki voidaan korjata samalla periaatteella: toisen haaran ilmaistun signaalin etumerkki määrää toisen haaran virheen oikean etumerkin. Kummankin haaran ilmaisemat vaihevirheen korjausjännitteet summataan ja syötetään referenssioskillaattorin taajuuskorjauspiiriin.

BPSK 400 bit/s satelliittitelemetria ja RUDAK

Oikeastaan tässä ei ole kyse täydellisestä modeemista, vaan pelkästä vastaanotimesta, koska tätä signaalia on käytetty vain down-link osuudella eli satelliitista maasemalle. Satelliitissa on ensin varsinaisen tiedon differentiaalikoodaus siten, että ykköstä vastaa datan muutos ja nolaa muuttumaton datataso eli kyseessä on NRZ-M. Tämän jälkeen tulee vielä Bi-Phase-S koodaus ennen kaksivaihemodulaatiota.

9600 bit/s FSK modeemi

UoSAT-D satelliitissa olevan 9600 bit/s FSK modeemi on oikeastaan kanta-taajuusmodeemi, jossa suodatettu digitaal-signaali syötetään suoraan taajuusmodulaattoriin. Tuloksena on kaksitasoinen taajuusssirtoavainnus 2FSK. Taajuusdeviaatio on vain 3 kHz, jotta moduloitu signaali sopisi yleisesti käytössä olevien taajuusmodulointilaitteiden välitaajuus-suodattimeen.

Vastapeluriksi sopinee G3RUH:n suunnittelema modeemi. Tässä kanta-taajuusmodeemissa on satunnaistamalla toteutetulla signaalin muokkauksella pyritty signaalin tasajännitekomponentin poistoon. Lopputuloksena saadaan modeemitoiminta, jossa hidas taajuusryömintä ei haittaa kovin paljon ilmaisun onnistumista. Näin suurella siirtonopeudella normaalit FM-laitteet aiheuttavat jo varsin suuren signaalin vääristymän epäedullisen kaistarajoituksen johdosta. Osa vääristymästä on lähtöisin välitaajuus-suodattimesta ja sen korjaaminen on taajuusmodulaation ominaisuuksista johtuen on aika hankalaa. Oleellisempi osa kaistarajoituksesta on kuitenkin rigien pientaajuusosissa ja sen vaikutusta voidaan pienentää korjaimen avulla. G3RUH on valinnut korjaimeksi digitaalisen suodattimen joka on toteutettu FIR (Finite Impulse Response) periaatteella. FIR-suodattimessa signaalista otetaan näytteitä säännöllisin välein ja näytteet johdetaan viivelinjaketjuun. Viivelinjan välipisteistä eli tapeista otetaan signaali ulos ja summataan yhteen sopivilla luvuilla kerrottuna. Lopputuloksena on suodatin, jolla on monta

samanlaista läpäisykaistaa näytteenotto-taajuuden välein. Kun FIR-suodatinta käytetään korjaimena, niin noilla ylimääräisillä läpäisykaistoilla ei ole mitään merkitystä ja näytteenottotaajuus voidaan ottaa samaksi kuin on signaalin avainnopeus eli tässä tapauksessa näytteenottotaajuus on 9600 Hz. Lopputuloksena on korjattu signaali, joka on mahdollisimman hyvä silmakuvion näytteenottohetkellä. Näytteenottohetkien välissä signaali saattaa kulkea hyvinkin heilahteluvia reittejä pitkin. Jos näytteenottotaajuutta nostetaan esim. kaksinkertaiseksi, niin myös näytteenottohetkien välillä signaali tulee kulkemaan nätimmin. Tällä on merkitystä lähinnä kellotaajuuden uuttamisen kannalta.

FIR-suodattimen viivelinjan toteuttaminen vastaanottimessa on kuitenkin ilman digitaalista signaaliprosessoripiiriä varsin hankalaa, koska jokainen näyte on analogiajännite. Tämä jännite täytyy säilyttää muuttumattomana koko näytteenottonvälin kestoajan ja lisäksi siitä tulee ottaa suodattimessa uusi näyte seuraavaa viive-elementtiä varten. Kun tarkastellaan signaalalin koko siirtoteitä lähetintä moduloivan digitaalisen signaalin lähtöpisteestä alkaen aina vastaanottimen ilmaisimesta tulevan signaalin päätöksentekopisteeseen asti, niin on aivan samantekevää missä kohtaa siirtotieillä tehdään signaalin korjaus. Ko. toteutuksessa korjaus onkin tehty jo lähettimessä ja sielläkin ennen lähettimen suodatusta. Tällä tavalla korjaimen menevä signaali onkin vain kaksitasoista digitaalisen signaalin ja viivelinja voidaan tehdä tavallisella siirtorekisterillä. FIR-suodattimen tapit on tehty muistipiirillä, johon tappikertoimet ohjelmoidaan. Eri valmistajien FM-rigat eroavat toisistaan kaistansuodatuksen osalta varsin voimakkaasti ainakin digitaalisen signaalin siirron kannalta katsottuna. Tätä varten muistipiiriin on ohjelmoitu useiden eri laitteiden optimikorjaimien tappikertoimet.

Toteutuksen oleellisin haitta käytännön kannalta on kuitenkin juuri tämä korjaimen sijaintipaikka lähettimessä, koska korjaimen valinta on tehtävä lähinnä vastaanottimen ominaisuuksien perusteella ja korjaimen "säätäminen" voidaan tehdä järkevästi vain

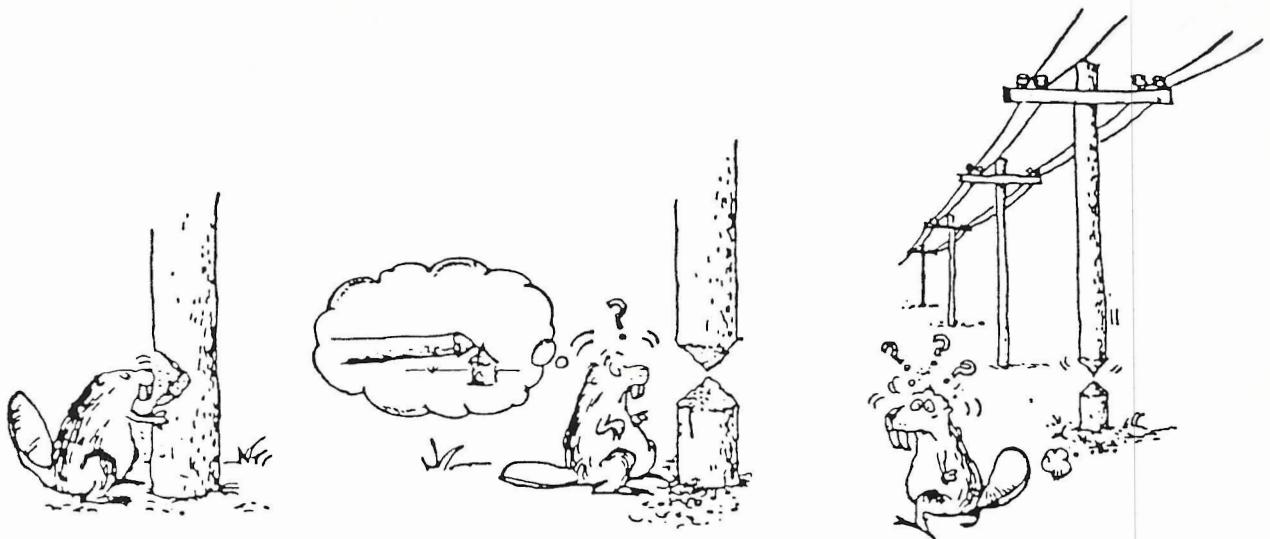
vastaanottimen ilmaisimen silmäkuvion perusteella. Tämä johtaa satunnaisilla yhteyksillä säätöhankaluuksiin ja kyseinen modeemi toimiikin parhaiten "kiinteillä" yhteysväleillä, joissa korjaimen valinta voidaan tehdä yhteyden pystytysvaiheessa.

Toinen erikoisuus G3RUH:n modeemissa on vastaanottimen kellosignaalin muodostus. Yleisesti käytetyn analogisen vaihelukon tilalla modeemissa on osittain digitaalinen kellotaajuuden vaiheensäätö. KytKentä on ehkä turhankin hyvä vaiheensäätöaskeleensa osalta. Siinä on vaiheaskeleen suuruus vain 360/256 astetta, kun virhesuhteen huononnuksen perusteella kymmenkertainenkaan virhe ei olisi merkittävää. Sallimalla suurempi virhe voitaisiin koko vaihelukko tehdä digitaaliseksi, jolloin ei tarvittaisi digitaali-analogiamuunninta, analogista komparaattoria ja sinisignaalin muodostava muistipiirikin tulisi tarpeettomaksi.

DSP ja amatöörilaitteet

Edellä jo viittasinkin digitaalisen signaalikäsittelyn (DSP) yhteen käyttömahdollisuuteen amatöörilaitteissa. Signaalitien vääristymien korjaaminen signaaliprosessorilla on helppoa myös vastaanottimessa. Korjaamisessa voidaan mennä vielä askel etempään ja tehdä korjaus sopeutuvaksi (adaptive), jolloin automaattisesti silmäkuvion perusteella muutetaan FIR-suodattimen tappikertoimia, kunnes vääristymä on pienenenyt mitättömäksi. Tällaista sovellutusta en ole vielä sattunut näkemään varsinaisissa amatöörilaitteissa. Puhelinverkon modeemeissa adaptiivinen korjain on suuremmilla nopeuksilla standarditoiminta.

Toinen DSP:n sovellutus amatöörilaitteissa voisi olla täydellinen lähettimen modulaattori kaikkine suodaatimineen ja vastaavasti täydellinen vastaanottimen ilmaisim, jossa on suodatus ja mahdollisesti korjain. DSP-mikropiirien suorituskyvy ei enää aseta tässä suhteessa mitään rajoja, mutta sen sijaan tarvittava ohjelmointityö saattaa olla vielä melkoinen kynnykskysymys.



RATS ohjelmapankki

RATS:in ylläpitämään ohjelmapankkiin kerätään eri lähteistä radioamatööri-toimintaan ja elektroniikkaan liittyviä Public Domain PC-ohjelmia, joita välitetään seuran jäsenille.

Ohjelmien tilaus tapahtuu lähettämällä seuralle lista haluamistasi ohjelmista, riittävä määrä levykkeitä (muista suojata levykkeet postin käsittelyltä) ja riittävällä postimaksulla varustettu palautuskuori. Levykkeiden valmiiksi formatointi olisi toivottavaa käsittelyn nopeuttamiseksi. **Jos näitä ohjeita ei noudateta, hidastuu levykkeiden toimitus ratkaisevasti! Samoin käy suurille kerralla pyydetyille ohjelmamäärille ("lähettäkää kaikki mitä löytyy").**

Ohjelmien tilausosoite:

"PC"

Radioamatööritekniikan seura r.y.

PL 88

02151 ESPOO

Välitys tapahtuu käytännön syistä IBM PC:n levyformaateilla eli 5.25" (360 kB ja 1.2 MB) sekä 3.5" (720 kB ja 1.44 MB). **HUOM! Kaikki ohjelmat ovat pakatussa muodossa (.ARC)**, joten tarvitset PKUNPAK (eli PKXARC) ohjelman. Mikäli sinulla ei ole sitä, niin pyydä se tilauksesi yhteydessä.

Ohjelmalista on pyritty jakamaan aihepiireittäin (pakettiradio, satelliitit,...) ja siinä käytetään seuraavaa rakennetta:

OHJELMAN_NIMI VERSIO (LEVYKKEITÄ)

Kuvaus ohjelmien sisällöstä. VERSIO on ohjelman versionumero tai ohjelmien luontipäivämäärä muodossa PPKVVV (esim. 211288). Suluissa ilmoitetaan tarvittava 360 kB:n levykkeiden määrä (HUOM! 720 kB:n levykkeelle mahtuu 2 kpl, 1.2 MB:n 3 kpl ja 1.44 MB:n 4 kpl 360 kB:n levykettä).

Jotta ohjelmapankki pystyisi palvelemaan monipuolisesti harrastettamme, uusia ohjelmia otetaan mielellään vastaan. Mikäli luulet että joku toinenkin voisi olla kiinnostunut kirjoittamistasi ohjelmista, niin tee lyhyt kuvaus ohjelmastasi ja lähetä se ohjelmapankkiin.

Lisäinfoa saat lähettämällä postia tai soittamalla minulle.

Markku Toijala, OH2BQZ

k. (90) 418 462, t. (90) 451 2467

PACKET - Pakettiradio

WA7MBL-MAILBOX V5.12 (2)

Toistaiseksi eniten käytetty pakettiradioboxiohjelma. "Varma valinta" boxin pystyttäjälle.

BB V2.6 (1)

AA4RE:n versio pakettiradiopostilaatikko-ohjelmasta. Ohjelma näyttää käyttäjälle hyvin samanlaiselta kuin WA7MBL, mutta sallii mm. useita samanaikaisia yhteyksiä ilman erillisiä moniajo-ohjelmia. Vaatii toimiakseen W8DED tai TheFirmwaren TNC:ssä. Samalla levykkeellä myös MBBIOS 3.2 keskeytysohjattu konfiguroitavissa oleva sarjaliikenneohjain. **Uutta 010889:** Uusi versio, jossa korjattu edellisen virheitä ja tehty muutama lisäys. Ohjelma osaa toimia myös puhelinmodeemin kanssa.

CBBS 6.0 (1)

WORLI:n ohjelman varhaisempiin versioihin pohjautuva postilaatikko-ohjelma, josta on myös C-kielinen lähdekoodi saatavana.

DIEBOX V1.5c (2)

Saksalaisten kehittämä pakettiradiopostilaatikko-ohjelma. Monta samanaikaista käyttäjää samalla taajuudella. Vaatii toimiakseen TNC:hen uuden prommin, The Firmware 2.1c. Tämän binäärikoodi on mukana levykkeillä. Sisältää Turbo-Pascal:lla tehdyn lähdekoodin.

WORLI-PC-MAILBOX V10.00 (1)

Postilaatikko-ohjelma PC:lle. Vaatii toimiakseen joko XT:n V20 CPU:lla tai AT:n.

WORLI-CPM-MAILBOX V12.0 (1)

Pakettiradiopostilaatikko Z80 assemblerilla CP/M koneille. Vaatii koneen BIOS:in muuttamista (ei heikkohermoisille!).

TERMINALS (1)

Terminaaliohjelmia:

- 1) YAPP V2.0 - Erityisesti pakettiradiota varten suunniteltu.
- 2) PK232 V1.41 - PK232 TNC:lle, YAPP:n tyylinen, monipuolisempi.
- 3) ET - YU3FK:n yksikertainen TSR-ohjelma (Turbo Pascal).

KERMIT V2.32/A (1)

Yleiskäyttöinen pääte- ja tiedonsiirto-ohjelma.

TURBOPR V2.5a (1)

Saksalaisten kehittämä pääteohjelma pakettiradiokäyttöön. Osaa mm. pitää automaattisesti lokia QSO:ista, 4 samanaikaista yhteyttä, valmiiksi ohjelmoitavia tekstejä jne. Turbo-Pascal:lla tehty lähdekoodi mukana. Vaatii toimiakseen TNC:hen uuden prommin, The Firmware 2.1c. Tämän koodi on mukana levykkeellä.

KA9Q-TCPIP V890421.1 (2+2)

Ylempien kerrosten yhteyskäytännöt toteuttava ohjelmapaketti. Tämä versio sisältää NET/ROM tuen, finger-komennon sekä "packet driver" ohjaimen käyttömahdollisuuden. Yli satasivuinen käyttöohje levyillä. Itse ohjelma on 2 levykettä ja lähdekoodi (ei välttämätön) 2 levykettä.

ROSE 221088 (2)

X.25 suosituksen mukainen verkko-ohjelmisto TNC:lle. Sisältää lähdekoodin C-kielisenä.

TNC1-SRC (1)

TNC-1:n lähdekoodi (6809 assembler) ja AX.25 pascalilla. Samalla levykkeellä myös KA9Q:n C-kielinen TNC-ohjelmarunko Xerox 820 mikrolle. Hyödyllinen lähinnä AX.25 protokollaan tutustumiseen.

TAPR 310389 (1)

TNC-1 ja TNC-2 suunnittelijan jakamia ohjelmapäivityksiä yms. TNC-2 ohjelmaversio 1.1.6. Versio 1.1.6 sisältää valmiin KISS-toiminnan TCP/IP:tä varten. 7th Computer Networking Conference Proceedings:ssa esitettyjen Carrier Detect parannusten EPROM:ien sisällöt. Beta-test versio "priority ack" protokollamuutoksesta.

THENET V1.1 (1)

Saksalainen NET/ROM klooni, public domain, manuaalit mukana. Vastaa täysin toiminnaltaan NET/ROM 1.3:sta ja toimii yhdessä aidon NET/ROM:n kanssa verkossa. Mukana myös CONVERS verkkonode, jossa monen käyttäjän keskustelumahdollisuus. Versio 1.1. Ohjelma jaettu kolmeen eri versioon: End-Node (= vanha TheNet), Interlink-Node (rajoitettu käyttöoikeus) ja Convers (keskustelunode).

WW-PBBS 291088 (1)

Maailmanlaajuinen pakettiradio boxi- ja digipiitterilista.

MISC-PACKET-1 010889 (1)

Sekalaisia pakettiradio-ohjelmia:

PK-232: uusin ohjelmaversio päivätty 301288.

Netconf: Osa 7th Computer Networking Conference:n teksteistä tiedostoina.

Uutta 010889: Packet-MS: I2KFX:n ohjelma meteoscatter-yhteyksiin paketilla. Käyttää KISS-modea.

MISC-PACKET-2 010889 (1)

Uutta 010889: G8BPQ TheNode 3.23: Ohjelma toimii TNC:n KISS-modessa ja tekee siitä Net/Rom protokollaa käyttävän verkkosolmun. Muodostaa useita "virtuaalisia TNC:itä" yhdellä laitteella käytettäväksi esimerkiksi postilaatikko-ohjelmissa.

Uutta 010889: Stats: Ohjelma toimii KISS-modessa ja kerää taajuudella kuuluvista asemista erilaista tilastotietoa (tx/rx määrä, toistot, törmäykset jne.).

Uutta 010889: NTS12: USA:n NTS-sanomanvälityslomake paketilla. Ideoita Pepa-käyttöön?

SATRA 1.0 (1)

Uutta 010889: Satelliittien ratalaskentaohjelma graafisella näytöllä. Osaa myös antenniroottorin ohjauksen (ks. RATS 2/89). Vaatii toimiakseen MS-Windows:in.

OH2SN-SAT 180589 (1)

Satelliittien ratalaskenta, auringon paikan laskeminen.

OH2SN-BOXSAT 180589 (1)

Boxeille satelliittien ratojenlaskentaohjelma BOXSAT, joka laskee automaattisesti valmiiksi mm. puolentoista vuorokauden suuntatiedot listoiksi, joita voi lukea boxissa normaaleina viesteinä. Mahdollisuus lukea ratatiedot boxiin tulleista viesteistä.

HAMTECH - Radioamatööritekniikka

KOLVIKALLE (1)

Sekalaisia ohjelmia antennimitoituksesta resonanssipiirien laskentaan.

MININEC (1)

MININEC III - antennianalyysi, MINIPROP - etenemisennuste, RC-CAD - sekalaista RC-suunnittelua.

OH2SN-ELEKTRO 021188 (1)

Suotimien, syöttöjohtoilmiöiden ja kuormien sovitusten laskentaan.

K2UYH/NTEX_MS (1)

K2UYH:n basicilla tekemiä VHF/UHF toimintaan liittyviä ohjelmia sekä kokoelma mikroaaltosuunnitteluun ja VHF/UHF/SHF workkimiseen liittyviä ohjelmia Texasista.

WORK - Workkiminen (lokit, morse, jne.)

OH2BCV April89 (1)

OH2BCV/OH3UU contestiohjelmat CQ WW DX, ARRL DX ja RS(T)+001 tyyppisille kilpailuille. Sisältää lokinpidon, tulostuksen sekä QSL-tarrat.

OH1AA HF-LOKI 2.0 (1)

Uutta 010889: OH1MIE:n tekemä lokinpito-ohjelma HF:lle. Toimii pop-up ikkunoilla kuvaruutupohjaisesti. Ei vielä valmis, mutta normaali loki toimii, kilpailuloki ja QSL kirjoittaminen vasta tulossa.

OH2BGN VHF-LOKI v.9 (1)

VHF/UHF/SHF testilokiohjelma, joka laskee sekä etäisyydet että pisteet. Ohjelma tekee kirjoittimelle valmiin lokilehden.

VK3UM EME Planner (1)

Uutta 010889: EME-workkijan toiveohjelma. Sisältään kuun (ja auringon) suunnan laskennan, lähetysvuoroajastimen, yhteysväliin liittyvää laskentaa jne.

OH2SN-DXCCMAP 291188 (1)

Näyttää asemapaikan sekä valitun kohteen sijainnin maapallon kartalla, isoympyräkaaren, prefixin, maan nimen sekä ITU- ja CQ-nimen. Lisäksi päivän/yön raja, auringon suunta ja korkeus, nousu- ja laskuaika kohteessa. Graylinesuunnat todettavissa. Extrana LOGIQL, joka kirjoittaa kahta erilaista QSL-tarraa.

OH2DN 1.0 (1)

Matin ohjelmat DXCC-maataulukointiin ja sähkötyksen opetteluun sekä suomen- että ruotsinkielellä.

OH7QT 240688 (1)

Kokoelma basic ohjelmia mm. kuun sijainnin määrittelyyn, etäisyyslaskentaan ja antennisuunnitteluun.

OH8NS 311087 (1)

dBASE ja basic ohjelmia mm. kilpailuloki (VHF), lokaattori ja QSL-tarrat.

MISC - Sekalaista

RA-62-88 291288 (1)

Empun, OH2BBF, tekemät PC-File -tiedostot RA:n sisällyksistä v. 1962-88 sekä useilta vuosilta myös mm. Hamradio, Hamradio Today, Radcom, Practical Wireless ja Dubus lehdistä. Public domain PC-File tietokantaohjelma myös mukana.

W3IWI_DSP 061288 (HUOM! 4 AT)

Edustava kokoelma signaalinkäsittelyohjelmistoja (DSP, digital signal processing) amatöörikäyttöön. Mukana mm. pakettiradiomodeemeita, wefax-vastaanotto, FIR/IIR suodattimet. Pääasiassa TMS 32010/32020 prosessoreille, jotain myös 56000 sarjalle. Lisäksi DSP-aiheista keskustelua USA:n verkoista. Kokoelman laajuuden vuoksi se toimitetaan AINOASTAAN 1.2 tai 1.44 MB levyillä (4 kpl).

SEKALAISTA 010889 (1)

CCIR: OH1KH:n ohjelma CCIR:n jonokoodin generoimiseen PC:llä. Voidaan käyttää vaikkapa repeaterin ohjaukseen. Mukana lähdekoodi Turbo-Pascal:lla.

Autolog2: Ohjelma ICOM:n rigien tietokoneohjaukseen ja workkimistietojen keräykseen. **Uutta 010889**: Uusi versio.

[19559] BX BID: OH1KH150789
Date: 23 Jul 89 11:01:06 Z
From: OH1KH@OH1AF
Subject: NICD pulssilaturi by OH6AH/RA12.88

Leirillä oli myynnissä pulssilaturin painopiirilevyjä Matin OH1FU (RA12/88) kytkentään perustuen (by OH6AH team). Levyä sai ainakin kirpputorilta ja samaa platan ja kytkentäkaavan/ osasijoittelun sisältävää pussia näkyi myös OH6-HAMkauppiaan tiskillä. Ilmeisesti molemmat ovat samasta lähteestä (omani ostin kirpputorilta).

Prujun osasijoittelussa on virhe joka on syytä ottaa huomioon, mieluummin ennen ensimmäistä virran kytkentää. Kytkentäkaaviossa ja osaluettelossa PT1 ja PT2 ovat OK, mutta osasijoittelukuvassa (sininen) ne ovat vaihtaneet paikkoja. Asian voi todeta vertaamalla emitterien kytkentää skemassa ja osasijoittelussa.

Virheellisesti kytkettynä laitteesta nousee silmiä ikävästi kirveltävä savu R19 ja R20 vastuksista. Trankut kumminkin kestävätkin sen (hetken aikaa), nimimerkillä kokemusta on....

Lisäksi on huomattava että laite toimii tehokkaana akkujen purkajana jos sulake palaa, tai muuten syöttöjännite katkaistaan irroittamatta akkua. Näin käy "tietyissä olosuhteissa", paras kumminkin pitää mielessä.....

73'Saku OH1KH @OH1AF

50 MHz MAJAKKA OH1SIX ÄÄNEEN SYKSYLLÄ!

SRAL:n kesäleirillä Ikaalisissa pohdittiin 50 MHz - esitelmän jälkeen mahdollisuuksia saada OH-majakka ääneen. Pohjoismaissa on tällä hetkellä äänessä vain yksi majakka - Islannissa - ja auringonpilkumaksimi lähestyy kovaa vauhtia !

Pohdinnan tuloksena päätettiin pistää majakka ääneen pikavauhtia. RATS:n nimissä tehty lupa-anomus jätettiin THK:hon heti seuraavalla viikolla. Tätä kirjoitettaessa lupaprosessi on, kiitos THK:n myötämielisen suhtautumisen, jo loppusuoralla ja rakenteilla oleva majakka toivottavasti valmistuu pian. Mikäli kaikki menee putkeen niin majakka tulee ääneen syyskuun aikana !

Majakkaa varten saatiin jo leirillä muutamia lahjoituksia, jotka allekirjoittanut keräsi. Hienoa ! Ja mikä parasta löydettiin henkilöitä, jotka käytännössä rakentavat majakan. Seuraavassa tietoja mitä anottiin :

kutsu	OH1SIX
taajuus	50.025 MHz
QTH	Sisättö, loc KP11QU
korkeus	36 m maasta, 160 m asl
PWR	50 W
antenni	ympärisäteilevä, vahvistus 2 dBi
polarisaatio	horisontaali

Majakkarahasto perustettu

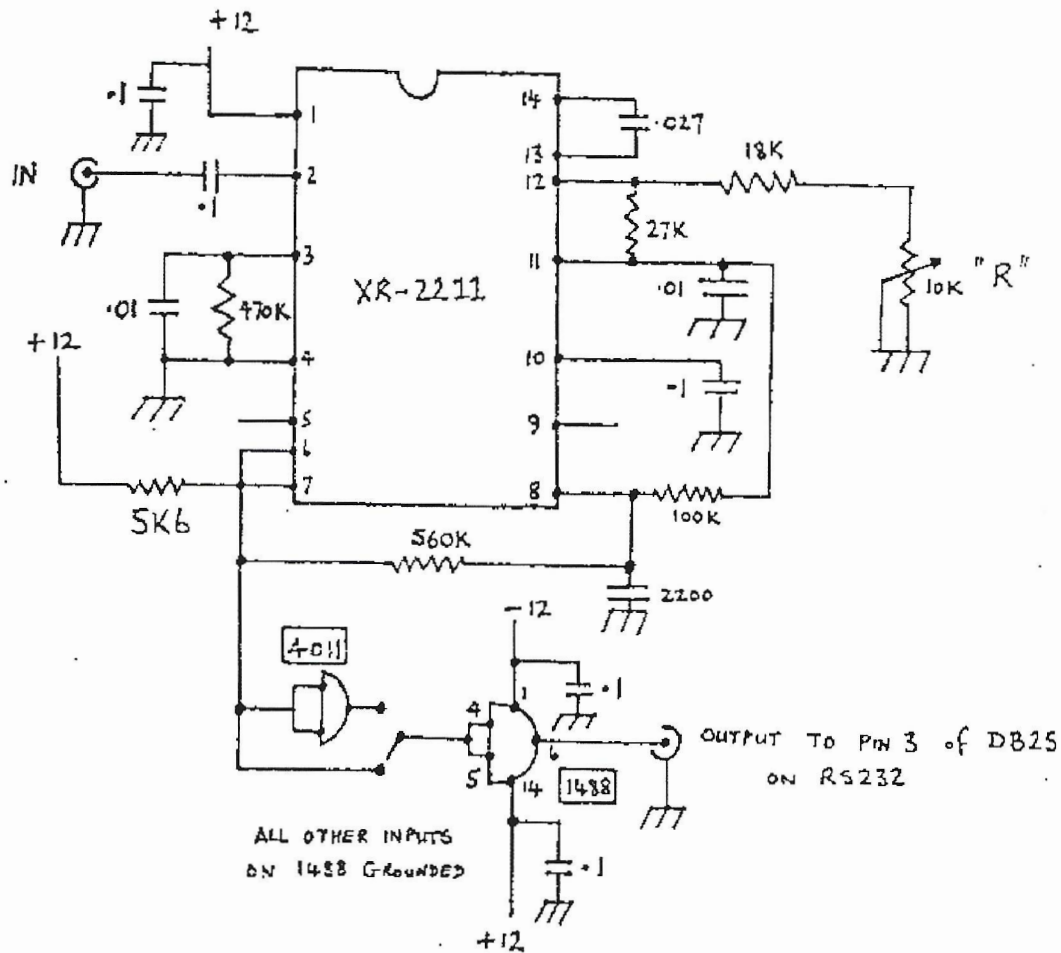
RATS:n hallitus päätti kokouksessaan 2.8.89 perustaa erillisen majakkarahaston, jonka turvin voidaan tulevaisuudessa perustaa uusia majakoita ja ylläpitää vanhoja. 50 MHz majakkaa varten saadut lahjoitukset siirretään myös tälle tilille. Lahjoittamalla sopivaksi katsomasi summan rahastoon voit auttaa OH-maan majakkatilannetta parempaan suuntaan.

Lahjoituksen voit tehdä kätevästi RATS:n tilille PSP 6787 36-9 merkitsemällä tiedonantokohtaan esim. "majakka-avustus". Lahjoituksia otetaan vastaan myös kaikissa RATS:n järjestämissä tilaisuuksissa. Varojen käytöstä päättää hallitus.

Majakkaprojektista lisää seuraavassa numerossa ... ja nyt pankkiin !

73 de Jukka OH6DD

YKSINKERTAINEN DEMODULAATTORI UO-11:LLE



Tällä Arthur Arnold:in (ZS5SU) suunnittelemalla kytkennällä pääset kuuntelemaan UoSAT-11:n lähettämää 1200 bit/s FSK-signaalia. Satelliitti lähettää taajuudella 145.825 MHz ja on kuultavissa normaalilla FM-vastaanottimella hyvinkin pienellä antennilla, jopa käsikoneen pamppu riittää lähellä olevilla kierroksilla.

Kytkeä perustuu Exarin XR-2211 piiriin, joka sallii tulosignaalin tason vaihtelut laajoissa rajoissa. Jos kuulet satelliittia suhteellisen kohinattomasti, niin sinun pitäisi saada virheetön vastaanotto datalle. Signaali vastaanottimesta kytketään pisteeseen "IN" ja lähtevä data puolestaan 25-napaisen D-liittimen piikkiin 3. Lisäksi kytketään signaalimaa, piikki 7. Tietokoneeseen tarvitaan lisäksi pääte-emulaattori, PC:lle esimerkiksi kermi tai procomm.

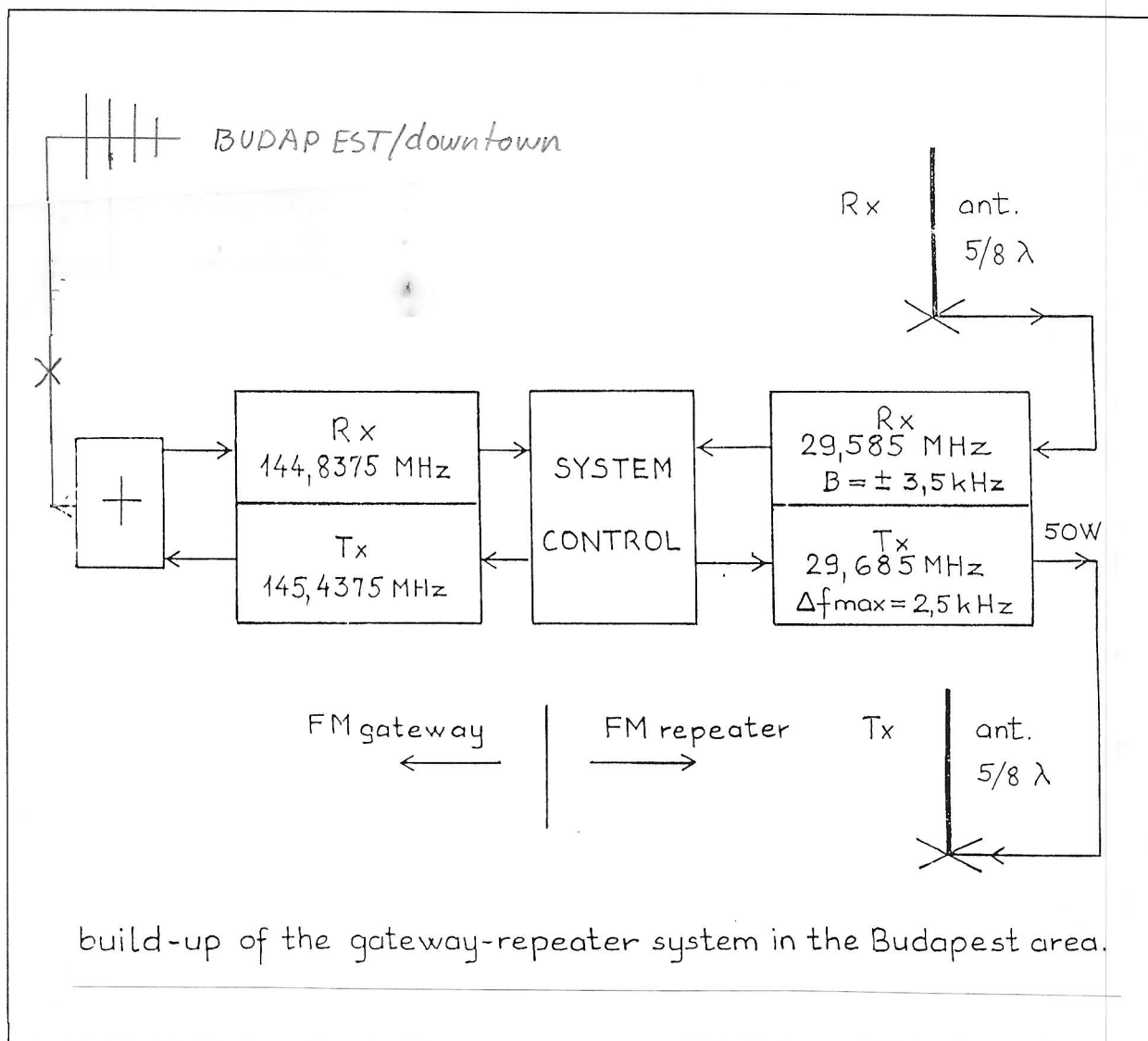
4011 toimii kytkimenä, jolla voidaan signaalin polariteettia voidaan vaihtaa. Tämä on tarpeen, sillä UoSAT-1 (UO-9) ja UoSAT-2 (UO-11) toimivat käänteisesti. Trimmerillä "R" säädetään piirin vapaa värähtelytaajuus arvoon 1800 Hz. Lisätietoja kytkennästä löytyy piirin datalehdistä ja sovellusohjeista.

28/144 MHz toistin Budapestissa

Budapestin liepeillä on toiminnassa koetoistin, jonka tarkoituksena on esitellä paikallisille VHF-amatööreille hyviä 28 MHz kelejä.

Perusriipitteri toimii kympillä, 29.585 MHz in / 29.685 MHz out. Antenneina ovat 5/8 aallon piiskat. Tx/rx antennien välimatka on 3 kilometrä ja valissä on UHF-linkit.

Kuultuaan lyhyen kantoaallonpätkän, joko 144.8375 tai 29.585 MHz:lla asema lähettää tunnuksensa HA5MBE CW:llä.



FORBEDRET DATA CARRIER DETECT (XDC) FOR TNC

Jan-Martin Nøding, LA8AK

Denne artikkel er basert på informasjon fra DL1MEN, DL1EBQ, og N7CL.

På packet radio, som på telefoni bruker "alle" transceiverens innebygde squelch. På telefoni forhindrer squelch at støy fra diskriminatoren kommer i høyttaleren i tale-pausene. På Packet Radio hindrer squelch at modemmet detekterer falske signaler. Støy vil for de fleste data-modemene oppfattes som "opptatt kanal". Squelch må derfor brukes for at modemmet skal "vite" når kanalen er ledig slik at det kan få sendt ut pakker. Uheldigvis vil squelch-kretsen i RX være treg for packet-radio, 0.2–0.4 sekunder, slik at modemmet ikke vil høre et signal før det har vart i minst 0.2 sekunder, med det resultat at det ofte starter opp fordi det ikke hører en annen sender som alt har startet, med pakkekollisjon som resultat. En annen uheldig omstendighet er at motstasjonene må sette opp TXDELAY tilsvarende, med det resultat at mange pakker består av 50% TXdelay! Med modifisert MFJ1270B, og den koplingen som er omtalt her, kan en redusere TXdelay til 80–90ms for syntetiserte sendere, og endog mye lavere verdi for krystallstyrte sendere.

MFJ-1270B og TNC-2 synes å være de mest optimale modemene, men også de kan forbedres mye ifølge N7CL.

Uheldigvis vil ikke demodulatorer som AM7910 (KPC-2) og TCM-3105 (TINY-2, KAM) kunne skille mellom støy og datasignal. For å kunne operere uten squelch må en tilkople en ekstra krets. N7CL har vist en heller komplisert løsning for tilkoplinger inne i KAM, PK-87, PK-232, Tiny-2, KPC-2. Han bruker 74HC374, 27C64, 74HC14 og 2 stk 2N3906 (BC557).

KAM.

Det syntes for meg umulig å få montert noe ekstra print inne i KAM. På de steder av printplaten hvor det passet best å sette på ekstra print, ville det komme i konflikt med boksen. Jeg har allikevel brukt en ekstra boks for tilpassning mot radioutstyr (Line Termination Unit). DCD-kretsen er derfor montert i den.

Det gir følgende fordeler:

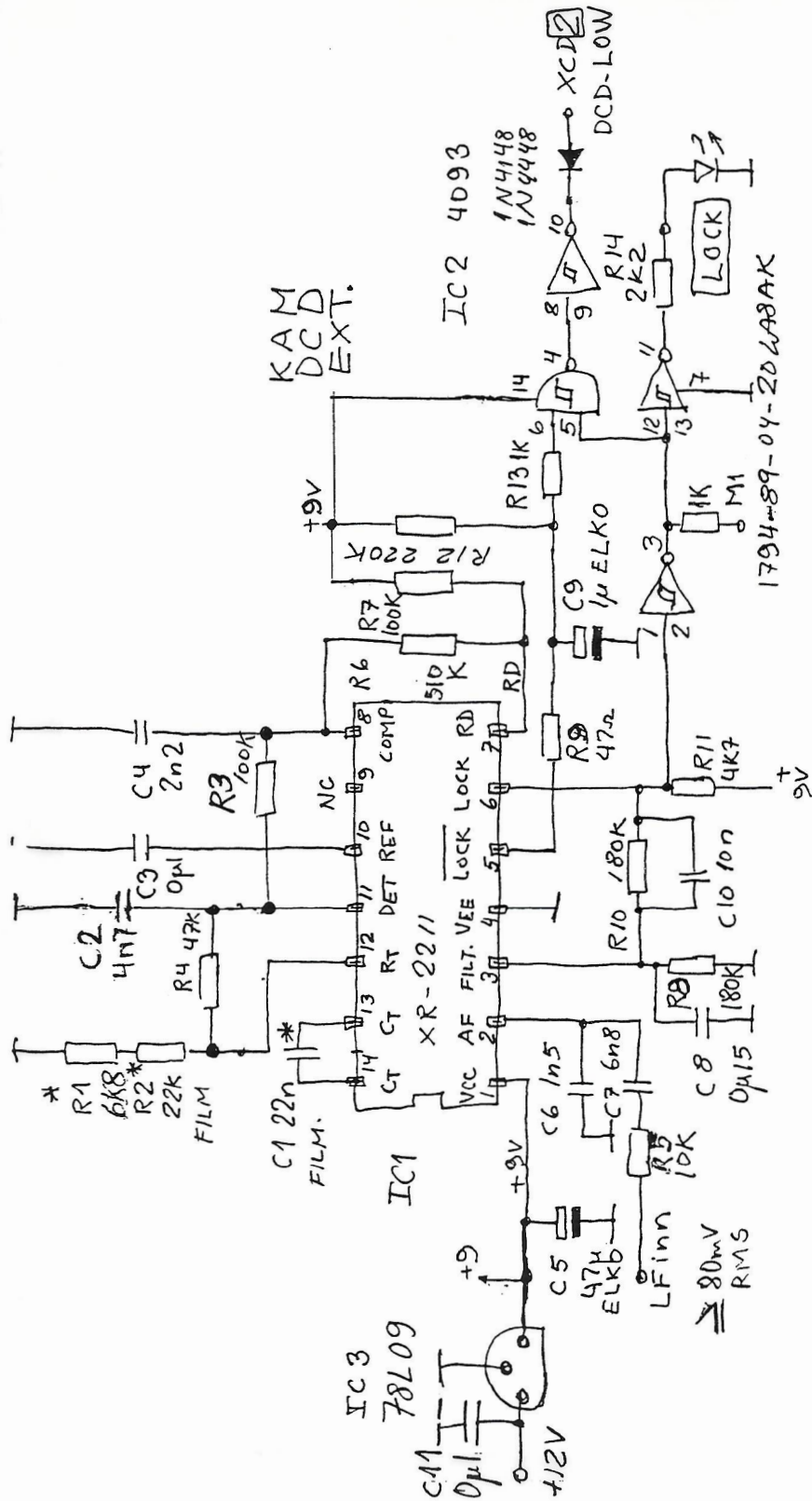
- 1) Ingen modifikasjoner inne i KAM
- 2) En kan kople inn/ut koplingen ved å skrive EXCARDDET on/of på tastaturet.

Kopling.

Jeg har basert min løsning på et skjema fra DL1MEN som ble forwardet i august 88, han bruker en XR-2211 til å detektere data-carrier. Denne løsningen er så modifisert etter retningslinjer fra N7CL, for TNC-2 og MFJ-1270B. N7CL har koplet en DCD-forlengelse (0.2sek). Han brukte eksisterende ledig port fra 74HC14 med mulige diskrete komponenter. Her har jeg i stedet brukt en CD4093 (quad-nand schmidt trigger).

MFJ bruker $\pm 5V$ driftsspenning, her fant jeg at +9V stabilisert virket bra. R1 og R2 bestemmer frekvensen, sammen med C1. Disse komponentene bør være stabile, film-motstander og filmkondensatorer. Keramiske avkopplingskondensatorer er bannlyst her!! XR-2211 skal låse på signaler i området 800–2600Hz (capture range). Hvis en ikke gidder eksperimentere med motstanden R1, kan en sette inn et 10k trimpot. Noe særlig kritisk er det ikke. noen har en tendens til å bruke 10 tørn potmetere, det er vannvittig!

QTC 1989 7



R6: 2 stk 1M i parallell, R1: Evt. 10K trimpotmeter.

TEKIJÖISTÄ, JOTKA VAIKUTTAVAT METEORISIRONTAYHTEYDEN LAATUUN

Meteorisirontayhteyden ominaisuudet riippuvat mm. seuraavanlaisista tekijöistä:

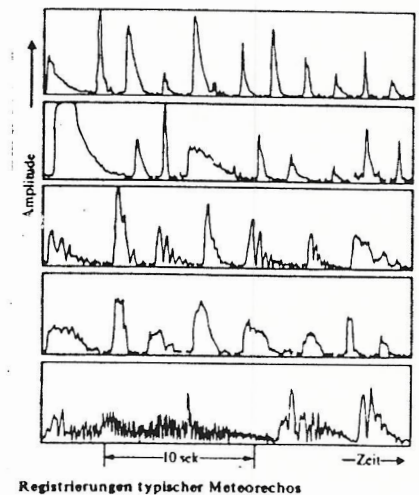
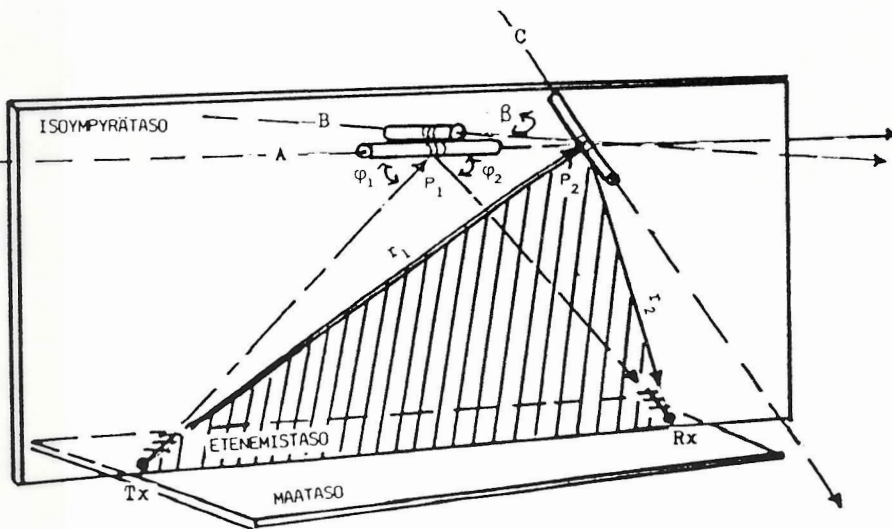
- ★ KÄYTTÖTAAJUUS Hyvänlaatuisen kaikusignaalin pituus on havaintojen mukaan verrannollinen $(1/f^2)$:een ja kaikuteho $(1/f^3)$:een eli sen perusteella 48 MHz:llä saataisiin 4 kertaa pitempi kaikusignaali ja 8 kertaa suurempi kaikuteho kuin 96 MHz:llä. Vielä tätäkin korkeammilla taajuuksilla sääntö ei oletettavasti päde; mm. kaikuteho pudonnee vieläkin jyrkemmin. 145 MHz:llä on sentään pidetty pienillä tehoilla pitkiäkin yhteyksiä. Joillakin maapallon seu- duilla sporadista E:tä esiintyy niin runsaasti, että puhtaiden MS-yhteyksien pitäminen saattaa paljolti olla ns. akateeminen kysymys. Radioamatöörien "ennätys" 145 MHz:llä on yli 2500 km.
- ★ VANAN ELEKTRONITIHEDYS Kaikusignaalin pituus on verrannollinen tähän. Heijastuksien mekaniikka on erilainen nk. ylitiheillä (overdense) ja alitiheillä (underdense) vanoilla. Raja-alueena mainitaan kirjallisuudessa usein 10^{14} elektronia /m (viivatiheys).*
- ★ METEORIN MASSA JA NOPEUS Nopeat meteorit muodostavat vanoja korkeammalla kuin painavammat ja hitaat. Vanan elektronitiheys puolestaan riippuu meteorin massasta samaten kuin vanan pituus, joka on keskimäärin 15 km mutta painavilla meteoreilla pikemminkin 50 km. Hitaammat meteorit näyttävät synnyttävän pitempi-ikäisiä vanoja.
- ★ METEORIVANAN ORIENTOITUMINEN ELI ETENEMISEN GEOMETRIA Hyvänlaatuinen kaikusignaali saadaan, jos vana on tangentti sellai- selle ellipsoidille, jonka polttopisteet sijaitsevat pisteissä Tx ja Rx. Mielellään vana saisi olla yhdensuuntainen asemien kautta kulkevan isoympyrätason kanssa (mutta ei sijaita tässä tasossa).

Etenkin kehitysvaiheessa oleva ohut vana on hyvin suuntaava (kuin terävä suunta-antenni); tietyistä pisteestä (Tx) sille saapuva signaali heijastuu vanasta ainakin teoriassa hyvin pienelle alueelle (englanniksi ns. footprint $\sim 10 \times 50$ km?). Ehtojen mukaan heijastuskulman φ_2 on oltava sama kuin kohtauskulma φ_1 .

▼ Kuvassa vana A on maatasen suuntainen ja sijaitsee isoympyrätasossa. Vana B on myös maatasen suuntainen mutta vanan akselisuunnan ja isoympyrätason välinen kulma β on 90° . Näissä tapauksissa antennisuunta = isoympyräsuunta ja P_1 on vanojen "piste", jossa $\varphi_1 = \varphi_2$.

Tässäkin yhteydessä pätee ns. Fermatin periaate, jonka mukaan etäisyyksien summa $r_1 + r_2$ mini- moituu (tarkemmin sanoen: kuluaika minimoituu).

▼ Käyttökelpoinen vana C muodostaa maatasen kanssa kulman (esimerkiksi 45°). Signaali saattaa pystyä etenemään tietyn reitin (Tx - vana - Rx) pisteen P_2 kautta, jos etenemistasoa kallistetaan isoympyrätasoon nähden samansuuruiseen kulmaan. Kallellaan oleva etenemistaso merkitsee, että nyt antennisuunta poikkeaa isoympyräsuunnasta.



* BMS:n mukaan viivatiheys 10^{14} vastaa vis.magnitudia $+5$ ja kaiun pituutta n. 1 s.

Oy. Yleisradio Ab.
Jokela
Mittausasema
V.K.LehTORANTA / Vki

MITTAUSPÖYTÄKIRJA TKVE 89/89

12.6.1989

VHF / UHF RADIOKELIHAVAINTOJA — TOUKOKUU 1989

Toukokuun 1989 sääolosuhteet: Keskilämpötilat koko maassa pari astetta normaalia korkeampia mutta erityisiä "helteitä" ei ole juuri esiintynyt, Uudellamaalla korkeimmat lämpömittarin lukemat luokkaa 25-26 astetta; erikoisuutena Ahvenanmaalla mitattiin 1.5.89 lämpötila -2.6 astetta... Sademäärät Uudellamaalla liki normaaleita, eniten sadetta saatiin 31.5.

Tropo Korkean alueisiin sekä selkeiden öiden ilta/aamu -inversioihin liittyviä VHF/UHF-kenttiä todettiin esim.: 1-3.5, 9.5, 11-12.5, 19-20.5, 24-26.5 sekä 29-30.5. Mitään huomattavia tropoilmioita ei esiintynyt.

Huonoimmat lievealueiden kelit ehkä: 7.5, 10.5, 18.5, 21.5 sekä 27.5.

Ahvenanmaalla kovimmat UHF-kelit: 1.5, 7.5, 16-19.5, 22.5 sekä 25.5.

Es

Toukokuussa alkoi sitten jälleen Es-kesäkausi eli television I-alueella (48...65 MHz) ja FM ULA-alueella alkoi näkymään ja kuulumaan noin 1500-2000 km etäisyydellä sijaitsevia kaukoasemia ionosfäärinä Es-heijastumina (nk. sporaadinen E).

Vaikka tulossa oleva, ilmeisesti voimakas auringonpilkumaksimi ei ole enää kuin runsaan puolen vuoden päässä, ei kesäaikana esiintyne juurikaan F2-heijastumia yli n. 40 MHz:n taajuuksilla. Samaten Keski-Eurooppalaiset 28 MHz:n radiomajakat kuulunevat kesäaikana lähinnä juuri Es-kelin välityksellä, eikä niinkään F2-kerroksen kautta heijastumalla.

Es-eteneminen ei toukokuussa 1989 ole ollut mitenkään erityisen voimakasta. Parhaiten näkyy Jokelan mittauksissa selvää Es-keliä 26.5 välillä 06-15 UTC. Hieman heikompia Es-päiviä ovat ilmeisesti olleet esimerkiksi 13.5 (10-11 ja 15-17 UTC), 15.5 (14-17 UTC), 18.5 (17-19 UTC), 21.5 (15- UTC) sekä 25.5 (16-21 UTC).

F₂

50 MHz:n F₂-etenemisestä ei ole tullut tietoja. foF₂-arvot ovat kesäaikana varsin vaatimattomia. Toukokuun ensimmäinen ja etenkin viimeinen kolmannes edustavat melko huonoja HF-kelejä ja kuukauden keskiosa hieman parempaa.

Auringon aktiviteetti on ollut vilkkaampaa kuin huhtikuussa mutta ei kyllä läheskään maaliskuun 1989 veroista. "Proton event'ejä" on esiintynyt: 5-7.5 sekä 23-25.5.89.

Aurora

Geomagneettiseen häiriöisyyteen liittyvää radioauroraa on Jokelan mittauksissa todettu esimerkiksi seuraavina päivinä:

5.5	aamuyöllä	(Maks. Q = 8-9)
7.5	alkuillasta	(" Q = 7-8)
23.5	alkuillasta sekä yöllä	(" Q = 7-8)
24.5	iltapäivällä ja yöllä	(" Q = 6-7)

Heikompaa radioauroraa näkyy mm.: 1-2.5, 26-27.5 sekä 29.5.89

"Q" tarkoittaa ko. aikoina kirjattua suurinta Sodankylän Q-indeksin arvoa.

R 12 Sunspot Numbers predicted by FTZ:					
June	149	July	153	August	156
September	160	October	163	November	165

(Boulderin ennusteet ovat noin 25 numeroa suurempia ...)

11.7.1989

VHF / UHF RADIOKELIHAVAINTOJA -- KESÄKUUN 1989

Yhteenveto kesäkuun 1989 sääolosuhteista Uudellamaalla (Hyrylä, Tuusula):
 Keskilämpötila oli $+16.5^{\circ}$ (mikä on 2.1° yli normaalisen). Ylin mitattu
 lämpötila oli $+26.9^{\circ}$ (28.6) ja alin $+5.5^{\circ}$ (aamulla 2.6 ja maanpinnassa oli
 silloin 0.0°). "Oikea" lämpötilahan mitataan 2 m korkeudella puukopissa.
 Sademäärä Hyrylässä oli 31.9 mm (68%) ja loppukuu oli sateeton.

Tropo

Sääolosuhteiden puolesta VHF-kelit olivat parhaimmillaan kuukauden lopussa.
 Ahvenanmaallakin mitattava Visbyn ULA oli voimakkaimmillaan yöllä 26-27.6
 mutta UHF tv illalla 2.6 sekä iltapäivällä 9.6 ja 13.6. Kesäkuun lopulla oli
 melko selkeitä öitä ja siten inversioille otollisia aamuja ja iltoja.

Huonoimmat lievealueiden VHF-kelit Jokelassa: 3.6, 13-14.6 ja 18-19.6.

Es

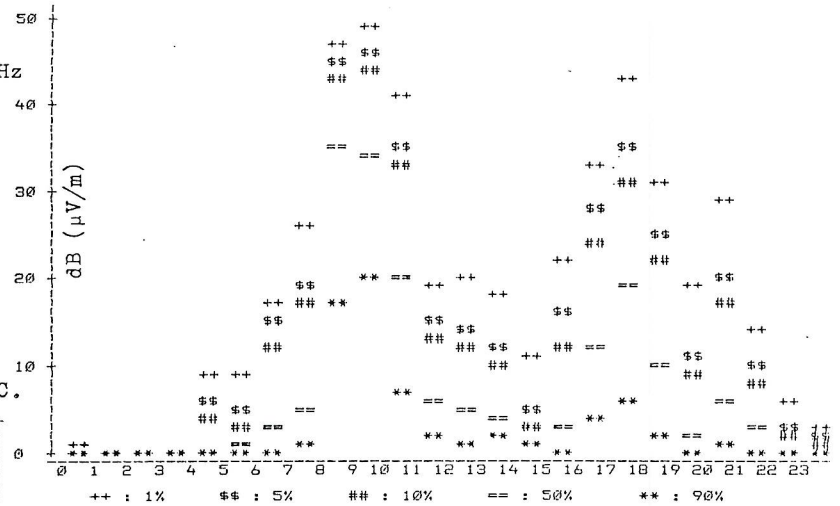
Es-keliä esiintyi voimakkaimmin kuun puolivälissä 15-17.6, huippuperiodi
 oli 17.6 välillä 08-11 UTC (keli minimissä 14-15 UTC). Seuraavaksi par-
 haimmat Es-päivät: 7.6, 11.6, 12.6, 25.6, 27.6 ja 28.6. Välillä 19-24.6
 ei näy minkään näköistä Es-keliä.

Kuvassa television
 kanavalla E3 eli
 taajuudella 55.26 MHz
 pyörineen rekis-
 teröinnin tulostus
 kesäkuulta 1989.

Antennisuunta on
 ollut tässä 205^o
 eli mitatuksi ovat
 tulleet tietyt
 keski- ja etelä-
 Eurooppalaiset
 televisioasemat.

Kaksihaarainen Es-
 voimakkuuspiikki
 näkyy selvästi
 09-10 ja 17-18 UTC.

JUNE 1989 E3, 55.26 MHz
 Es field strength exceeded
 1%, 5%, 10%, 50% and 90%
 of time



Aurora

Geomagneettiseen häiriöisyyteen liittyvää radioauroraa näkyy Jokelan ULA-
 ja Tv-alue I -mittauksissa esim. seuraavina aikoina:

2.6	iltapäivällä	(Q = 6-7 = Sodankylän maks. Q-indeksi)
3-4.6	yöllä	(Q = 6-7)
4.6	illalla	(Q = 3-4)
10.6	aamulla ja iltapäivällä	(Q = 7-8) A-indeksi = 106
14.6	iltapäivällä	(Q = 6-7)
20.6	iltapäivällä	(Q = 6-7) (Ainakin 15.6 aurora-signaalit
29.6	iltapäivällä	(Q = 5-6) jäävät Es-signaalien alle)

kk	R	S-flux
7.88	112	153
8.88	111	154
9.88	121	152
10.88	124	170
11.88	126	157
12.88	179	200
1.89	161	236
2.89	164	223
3.89	131	207
4.89	129	189
5.89	138	191
6.89	196	242

F₂

F₂-etenemistä tuskin on yli 30 MHz:n taajuuksilla esiintynyt, koska
 foF₂-arvot ovat kesäkuussa olleet melko pieniä. Es-etenemistä on sentään
 ollut melkoisesti mutta tähän auringon aktiviteetti tuskin vaikuttaa...

Auringon aktiviteetti on ollut hyvin vilkasta ja kesäkuun kuukausi-in-
 deksit ovat kuten näkyy korkeita.

Auringonpilkkuluvun keskiarvo 196 on korkein sitten elokuun 1959 (!!).
 Suurin päivittäinen pilkkuluku oli 265 (16.6) ja suurin päivittäinen
 "solar flux" oli 327 (15.6.89).

R ₁₂ -Sunspot Numbers predicted by FTZ:			
July	156	August	159
October	165	November	168
		September	162
		December	170

Lähetettäjä:
RATS r.y.
PL 88
02151 ESPOO

2

RATS hallitus 1989

Pj. Jari Salminen OH2BYQ

t: (90) 394 1375, fax: (90) 762 811
internet: jsa@otax.tky.hut.fi OH2BYQ@OH2TI

Vpj. Timo Knuutila, OH1QC/OH2MAT

Kuunsäde 10 B 71 SF-02210 ESPOO
k: (90) 803 1198, t: 437 6554, fax: 455 2458 OH1QC@OH2TI
internet: knuutila@rc.nokia.fi, elisa: Knuutila_Timo_NOK

Tal.h. Pentti Grönlund OH3BK

Haiharankatu 19 D 23 SF-33710 TAMPERE
k: (931) 560 650, t: 599 502, fax: 599 529 OH3BK@OH3TR
elisa: Grönlund_Pentti_OMNI

Siht. Paavo Kotilainen OH2SN

Mellstenintie 9 E 6 SF-02170 ESPOO
k: (90) 425 636 OH2SN@OH2TI

Tied. Timo Saarnimo OH1EU

Petäjätie 3 F SF-24260 SALO
k: (924) 7296, t: 306 4653 OH1EU@OH1AU

Ohjelmapankki

Pankkiiri Markku Toijala OH2BQZ

Kiskontie 26 A, SF-00280 HELSINKI
k: (90) 418 462, t: 451 2467, fax: 460 224 OH2BQZ@OH2TI
internet: mto@kolvi.hut.fi, elisa: funet:mto@kolvi.hut.fi

Tilaukset seurann postilokeroon. Tilausen mukana postimerkillä
varustettu palautuskuori suojapahveineen