

RS

RADIOSÄHKÖTTÄJÄ

- Oskilloskoopeista s. 7
- Tutkakurssit s. 18
- Kesäpäivät 1979 s. 21
- Toimintakertomus 1978 s. 29

Maahantuoja

**VISI
RADIO OY**

Keskuskatu 14
Kotka puh. 952-16310



Kaikkien laivaradiolaitteiden täydellinen huolto.



Piiros Suomen
Konepäälystöl-
ton lehdestä
Voima ja Käyttö. Ei
kaivanne tarkem-
pia selittelyjä.
(Courtesy
SKL/TW).

Suomen Radiosähkö- täläliitto r.y.

Sepänkatu 13 A 1, 00150 Hel-
sinki 15

Postiosoite:

PL 104, 00151 Helsinki 15

Puhelin:

90-635320

Toiminnanjohtaja suoraan 90-
669868

Järjestösihteerin suoraan 90-
637959

Postisiirtotili:

Jäsenmaksut 7590-9

Kukkamaksut 427543-3

Toiminnanjohtaja ja taloudenhoitaja:

Heikki Santala

puh. kot. 90-500066

Puheenjohtaja:

Heikki Santala, puh. kot. 90-
500066

Varapuheenjohtaja:

Bo Långholm

Hallituksen jäsenet:

Laivat: Jorma Hänninen

Kalevi Immonen

Seppo Sihvonen

Antero Zetterberg

Rann.as: Erkki Heikkinen

Pol.rad: Ilkka Toivanen

Jäänmurt: Aarne Sihvo

Muut/pienr: Pentti Marjakangas

Hallituksen varajäsenet:

Laivat: Heikki Kemppi

Hilpas Lemmetty

Pekka Mattinen

Juhani Tikkanen

Rann.as: Harry Blomqvist

Pol.rad: Pertti Keinänen

Jäänmurt: Pentti Roiha

Muut/pienr: Markku Kettunen

Tässä numerossa

Puheenjohtajan palsta	5
Ordförandens spalt	6
Tekniikkapalsta V	7
Uutistutka	15
Vika ja kuinka se paikallistettiin ja korjattiin	16
Tutkakurssit	18
Lazy Hazy Days	21
SR:n toimintaa ja tiedotuksia	22
Svenskt sammandrag	23
SR:n toimintakertomus 1978	28

Radio- sähköttäjä

ISSN 0355-5496

Kansainvälisten
radiosähköttäjien
äänenkannattaja

"Radiolennätin" 1930-31
"Radio OH" 1932-49
"Radiosähköttäjä" 1950-

Julkaisija: Suomen Radio-
sähköttäjälitto r.y. Helsinki



Päätoimittaja:

Erkki Heikkinen
Radioasema
10940 Hangonkylä
puh. 911-81244

Ilmoitukset 1979:

Päätoimittajalle.
Mediatiedot saatavissa
Suomen
Radiosähköttäjälitosta
ja päätoimittajalta.

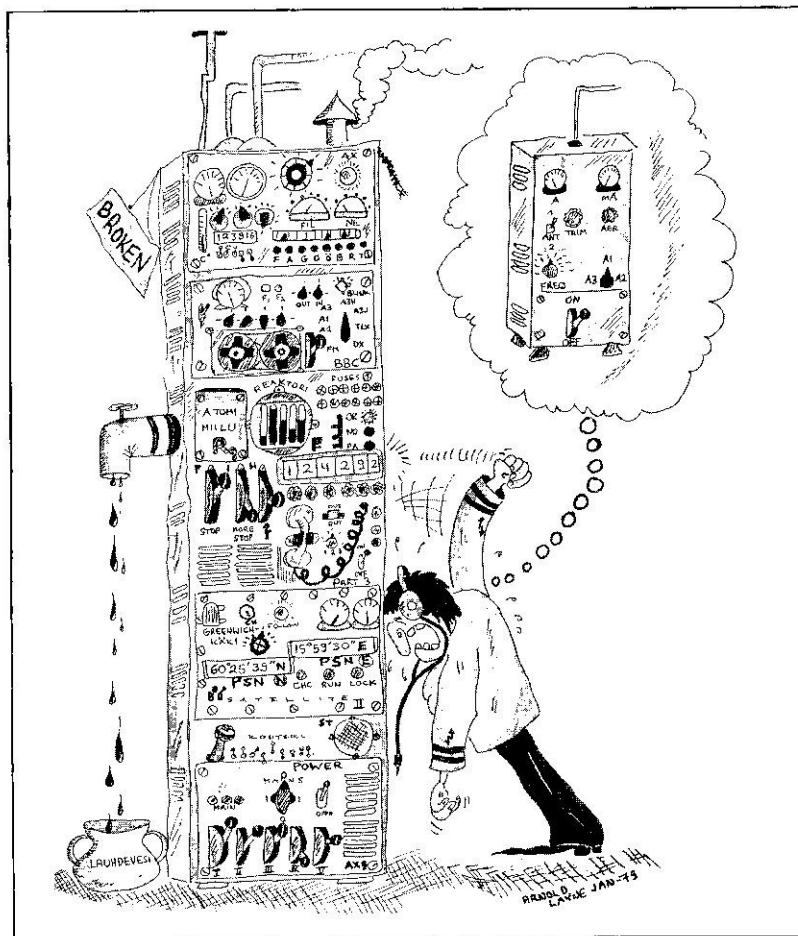
Ilmestyy 20. helmi-, huhti- ja
kesäkuuta, 30. elo- ja loka-
kuuta sekä 10. joulukuuta. Il-
moitusten ja lehteen tarkoite-
tun aineiston oltava toimituk-
sen käytettävissä 3 viikkoa
ennen kunkin numeron ilmes-
tymistä.

Tilaushinta 20 mk vuodelta
Irttonumero 4 mk.

RS

RADIOSÄHKÖTTÄJÄ

1-1979 30. vuosikerta



Turha välikäsi

Sarjassamme harkitsemattomia lausahduksia olemme jälleen kuulleet merenkulkuhallituksen pääjohtajan lausuvan, jotta radiosähköttäjä olisi turha välikäsi ympäristön ja radion välissä.

Tiedämme toki, että nykyaikaisella tekniikalla voidaan rakentaa melkein mitä vain, mikäli jostain löytyy tarpeeksi paljon rahaa. Lai-
vanvarustajilla sitä ei tunnu olevan, maksaisiko MKH laivojen satel-
liittilaitteet?

Joka tapauksessa pääjohtajan lausunto osoittaa täydellistä tietä-
mättömyyttä kansainvälisistä merenkulkua koskevista sopimuksista.
Kuten myös tietämättömyyttä taloudellisista, maanpuolustuksel-
lisista ja jopa teknisistä realiteeteista.

Kukas muu kuin tätä varten koulutettu radiosähköttäjä näitä satel-
liittilaitteita sitten huoltaisi ja korjaisi? Taitaisi ensimmäisen vian il-
metessä tulla kova ikävä "turhaa välikättä".

Erkki Heikkinen

VIIME HETKEN UUTISET

VIRKAMIESTEN PALKAT

Neuvotteluissa valtiovarainministeriön kanssa saatiin valtion palveluksessa olevien radiosähköttäjien palkkoihin joitakin pieniä parannuksia. Niistä tarkemmin liiton tiedotteissa virkamiehille. Huutavia epäkohtia on kuitenkin vielä odottamassa korjausta tulevilla sopimusneuvottelukierroksilla.

LAIVOJEN PALKAT AUKI

Työehtosopimus on laivajäsenten osalta vielä täysin auki. Sopimukseen ansionkehitystakuusta vanhan sopimuksen nojalla ei olla päästy. Uudesta sopimuksesta ei luonnollisestikaan päästä neuvottelemaan ennenkuin varustamoyhdistykset suostuvat lunastamaan vanhan sopimuksen velvoitteet.

KOULUTUSUUDISTUSTA JARRUTETAAN

Opetusministeri teki liiton esityksestä päätöksen työryhmän asettamisesta selvittämään 2,5-vuotiseen radiosähköttäjäkoulutukseen siirtymiseen liittyviä yksityiskohtia. Opetusohjelma on liiton teettämänä ja Plh:n korjaamana ja hyväksymänä ollut jo pitkään valmiina.

Koska Ammattikasvatushallituksessa on ryhdytty jarruttamaan asian eteenpäin vientiä, on liiton hallitus päättänyt ryhtyä tarvittaessa jyrkkiinkin toimenpiteisiin opetusministerin päätöksen toteuttamiseksi.

KUKKASÄHKKEET

Äitienpäivä lähestyy taas ja Helsinki Radio pyytää muistuttamaan kukkatilaussähkeen mallista:

1) Kukkien tilaaja 2) kukkien laatu (mikäli halutaan määrätä) 3) kukkien hinta (summaan sisältyvät toimitusmaksut, siis kokonaishinta) 4) toimituspäivämäärä 5) vastaanottaja ja osoite 6) mukaan liitettävä tervehdys allekirjoituksineen. Siis esimerkiksi:

m/s fleur/ogyf nr1 ck13 25/4 1200gmt =
merikukka

helsinki =

virtanen ruusuja 100 6/5 maija lahtinen käentie 5b6
helsinki90 onnea ville +



PUHEENJOHTAJAN PALSTA

28.1.1979

Vaikeuksia tiedossa

Keskitetty työmarkkinaratkaisu saatiin tunnettujen vaiheiden jälkeen aikaan heti loppiaisen jälkeen. Sopus piti parafoitaman jo ennen uudenvuoden tinoja, mutta MTK:n lypsytyös löi eräät johtajat niin ällikällä, että tinat valuivat K. Sorsan niskaan ja peli oli sekaisin. Muutaman vapaapotkun jälkeen tilanne kuitenkin selkisi ja pääministeri keräsi täydet pinnat pussiinsa.

Mainittu MTK:n potti on runsaat 450 miljoonaa markkaa, mikä vastaa meikäläisittäin 5,5 % palkankorotusta. Palkansaajien tulo on maltillisempi, eli 2,25 %. Ansiokehitystakuuprosenttikin jäi vaatimatomasti puoleentoista. Sen maksamisesta riidellään runsaan vuoden kuluttua. Paljon kohuttu indeksiehto sovittiin lopulta siihen muotoon, että mikäli kuluttajahintaindeksi ylittää lokakuussa pisteluvun 233 niin palkkoja tarkistetaan joulukuussa 17 pennillä tunnilta. Tämä sallii runsaan viiden prosentin hintatason nousun ilman, että palkkoihin tarvitsee kajota.

Valtion tukipaketti on palkansaajille niinkään hyvin maltillinen. Verojen ennakkopidätystä alennetaan pennillä. Mutta tähän on vain lainarahaa, joka tulee aikanaan maksuun jälkiveroina. Noin miljardin hintaisella tukipaketilla luvataan työttömyys kääntää selvään laskuun. Sopimuskausi on maltillisesti yksi vuosi.

Kaikki työmarkkinakeskusjärjestöt siis hyväksyivät tuporatkaisun. Jäsenliitoille varattiin kuitenkin mahdollisuus irtaantua sopimuksesta. Sttk-laisilla h-hetki

oli 27.1. Eräät liitot hyväksyivät ratkaisun — eräät varauksin ja eräät irtaantuivat.

Radiosähköttäjäliitto katsoi, että ennenkuin se voi hyväksyä uuden tupon uusien työ- ja virkaehtosopimusten pohjaksi, on vanhan tupon ehdot ensin lunastettava. Samalla kannalla ovat muutkin merenkulkijajärjestöt.

Vanhan sopimuksen ehtoista on avoinna ennen muita ansiokehitystakuun perusteella suoritettavat palkankorotukset. Ansiokehitystakuuehtohan tarkoittaa sitä, että sellaisilla aloilla, joilla sopimuskorotusten lisäksi säännöllisen työajan ansiot eivät ole vuoden 1976 III neljänneksestä vuoden 1978 III neljännekseen kohonneet vähintään 5,5 %, maksetaan tämä erotus 1.2.1979 lähtien. Merenkulku on tällainen ala puhtaimmillaan: sovittujen ja liinamaan suosituksen mukaisesti toteutettujen palkankorotusten lisäksi ei ole tullut mitään ylimääräisiä korotuksia. Todelliset palkat ja taulukkopalkat ovat yksi yhteen. Teollisuudessa taulukkopalkat sensijaan ovat ohjepalkkoja, joiden päälle tulee aivan yleisesti sopimuksessa mainitsemattomia korotuksia. Toinen tyyppillinen liukumaton ala on valtion virkasuhdesektori.

Neuvottelut ansiokehityksen korvaamisesta merenkulkijoille ovat hyvää vauhtia ajautumassa umpikujaan työnantajapuolen täysin kielteisen kannan takia. Varustamoyhdistysten selitysten mukaan merenkulkijoiden säännöllisen työajan ansiot ovat kohon-

neet jopa 8,83 % yli sopimuskorotusten! Jokainen merenkulkija tietää, ettei tämä väite pidä paikkaansa. Tämän tarkistamiseksi ei tarvitse muuta kuin verrata sopimuspalkkoja elokuulta 1976 ja elokuulta 1978 keskenään ja katsoa sitten vastakirjasta löytyykö sieltä näitten sopimuskorotusten lisäksi vielä väitetyt 8,83 % ylimääräiset markat.

Väittämänsä perustaksi työnantajapuoli esittää palkkatilastoja eri vuosilta. Nämä ovat kuitenkin tähän vertailuun kelpaamattomia jo pelkästään sen takia, että alusten lukumäärät tilastossa eri vuosina poikkeavat oleellisesti toisistaan. Ottamalla jälkimmäiseen tilastoon keskimääräisesti suurempia aluksia saadaan keskimääräinen taulukkopalkka luonnollisesti myös nousemaan. Emme halua väittää, että näin olisi tehty tietyssä tarkoituksessa, mutta tulos on kuitenkin sama.

Toinen yhtä kestävä perustelu 8,83 %:lle on teoria siitä, että vastikeuudistus olisi 1978 nostanut säännöllisen työajan ansioita 3,37 %:lla! Väite on täysin käsittämätön jo senkin takia, ettei vastiketta tule normaalista arkityöajasta ja sunnuntaityölisät ovat vertailun ulkopuolella. Vapaa-ajan korvauksilla ei taas ole mitään tekemistä säännöllisen työajan ansiovertailun kanssa.

Odotamme, että tosiasiat tunnustetaan ja sopimus luetaan kuten se on kirjoitettu. □



ORDFÖRANDENS SPALT

28.1.1979

Svårigheter i sikte

Den centraliserade arbetsmarknadsuppgörelsen åstadkoms efter kända skeenden genast efter trettondagen. Överenskommelsen skulle paraferas redan före nyårsluckorna, men MTK:s mjölkingsresultat slog en del arbetsmarknadsledare så med häpnad, att tennet rann ut i nacken på K. Sorsa och spelet blev oordnat. Efter några frisparkar klarades situationen upp och statsministern var iväg med båda poängen.

MTK:s skörd är dryga 450 miljoner mark, som motsvarar en löneförhöjning på 5,5 %. Löntagarnas förhöjning är blygsammare 2,25 %. Förtjänstgarantiprocenten blev blygsamma 1,5. Om dess utbetalning kommer man att strida om drygt ett år. Det mycket omtalade indexvillkoret godkändes till slut i sådan form, att om konsumentprisindexet i oktober överstiger poängtalet 233 så justeras lönerna i december med 17 penni i timmen. Detta tillåter en höjning av prisnivån med drygt 5 % utan att lönerna behöver justeras.

Statens stödpaket är likaså ur löntagarsynpunkt mycket blygsamt. Skatternas förskottsinnehållning sänks med 1 penni. Men detta är bara lånepengar som tids nog bör återbetalas i form av tilläggsskatt. Med ett stödpaket på en miljard lovar man att arbetslösheten skall fås att minska. Avtalsperioden blev ett år.

Alla arbetsmarknadens centralorganisationer godkände alltså avtalet. Medlemsförbunden gavs dock möjlighet att lösgöra sig från avtalet. FTFC-förbunden

skulle ge besked före den 27.1. En del förbund godkände avtalet, en del reserverade sig och andra valde att helt lösgöra sig från avtalet.

Radiotelegrafistförbundet ansåg, att innan det kan godkänna den centraliserade uppgörelsen som grund för de nya kollektiv- och tjänsteavtalen så bör det gamla avtalets villkor först uppfyllas. Av samma åsikt var de andra sjöfararorganisationerna.

Av det gamla avtalets villkor är ännu frågan om förtjänstutvecklingsgarantins löneförhöjningar öppen. Förtjänstutvecklingsgarantin betyder, att inom sådana branscher där förutom de avtalsenliga förhöjningarna den regelbundna arbetstidens förtjänster inte under perioden från III-kvartalet år 1976 till III-kvartalet år 1978 har stigit mera än 5,5 %, betalas denna skillnad från den 1.2.1979. Sjöfarten är en typisk sådan bransch: förutom de avtalsenliga på Liinamaas rekommendation baserade löneförhöjningarna, har inga extra löneförhöjningar erhållits. De verkliga lönerna och tabellönerna förhåller sig 1:1. Inom industrin är tabellönerna däremot endast riktlöner, ovanpå vilka i allmänhet kommer förhöjningar som inte nämns i avtalen, sk. löneglidning. En annan bransch där ingen löneglidning förekommer är statens tjänstevillkorssektor.

Underhandlingarna om sjöfararnas förtjänstutvecklingsgaranti är på god väg mot ett sammanbrott på grund av arbetsgivar-

nas helt negativa hållning.

Enligt redarföreningarnas beräkningar har sjöfararnas på den ordinarie arbetstiden baserade förtjänst stigit med 8,83 % över avtalsförhöjningarna. Varje sjöfarare vet att detta påstående inte stämmer. Man behöver bara jämföra avtalslönerna för augusti 1976 med avtalslönerna för augusti 1978 och sedan se om motboken förutom de på avtalen baserade förhöjningarna innehåller några markor som motsvarar 8,83 %.

Som grund för sina påståenden har arbetsgivarna lönestatistik från olika år. Denna statistik är dock oduglig som jämförelseobjekt eftersom fartygens antal i statistiken varierar från år till år. Genom att i den färskare statistiken ta med flera och större fartyg får man naturligtvis den genomsnittliga tabellönen att stiga. Vi vill inte påstå att man gjort det med ett visst mål för ögonen, men resultatet är dock detsamma.

En annan dylik motivering för denna 8,83 % är teorin om att vederlagsreformen år 1978 skulle ha höjt förtjänsten för den ordinarie arbetstiden med 3,37 %. Påståendet är helt oförståeligt redan därför, att vederlag inte uppkommer för ordinarie vardagsarbetstid och söndagsarbetstidsersättningarna ingår inte i jämförelsen. Fritidskompensationen har ingenting att göra med den ordinarie arbetstidens förtjänstjämförelse.

Vi väntar oss att realiteterna erkänns och att avtalet läses såsom det är skrivet. □

Tekniikkapalsta V

Tekniikan palstan lukijoille

Tarina oskilloskoopista jatkuu. Tällä kerralla on vuorossa uusissa "skoopeissa" olevien lisävarusteiden esitteleminen, mittapäiden rakenne ja käyttö, säätimet ja niiden käyttö, kalibrointi sekä perusmittauksen suoritus XT- ja XY-mittauksissa.

On syytä huomauttaa, että tässä esitetyt mittausohjeet soveltuvat täysin vain kuvien 4 ja 5 mukaisiin "skoopeihin". Periaatteessa mittaukset suoritetaan kuitenkin aina samalla tavalla, vaikka "skoopin" etupaneeli ja nappulatekniikka olisivat aivan erilaiset. Hyviä oppimishaluja ja 73!

Reima Jokinen

VIIVELINJA (Delay Line)

Oskilloskoopilla voidaan mitata, kuten aikaisemmin jo mainittiin, sekä kerta- että toistuvia ilmiöitä. Jotta *kertailmiön alku* saataisiin myös kuvapinnalla näkyviin, on signaalin tuloa poikkeutuslevyille viivästettävä, koska pyyhkäisygeneraattori, liipaisupiiri ja x-vahvistin aiheuttavat pyyhkäisyn alkamiselle yhteensä noin 100 ns:n myöhästymisen.

Tarvittava viive (Signal Delay) 100...200 ns aikaansaadaan sopivalla viivelinjalla, joka voi olla ta-

vallinen koaksiaalikaapeli tai erikoisista keskitetyistä elementeistä koottu viivejohto.

Kuvan 1. mukaisen johdon viive voidaan laskea yhtälöstä:

$$t_v = n \cdot \sqrt{L \cdot C} = \frac{n}{v \cdot f_0}$$

jossa:

- t_v = viive
- n = lenkin lukumäärä
- f_0 = yläen lenkin resonanssitaajuus
- Z_0 = johdon ominaisimpedanssi eli aaltovastus

LISÄVARUSTEITA (Accessories)

Uusien oskilloskooppien pyyhkäisygeneraattorissa eli alka-akselilla on yleensä *neljä* erilaista vaihtokytkimillä valittavaa toimintaa:

- Vapaasti värähtelevä toiminta
- Normaalitoiminta
- Automaattinen toiminta
- Kertapyyhkäisty toiminta

Vapaasti värähtelevässä toiminnassa (Free Run) käytetään sahalaiteoskillaattorin antaman aallon loppuosaa sopivasti viivästettynä uutena synkronointipulssina. Tällöin säde pyyhkii kuvapintaa vakiotaajuudella jatkuvasti ja täysin *riippumatta* ulkoisista synkronointipulssista.

Normaalissa toiminnassa (Normal) tarvitaan aina mitattavasta signaalista saatu liipaisu käynnistämään sahalaiteoskillaattori, muuten pyyhkäisyä *ei tapahdu*.

Automaattinen toiminta (Auto) on edellisten toimintojen yhdistelmä. Jos liipaisu saadaan, säde synkronisoituu siihen, ellei saada,

pyyhkäisy tapahtuu kuten vapaasti värähtelevässä toiminnassa.

Kertapyyhkäisty toiminta (Single Sweep) vaatii normaaliliipaisuun lisäksi erillisen alkuasetuspulssin, jotta pyyhkäisy tapahtuisi.

VIIVÄSTETTY PYYHKÄISY (Delaying Sweep)

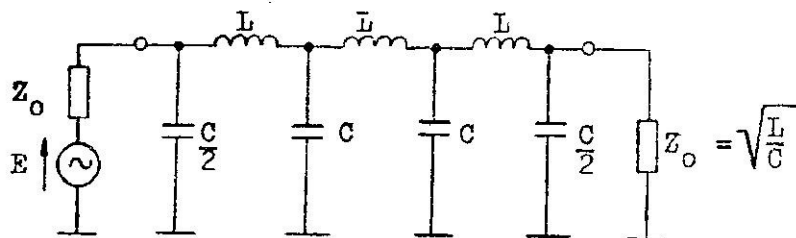
Monissa oskilloskoopeissa voidaan nykyään aikaansaada edellisten toimintojen lisäksi ns. viivästetty pyyhkäisy eli *ylimääräinen pyyhkäisy*, jolla viivästetään normaali-pyyhkäisyn alkamista. Tällä tavoin voidaan ottaa *pieni osa* mutkikkaasta mitattavasta signaalista yksityiskohtaiseen *osatarkasteluun*.

Tätä toimintaa varten tarvitaan *kaksi* pyyhkäisygeneraattoria, joista ensimmäinen liipastaan normaaliin tapaan mitattavalla signaalilla. Generaattorin sahalaitemuotoista lähtöjännitettä ei kuitenkaan viedä vaakapoikkeutuslevyille, vaan toiseen pyyhkäisygeneraattoriin liipaisuksi, jonka tasoa ja samalla myös *viivettä* (koska sahalaite-aalto nousee lineaarisesti ajan funktiona) säätämällä voidaan toinen pyyhkäisygeneraattori nyt synkronisoida mainitun sahalaiteaallon ja siis myös mitattavan signaalin mihin kohtaan tahansa.

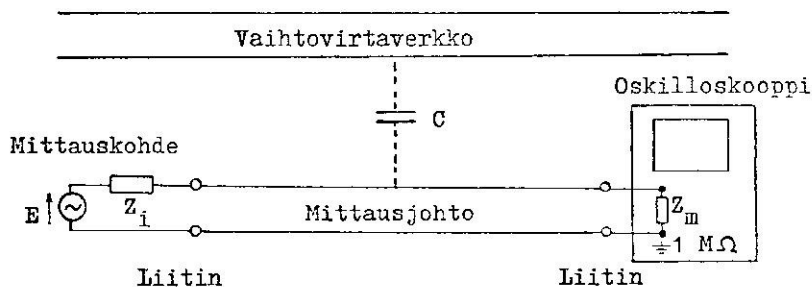
Toisen generaattorin pyyhkäisynopeus voi olla paljon suurempi kuin ensimmäisen, jolloin aikaansaadaan tutkittavan *mittausalueen levitys* eli ns. elektroninen suurennus.

MITTAPÄÄT (Probes)

Oskilloskoopin tuloimpedanssi on tavallisesti 1 M Ω ja kapasitanssi noin 20 pF. Tällöin mittausjohdot tulevat helposti *herkiksi* kapasitiivista tietä syntyville häiriöille. Näiden estämiseksi käytetään vaipallisia mittausjohtoja (=koaksiaalijohtoja), mutta niillä on puolestaan taas niin suuri kapasitanssi, että se yhdessä oskilloskoopin kapasitanssin kanssa voi *häiritä* mittauskohdetta.



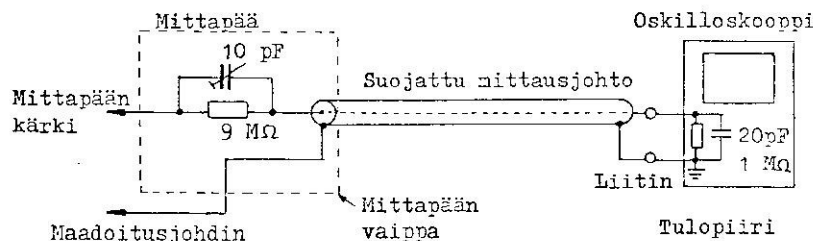
Kuva 1. 3-lenkinen viivejohto.



Kuva 2. Häiriöiden siirtyminen.

Tavallisin tapa näiden häiriötekijöiden pienentämiseksi on käyttää vaimentavaa, passiivista *mittapäättä*. Sen tehtävänä on vaimennuksen lisäksi pienentää myös kapasitanssia.

sin selväpiirteinen ja helppokäyttöinen. Esimerkkinä kuvissa 4 ja 5 esitetään erään tunnetun valmistajan uusi nykyaikainen malli sekä yksi- että kaksikanavaisena versiona. Kuvista havaitaan, että kaksi-



Kuva 3. Mittapään, vaipallisen mittausjohdon ja oskilloskoopin tulopiiriin kytkentä.

Mittapää rakennetaan esimerkiksi kytkemällä vaipallisen mittausjohdon keskijohtimen kanssa sarjaan $9 \text{ M}\Omega$:n resistanssin ja 10 pF :n trimmerikondensaattorin rinnankytkentä (kuva 23). Tällöin muodostavat oskilloskoopin tuloiimpedanssi ($1 \text{ M}\Omega$) ja mainittu resistanssi jännitteen jaon suhteessa $1:10$ ($\approx -20 \text{ dB}$). Mitattavaa piiriä kuormittaa nyt $10 \text{ M}\Omega$:n suuruinen todellinen resistanssi. Sarjakytkennästä johtuen myös kapasitanssi pienenee. Lisäksi trimmerikondensaattorilla voidaan suorittaa ns. *mittapään kompensointi* eli säätää sitä niin, että kuvapinnalle saadaan mahdollisimman jyrkkäreunainen aaltomuoto, jossa ei ole ylitystä. Useissa oskilloskoopeissa on nykyisin kompensointiliitin (Probe adj.), josta saatavan kanttiaallon avulla kompensointi voidaan suorittaa.

Oskilloskoopin säätimet

Nykyaikaisen oskilloskoopin etupaneeli säätimien näyttää melko monimutkaiselta. Laite on useissa tapauksissa kuitenkin var-

kolme painonappia yksikanavaiseseen malliin verrattuna.

Säätimien nimet sekä tehtävät (yksikanavaisessa mallissa numerot, kaksikanavaisessa kirjaimet):

Oskilloskoopin käyttö

Oskilloskooppia hankittaessa on syytä tarkasti tietää, *mihin sitä tarvitaan*. Tällöin määräytyvät eräät tärkeät laitteen toimintaan ja hintaan vaikuttavat tekijät:

- Kaistanleveys
- Nousuaika
- Herkkyys
- Maksimi mittausjännite
- Kanavaluku

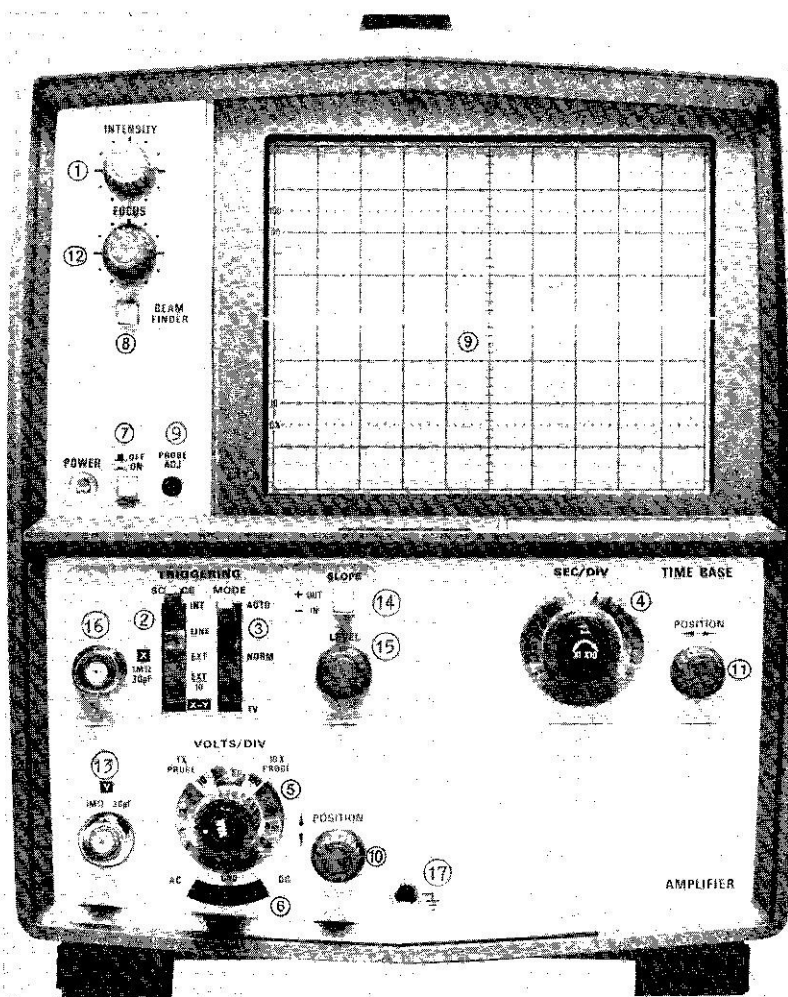
Kaistanleveys: Oskilloskoopin kaistanleveydellä tarkoitetaan sitä taajuusalueella, jolla y-vahvistimen vahvistus putoaa 3 dB taajuusalueen keskialueella mitatusta vahvistuksesta (eli toisin sanoen kuinka suuritaajuisia jännitteitä sillä pystytään mittaamaan).

Laivakäyttöön tarkoitetulla oskilloskoopilla pitäisi pystyä mittaamaan mm. tutkan välitaajuutta, jolloin kaistanleveyden vaatimus on noin 50 MHz .

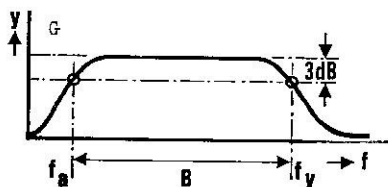
Nousuajalla: tarkoitetaan sitä aikaa, joka säteeltä kuluu nouse-

kanavaiseen malliin on lisätty vain toisen kanavan tuloliitin ja kolme säädintä sekä keskellä olevat

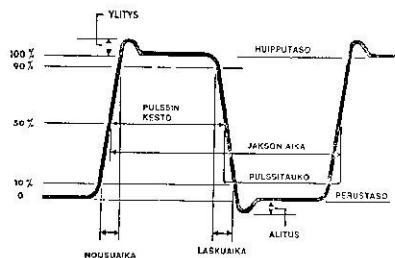
A	=	1	=	(INTENSITY) Säteen kirkkauden säätö
L	=	12	=	(FOCUS) Säteen terävyyden säätö
H	=	8	=	(BEAM FINDER) Palauttaa säteen kuvaputkelle
G	=	7	=	(ON-OFF) Verkkokytkin
N	=	9	=	(PROBE ADJ) Mittapään kompensointiliitin
M	=	13	=	(Y ₁ , Y ₂) Tuloliittimet (BNC-naaras)
E	=	5	=	(VOLTS/DIV) Tulovaimentimet (herkkyys)
F	=	6	=	(AC-DC-GND) Tuloreitin valinta
J	=	10	=	(POSITION $\updownarrow$) Säteen siirto pystysuuntaan
K	=	11	=	(POSITION $\leftrightarrow$) Säteen siirto vaakasuuntaan
D	=	4	=	(SEC/DIV) TIME-kytkin, jolla valitaan pyyhkäisy nopeus
B	=	2	=	(SOURCE) Valitaan vapaasti liipaiseva signaali.
C	=	3	=	(MODE) Valitaan liipaisuun toimintatapa
O	=	14	=	(SLOPE) Valitaan liipaisu signaalin kaltevuuspuoli, jolla pyyhkäisy alkaa
P	=	15	=	(LEVEL) Tasosäädin määrää sen tason, jolla pyyhkäisy liipaisu tapahtuu
Q	=	16	=	(X) Liitin ulkoista liipaisua varten
R	=	9	=	Kuvapinnan ruudukko x- ja y-akseleineen
S	=	17	=	(GND) Rungon maadoitus
CH 1	=		=	Näyttö vain kanavalla 1
CH 2	=		=	Näyttö vain kanavalla 2
DUAL	=		=	
TRACE	=		=	Molempien kanavien yhtäaikainen näyttö



Kuva 4. Nykyaikaisen yksikanavaisen oskilloskoopin etupaneeli säätömineen.



Kuva 6. Oskilloskoopin kaistanleveyden määrittäminen.



Kuva 7. Suorakaidepulssiin liittyvät määrittelyt.

RS 1/79

Kanavaluku: Huoltokäyttöön tarkoitettussa oskilloskoopissa on ehdottomasti oltava *kaksi kanavaa*. Nykyisin useimmat mallit ovat kaksikanavaisia, mutta DUAL-TRACE-tyyppisiä, jolloin niissä on toisen elektronitykin sijasta aiemmin mainittu elektroninen kytkin, joka jakaa sädettä vuorotellen kummallekin kanavalle (Alternate- tai Chopped-tavan mukaisella vuorottaispyyhkäisyllä).

Kalibrointi

Oskilloskoopin tulovaimentimen säätö suoritetaan portaattain VOLTS/DIV- kytkimen (kuviissa 4 ja 5 E = 5) avulla. Säätimeen kuuluu myös (keskellä oleva ja tavallisesti punapäinen) jatkuvasti säädettävä hienosäädin (Vernier). Jotta tulovaimentimen arvot pitäisivät paikkansa, on mainittu hienosäätönuppi *aina* muistettava kääntää nuolen osoittamaan *kalibrointi-asentoon*.

Sama koskee myös aika-akselin TIME-kytkintä ($D = 4 = \text{SEC/DIV}$ kuviissa 4 ja 5). Sen tavallisesti punapäinen keskinuppi eli hienosäädin on kalibroitava eli käännettävä kalibrointiasentoon. Vasta tällöin kytkimeen merkityt ajat pitävät paikkansa. Tähän samaan keskinuppiin liittyy usein ylösvedettävä (Pull) ns. levitetyn pyyhkäisyn kytkin (Pull = 10 X tai X 10 MAG). Kun nuppi vedetään ylös, on levitys kymmenkertainen ja TIME-kytkimen aika pitää jakaa nyt kymmenellä.

Mittapään kompensointi

Eri oskilloskoopeissa tulopiiriin resistanssit ja kapasitanssit ovat hiukan toisistaan poikkeavia, jolloin mittapäätä käytettäessä järjestelmän (mittapää-syötöjohtotulopiiri) kokonaiskapasitanssi ja -resistanssi muuttuvat myös ja mittaustarkkuus huononee. Mittapää on tällöin *kompensoitava* siinä olevan trimmerikondensaattorin (10 pF) avulla.

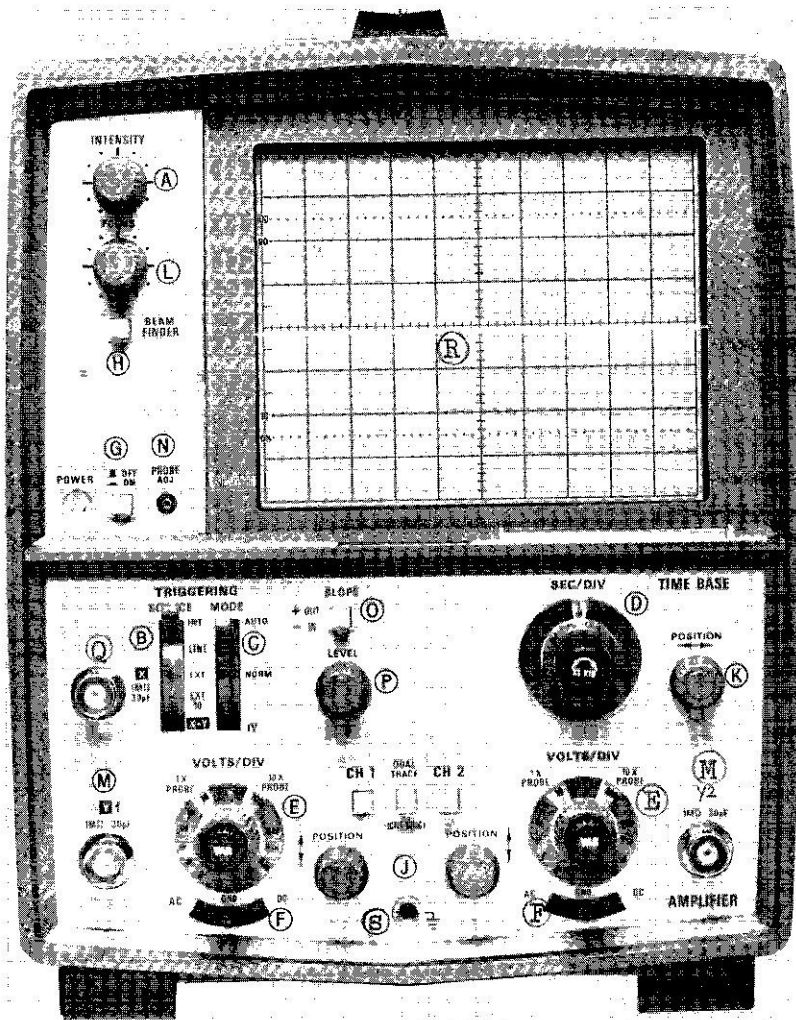
Kalibraattori: Nykyaikaisen oskilloskoopin varustukseen kuuluu kalibraattori, jonka 1 kHz:n taajuuden, suorakaiteen muotoisen ja 0,3 V_{hh}:n suuruisen jännitteen sekä 30 mA:n suuruisen virran

miseen 10 %:sta 90 %:iin huippuarvosta syötettäessä y-vahvistimeen suorakaide- eli kantiaalto. Mitä lyhyemmän ajan säteen nouseminen kestää, sen nopeampia ilmiöitä oskilloskoopilla voidaan mitata.

Herkkyydellä: tarkoitetaan sitä pienintä mittaajännitteen huipusta huippuun arvoa, joka pystyy poikkeuttamaan sädettä pystysuuntaan 1 cm. Hyvän oskilloskoopin herkkyys on noin 1 mV/cm.

Maksimim mittaajännitteen: tulisi olla riittävä suoritettaviin mitauksiin. Tavallisissa oskilloskoopeissa se on vain 20 V/cm eli 160 V huipusta huippuun, joten suurempia jännitteitä mitattaessa on ehdottomasti käytettävä vaimentavia (1:10 tai 1:100) mittapäitä.





Kuva 5. Kaksikanavaisen oskilloskoopin etupaneeli säätiminen.

avulla mittapään kompensointi voidaan helposti suorittaa koskettamalla mittapään kärjellä oskilloskoopin etupaneelissa olevaa virtasilmukkaa eli kompensointiliitintä ($N = 9 = \text{PROBE ADJ}$ kuvissa 4 ja 5).

Suoritus: Yhdistä mittapää kompensointiliittimeen (PROBE ADJ)! Aseta VOLTS/DIV-kytkin asentoon 0,1 V ja AC-GND-DC-kytkin asentoon DC! Tarkista, ettei suorakaideaaltomuodossa ole ylitystä tai pyöristymistä (kuva 8 b). Jos on, säädä trimmerikondensattoria niin, että aaltomuodon vaakasuorat osat ovat suoria!

Mittauskohteita

Kuten aikaisemmin jo mainittiin,

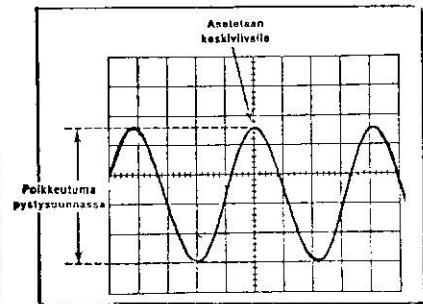
oskilloskooppi on tyypillinen *suurtaajuusmittauksiin* soveltuva elektroninen mittalaite. Yleisin mittaus tapa on ns. XT-mittaus, jolloin mitattavan ja tavallisesti toistuvan sähköisen ilmiön jännite tuodaan Y-liittimeen ja sädetä siirretään eli poikkeutetaan ajan funktiona sisäisellä pyyhkäisygeneraattorilla. Ilmiön jännitteen amplitudi mitataan y-akselilta ja jakson aika x-akselilta. Kuvassa 9 esitellään mittauskohteina olevia erilaisia aaltomuotoja ja niihin liittyviä muita suureita.

XT-mittauksen käyttöohjeita ja -esimerkkejä

Tavallisimpia oskilloskoopilla suoritettavia XT-mittauksia ovat:

vaihtojännitemittaukset, aika- ja taajuusmittaukset sekä vaihemittaukset.

a) Vaihtojännitteen huippu-arvon mittaaminen:



Kuva 10. Vaihtojännitteen mittaaminen.

Suoritus:

1. Yhdistä mitattava signaali mitausjohtolla y-tuloliittimeen!
2. Valitse kyseinen kanava CH-1- tai CH-2-kytkimellä!
3. Säädä VOLTS/DIV-kytkimellä näyttö 5...8 ruudun korkuiseksi!
4. Aseta tuloreitin valintakytkin AC-asentoon!
5. Aseta TRIGGERING-MODE-kytkin AUTO-asentoon ja käännä SEC/DIV-kytkin asentoon, jossa mitattavasta signaalista näkyy muutamia jaksoja!
6. Mittaa poikkeutuma pystysuunnassa ja kerro saamasi mittausarvo VOLTS/DIV-kytkimen arvolla!

Esimerkki: Kuvassa 10 on mitattavan sinimuotoisen vaihtojännitteen poikkeutuma $h = 4,6 \text{ DIV}$. Tulovaimentimen asento on 10 V/DIV. (Huom! Yksi jakoväli = 1 DIV = 1 cm)

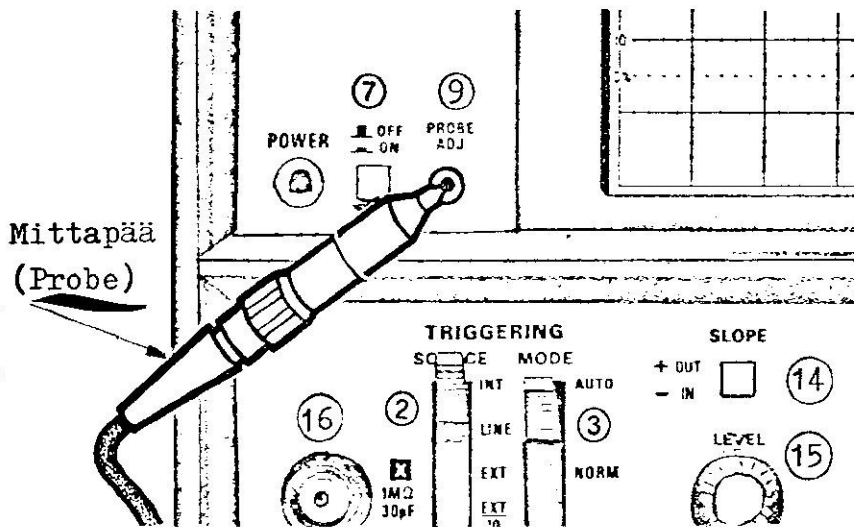
Tulos:

$$U_{\text{hh}} = 4,6 \text{ DIV} \times 10 \text{ V/DIV} = 46 \text{ V}$$

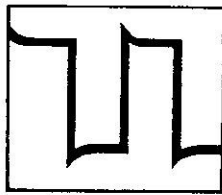
$$U = \frac{U_{\text{hh}}}{2\sqrt{2}} = \frac{46 \text{ V}}{2\sqrt{2}} = 16,26 \text{ V (tehoarvo)}$$

Mittausohje:

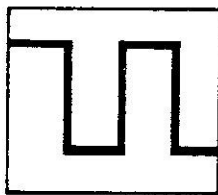
Mitattavan signaalin amplitudi on VOLTS/DIV -kytkimen asento kertaa pystysuunnan poikkeutuma jakoväleinä (DIV).



Mittapää
(Probe)



YLI-KOMPENSOITU



OIKEIN KOMPENSOITU



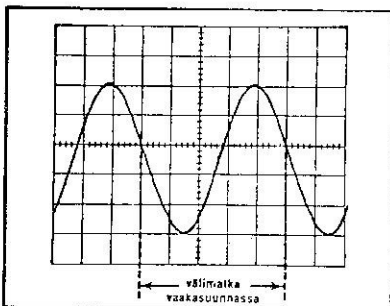
ALI-KOMPENSOITU

Kuva 8. Mittapään kompensointi.

a) Kalibraattorin suorakaidepulssin avulla.

b) Suorakaidepulssin kuva kuvaputkella.

b) Jaksonajan mittaaminen:



Kuva 11. Jaksonajan mittaaminen.

Suoritus:

1. Suorita neljä ensimmäistä kohtaa edellä olevan jännitemittauksen mukaisesti!
2. Säädä SEC/DIV-kytkimellä pyyhkäisy sellaiseksi, että yhden jakson väli on alle 10 jakoväliä!
3. Aseta vaakasunnan POSITION-säätimellä mitattava jännite niin, että se leikkaa halua-

c) Taajuuden mittaaminen:

Jaksonajan mittaustapaa voidaan käyttää myös taajuuden määrittämiseen, koska jaksollisesti toistuvan vaihtojännitesignaalin taajuus on yhden jakson ajan käänteisarvo 1:T.

Suoritus:

1. Mittaa yhden jakson aika b-kohdan mukaisesti!
2. Määrä taajuus f laskemalla jakson ajan käänteisarvo 1:T!

Esimerkki: Edellisen (b) kohdan vaihtojännitteen yhden jakson ajaksi saatiin 5 ms. Lasketaan tämän käänteisarvo.

Tulos:

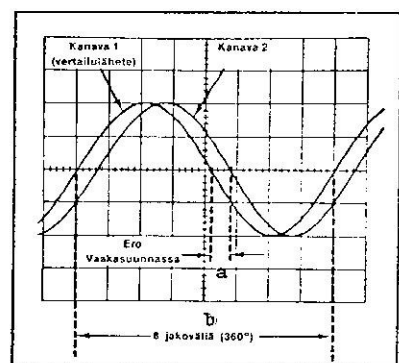
$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{5\text{ms}} = 200\text{Hz}$$

d) Vaihe-eron mittaaminen:

Kahden saman taajuisen vaihtojännitteen vaihe-ero määrätään syöttämällä jännitteet yhtäaikaisesti eri kanaville ja käyttämällä hyväksi oskilloskoopin kaksoispiirto-ominaisuutta. Tätä vaihe-eron mittaustapaa voidaan käyttää aina oskilloskoopin y-vahvistimen ylärajataajuudelle saakka.

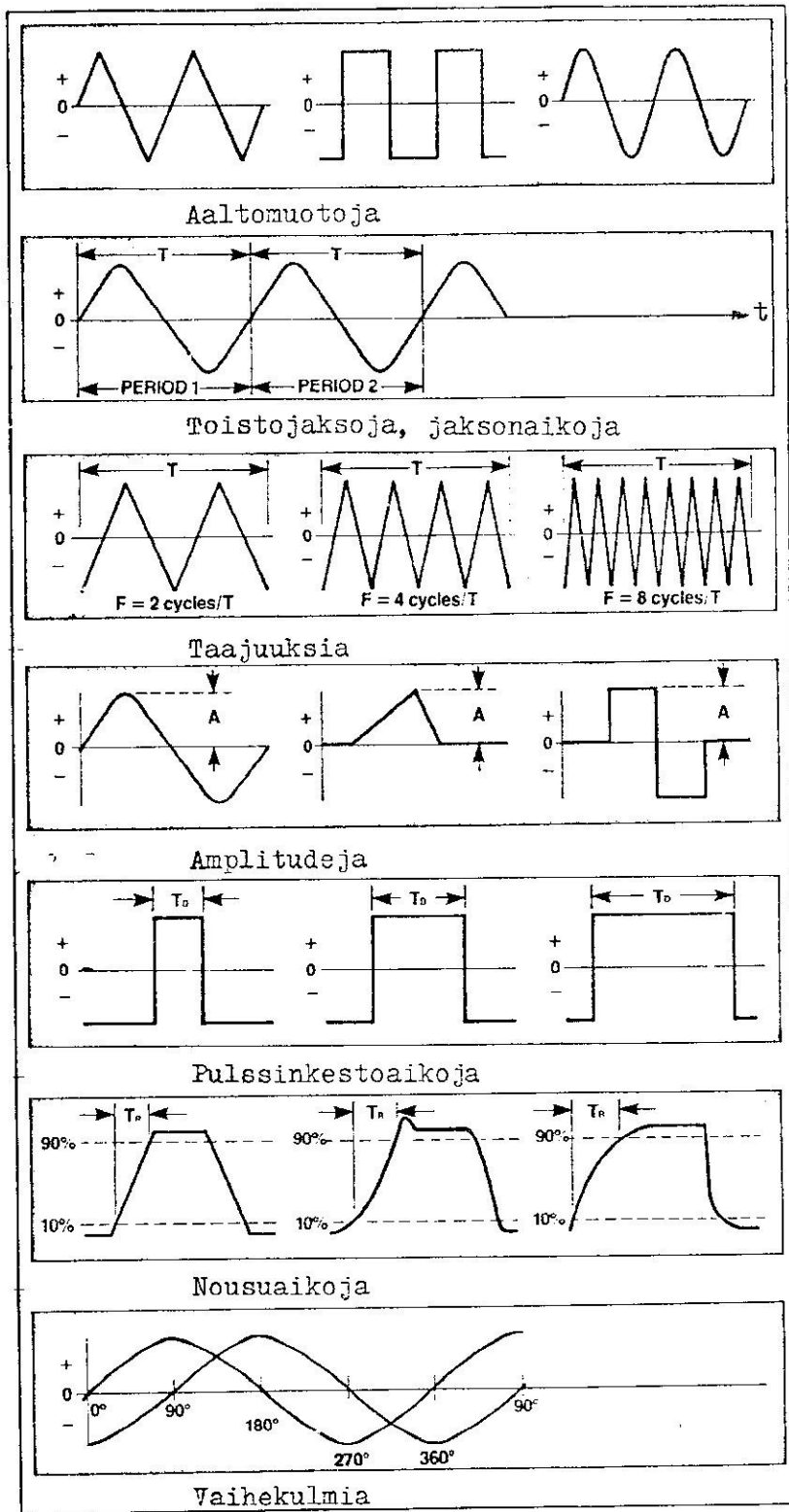
Suoritus:

1. Yhdistä mitattavat signaalit mittausjohdoilla y-tuloliittimiin, toinen y1- ja toinen y2-liittimeen!
2. Paina DUAL TRACE-kytkin alas, jolloin oskilloskooppi siirtyy vuorottaispyyhkäisyyn! Tahdistus tapahtuu ykköskanavan vertailusignaaliin.
3. Säädä VOLTS/DIV-kytkimillä ja hienosäätöjä (Verniers) käyttämällä kummankin signaalin amplitudit yhtä suuriksi!



Kuva 12. Vaihe-eron mittaaminen.





Kuva 9. Mittauskohteina olevia aaltomuotoja, toistojaksoja, jaksonaikoja, taajuuksia, amplitudeja, pulssinkestoajoja, nousuaikoja ja vaihekulmia.

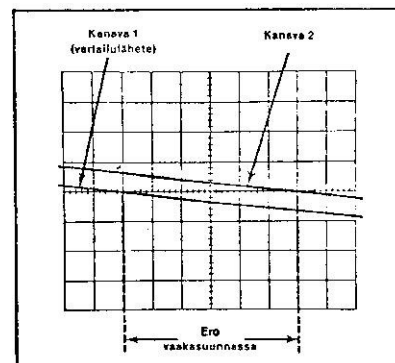
4. Sääda SEC/DIV-kytkimellä pyyhkäisy sellaiseksi, että kummankin kanavan yksi jakso mahtuu yhtäaikaisesti kuvaruudulle!
5. Varmistu, että SEC/DIV-säädin on kalibroitu!
6. Mittaa a ja b sekä laske vaihe-ero:

$$\varphi = \frac{a}{b} 360^\circ$$
, tai jos käytät puolta aallon pituutta eli 180° :

$$\zeta = \frac{a}{b} 180^\circ$$

7. Jos vaihe-ero halutaan mitata tarkemmin, käytetään suurempaa pyyhkäisyä nopeutta, esimerkiksi 10-kertaista, jolloin SEC/DIV-säätimen hienosäätönappi vedetään ylös. Erotustarkkuus on nyt parempi (kuva 13) ja vaihe-ero voidaan edelleen laskea:

$$\zeta = \frac{a}{b} 360^\circ$$



Kuva 13. Vaihe-eron mittaaminen suurella pyyhkäisyä nopeudella.

Esimerkki: Kuvassa 12 on kaksi samantaajuista vaihtosignaalia, joilla on tietty vaihe-ero eli $a = 0,6$ jakoväliä. Yhden jakson pituus vastaa 8 jakoväliä ja puolen jakson pituus 4 jakoväliä.

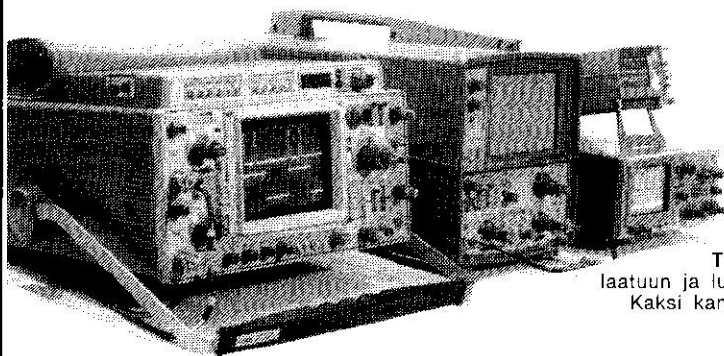
Tulos:

$$\zeta = \frac{a}{b} 360^\circ = \frac{0,6}{8} \cdot 360^\circ = 27^\circ$$

tai:

$$\zeta = \frac{a}{b} \cdot 180^\circ = \frac{0,6}{4} \cdot 180^\circ = 27^\circ$$

Tektronixin kannettavat oskilloskoopit joka tilanteeseen



TEKTRONIX — joka tilanteeseen!

Tarvitsetko erittäin käyttökelpoisen huippuluokan oskilloskoopin? Valitse silloin Tektronixin 24:stä kannettavasta mallista.

400-sarja. Markkinoiden johtava oskilloskooppi-sarja. Sisältää 10 eri mallia. Kaistalevydet 35 MHz ... 350 MHz. Muistiversiot 25 MHz ... 100 MHz, suurin piirt nopeus 1350 cm/μs.

300-sarja. Hyvä suorituskyky verrattuna laitteen painoon — vain 5 kg. Valittavissa kaistalevydet 4 MHz ... 35 MHz, muistitoiminta, viivästetty pyyhkäisy ja uutuutena yleismittarilla varustettu akkukäyttöinen versio.

200-sarja. Pienoisoskilloskoopit, jotka mahtuvat melkein taskuun. Kaistalevydet 500 kHz ... 5 MHz. Voidaan käyttää NiCd-akuilla tai liittää verkkoon. Paino 1,7 kg.

T 900-sarja. Edullinen hinta yhdistetty Tektronixin laatuun ja luotettavuuteen. Kaistalevydet 10 MHz ... 35 MHz. Kaksi kanavaa, viivästetty pyyhkäisy, muistitoiminnat ym.

Jos haluat lisätietoja tai laite-esittelyn, ota yhteys myyntiimme.

TEKTRONIX OY
Larinkytöstie 4, 00650 HELSINKI 65, puh. (90) 722 400

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

Sama kuvan 32 mukaan:

$$\zeta = \cdot 360^\circ = \frac{6}{10 \cdot 8} \cdot 360^\circ = 27^\circ$$

e) XY-vaihemittaukset:

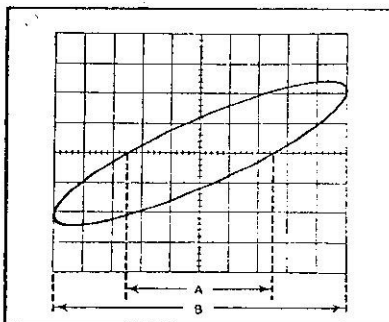
Vaihemittauksia voidaan suorittaa myös XY-käytön avulla, jolloin toinen signaali kytketään ulkoiseen X-liittimeen (External X) ja sisäinen pyyhkäisy jää tällöin pois. Tätä mittausten menetelmää voidaan käyttää aina 50 kHz:n taajuuteen asti.

XY-menetelmässä toinen signaaleista saa aikaan vaakapoikkeutuksen ja toinen pystypoikkeutuksen. Vaihe-ero näiden kahden sinimuotoisen signaalien välillä voidaan määrätä ns. *Lissajoun kuvien* avulla.

Suoritus:

1. Yhdistä toinen sinimuotoista signaaleista y_1 -tuloliittimeen ja toinen ulkoiseen x-tuloliittimeen!

2. Aseta SEC/DIV-kytkin asentoon X-Y!
3. Keskitä näyttö asteikon keski-viivojen suhteen POSITION-säätimillä!



Kuva 14. Vaihe-eron mittaaminen XY-näytöstä.

4. Kun jaetaan A:B (kuva 14), saadaan mitattavien signaalien välisen vaihekulman *sini*. Vastaava kulma saadaan laske-malla, trigonometrisistä taulu-koista (tai taskulaskimesta).
5. Jos näyttö on 45° nouseva suora viiva, ovat signaalit sa-

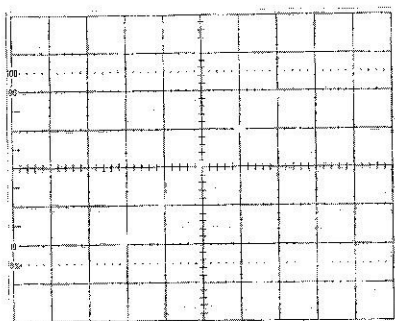
manvaiheisia. Jos näyttö on 270° laskeva suora viiva, ovat signaalit 180° vaihe-erossa. Jos näyttö on ympyrä, on signaalien vaihe-ero 90°. Jos näyttö on el-lipsi, on signaalien vaihe-ero suurempi tai pienempi kuin edellä mainituissa arvoissa. (kuva 15)

$$\sin \zeta = \frac{A}{B}$$

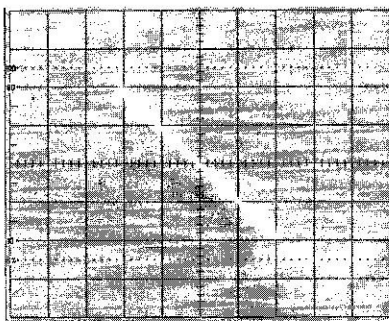
Näiden edellä selostettujen perusmittausten lisäksi oskilloskoopilla voidaan suorittaa myös monia muita mittauksia, esimerkiksi:

- vahvistusmittauksia
- vahvistimien toisto-käyrien mittauksia
- modulaatiomittauksia
- särön mittauksia
- kohinan mittauksia
- heijastusmittauksia
- poikkeutuspiirien mittauksia

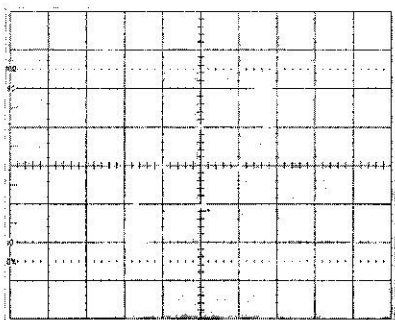
Mainitut mittaukset ovat kaikki



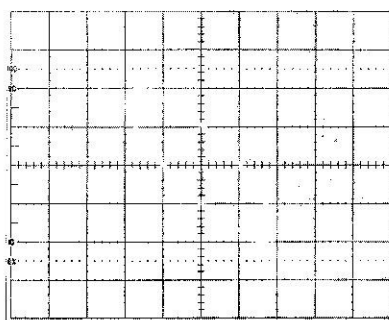
Vaihe-ero 0°



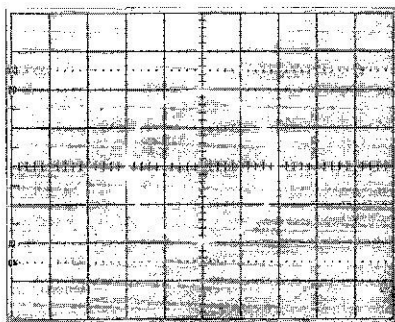
Vaihe-ero 180°



Vaihe-ero 30°



Vaihe-ero 150°



Vaihe-ero 90°

Kuva 15. Lissajoun kuvioita.

kuitenkin elektroniikan tai radiotekniikan erikoismittauksia, joista on annettu tarkat kansainväliset mittausohjeet ja -suositukset. Niihin on syytä tutustua ennen mittauksiin ryhtymistä, sillä muuten saatavat mittaukset täysin epäonnistua.

Nykyisin valmistetaan myöskin ns. muistioskilloskooppeja, joissa kuva voidaan "jäädyyttää" muistiin ja ottaa myöhemmin esille analysointia varten. Kuva 16 esittää erästä tällaista laitetta. □

Kokouskutsu

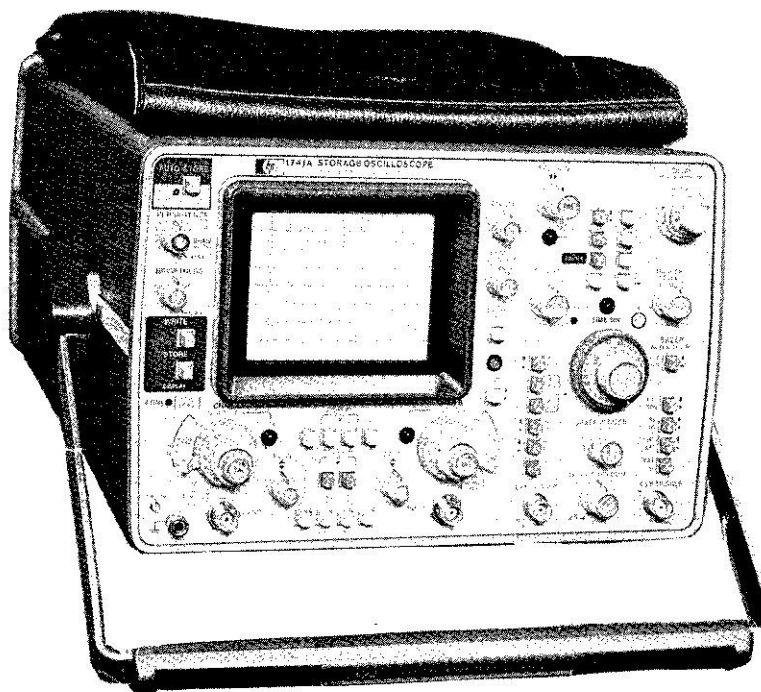
Suomen Radiosähköttäjäliitto ry:n sääntömääräinen kevätkokous pidetään lauantaina maaliskuun 31. p:nä 1979 alkaen klo 10.30 Rakennusmestarien talolla, Fredrikinkatu 51-53 (juhlakerros, Helsinki-sali) Helsinki.

Valtakirjojen tarkastus samassa paikassa alkaen klo 10.00.

Kokouksessa käsitellään sääntöjen määräämät asiat.

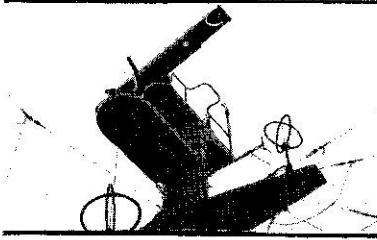
Helsinki, 15.1.1979

SUOMEN RADIOSÄHKÖTÄJÄLIITTO ry
Hallitus



Kuva 16. Erään tunnetun valmistajan muistioskilloskooppi.

- kaistaleveys 100 MHz
- herkkyys 5 mV/DIV
- muistipiirto nopeudella 100 km/s



UUTISTUTKA



Slangijengin kermaa: radiosähköttäjät Aulis Rasinkoski ja Marja-Liisa Polkunen-Gartz Helsinki-Radiosta, radiosähköttäjä Timo Sylvänne ja talousesimies Lea Savolainen. (Foto: MEPA/Jarkko Aarniala).



Kilpailun voittaja, radiosähköttäjä Timo Sylvänne, Kuopio, vastaanottaa palkintokirjan eli paffin MEPAn hallituksen puheenjohtajalta, ylitarkastaja Valto Järviseltä (vas.). Keskellä WSOY:n edustaja Ilkka Helastie. (Foto: MEPA/Jarkko Aarniala)

Merenkulkijan abc

Merimiespalvelutoimiston kustantaman Merenkulkijan abc:n toinen, uusittu painos on ilmestynyt suomenkielisenä. 300-sivuista kirjasta on jo jaettu varustamoille edelleen laivoihin lähetettäväksi, merenkulun oppilaitoksiin, MEPAn asia- ja yhdysmiehille sekä merimieskirjoille. Mikäli laivasi ei ole saanut abc-kirjoja, niin tiedustele ensimmäiseksi varustamostasi!

Jo nyt on ilmennyt, että kirjassa on pari valitettavaa virhettä. Vuosilomaa käsittelevässä luvussa ilmoitetaan (s. 128), että lauantaita ei lueta arkipäiväksi. Asia on juuri päinvastoin eli LAUANTAI LUE-TAAN ARKIPÄIVÄKSI. Automaattiset ulkomaanpuhelut Suomeen: Belgian avausnumero ei ole 01

vaan se on 00 eli nolla-nolla. Ilmari Tuuli puolestaan toivoo, että työ-ym asioissa soitettaisiin numeroon 659 848 eikä sivulla 278 annettuun. Abc:n numero kun on toimitusjohtajan suora numero. Tee korjaukset!

Mikäli virheitä löytyy lisää, niin tee ehdottomasti ilmoitus MEPAan! Oikaisuista ilmoitetaan abc:n käyttäjille välittömästi sekä MEPAn julkaisuissa että järjestölehdissä. Kaikkien parhaaksi.

Ruotsinkielinen laitos ilmestyy kevättalvella. □

Ms Aurellan radiosähköttäjä Karl-Erik Eriksson on valittu vuoden 1978 merimiesurheilijaksi.

Kee on ansioitunut 1) loistavana laivajoukkueen vetäjänä: Aurellan nimiin meni vuoden 1978 Kekkonen Kannu. Lisäksi hän on 2)



moninkertainen merimiesurheilun henkilökohtainen mestari. (Foto: MEPA/Karttunen)

Vika ja kuinka se paikallistettiin ja korjattiin

Alus oli jälleen kerran valtamereillä vietetyn kolmiviikkoisen jälkeen saapumassa rannikoiden läheisyyteen. Tällöin tuli myös ajankohtaiseksi radiopeilarin käyttö — viihdyttämään perämiehiä yön pitkänä tunteina kähisevällä ja säröisellä musiikillaan. Mutta aparaatti ei suostunut laulamaan. Tämähän oli tietysti vakava puute aluksen navigointivarustuksessa ja ryhdyinkin tutkimaan asiaa tarkemmin kannettuani brykälle yleismitarin ym. rekvisiittaa.

Kysymyksessä oli Marconi Lodestar III niminen laite, joka on tällainen automaattinen peilari, jossa goniometrin viisari ikäänkuin itsestään kääntyy osoittamaan majakan suuntaan. Mahdollisuus käsikäyttöön on myöskin olemassa ja tätä manuaaliasentoa tavallisesti käytetään musiikin kuunteluun, ettei servomoottori turhaan surise kaiken

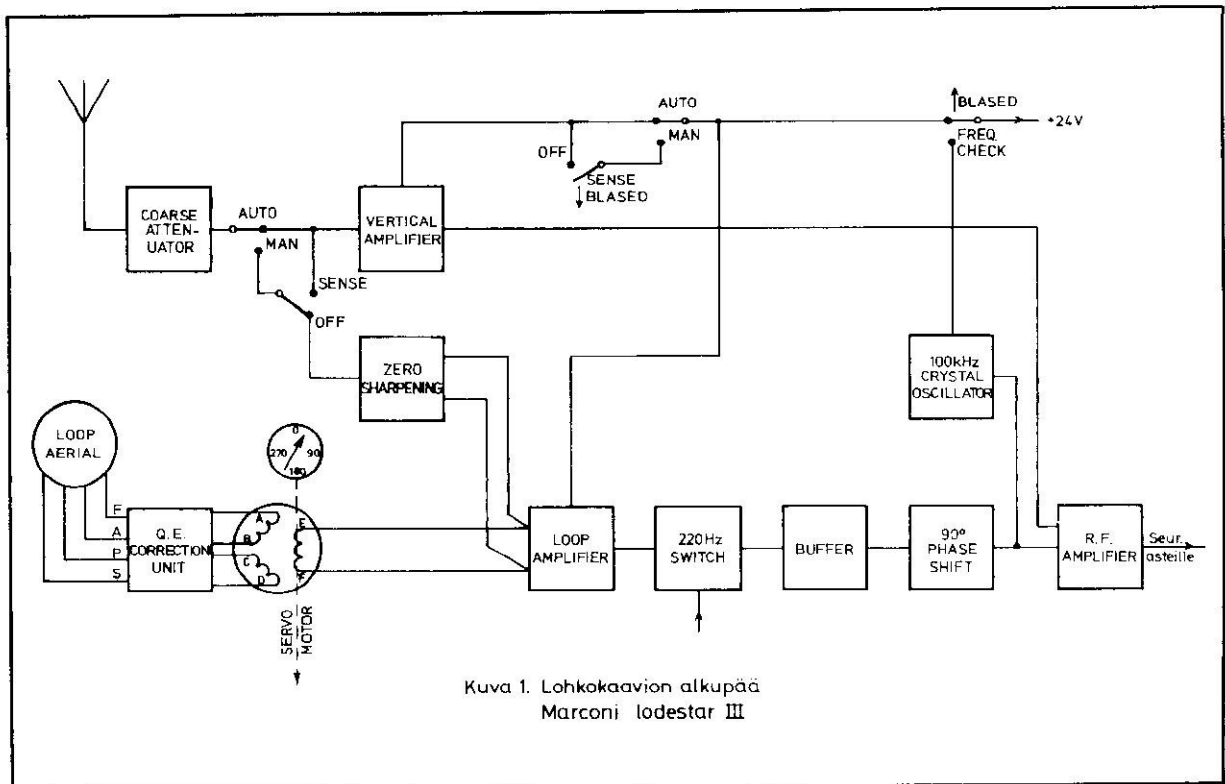
aikaa.

Toimintaa lähemmin tarkkailtuani havaitsin, että automaattiasennossa oli asemia kuultavissa, mutta suuntaa ei laite hakenut vahvankaan aseman kyseessä ollessa, vaan goniometrin viisari vaelteli holtittomasti ympäri asteikkoa. Manuaaliasennossa ei kuulunut mitään — paitsi kun painoi SENSE-nappulaa. Laitteeseen kuuluvan kidekalibraattorin signaali kuului normaalisti molemmissa asennoissa.

Vianetsintäkaavion mukaan piti apuantennin olla poikki, mutta se tarkastettiin ja ehjäksi havaittiin. Oireet eivät sopineet mihinkään muihin kaaviossa oleviin vikoihin, siitä ei sitten sen enempää apua irronut. Samalla tarkastin myös ristikehäantennista tulevat koaksiaalit, ja kunnossa olivat nekin. Nyt oli sitten aika aloittaa omatoiminen

ajattelu ja käyttää kaikkia GC-luokan mukana tulleita ja itse hankittuja tietoja elektronikan ihmeistä. Otin siis esille laitteen lohkoakaavion ja asiantuntevan näköisenä otsaani rypistäen ryhdyin sitä tutkimaan ja tein seuraavalaisia päätelmiä:

Koska 100kHz CRYSTAL OSCILLATOR'in signaali kuului hyvin molemmissa asennoissa, oli ilmeistä, että kaikki piirit RF AMPLIFIER'stä eteenpäin olivat kunnossa. Tutkimalla MAN ja AUTO nappuloiden toimintaa selvisi, että AUTO-asennossa sekä MAN-asennossa SENSE-nappulan ollessa alas painettuna, kovaaäänisestä kuuluva signaali kulkeekin suoraan VERTICAL AMPLIFIER'n kautta RF-vahvistimeen ja että tämä tie oli kunnossa. Näin ollen jäljelle jäi kehäantennista goniometrin kautta tuleva signaali, joka ilmeisesti hä-



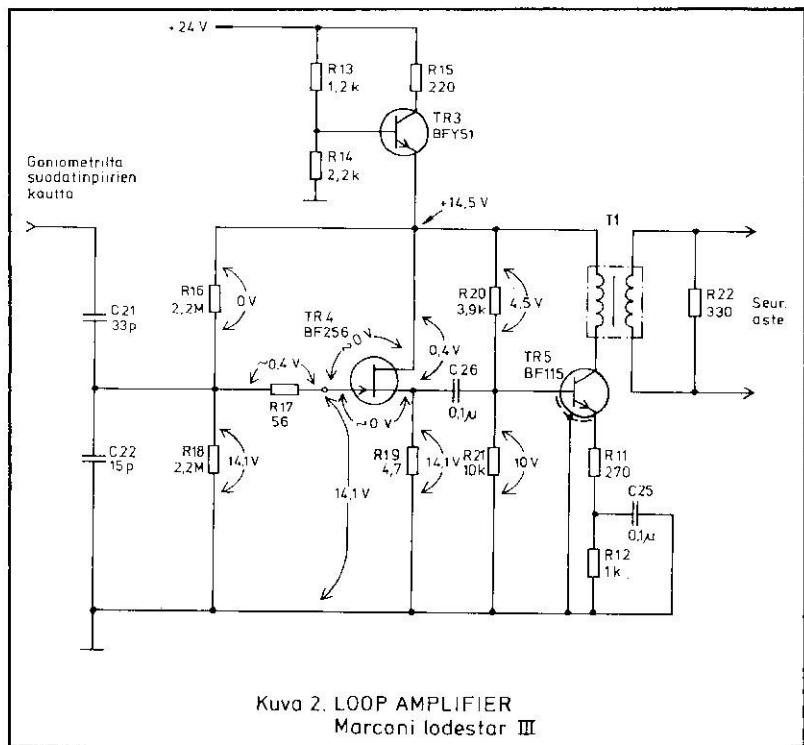
visi matkalla RF-vahvistimeen.

RF-vahvistimen ja antennin välissä on neljä laatikkoa, joiden kautta kulkiessaan signaalia vahvistetaan ja siihen sekoitetaan serwojärjestelmälle tarpeellinen 220 Hz taajuinen jännite, johon en kuitenkaan tässä yhteydessä tarkemmin puutu. Varsinainen vahvistaminen tapahtuu LOOP AMPLIFIER nimisessä laatikossa, joka muodostuu FETistä TR4 ja transistorista TR5. Päätin tarkistaa transistorien toiminnan järjestyksessä alkaen antennin päästä, kunnes viialinen tulisi vastaan. (Tätä ennen olin katsonut varaosalaatikosta, että tilalle löytyisi uudet, mikäli onnistuisin vian löytämään. Ainoa kiitettävä ominaisuus tässä vehkeessä on juuri se, että varaosia on melko monipuolinen valikoima.)

Ensin mittasin TR4 drainin ja sourcen välillä vaikuttavan tasajännitteen, joka oli n. 0,4 V. Tämähän normaalisti olisi merkinä siitä, että transistori on täysin johtavassa tilassa. Näin ei kuitenkaan pitänyt olla, sillä antennista tuleva heikko signaali ei pystyisi avaamaan transistoria kokonaan. Nyt tietysti kiinnosti, minkälainen jännite oli drainin ja gaten välissä. Jos sieltä löytyisi useamman voltin jännite, olisi luonnollista, että transistori on auki ja vika olisikin jossain muualla kantapiirissä eli gatelletta jostain ylimääräinen tassa sähkö.

Mittaus kuitenkin osoitti tämän jännitteen olevan jotakuinkin 0V, ehkä viisari hieman värähti, mutta kunnon lukemaa ei kuitenkaan saanut. FETti oli aivan ilmeisesti rikki, koska se omia aikojaan oli johtavassa tilassa. Seuraavat mitaukset vahvistivat asian. Gatelta löytyi maita vastaan 14,1V, samoin kuin drain-vastuksenkin yli mitattuna. Kannalla oleva jännitteenjakaja, vastukset R16 ja R18, käyttäytyi myöskin omituisesti.

Jakajan tarkoitus on saada kannalle sopiva etujännite, joka avaa transistorin suunnilleen puoliksi auki ja johon vahvistettava signaali sitten ynnätään. Koska vastukset ovat täsmälleen samankokoiset, olisi niiden jaettava käyttöjännite 14,5V tasan puoliksi. (Tämän pitäisi olla selvää myös ei-GC-miehille.) Mutta näin ei ollut kun mittasin jännitteet, vaan ylemmän vastuksen R16 yli ei löytynyt voltin



Kuva 2. LOOP AMPLIFIER
Marconi lodestar III

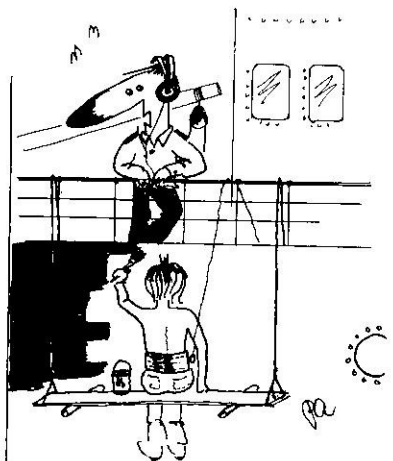
voltia ja alemmassa vastuksessa vaikutti melkein koko käyttösjähkö, 14,1V.

Nyt oli ilmeistä, että FET oli palanut oikosulkuun, kaikki kolme karvaa yhteen klippiin. Mittasin myös seuraavan transistorin TR5 kannalta jännitteet, jotka tuntuivat olevan OK ja lisäksi kovaäänisestä kuului pientä rapinaa mittajohdoilla koittaessani, niin että luotin seuraavien asteiden olevan kunnossa.

Mikäs siinä, tuumasta toimeen ja FETtiä vaihtamaan. Kortin ulossaamisessa oli kyllä melkoinen urakka. Ongelmat olivat lähinnä mekaanista laatua, sillä bandin vaihto kytkin oli juuri tällä kortilla ja jonkin aikaa täytyi miettiä kuinka se koplinki siihen nuppiin irtoaa. Ratkaisu löytyi vihdoin ja sain kortin ulos ja FETin vaihdettua. Ilman tinaimuria rikkiäisen FETin poissaaminen oli kyllä melkoisen hankalaa. Sitten vaan kortti takaisin, puhut ja koplingit kiinni ja kokeilemaan. Ei se tietysti heti pelannut. Nimittäin osa bandinvaihto kytkimestä on toisella kortilla ja näiden välillä hihnavälitys. Oli jotenkin vähän pyörähtänyt se kytkin, siinä kun taistelin sitä paikalleen ja nyt olivat kortit eri bandeilla. Uudes-

taan auki vaan ja kytkin kohdalleen ja sitten — niin sitten se toimi taas. Ulkomaan outorytmiset musiikit tulvivat kaiuttimesta ja goniometrin viisari näytti uskollisesti suunnan lähetykselle, niin automaattilla kuin käsipelilläkin. Kieltämättä hieman omahyväinen ilme naamallaan kipinä keräsi kalunsa ja mittarinsa ja poistui hyttiinsä hyvin ansaitulle kaljapullolliselle.

73 Kurre/OIDR □



— Nostaa laivan arvoa huomattavasti jos on käsinmaalatut ulkosi-

Tutkakurssit

Radiosähköttäjien tutkakurssit I pidettiin Rauman Merenkulkuoppilaitoksessa 22.1.79–26.1.79 käsittäen yhteensä noin 40 tuntia, josta tietopuolista opetusta 24 tuntia ja harjoitustöitä 16 tuntia. Noin-sana tarkoittaa sitä että käytännössä taisi tulla tehdyksi samaan hintaan muutama ylityötuntikin. Tutkakurssit II pidetään syksyllä 1979. Jatkossa tahtiin kurssit kerran vuodessa.

Tuntijako

Mikroaaltotekniikkaa 7 tuntia.
Tutkatekniikkaa 17 tuntia.
Huoltomittausharjoituksia 16 tuntia.
(Ylityöt tehtiin huoltoharjoituksissa)

Oppikirjat

Oppikirjoina käytettiin R. Jokisen luentomonisteita "Mikroaaltotekniikka" (35 s), "Tutkatekniikka" (64 s), "tutkasanasto" (15 s) ja eräitä muita luentomonisteita ja muutama huoltokäsikirja.

Kursseilla piti olla myös käytävissä kullakin oma kappale Raytheonin huoltokäsikirjaa, mutta jostakin tarkemmin selville saamattomasta syystä johtuen ei käsikirjoja



Seppo Rajamäki

oltu saatukaan. Syy tiettävästi ei ollut järjestäjissä vaan lähinnä maksajan puolella. Rahapulahan on joka paikassa huutava.

Tutkitut laitteet

Rauman tutkalaitteet ovat ensinnäkin niukat ja toisekseen vanhentuneita. Putket alkavat olla jo kiinnostavia lähinnä Museoviraston puolella. Mitähän Tekniikan Museo tuumisi kun näkisi että vielä moitteettomasti toimivaa vanhaa putki-Deccaa pyritetään oppilaskäytössä. Mahtaisiko Laki Muinaisjäännöksistä tms. sanoa mitään?

Yhtä kaikki, koululla on yksi jotenkuten opetuskäyttöön soveltuva laite, eli 10 cm Raytheon.

Opettavaisena ja tarpeellisena havaintomateriaalina talosta löytyi jonkun verran purettua vanhaa kalustoa laivoilta. Nunnalahden vanhan tutkan "jäännökset" pistivät silmään hyväkuntoisuudellaan.

Opetuskäyttöön soveltuva tutka on jo pitkään ollut Raumalle tilauksessa, mutta kun ei anneta rahaa niin tutkavarustus on mitä on, eli suoraan sanoen keinoa, jos vaatimuksena pidetään tehokasta ja nykyaikaista tutkakoulutusta.

Tutkakurssit kakkoseen pitäisi kyllä saada käyttöön edes vähän nykyaikaisempi malli. Eihän tutkan periaate toisaalta ole miksiäkään muuttunut lyhyen historiansa aikana.

Talon ikäkulujen ja osin museokuntoisten tutkien lisäksi tutustuttiin myös koululaiva Rain tutkiin ja myös Jankke nimisessä paatissa oli pieni tutka. Rain tutkassa oli vielä takuu voimassa joten siihen ei ryhdytty huoltomittausharjoituksia suorittamaan. Jankken Radarissa ei ollut takuuta mutta paatissa vallinnut Vilu esti perusteellisemmän roplaamisen.

Opettaja

Tutka ykkösen opettajaksi oli monivaiheisen operaation jälkeen saatu kuin saatukin yliopettaja Seppo Rajamäki Kotkasta.



Rajamäki oli Raumalle kiskotunakin kuin kotonaan tutkien ääressä. Luentoa tuli Rajamäeltä ruutiinilla ja havainnollisesti. Suorastaan kuuli miten oppilaiden päähän imeytyi oppia radarista.

Oppilaitakin on joskus harvassa mutta hyviä opettajia vielä harvemmassa. Kiitti vaan vielä, Seppo. Terveisiä.

Oppilaat

Oppilaita oli ensi alkuun kymmenen + kurssivääpeli (timo) ja yksi yhteinen ja vielä plus yksi eli Kale. Puolivälissä kursseilla tuli suoraan laivalta kaukoseiluri Taneli. Yhtiöt olivat kiitettävästi noudattaneet koulutus sopimuksen henkeä ja kustansivat eli määräsi-vät kursseille yhteensä 7 oppilasta:

Neste Oy: Tikkanen ja Kytömaa.
Vaasa-Umeå: Hagner ja Suominen.

Bore: Riippa.

Finnlines: Zetterberg.

Teboil/Henry Nielsen: Kropsu.

Näiden lisäksi Äffoalta Rautiainen ja mainittu Nousiainen. Algotin lippua piti uppe ä korsten Mr Munter, ja myös enemmän tai vähemmän free lancer periaatteella olivat OM Ojala, sekä Miss Radar eli Virve Kiiski ja Sundberg, jonka qth on ohx.

Opetukset

Teorian tunneilla käytiin läpi mikroaalto- ja tutkatekniikan teorian selvittäen tutkan periaatteet lohkokaaavioesityksin. Aaltoputkien ominaisuuksista käytiin keskustelua, samoin niihin liittyvät osat kuten Taika-Tee ja liirikset ja käytössä olevien aparaattien fysikaalisia taipumuksia, kuten mikä saa magnetronin työntämään aaltoa putkeen.

Tutkatekniikasta pääosat, millä tunnusarvoilla mitään tapahtuu, lohkokaavio, pulssien käytöksestä ja pulssinmuokkaus, virtalähteistä, ajastimesta ja modulaattorista saatiin oppia. Luettelonomaisesti panen myös muutaman mieleen muistuvan otsakkeen: antennit, synkromootorit, sekoittaja, klystron, ATS, välitaajuusvahvistimet, ilmaisimet, videovahvistin ja rajoitin, lähialueen vaimennus, eri näyttötavat, pulssinjakaja, poikkeutus, kalibrointi. Ulkopuolella kurssin heräsi kysymys Taika-Teen olemuksesta: voiko sitä juoda ja kivittääkö siitä pää.

Kurssikritiikki

Kerättiin kurssi yhteen ja mentiin Seurahuoneelle. Radioliitto tyrkytti opettajalle illallisen. Jokinen istui Rajamäen vieressä ja nautti myös talon antimia. Tarinaa iskettiin ja epäkohtia ja toiveita esitettiin molemmin puolin. Rahapula ilmeni vaikeimmaksi ongelmaksi. Esitettiin jossakin vaiheessa myös että ei sitä rahaa tyrkytetä jollei sitä anota.

Kurssien luentomateriaaliksi piti saataman tusina Raytheonin Manuaaleja. Eipä saatukaan. Olivat muka liian kalliita. Tietävästi ne todella ovat kalliita, mutta nyt olisi ollut tilaisuus saada Manualit noin 70 % alennuksella. Todella vahinko että Byhä Byrogratus ne punakynällä raksi pois. Tutkakurssit kakoselle ne kuitenkin olisi saatava.

Rauman koulun tutkakaluston taso tuli jo todetuksi. Niukkaa ja vanhaa se on. Vast'ikään saatu mikroaaltotekniikan opetussarja oli mielenkiintoinen havaintoväline. Oli käyräputkea ja paraboilia.

Voisi vielä palata vanhoista laivoista haalittuihin tutkiin. Ne ovat hyvää havaintomateriaalia. Esimerkiksi mainittu Nunnalahden tutkan osat. Vanhoissa laivoista poistetuista laitteista saisi kyllä senver-

ran irti, että niitä antaisi talon rehtorikin huolelta roplata. Täysin toimintakuntoisen radarin purkaminen ja kokoaminen on tietenkin opettavaista mutta kun se on tehty sanotaan yli sata kertaa niin eiköhän ainakin liittimet jo mene uusiksi. Eihän ne osat siitä miksi-kään mene, päinvastoin pikemminkin, ei hapetu kontaktit... Toisaalta: opetusta vartenhan koululla laitteet on. Mitä hyötyä on pyhästä lehmästä kiiltelemässä vuosi vuodelta patinaa keräten jollei sitä päästetä edes kaukaa katsomaan.

Majoitus

Ajatteltiin osanottajien voivan asua asuntolassa. Se ei kuitenkaan käynyt tilanpuutteen vuoksi. Suurin osa osallistujista asui Matkustajakoti Valtaväylässä. Siisti ja rauhallinen majapaikka. Voi suositella.

Ruokailu

Päivällä syötiin koululla. Illalla muun ohessa syötiinkin ja illanvietoista karttui lompakollinen ravintolalaskuja. Olihan sitä syötäväkin, vaikkei esim. Raumanlinnan Ruokala siikaa pystynytkään tarjoamaan. Olikohan vikaa ulkoasussa?

Kurssijuhlat Seurahuoneella olivat täynnä keskustelua, vaikka välillä kyllä sielläkin syötiin ja nautittiin pieni boolimalja. Vaikka puheen pulpe taisi ajoittain olla suulastakin jaksoi Rajamäki istua myhällen yliopettaja Jokisen vieressä. Asioita tuli selvitettyä ja taisivat osapuolille selvitä pari asiaa? Perästäpä tuota kuulunee?

Matkustus

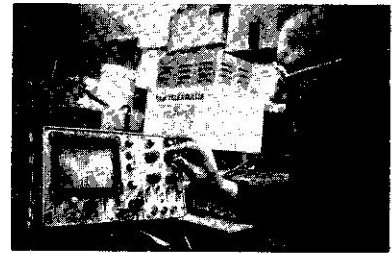
Kursseille tultiin pääosin omilla autoilla ja niillä myös käytiin koululla oppimassa.

Parina aamuna taisi näkyä ainakin yksi taksikin kiiruhtavan Valtaväylän ovelta kohti merikoulua Raumalaisess aamuhämärässä. Tiedä ottivatko kuitenkin...

Loppulause

Syksyllä jatketaan ja sitten kai kerran vuodessa. Ainahan suunnitelmat voivat muuttua. Mutta eivät kai lopu, suunnitelmat meinaan...

Kiinnostuneita pyydetään pitämään yhteyttä Radioliittoon. Sieltä ainakin pitäisi löytyä loppukesästä tarkempaa tietoa.



Tutkakurssien pätevyysvaatimuksena on lausuttu olevan suoritettu GC. Ja nyt kun taas yksi täpötäysi täydennyskurssi alkaa helmikuussa niin tuntuu se GC jo olevankin heti lähes kaikilla.

Muita koulutusajatuksia

Jollet vielä ole suorittanut GC:tä ja aiot jossakin vaiheessa sen tehdä, niin olisi varmaan hyvä ilmaista se radioliitolle. Sillä jollei halukkaita enää löydy niin silloin astuu kuvaan jatkokoulutus, jonne taas edellytetään suoritettua GC-paperia. Tuskin se ehdoton edellytys on, mutta helpottaa.

Jatkokoulutuksen aiheista on puhetta ollut senverran, että tutkan lisäksi tietenkin muut radiolaitteet astuvat kuvaan, kuten hyrräkompassit, kaikuluodit, satelliittinavigointilaitteet, Loranit yms, puhelin-keskukset, hupi-TeeVeet, ja muut sähköiset elektroniikan laitteet.

Ja jottei ihmisiä Kohtuuttomasti Peloteltaisi, niin kyllä ainakin minä tässä totean, että eihän se ole mikään pakko mitään oppia. Ei toki. Mutta älä tule sitten muutaman vuoden päästä kyselemään miksei enää löydy laivoilta töitä.

Terveisin

Juhani Tikkanen
reo

Ps. Kursseilta saatiin muuten Todistus. Saako siitä pätevyyslisää? □



Päättäväisin ilmein haki oppia Miss Radar eli Virve Kiiski.

Oppinut haastattelussa

Suoraan tutkakurssilta saimme lehtemme haasteluun vanhan ystävämme Timo Kropsun. Ja tässä tuoreet vaikutelmat:

— Menikö kurssi läpi?
— Kyllä.
— Oliko loppukoe ja tuliko todistus?

— Mitään kokeita ei pidetty mutta todistus kurssille osallistumisesta annettiin. Todistuksessa on eriteltyä eri aiheisiin käytetyt tuntimäärät sekä tieto kurssin tarkoituksesta s.o. "antaa radio-sähköttäjälle periaatteelliset tiedot mikroaaltokomponenteista ja tutkan rakenteesta niin, että hän pystyy suorittamaan yksinkertaisia tutkan huolto- ja korjaustehtäviä".

— Ehtiikö viikossa oppia mitään?
— Kyllä. Viikon aikana tutustuimme RMO:n Raytheonin aika hyvin ja varmuutta asioista tuli sen verran että mikäli whisky sodan tutkat peittävät, uskallan nyt aukaista transceiverin kannen pelkäämättä sitä sisällä asustavaa mörköä. Eri asia sitten on, löytyykö vika, koska tällä kurssilla emme vielä syventyneet piirien salaisuuksiin, niihinhan on tarkoitus perehtyä syksyn kakkoskurssilla.

— Oliko opetus teorian vai käytännön puolelle painottunutta?

— Kurssin opettaja FM Seppo Rajamäki painotti mielestäni erittäin hyvin käytäntöä, liiallista teoriaa vältettiin.

— Mitä mieltä kurssimateriaalista?

— Kirjoja ei ollut, teorian opetuksessa käytettiin yliopettaja Reima Jokisen luentomonisteita, joita maisteri Rajamäen luennot täydensivät. Harjoitustutkana käytettiin RMO:n Raytheonin joka on auttamattomasti vanhanaikainen. Lisäksi tutkittiin pikaisesti koulu-laiva Rain ja Jankken tutkat. Jokaiselle kurssilaiselle oli tarkoitus saada oma manuaali Selenialta mutta ne olivat hävinneet postissa

Italian ja Suomen välillä. Koska minulla ei ole vertailukohtia muualta, on vaikea muodostaa mielipidettä materiaalista mutta sanottakoon, että olosuhteet huomioon ottaen se oli ok.

— Uskotko kurssista olevan käytännön hyötyä laivalla?

— Kyllä, viittaan vastaukseen numero 3.

— Mitä kurssi tuli maksamaan ja kuka maksoi?

— Kurssin opettajan palkkion maksoi AKH, monisteet, asunto ja ruoka menivät joko omaan tai varustamon tiliin oppilaasta riippuen. Omalta kohdaltani varustamo maksoi kurssiajalta palkan ja tietääkseni ainakin kuusi muuta kurssilaista sai käydä sen varustamon laskuun. Luentomonisteet maksoivat mk 25:50.

— Miten majoitus/ruokailu Raumalla?

— Majoitus oli jokaisen järjestettävä itse, osa asui matkustajakodissa, osa tuttavien luona. Saimme ruokailla opiston ruokalassa, jossa aterian hinta on noin 4 mk, joten se ei kukkaroa pahemmin rasittanut.

— Jatkon tarpeellisuus?

— Sekä henkilökohtainen että kaikkien kurssilaisten yksimielinen mielipide on, että tätä täytyy saada lisää, ensin syvemmälle tutkan sielunelämään luotaava kurssi ja sitten mahdollisuuksien mukaan muita laivan elektronilaitteita koskevia kursseja.

— Onko ehdotuksia parannuksiksi tulevaisuutta varten?

— Ensinnäkin tulevien kurssien alkamisajankohta täytyy saada varsinkin laivoille niin hyvissä ajoin, että "syvän meren seiloritkin" saavat mahdollisuuden järjestää lomansa ja osanottonsa kurssille. Tämä kurssihan tuli tietoon niin lyhyellä varoitusaajalla, että suurin osa osanottajista oli meitä "kaislikon kahlaajia ja (nesteiden) kvaakmiehiä". Toiseksi, opettajakysymys pitäisi pystyä ratkaisemaan myöskin ajoissa. Nythän



Seppo Rajamäki joutui tulemaan lähes valmistautumatta, tosin hän ammattimiehenä veti kurssin ruutiinilla erittäin hyvin. Toivottavasti opetuksen taso säilyy tulevilla kursseilla yhtä korkeana.

Laitekoulutukseen pitäisi saada useampia nykyaikaisia yksiköitä. Tällöin saataisiin yhden laitteen parissa työskentelevän ryhmän koko pieneksi ja opetus tehokkaaksi. On kuitenkin utopistista ajatella, että Rauman tai Kotkan opisto saisi pelkkää tutkakoulutusta varten useampia uusia laitteita. Tämän takia tulisi tutkia mahdollisuudet opetukseen esim. kesäaikaan Katajanokalla makaa-vissa jäänmurtajissa tai ylösma-kaavissa laivoissa. Eräs ratkaisu tähän ongelmaan on myös kurssin oppilasmäärän rajoittaminen.

Tutka-jatkokursseille olisi hyvä saada opettajan assistentiksi jonkin tutkafirman huoltomies painotamaan nimenomaan käytännön ongelmien ratkaisuja.

— Eväitä seuraaville kurssilaisille?

— Vaikea antaa kun ei ole vielä varmaa tietoa kurssien tulevaisuudesta, pitopaikasta etc. Tietysti on hyvä perehtyä kurssiaiheeseen etukäteen, tällöin kurssista saa varmasti irti enemmän.

— Tuleeko mieleen muita aiheita, jotka voisivat olla hyödyllisiä lyhyiden kurssien muodossa?

— Kaikki laivoilla olevat elektroniset laitteet, jotka voidaan ajatella kuuluvan radiosähköttäjän huoltokenttään nyt ja varsinkin tulevaisuudessa, mukaanluettuna myös oma "leipäpuu" eli radio-laitteet. □