

PUOLUSTUSVOIMIEN
PÄÄSIKUNTA

Vain virkapateluksessa käytettäväksi.

VIESTIOSASTO
N:o 3481/Viesti 1/12 d
25. 5. 1945.

B-RADIO VREH

HUOLTO-OHJEET



1945

KUSTANNUS-
OSAYHTIÖ
O T A V A N
KIRJAPAINO
HELSINGISSÄ
1 9 4 5

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
I. Yleistä	5
A. Lähetin	5
B. Vastaanotin	6
C. Virtalähteet	7
D. Virrankulutus	8
II. Kytentäkaavio ja rakenne	
A. Lähettimen suurjako-osa	9
B. Modulaattori	11
C. Vastaanotin	12
D. Muuttajakone ja releet	13
E. Lähettimen rakenne	15
F. Vastaanottimen rakenne	18
G. Muuttajakonelaatikon rakenne	22
III. Huollossa tarvittavat mittausvälineet	22
IV. Lähettimen huolto	26
A. Vikojen toteaminen	27
B. Antennitehon mittaaminen	29
C. Virittäminen	31
D. Modulation tutkiminen	35
V. Vastaanottimen huolto	38
A. Vikojen toteaminen	38
B. Virittämismuutokset	40
C. Välijaksovahvistimen virittäminen	40
D. Apuväriohjelmien virittäminen	43
E. Väriohjelmien virittäminen	44
F. Etupiirien virittäminen	46
G. Mittaukset	47

Antennivirran suuruuden osoittaa antennipiirissä oleva lämpöristimillari. Antennipiiri viritetään resonanssiin variometrin ja nastasäätimen avulla, joka kytkee mukaan joko osan pidennyskelasta tai lyhennyskondensaattorin.

Antenniteho: 20 W sähkötyksellä.
6 W puheella.

Jaksolukualueet:

- I 1500—3000 kj/s (200—100 m)
II 3000—6000 * (100—50 *)

Putket:

- Ohjausputki PE 05/15 (P 1)
Päätevahvistusputket PE 05/15 (P 2 ja P 3)
Modulatioputki EF 11 (P 4)

Putkien numerointi viiltää lähettimen kytkentäkaavioon.

B. Vastaanotin.

3. Vastaanotin on viisiputkinen *superi*, jolla voidaan vastaanottaa soinnutonta sähkötystä (A1), soinnulista sähkötystä (A2) ja puhetta (A3). Putkista toimii ilmaisim samalla apuvärrähtelijänä soinnutonta sähkötystä vastaanotettaessa.

Jaksolukualueet:

- I 150—435 kj/s (2000—690 m)
II 485—1415 * (618—212 *)
III 1300—3600 * (230—83,5 *)
IV 3000—6000 * (100—50 *)

Putket:

- Suurjaksovahvistusputki EF 11 (P 1)
Sekoitusputki ECH 11 (P 2)
Välajaksovahvistusputki EF 11 (P 3)
Ilmaisim- ja apuvärrähtelyputki EF 11 (P 4)
Päätevahvistusputki EF 11 (P 5)

Putkien numerointi viiltää vastaanottimen kytkentäkaavioon.

C. Virtalähteet.

4. Radion päävirtalähteenä käytetään 12 V 120 At Iyijyakkumulaattoria, josta putkien hehkuvirran ja anodijännitemuuttajaa käyttävän tehon lisäksi saadaan rele- ja mikrofonivirrat.

Lähettimen anodijännitteen synnyttää 12/500 V 200 mA muuttaja. Sen suurjännitepuolella on radioissa N:osta 288 alkaen 0,2 A n.s. puhelinsulake. Radioissa N:o 1—287 on tavallinen 2 A sulake. Vastaanottimen anodijännite saadaan 120 V anodiparistosta.

Virtalähteenä käytettävien akkujen latausta varten kuuluu radioon polttomootorilatauslaite. Se kehittää ladattaessa ainakin 15 A latausvirran ja on siinä mahdollisuus latausvirran säätämiseen.

Verkkokojeiden VSDPB ja VSDPC välityksellä voidaan käyttää 127 ja 220 V vaihtovirtaverkkoa virtalähteenä.

D. Virrankulutus.

5. Lähettimen virrat ovat seuraavat:

Hehkuvirta sähkötyksellä (lähetin ja vastaanotin) 2 A.	
» puheella » » » 2 A.	
Katodivirta sähkötyksellä n. 140 mA.	
» puheella n. 100 mA.	
Akkuvirta sähkötyksellä n. 13 A.	
» puheella n. 12 A.	
Mikrofonivirta n. 20 mA.	

Mittarin näyttämä päätevahvistimen katodivirta on anodi-, suojahila-, jarruhila- ja ohjaushilavirtojen summa. Katodi- ja akkuvirran suuruus riippuu jossain määrin antennin virityksestä.

Vanhempien radioiden (N:o I—128) akkuvirran kulutus on käytetyn muuttajatyypin vuoksi suurempi:

Akkuvirta sähkötyksellä n. 15,5 A.	
» puheella n. 16,5 A.	

7. Vastaanottimen virrat ovat N:osta 288 lähtien seuraavat:

Hehkuvirta sähkötyksellä ja puheella	0,6 A.
Anodi- ja suojahilavirta sähkötyksellä:	
kun voimakkuussäädin on alkuasennossa	10 mA.
» » » loppuasennossa	15 mA.
Anodi- ja suojahilavirta puheella:	
kun voimakkuussäädin on alkuasennossa	7 mA.
» » » loppuasennossa	13 mA.

8. Vanhempien radioiden (N:o 1—287) anodivirrankulutus on suurempi:

Anodivirta sähkötyksellä:	
kun voimakkuussäädin on alkuasennossa	16 mA.
» » » loppuasennossa	27 mA.
Anodivirta puheella:	
kun voimakkuussäädin on alkuasennossa	13 mA.
» » » loppuasennossa	24 mA.

II. Kytöntäkaavio ja rakenne.

(Osamerkinät viittaavat liitteinä oleviin kytkentäkaavioihin.)

A. Lähettimen suurjakso-osa.

9. Ohjausputki P 1 toimii omaherätteisenä värähtelijänä, jonka anodivärähtelypiiriin on kytketty hilan ja katodin välillä oleva takaisinkytkentäkela. Kummallakin jaksolukualueella on omat piirinsä, jotka valitaan jaksolukukytkimellä VK 2, joka alueella I kytkee käyttöön kelat L 3 ja L 4 ja alueella II kelat L 1 ja L 2. Viimeksimainitussa tapauksessa oikosulkeutuu samalla alueen I värähtelypiiri. Varsinaisena jaksoluvun säätönuppiin yhdistettynä virituskondensaattorina toimii säätökondensaattori C 12. Rinnan kelojen L 2 ja L 4 kanssa ovat tasoitus-kondensaattorit C 7 ja C 8 sekä kiinteät kondensaattorit C 9 ja 10. Tasoitus-kondensaattorien ja kelojen sisällä olevien kelojen induktiiviteettiä säätävien tasoitusruuvien avulla asetetaan lähettimen jaksolukuasteikko viritettäessä kohdalleen.

Vanhemmissa radioissa (N:o 1—287) ei ole kiinteitä kondensaattoreita C 9 ja C 16.

Päätevahvistimen putket P 2 ja P 3 on kytketty rinnan. Pentodien käytöstä johtuu, että päätevahvistinta ei tarvitse neutralisoida. Loisivärähtelyjen estämiseksi on putkien hiloilla vaimennusvastukset R 15 ja R 16. Ohjausjännite saadaan kondensaattorin C 13 kautta ohjaimen värähtelypiirin keloista. Negatiivinen hilaetujännite syntyy jännitehäviönä katodivastuksessa R II, jonka kanssa sarjassa on päätevahvistimen katodivirran näyttävä milliampeerimittari mA ja sähkölysrele r 1. Sähkölysrele kytkee myös samanaikaisesti ohjaimen katodivirran.

Päätevahvistimen värähtelypiirin muodostavat kelat L 8 ja L 7, joista ensinmainitusta viedään teho antenniin kierrettävällä kytkinkelalla L 9. Dipoliantennia käytettäessä kytketty sarjaan kiinteä lisäkytkinkela L 10. Värähtelypiirin säätökondensaattori C 19 on hammaspyörästä avulla yhdistetty ohjaimen säätökondensaattoriin C 12, joten ohjain ja päätevahvistin ovat yhteisviritetyt. Alueella I on käytännössä kela L 8, ja alueella II ovat kelat L 8 ja L 7 kytketyt rinnan. Piirien tasoituskondensaattorit ovat C 20 ja C 21. Kelojen tasoitusruuveja ei päätevahvistimessa tarvita.

Antenni viritetään variometrillä L 12, jonka kanssa sarjassa on nastoitain säädettävä pidennyskela L 11. Nastoituksen toisessa ääriasennossa kytketty mukaan lyhennyskondensaattori C 22. Antennin vaihdon lähettimestä vastaanottimeen ja päinvastoin suorittaa antennirele r 2. Releen ollessa lepoasennossa on antenni yhdistetty vastaanottimeen, mutta antoon siirryttäessä rele kytkee antennin

lähettimeen ja samalla yhdistää vastaanottimen antennijohtimen runkoon t.s. oikosulkee vastaanottimen antennipiirin.

Lähettimessä on kaksi mittaria, joista toinen näyttää päätevahvistusputkien yhteisen katodivirran (kiertokäämmimittari) mA ja toinen antennivirran (lämpöstimittari) A.

B. Modulaattori.

10. Lähettimen päätevahvistimessa käytetään jarruhilamodulatiota, joka on n.s. hyötysuhdemodulatio t.s. päätevahvistimen antama teho on puhelukantoaallolla pienempi kuin sähkötettäessä. Kantoaallon teho pienennetään puheluun sopivaksi antamalla päätevahvistimen putkien jarruhiloille negatiivinen etujännite, joka syntyy jännitehäviönä katodivastuksessa R 11 jarruhilojen ollessa tällöin yhdistettynä modulaatiomuuntajan M 2 toisiokäämityksen kautta runkoon.

Sähkötysasennossa saavat jarruhilat pienen positiivisen jännitteen. Tällöin nimittäin käyttökytkin VK I yhdistää jarruhilat anodijännitteen jännitejakajavastusten R 4 ja R 5 yhdyspisteeseen, jolla pisteellä on positiivinen jännite rungon suhteen ja siis vastakkaismerkkinen katodivastuksen synnyttämälle jännitteelle. Jarruhilojen kannalta nämä jännitteet ovat sarjassa ja osittain kumoavat toisensa, kuitenkin niin, että vastuksen R 4 jännite on suurempi ja jarruhilojen jännite siis putkien katodin suhteen on sähkötettäessä positiivinen. Päätevahvistimen jarruhilojen jännite vaihtelee lähettimen kuormituksesta riippuen, koska sen määrää katodivastuksessa syntyvä jännitehäviö.

Modulatioputkenä P 4 toimii triodiksi kytketty EF 11. Kuulopuhelimen KP hiilimikrofoni saa virtansa 12 V akusta sarjavastuksen R 1 kautta, joka pienentää jännitteen sopivan suuruiseksi. Äänijaksoluvut kulkevat elektrolyttikondensaattorin C 1 kautta.

C. Vastaanotin.

11. Vastaanotin on 5-putkinen suurjaksovahvistimella varustettu superi. 6,3 V putkien hehkulangat on kaksitai- n kytketty sarjaan akun 12 V jännitteeseen päätevahvistusputkea lukuunottamatta, joka saa hehkuvirtansa sarjavastuksen R 17 kautta. Suurjaksovahvistusputki on P 1. Kaikkien virityspiirien keloissa on rautajauhesydän. Antennikytkettä on induktiivinen. Ensimmäisen etupiirin kelat ovat L 2, L 4, L 6 ja L 8. Vastaanotin viritetään säädettävällä kolmikkokondensaattorilla C 1—C 2—C 3. Ensimmäisen etupiirin pohjakapasiteetin muodostavat tasoituskondensaattorit C 4, C 5, C 6 ja C 7. Suurjaksovahvistus- ja sekoitusputken välinen kytkentä on induktiivinen. Edellisen anodipiirissä ovat viritämätömät kytkentäkelat L 9, L 11, L 13 ja L 15 ja jälkimmäisen hilapiirissä toisen etupiirin muodostavat kelat L 10, L 12, L 14 ja L 16, joiden kanssa rinnan ovat tasoituskondensaattorit C 11, C 12, C 13 ja C 14.

Sekoitusputki P 2 ECH 11 on triodiheksodi, jonka triodiosa toimii värähtelijänä. Vastaanottimen jaksolukuasteikkojen tarkkuus riippuu värähtelijän piireistä, jotka virityskondensaattorin C 3 lisäksi muodostavat kelat L 18, L 20, L 22 ja L 24 ja tasoituskondensaattorit C 25, C 26,

C 27 ja C 28 sekä värähtelypiirien lyhennyskondensaattorit C 24, C 23, C 22 ja C 21.

Vastaanottimessa on yksi välijaksovahvistusputki P 3, jota seuraa hilatasasuuntauksella toimiva ilmaisin P 4. A 1-sähkötysmerkkejä vastaanotettaessa ilmaisimien saatetaan värähtelemään välijaksomuuntajan VM 2 toisiokäämityksessä olevien lisäkierteiden L 29 avulla, jotka synnyttävät tarpeellisen takaisinkytkennän. Ilmaisimien pystyy kuitenkin värähtelemään vasta kun sen suojahilajännitettä on lisätty oikosulkemalla puhe-sähkötyskytkimellä VK 2 sarjavastus R 12. Oton voimakkuutta säädetään voimakkuussäätimellä R 1, joka muuttaa suurjakso- ja välijaksovahvistusputkien suojahilajännitettä. Tästä säätötavasta johtuen vaihtelee vastaanottimen anodivirran suuruus laajoissa rajoissa voimakkuussäätimen asennosta riippuen.

Päätevahvistusputken P 5 anodipiirissä olevan ulostulomuuntajan M 1 toisiokäämitys on sovitettu tavallisille suurivastuksisille kuulokkeille, mutta on siinä myös väliotto kuulopuhelimen pienivastuksiselle kuulokkeelle.

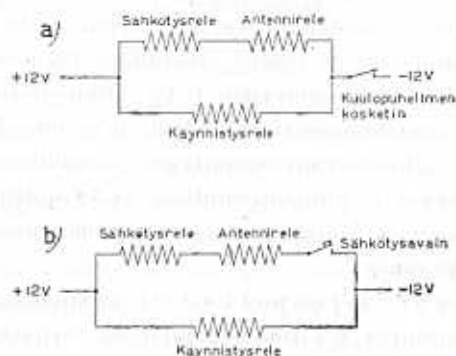
Vastaanottimessa oleva voittimittari V näyttää hehkut.s. akkujännitteen ja painonappia VK 3 painamalla myös anodijännitteen.

D. Muuttajakone ja releet.

12. Lähetin saa anodijännitteensä 500 V 200 mA lasavirtaa antavasta yksiankkurimuuttajasta, jota käyttää 12 V akku. Muuttajan käynnistää muuttajakone- laatikossa oleva käynnistysrele r 1. Tämä rele toimii

käyttökytkimen ollessa asennossa »Sähkö». Se toimii myös käyttökytkimen asennossa »Puhe», kun kuulopuhelimen kosketinta painetaan. Muuttaja on varustettu kuristimista ja kondensaattoreista muodostetulla suodatuspiirillä.

13. Käynnistysreleen lisäksi on radiossa kaksi muuta lähetinosassa olevaa releitä, nimittäin antenni- ja sähkötysrele. Viimemainitut ovat 6 V releitä ja



Kuva 1. VREH: releiden käämien kytkentä
a) puhe- b) sähkötysasennossa.

niiden käämitykset ovat sarjassa releiden käyttövirran antavaan 12 V akkujännitteeseen nähden. Käynnistysreleessä on sensijaan 12 V käämitys. Puheasennossa ohjaa kuulopuhelimen kosketin samanaikaisesti kaikkia kolmea releitä, kuva 1. Sähkötettäessä on käynnistysreleiden käämitys jatkuvasti virallinen (muuttaja käy siis jatkuvasti), kun sensijaan sähkötys- ja antennirele toimivat vain avainta painettaessa. Viimemainittu on kuitenkin päästöhidastettu, t.s. se pysyy kiinni vielä hetken aikaa senkin

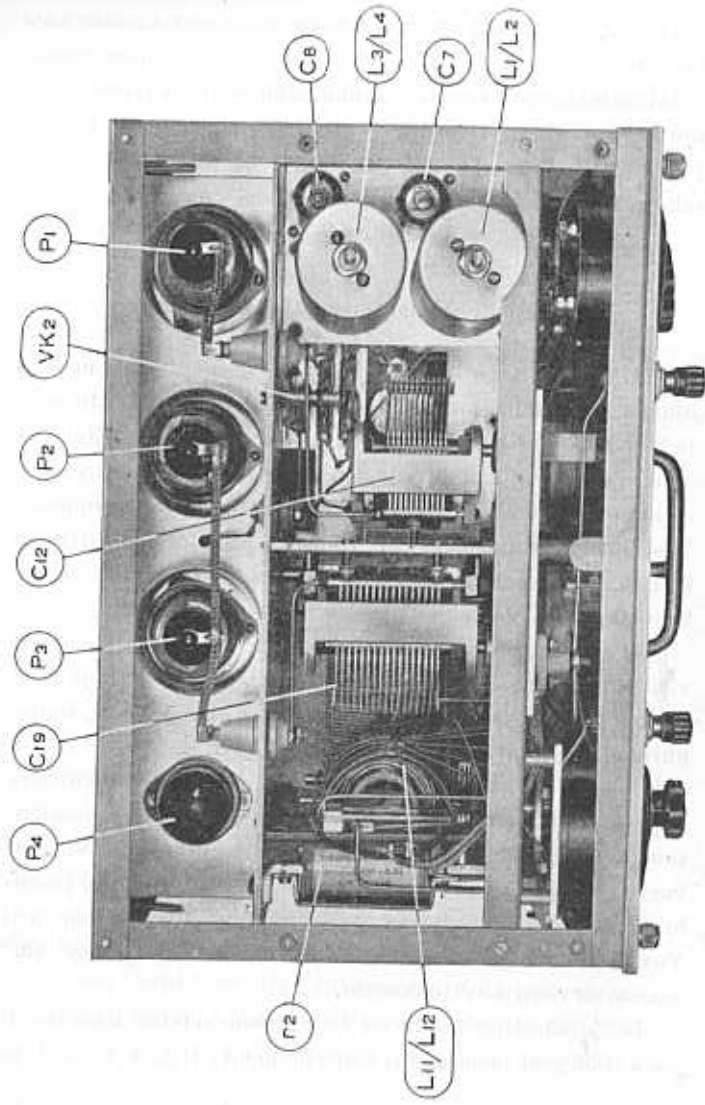
jälkeen kun käämityksessä kulkeva virta on lakannut vaikuttamasta, josta syystä antenni pysyy lähettimeen jatkuvasti kytkettynä tavallista sähkötysnopeutta käytettäessä, mutta kytkeytyy itsestään vastaanottimeen sähkötyksen päätyttyä. Antennireleiden päästöhidastus on saatu aikaan oikosulkukäämityksellä.

E. Lähettimen rakenne.

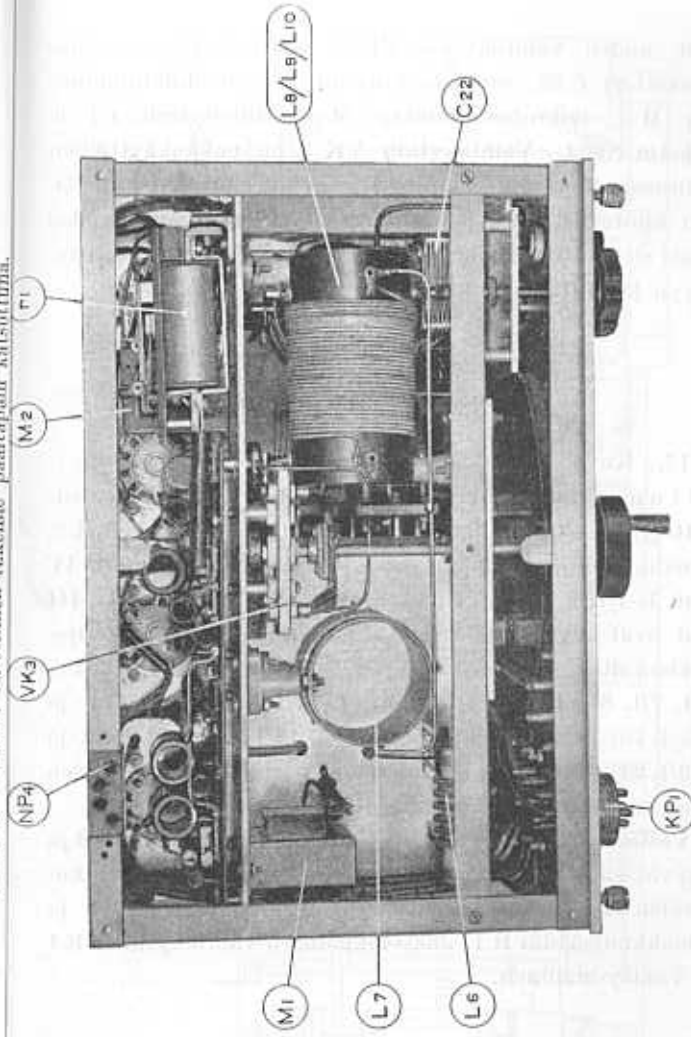
14. Lähetin ja vastaanotin on asennettu kumpikin omaan, pisteuuttaamalla koottuun kehykseensä. Etulevyt ja kehyksissä olevat asennuslevyt sekä kehysten peitelevyt ovat alumiinia. Lähetin ja vastaanotin on asennettu päällekkäin ja kiinnitetty ruuveilla yhdeksi kokonaisuudeksi. Vastaanotin saa virtansa ja yhdistyy antenniin lähettimen kautta kehysten takareunassa olevien koskettimien (lähettimessä NP 4, vastaanottimeessa KP 1) välityksellä.

15. Lähettimen rakenne päältä katsottuna selviää kuvasta 2. Putkien lisäksi näkyvät ohjaimen ja päätevahvistimen virituskondensaattorit C 12 ja C 19, suojapurkeissa olevat ohjaimen kelat L 1/L 2 ja L 3/L 4, ohjaimen tasoituskondensaattorit C 7 ja C 8 (kuvassa Philips'in, myöhemmissä radioissa tehtaalla omia kondensaattoreita), antennin yhdistetty pidennyskela ja viritysvariometri L 11/L 12 ja antennirele r 2. Vielä näkyy jaksolukualueen vaihtokytkimen VK 2 ohjainosa, joka on n.s. Yaxley-mallia ja on yhdistetty vivulla lähettimen alaosaan olevaan käyttöakseliin.

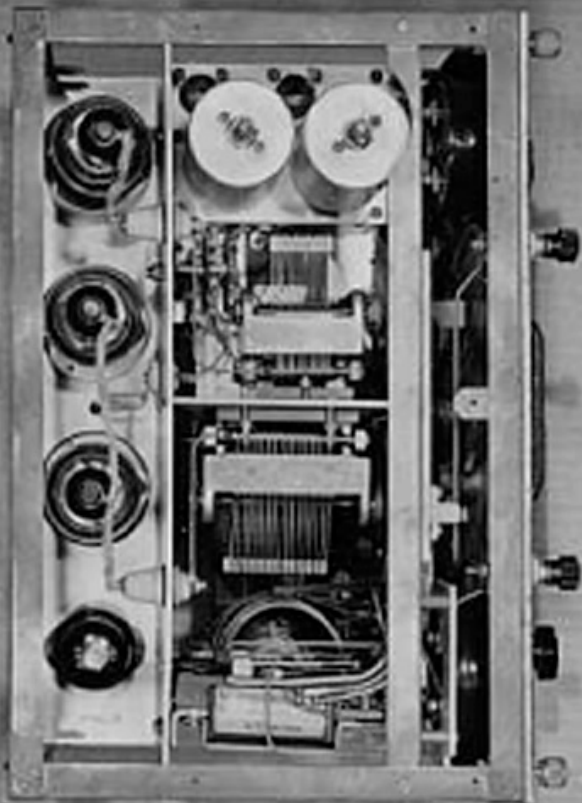
16. Lähettimen alaosaan rakenne selviää kuvasta 3, jossa näkyvät päätevahvistimen kelat L 7, L 8, L 9 ja



Kuva 2. VREH: lähetin rakenne päältäpäin katsottuna.



Kuva 3. VREH: lähetin rakenne allapäin katsottuna.

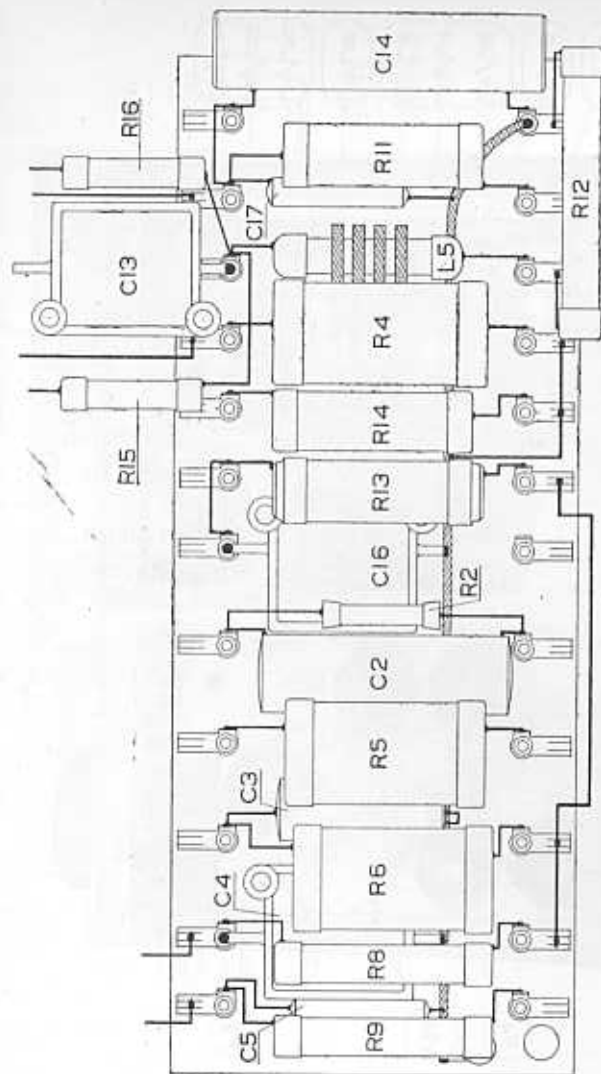


L 10, niiden vaihtokytkin VK 3, antennin lyhennyskondensaattori C 22, suurjaksokuristin L 6, modulatorimuuntaja M 2, mikrofonimuuntaja M 1, sähkötysrele r 1 ja kosketin NP 4. Vaihtokytkin VK 3 on pakkoikäyttöinen edellisessä kohdassa mainitun VK 2:n kanssa. Lähettimen kiintovastukset ja -kondensaattorit on suurimmaksi osaksi sijoitettu putkien alla takaosassa olevaan kytkentälevyyn ja esittää sitä kuva 4.

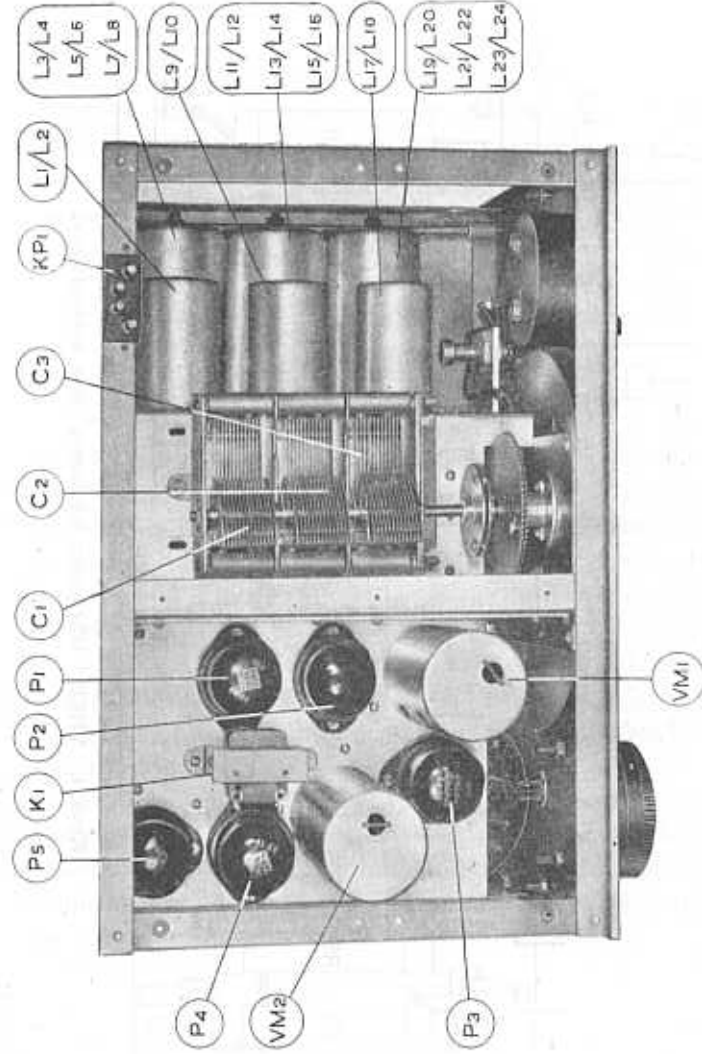
F. Vastaanottimen rakenne.

17. Kuva 5 näyttää vastaanottimen päältä katsottuna ja näkyvät siinä putkien lisäksi virityskondensaattori C 1—C 2—C 3, väljaksomuuntajat VM 1 ja VM 2, kuristin K 1 ja suojapurkeissa olevat jaksolukualueen IV kelat L 1/L 2, L 9/L 10 ja L 17/L 18. Alueiden I—III kelat ovat kuvassa näkyvissä kolmessa isommassa suojapurkissa siten, että ensimmäisen etupiirin (L 3/L 4, L 5/L 6 ja L 7/L 8), toisen etupiirin (L 11/L 12, L 13/L 14 ja L 15/L 16) ja värähtelijän piirin (L 19/L 20, L 21/L 22 ja L 23/L 24) kelat ovat kukin omassa purkissaan. Kehyksen takareunassa näkyy kosketin KP 1.

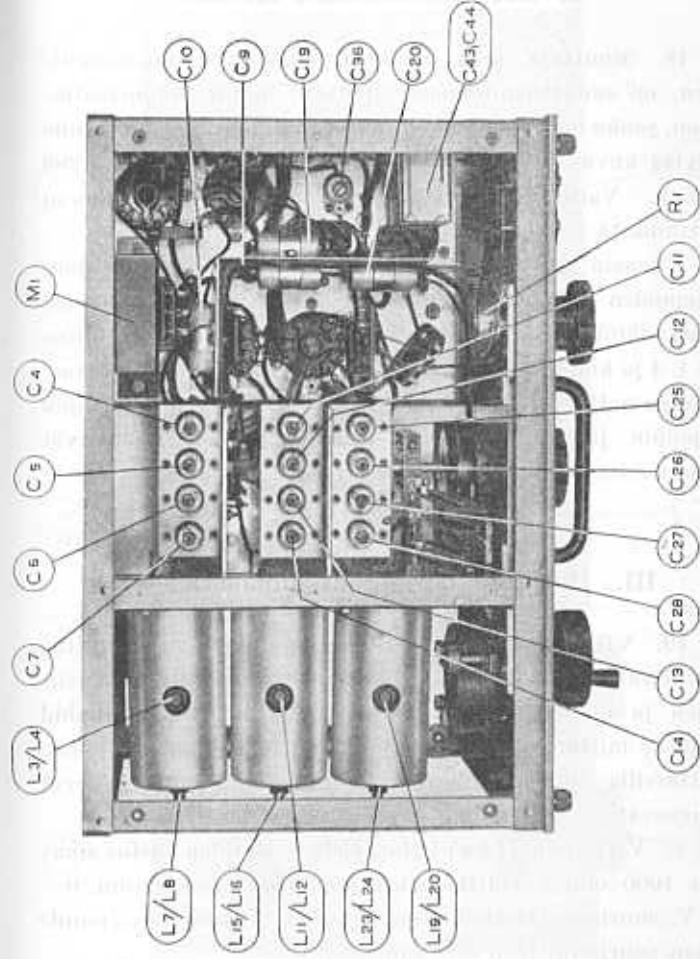
Vastaanotinta alta katsottuna esittää kuva 6 ja näkyvät siinä kiintokondensaattorien lisäksi eri jaksolukualueiden tasoituskondensaattorit, ulostulomuuntaja M 1 ja voimakkuussäädin R 1. Jaksolukualueen vaihtokytkin VK 1 on Yaxley-mallinen.



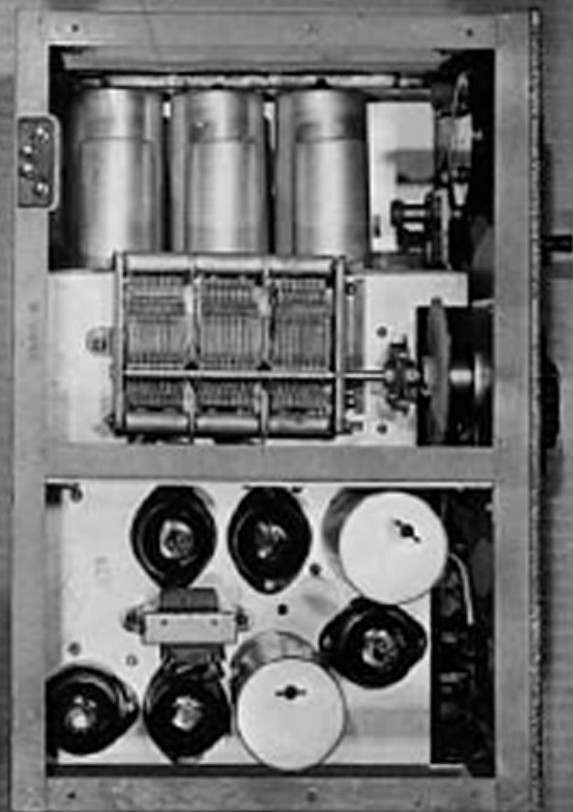
Kuva 4. VREH: lähettimen takaosassa oleva kytkentälevy.



Kuva 5. VREH: Vastaanotin päättöpään katsottuna.



Kuva 6. VREH: vastaanotin alitappain katsottuna.



G. Muuttajakonelaatikon rakenne.

18. Muuttaja, joka kehittää lähettimen anodijännitteen, on suodatuspiireineen sijoitettu muuttajakonelaatikkoon, jonka metallikoteloon sijoitetun suodatusosan rakenne selviää kuvasta 7. Tämä kuva pätee vain radioille N:o 288 alkaen. Varhaisemmissa numeroissa on rakenne kuvan esittämästä poikkeava.

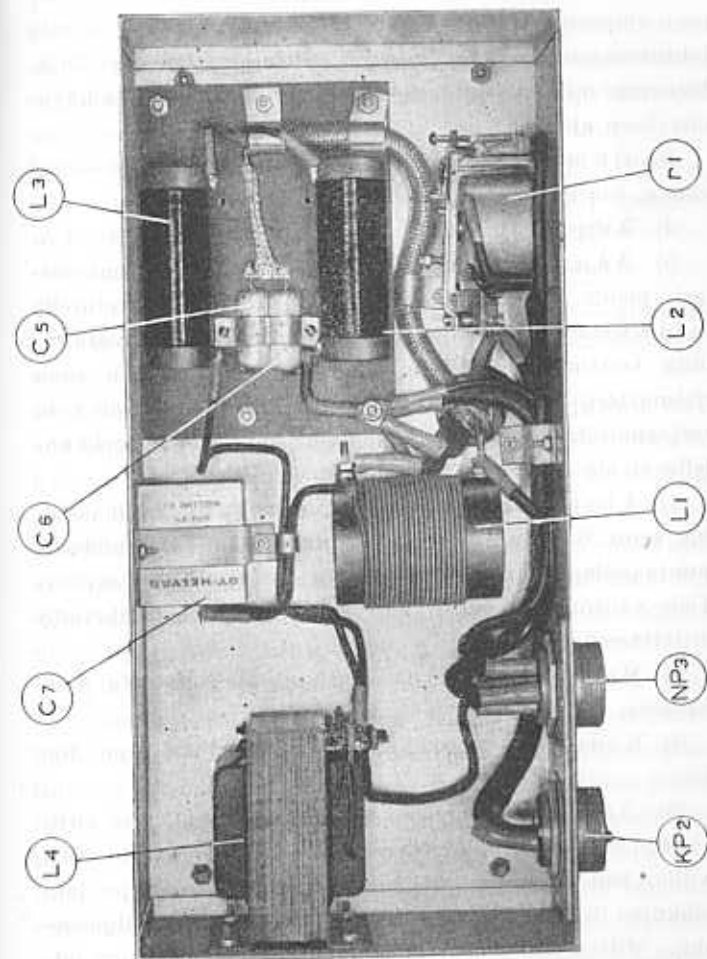
Kuvassa näkyvät käynnistysreleen r 1 lisäksi pienjännitepuolen ilmasydäminen kuristin L 1, suurjännitepuolen ilmasydämiset kuristimet L 2 ja L 3, rautasydäminen kuristin L 4 ja kondensaattorit C 5, C 6 ja C 7. Muut suodatuskondensaattorit on yhdistetty välittömästi muuttajan napoihin ja kiinnitetty sen runkoon. Lisäksi näkyvät kuvassa koskettimet KP 2 ja NP 3.

III. Huollossa tarvittavat mittausvälineet.

19. VREH-radion täydellinen huoltaminen edellyttää eräitä välttämättömiä mittausvälineitä. Jännitteiden, virtojen ja vastuksien mittaamiseen käytetään mieluummin erillisiä mittareita, mutta myös yhdistetyillä eli n.s. yleismittareilla tullaan toimeen. Tärkeimmät mittarit ovat seuraavat:

1) Volttimittari (tasavirta-), sisäinen vastus ainakin 1000 ohmia voltia kohti, pienin mitta-alue esim. 0—10 V, suurin mitta-alue esim. 0—600 V tai suurempi (muuttajan suurjännitteen mittaamiseksi).

2) Ampeerimittari (tasavirta-), pienin mitta-alue esim. 0—10 mA, suurin mitta-alue esim. 0—1 A. Jos



Kuva 7. VREH: muuttajakonelaatikon suodatusosa.

muuttajan akusta ottama virta halutaan määrätä, on tarpeen ampeerimittari, joka kestää oikosulkukäynnistyksestä johtuvan suuren virtasäyksen, mitta-alue esim. 0—50 A. Pienempi mittari, esim. 0—20 A, on oikosuljettava käynnistyksen ajaksi.

3) Ohmimittari, pienin mitta-alue esim. 0—1000 ohmia, suurin mitta-alue esim. 0—1 000 000 ohmia.

4) Ampeerimittari (suurjako-) mitta-alue 0—1 A.

5) Äänijaksovoittimittari, n.s. output-mittari, pienin mitta-alue esim. 0—1,5 V. Myös tavallisella vaihtovirtaa näyttävällä metallitasasuuntaajalla varustetulla voittimittarilla (esim. «Multavi II» tai joku muu yleismittari) tullaan toimeen, sillä mittaria tarvitaan vain vastaanotinta viritettäessä, jolloin näyttämän tarkkuudella ei ole ratkaisevaa merkitystä.

6) Absorptio-jaksolukumittari, indikaattorina esim. 0—1 mA kiertokäämimittari diodi- tai kideatasuuntaajalla (esim. Steeg & Reuter FM 1). Tämä mittari ei ole välttämätön mutta kuitenkin hyödyllinen lähetintä viritettäessä.

7) Mittauslähetin, vaatimukset selostettu seuraavassa.

8) Kidevärähtelijä, kiteen jaksoluku esim. 100 kj/s.

20. Lähettimen ja ennen kaikkea vastaanottimen viritäminen suoritetaan luotettavan mittauslähettimen avulla. Sen on vastaanottimen asteikkoon merkittyjen jaksolukujen lisäksi annettava myös vastaanottimen välijaksoluku. Mittauslähettimen ulostulojännitteen on oltava jatku asti säädettävissä 0,5 μ V—100 mV:iin ja lisäksi on sitä voitava moduloida suoraviivaisesti 30 % äänijakso-

luvulla, joka on tavallisesti 400 j/s. Mittauslähettimen jaksoluvun on pysyttävä vakavana ja kalibrointitarkkuuden on oltava erittäin hyvä. Tavallisesti mittauslähettimen tarkkuus on ± 1 %, joka merkitsee sitä, että sen antama jaksoluku voi vaihdella

± 60 kj/s VREH-radion suurimmalla jaksoluvulla 6000

kj/s. On siis selvää, että

mittauslähetintä ei voida yksinään käyttää kalibroinnin tark-

kistamiseen, sillä radion asteikkojen pienin jakoväli on

10 kj/s. Mittauslähettimen yhteydessä tar-

vitaankin mainitusta syystä tarkkaa kalibrointia suoritettaessa kidevärähtelijä,

jonka tarkkuus on huomattavasti suurempi kuin mittaus-

lähettimen ja jonka avulla mittauslähettimen jaksoluku

voidaan haluttaessa tarkistaa. 100 kj/s kidevärähtelijä

mieluummin vahvistimella varustettuna on erittäin sopiva

tähän tarkoitukseen.

Mittauslähettimen jaksoluvun tarkista-

minen tapahtuu siten, että jollakin vastaanottimella

kuunnellaan (puheasennossa) samanaikaisesti mittauslähe-

lintä ja kidevärähtelijää, kuva 8. Mittauslähettimen jaksolukua

säädetään, siksi kunnes vastaanottimen kuulokkeissa

kuuluvan interferenssiäänänen jaksoluku laskee nolnaan t.s.

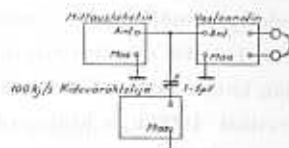
tulee kuulumattomaksi. Jos mittauslähetin on liikimain

viritetty esim. 5900 kj/s, niin kidevärähtelijän 59. har-

moninen synnyttää tämän kanssa vastaanottimen kuulok-

keissa kuuluvan interferenssijaksoluvun, joka mittauslähet-

timen jaksolukunuppia kiertämällä säädetään nolaksi.



Kuva 8. Mittauslähettimen jaksoluvun tarkistaminen.

Mittauslähelin värähtelee tällöin jaksoluvulla 5900 kj/s ja asteikon virhe korjataan tai merkitään muistiin. Käytetäessä apuna 100 kj/s kidevärähtelijää voidaan mittauslähettimen kalibrointi tarkistaa 100 kj/s välein ja piirtää sille korjauskäyrä. Edellä sanottu pitää paikkansa vain edellyttämällä, että mittauslähettimen virhe ei ole niin suuri, että erehdytään kahden vierekkäisen kidevärähtelijän harmonisen välillä. Mainitussa tapauksessa olisi hyväksi avuksi 1000 kj/s kidevärähtelija, joka antaisi sopivia kiin-topisteitä.

21. Edellämainittujen mittausvälineiden lisäksi olisi lähettimen modulointia tutkittaessa suurta hyötyä katodisädeoskilloskoopista. Tarkoitukseseen riittää yksinkertainen oskilloskooppi (ilman apuvärähtelijää) tyydyttäessä tarkastamaan kolmion muotoista modulaatiokuva. Modulointia tarkemmin tutkittaessa on tarpeen äänijaksoluokaluheen (esim. 100—5000 j/s) antava pienjaksogeneraattori, mutta ilman sitäkin tullaan toimeen moduloimalla lähettimen mikrofonin puhumalla. Vastaaolintaa viritettäessä on vältettävä putkien yliohjausta (yletöntä ohjausjännitettä), joka parhaiten vältetään tarkastelemalla päätevahvistusputken antamaa pienjaksojännitettä oskilloskoopilla. Oskilloskoopissa on kuitenkin tällöin oltava aikavärähtelija, joka levittää pienjaksokäyrän putken kuvapinnalle.

IV. Lähettimen huolto.

22. Lähettimen mittauksin todettavat pääominaisuudet ovat tämän huolto-ohjeen yleisessä osassa mainittujen virta-arvojen lisäksi seuraavat:

Antenniteho: sähkötyksellä 20 W, puheella 6 W.

Suurin kalibrointivirhe: ± 2 kj/s/1000 kj/s (varaputkilla ± 4 kj/s/1000 kj/s).

Modulatio: suoraviivainen 70 % asti.

Jaksolukuominaiskäyrä: poikkeaa enintään ± 3 db 1000 j/s mitatusta arvosta välillä 200—3000 j/s.

A. Vikojen toteaminen.

23. Koneisto voidaan irroittaa suojakotelosta kiertämällä auki kuusi etulevyn sivussa olevaa ruuvia, jotka kuitenkin edelleen jäävät kiinni etulevyyn. Tämän jälkeen koneisto voidaan vetää ulos laatikosta. Pohja- ja sivulevyt voidaan nyt irroittaa, ja lähettimen ja vastaanotin irroittaa toisistaan kiertämällä auki kaksi lähettimen kehyksen alemmissä tukirauudoissa olevaa ruuvia.

Jonkin itse lähettimessä olevan vian ilmetessä on aina ensin todettava lähettimen putkien kunto. Se tapahtuu parhaiten irroittamalla putket pitimistään ja kokeilemalla ne toisessa, kunnossa olevassa lähettimessä tai vaihtamalla ne uusiin. Vielä voidaan putket tutkia mittaamalla niiden suojahila- ja anodivirrat ja vertaamalla niitä liitteinä 2 ja 3 olevien kytkentäkaavioiden viereen merkittyihin arvoihin. Päätevahvistusputken virtoja mitattaessa on lähettimen oltava kuormitettu (joko varsinaiseen tai keinoantenniin).

On mahdollista, että ohjain on kunnossa ja vika päätevahvistimessa. Siitä saa selvän kuuntelemalla omalla tai toisen radion vastaanottimella sähkötyksiasennossa painamalla avainta ja kiertämällä lähettimen jaksoluvun säätö-

nuppia. Ohjaimen värähdellessä kuullaan vastaanottimen kuulokkeissa interferenssivihellys, vaikka vastaanotin ei ole lähettimeen mitenkään kytkettykään. Riittää kun ne ovat lähekkään samassa huoneessa.

24. Täydellistä vikaletteloä ei voida laatia, mutta seuraavassa on kuitenkin esitelty eräitä mahdollisuuksia edellyttäen, että akku ja muuttaja ovat kunnossa t.s. lähettimellä on mahdollisuus saada käyttäjännitteensä.

Lähetin ei anna tehoa sähkötysasennossa.

Syy: Johdinkatkeama, putki P 1 tai putket P 2 ja P 3 viallisia, rele r 1 tai r 2 ei toimi tai ei tee kosketusta, antennimittari A viallinen, käyttökytkin VK 1 viallinen, kytkinkondensaattori C 13 viallinen.

Lähetin muuten kunnossa, mutta ei toimi puheella.

Syy: Johdinkatkeama, putki P 4 viallinen, muuntajassa M 1 tai M 2 katkeama, käyttökytkin VK 1 viallinen, mikrofonipiirissä katkeama, mikrofoni viallinen, kuulopuhelimen kosketin viallinen.

Lähetin toimii vain toisella jaksolukualueella.

Syy: Jaksolukualuekytkin VK 2 viallinen.

Lähetin toimii vain puolella teholla.

Syy: Toinen putkista P 2 tai P 3 viallinen.

Antennipiiri ei virity.

Syy: Johdinkatkeama, antennimittari viallinen, sopimaton antenni, antennivariometrissä tai pidennyskelan kytkimessä vika.

Lähettimen kalibrointi muuttunut.

Syy: Tasoituskondensaattori C 7 tai C 8 kiertynyt kohdallaan.

Muuttajakone ei pyöri.

Syy: Johdinkatkeama, käyttökytkin VK 1 viallinen, kuulopuhelimen kosketin viallinen, muuttajan käynnistysrele r 1 ei toimi tai ei tee kosketusta.

Muuttajakone pyörii väkijännitteellä ja suurien jännitteiden.

Syy: Jossakin suodatuskondensaattorissa oikosulku tai yleensä muuttajan suurjännitepuolella oikosulku runkoon.

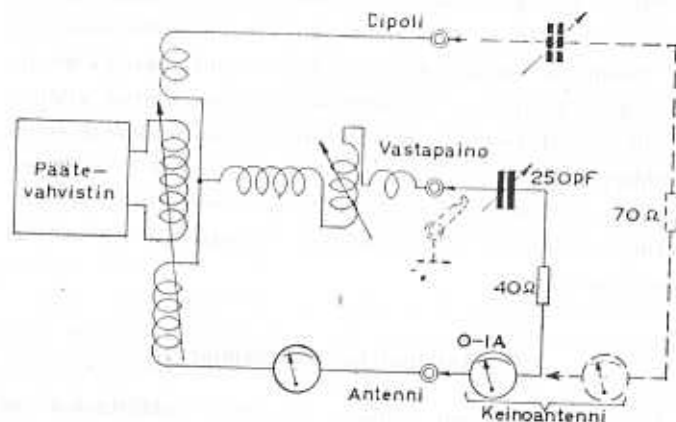
Edellä on siis oletettu, että lähettimen akku ja muuttaja ovat kunnossa. Muuttajassakin voi esiintyä vikoja, joista mainittakoon kommutaattorien likaantuminen ja suurjännitepuolella olevan sulakkeen palaminen. Edellinen aiheuttaa anodijännitteen ja siitä johtuen katodivirtamittarin heilahdellun, jälkimmäisessä tapauksessa ei mittari näytä mitään.

B. Antennitehon mittaaminen.

25. Ensimmäinen tehtävä lähettintä tutkittaessa on luonnollisesti todeta, että se pystyy kehittämään normaalin antennitehon. Sitä mitattaessa lähetin parhaiten kuormitetaan ohmiseen vastukseen eli n.s. keinoantenniin, kuva 9.

Mitattaessa antennitehoa normaaliantennin navoista kytketään antenni- ja vastapainokoskettimien välille keinoantenni, joka on muodostettu sarjaan kytketystä 250 pF säätökondensaattorista, 40 ohmin vastuksesta (kestettävä ainakin 25 W) ja suurjaksovirtaa näyttävästä ampeerimittarista (0—1 A). Auttavasti tullaan toimeen myös lähettimen omalla antennivirtamittarilla, joka on sarjassa keinoantennin kanssa, mutta se ei ole tarkoitukseen riittävän

tarkka. Lähettimen jaksolukuasteikolta valitaan haluttu jaksoluku ja lähettimen antennivariometrillä ja keinoantennin säätökondensaattorilla viritetään keinoantenni resonanssiin t.s. kunnes ampeerimittari näyttää suurinta virtaa. Lähettimen antama teho saadaan, kun kokonaiskuormitusvastus (40 ohmia + ampeerimittarin vastus) kerrotaan vir-



Kuva 9. Antennitehon mittaaminen. Dipolitehon mittausta on esitelty pilkutettuna.

ran neliöllä (siis $W_A = I^2R$). Muuttajan antaman suurjännitteen ollessa 500 V on keinoantennin virta puheasennossa n. 0,4 A ja sähkötyöasennossa n. 0,7 A. Virran suuruus riippuu jonkin verran jaksoluvusta.

Lähettimen dipoliantenniin kehittämää tehoa mitattaessa on keinoantennin kuormitusvastuksen oltava 70 ohmia (kestettävä ainakin 25 W). Tällöin on keinoantennin virta puheasennossa oleva n. 0,3 A ja sähkötyöasennossa n. 0,5 A.

C. Virittäminen.

26. Virittämisellä tarkoitetaan ohjaimen jaksoluvun tarkistamista niin, että jaksolukuasteikko pitää paikkansa, ja päätevahvistimen värähtelypiirin asettamista seuraamaan värähtelijän jaksolukua lähettimessä käytetyn yksinuppivirityksen vuoksi. Asteikon kalibrointilarkkuusvaatimus on laitteita tehtaalla vastaanottaessa lähettimessä kiinni olevin putkin ± 2 kj/s jokaista 1000 kj/s kohden. Asteikon suurimmalla jaksoluvulla 6000 kj/s on virhe siis enintään ± 12 kj/s. Varaputkia käytettäessä on vastaava luku ± 24 kj/s.

Jaksolukualue II.

Lähettimen jaksolukuasteikon paikkansapitävyys tarkistetaan karkeasti parhaiten jollakin vastaanottimella, jonka kalibroinnin tiedetään pitävän paikkansa. Tähän tarkoitukseen käytetään parhaiten toisen VREH-radion vastaanotinta.

Ohjausputki PE 05/15 asetetaan yksinään paikalleen ja mitataan ohjaimen jaksoluku asteikon osoittaessa lukua 6000 kj/s. Jos jaksoluku on tätä suurempi, kierretään ohjaimen alueen II tasoituskondensaattoria C 8 myötapäivään kunnes jaksoluku asettuu kohdalleen. Päinvastaisessa tapauksessa kierretään mainittua kondensaattoria vastapäivään.

Tämän jälkeen valitaan lähettimen asteikolta jaksoluku 3100 kj/s ja mitataan taas ohjaimen jaksoluku. Sen ollessa suurempi kuin 3100 kj/s kierretään ohjaimen kelan L 4 tasoitusruuvia (suojapurkin päässä) vastapäivään, siis ulospäin. Jaksoluvun ollessa pienemmän kuin 3100 kj/s kierretään ruuvia myötapäivään, siis sisäänpäin.

Näin ovat ohjaimen jaksolukuasteikon molemmat päät kohdallaan, mutta se ei riitä, sillä asteikon on koko jaksolukualueella pidettävä paikkansa. Asteikon ääriarvojen välillä todetut virheet korjataan siten, että ohjaimen säätökondensaattorin C 12 tasoitusliuskoja taivutetaan varovasti sisään- tai ulospäin, kunnes asteikko kaikkialla näyttää oikean jaksoluvun. Harituksen korjaus ei yleensä ole tarpeen ellei kondensaattori ole vioittunut.

Suureen tarkkuuteen ohjainta näin viritettäessä ei tarvitse pyrkiä, sillä päätevahvistimen virittäminen vaikuttaa vielä lopulliseen kalibratioon.

Jaksolukualue I.

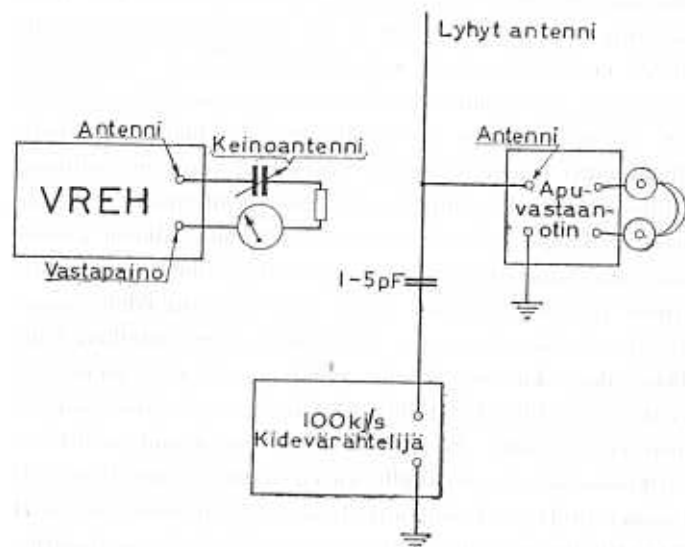
Ohjaimen jaksolukua alueella I tarkistettaessa menetellään muuten kuten edellä on selostettu alueesta II, paitsi, että sopivat alku- ja loppupään tarkistuspisteet ovat 3000 ja 1550 kj/s ja että tasoituskondensaattori on C 7 ja tasotusruuvi kelan L 2 ruuvi. Säätökondensaattorin C 12 tasoitusliuskojen asentoa ei kuitenkaan enää saa muuttaa aluetta I tarkistettaessa.

27. **P ä ä t e v a h v i s t i n.** Yleensä ei pientä lähetimen jaksolukuasteikolla ilmenevää virhettä korjattaessa ole tarpeen koskea päätevahvistimen viritykseen. Näin onkin asianlaita, jos lähetin kehittää keinoantenniin normaalian tehon ja katodivirta päätevahvistimen ollessa kuormittamattoman (antenniipiiri avoin) pysyy n.s. svirityskuopassa eli 40—50 mA suuruisena kuten seuraavassa selitetään. Periaatteena päätevahvistinta viritettäessä on, että sen värähtelypiiri on viritettävä resonanssiin ohjaimen jaksoluvulle, josta merkinä katodivirta laskee määrättyyn pienimpään arvoon eli mainittuun virityskuoppaan.

Päätevahvistusputket asetetaan paikalleen ja valitaan alueelta I jaksoluku 3000 kj/s. Lähetin käynnistetään, avainta painetaan ja päätevahvistuspiirin tasoituskondensaattoria C 20 kierretään kunnes katodivirta laskee pienimpään arvoonsa eli n. 45 mA. Tämän jälkeen asetetaan asteikko 1500 kj/s kohdalle ja on katodivirran tällöinkin oltava mainitun suuruinen tai ainakin hyvin vähän siitä poikkeava. Ellei näin kuitenkaan ole, on muuttettava kelan L 8 induktiiviteettiä siirtämällä sen ulommaista kierrosta lähemmäksi tai kauemmaksi viereisen kierroksen suhteen. Viimemainittu toimenpide ei yleensä kuitenkaan ole tarpeen, paitsi jos kela on vioittunut. Tämän jälkeen kierrelään jaksolukuasteikkoon hitaasti päästä päähän ja on katodivirran tällöin pysyttävä koko ajan likimain edellämainitussa minimiarvossa. Jos näyttämä jossain asteikon kohdassa äkkiä kasvaa, on se merkinä siitä, että päätevahvistin ei ole tällä kohdalla riittävän tarkoin viritetty ohjaimen jaksoluvulle. Korjaus tehdään säätökondensaattorin C 19 tasoitusliuskojen avulla, kuten edellä ohjaimesta puhuttaessa selitettiin. Päätevahvistimen virittäminen alueella II tapahtuu myös edellä selostetulla tavalla, mutta on tasoituskondensaattori C 21 ja värähtelypiiriin kela L 7.

28. Päätevahvistimen mukaan liittäminen aiheuttaa ohjaimen jaksoluvussa pienen muutoksen pääasiassa päätevahvistusputkien putkikapasiteettien vuoksi. Sen korjaamiseksi on jaksolukutarkistus suoritettava uudelleen ja virheet korjattava ohjaimen tasoituskondensaattorin ja -ruuvien avulla sekä haritusta tarkistamalla kuten kohdassa 26 on selostettu. Tämä viimeinen tarkistus olisi mikäli mahdollista suoritettava suuren tarkkuuden saavuttamiseksi vertaamalla keinoantenniin kuor-

mitetun lähettimen jaksolukua 100 kj/s kidevärähtelijän harmonisiin, kuva 10. Menettely on sama kuin mitä aikaisemmin on selostettu mittauslähettimen jaksoluvun tarkistamisesta. Apuna voidaan käyttää äskeistä vastaan-



Kuva 10. Lähettimen jaksoluvun tarkistaminen 100 kj/s kidevärähtelijällä.

otinta, mutta on sen myös oltava asetettu puheasentoon, jolloin kuullaan lähettimen jaksoluvun ja kidevärähtelijän harmonisen välinen interferenssiäänäni, joka lähettimen viritystä tarkistamalla saadaan häviämään eli interferenssijaksoluku nolaksi. Näin menetellen voidaan lähettimen jaksoluku tarkistaa suurella tarkkuudella 100 kj/s välein.

On muistettava, että kalibrations paikkansapitävyys riippuu ohjausputkesta (sen sisäisistä kapasiteeteista, jotka ovat rinnan värähtelypiirin kanssa), varsinkin alueella II. Uuden putken asettaminen ohjaimen voi aiheuttaa virheen, joka on korjattava ohjaimen tasoituskondensaattorin avulla.

D. Modulation tutkiminen.

29. Tarkastettu modulaatioputki asetetaan pitimeensä. Puhuttaessa mikrofoniin on edellä selostetun keinoantennin piirissä olevan mittarin näyttämän hiukan kasvettava. Sama seikka voidaan tietysti todeta lähettimen omasta antennivirtamittarista. Modulaattorin toiminta saadaan myös selville kuuntelemalla tutkittavaa lähetintä tarkoitukseen sopivalla vastaanottimella.

Modulaatiota ja varsinkin sen suoraviivaisuutta tutkitaan parhaiten oskilloskoopilla. Oskilloskoopin kytkemistä lähettimeen esittää kuva 11. Pienjaksogeneraattorin antama moduloiva pienjaksojännite viedään jännitejakajan kautta lähettimeen (kuulopuhelimen pistokoskettimen NP 3 koskettimiin 1 ja 3, jolloin muuttajan käynnistämiseksi on myös koskettimet 2 ja 3 yhdistettävä keskenään) ja vaakasuoran poikkeaman antavaan oskilloskoopin levypariin. Ellei oskilloskoopissa ole pienjaksovahvistinta, on tällöin käytettävä kuvan osoittamaa välimuuntajaa, joka koroittaa jännitteen riittävän suureksi. Suurjaksojännite viedään pystysuoran poikkeaman levypariin lähettimen keinoantennin riittävän tiukasti kytketystä johtimesta (oskilloskoopin antenni). Myös voi olla edullista irrallisen antennin sijasta kytkeä sanottu levypari parilla kytkinkierroksella lähetti-

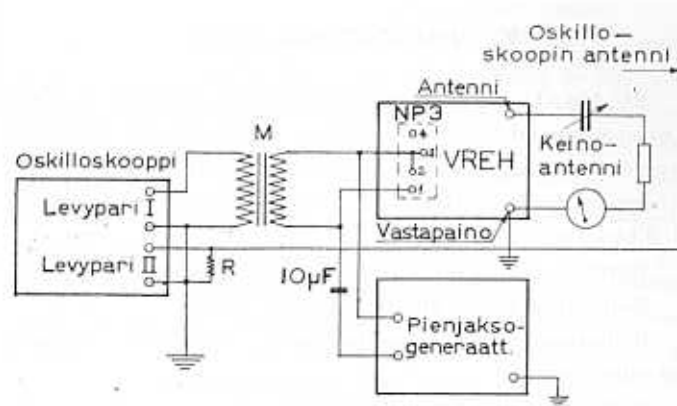
men päätevahvistimen värähtelypiiriin tai keinoantenni-
piiriin lisättyyn pieneen apukelaan.

Puheella moduloitaessa käytetään kuulopuhelinta, jonka
mikrofoniin puhutaan tai vihelletään. Tällöin on kytkentä
muuten kuvan 10 kaltainen, mutta pienjaksogeneraattorin
tilalla on mikrofoni.

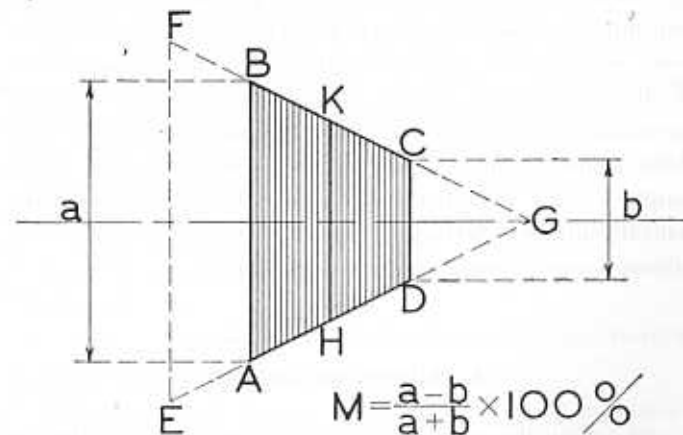
Modulointia tutkitaan tavallisesti n.s. kolmiokuvan
perusteella, jota kuvan 11 kytkentä tarkoittaa. Lähetintä
äänijaksoluvulla moduloitaessa syntyy oskilloskooppiput-
ken kuvapinnalle kuvan 12 tapainen, puolisuunnikkaan
muotoinen kuvio ABCD, joka täyden eli 100 % modula-
tion aikana muuttuu kolmioksi EFG. Paikallaan pysyvän
kuvan saamiseksi on tarpeen, että lähetintä moduloidaan
jatkuvalla pienjaksogeneraattorista otetulla äänijaksolu-
vulla, joka valitaan sellaiseksi, että saadaan mahdollisimman
selväpiirteinen (vaihesiirrosta vapaa) kuvio. Modulaatio-
prosentti lasketaan kaavasta:

$$M = \frac{a-b}{a+b} \times 100 \%$$

Janat a ja b mitataan oskilloskoopin kuvapinnalta esim.
harpilla ja sijoitetaan edellä olevaan kaavaan mm:ssä.
Ilman modulaatiota syntyy vain suurjakoista kantaaaltoa
vastaava jana HK , joka moduloitaessa leviää selostetun
kaltaiseksi kuvioksi. Tavallisella puheella moduloitaessa ei
synny pysyvää kuviota, vaan kuvio vaihtelee ääriarvojen
välillä, jotka ovat mainittu jana ja kolmio EFG . Modu-
lation suoraviivaisuus päätellään modulaatiokuvion sivuista
 EG ja FG , joiden on pysyttävä suorana n. 70 % modula-
tion asti.



Kuva 11. Oskilloskoopin käyttö modulaatiota tutkittaessa.



Kuva 12. Modulaatioprosentin määrittäminen kolmiokuvan perus-
teella.

V. Vastaanottimen huolto.

30. Vastaanottimen mittauksin todettavat pääominaisuudet ovat tämän huolto-ohjeen yleisessä osassa mainittujen virta-arvojen lisäksi seuraavat:

Suurin kalibrointivirhe: ± 3 kJ/s/1000 kJ/s (varaputkilla ± 6 kJ/s/1000 kJ/s).

Herkkyys: 1—2 μ V mitattuna pohjakohina huomioiden.

Valintatarkkuus: 40 db ± 10 kJ/s päässä.

Peilijaksoluvun vaimentuminen: 40—50 db riippuen jaksoluvusta.

Pääteteho: noin 10 mW.

Luettujen arvojen toteamiseksi on tarpeen luotettava mittauslähetin, jolle asetettavista vaatimuksista jo on ollut puhe (ks. kohta 20). Mittauksia suoritettaessa tarkataan äänijaksomittarilla vastaanottimen päätevahvistusputken kuormitusvastukseen antamaa pienjaksojännitettä (-tehoa), joka syntyy, kun mittauslähetin moduloidaan äänijaksoluvulla (tavallisesti 400j/s). Likimääräinen virittäminen, kuitenkin pystymättä toteamaan mainittuja arvoja, voidaan suorittaa myös kuulokkeiden avulla, jolloin niissä kuuluva ääni koetetaan saada mahdollisimman voimakkaaksi mittauslähettimen antaman suurjaksojännitteen ollessa samalla mahdollisimman pienen.

A. Vikojen toteaminen.

31. Vian ilmestyessä vastaanottimeen on luonnollisesti aina ensin todettava, että putket ovat kunnossa. Ne irroitetaan yksi kerrallaan ja tarkastetaan

vaihtamalla varaputkiin tai kokeilemalla toisen radion vastaanottimeessa. Myös putkien mittaustaliteella saadaan selville onko putki käyttökelpoinen vai onko se hylättävä. Lisäksi voidaan mitata putkien ollessa vastaanottimeessa elektrodien jännitteet ja anodi- ja suojahilavirrat sekä verrata niitä liitteenä 4 olevan kytkentäkaavion viereen merkittyihin arvoihin. Myös voidaan mitata sekoitusputken värähtelijäosan (triodin) hilavirta.

Virtamittauksia on kuitenkin mahdollisuuksien mukaan vältettävä, sillä niiden suorittaminen edellyttää yleensä juotosten avaamista. Yleisenä periaatteena vastaanotinta huollettaessa on pidettävä, että vikaa etsittäessä vasta viimeksi ryhdytään viritys- ja välijaksopiirien virityksen tarkistukseen.

32. Täydellisen vikaluettelon laatiminen ei ole mahdollista, josta syystä seuraavassa esitetään vain eräitä mahdollisuuksia edellyttäen, että paristot ovat kunnossa. Vastaanottimella ei kuulla mitään.

Syy: Johdinkatkeama, putkivika, jaksolukualueen vaihtokytkin VK I tai käynnistyskytkin viallinen.

Vastaanotin ei toimi kaikilla jaksolukualueilla.

Syy: Jaksolukualueen vaihtokytkin VK I viallinen.

Vastaanottimen kalibrointi on muuttunut.

Syy: Värähtelijän tasoituskondensaattori tai -ruuvi siirtynyt kohdaltaan.

Vastaanottimen herkkyys on huono.

Syy: Etupiirien tai välijaksomuuntajien viritys muuttunut tai sekoitusputki heikontunut.

Vastaanotin toimii puheella, mutta ei sähkötyksellä.

Syy: Vaihtokytkin VK 2 lai kondensaattori C 36 viallinen.

B. Virittämisvaiheet.

33. Vastaanottimen täydellisessä virittämisessä voidaan eroittaa seuraavat vaiheet edellyttäen, että sen pienjaksosa on kunnossa, ja ne on suoritettava seuraavassa järjestyksessä:

1. Välijaksovahvistimen virittäminen
2. Apuvärahtelijän »
3. Värahtelijän »
4. Etupiirin »

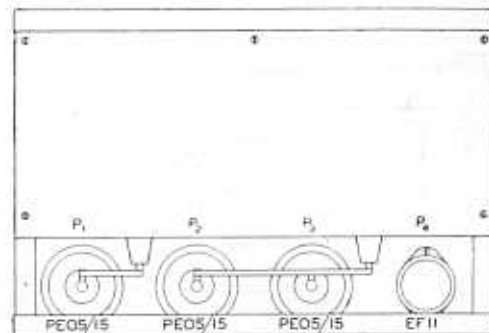
Näistä kaksi viimeistä on tehtävä kaikilla jaksolualueilla. Vasta kun vastaanotin on täydellisesti vireessä, voidaan odottaa herkkyydellä, valintatarkkuudella ja peilijaksoluokuvaimennuksella olevan edellä luetellut arvot.

C. Välijaksovahvistimen virittäminen.

34. Ryhdyttäessä välijaksovahvistinta virittämään käännetään vaihtokytkin VK 2 asentoon »Puhe».

Ensin viritetään välijaksomuuntaja VM 2. Välijaksoluuku on 460 kj/s. Mittauslähetin asetetaan tälle jaksoluuvulle ja sen modulation määräksi valitaan esim. 30 % jaksoluuvulla 400 kj/s. Putken P 3 ohjaushilajohdin irroitetaan ja mittauslähetin yhdistetään mainitun putken

ohjaushilaan, joka lisäksi yhdistetään 10 000 ohmin vastuksella runkoon (käytelyissä metalliputkissa on ohjaushila yhdistetty putken kannassa olevaan piikkiin, joka löydetään liitteenä 9 olevan putkien kanta- ja elektrodipiirroksen avulla). Mittauslähettimen ja vastaanottimen runko yhdistetään keskenään ja mittauslähettimen antama jännite säädetään sellaiseksi, että kuulokkeiden tilalla oleva äänijakso-



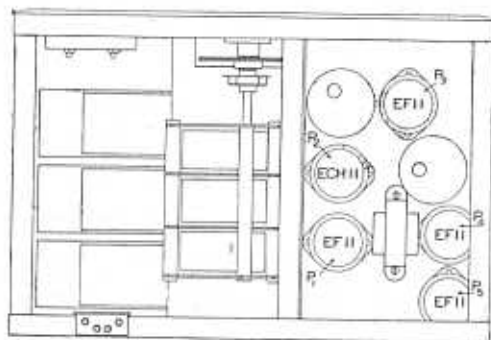
Kuva 13. VREH: lähettimen putkien sijoitus.

mittari näyttää selvän poikkeaman. On kuitenkin huomattava, ettei mittauslähettimen antama jännite saa olla niin suuri, että putket yliohtautuvat, joka seikka todetaan parhaiten tarkastamalla ulostulojännitteen käyrämuodon säilymistä sinimuotoisena. Oskilloskoopin käyttö virittämisen jokaisen vaiheen aikana on suositeltavaa.

Nyt säädetään välijaksomuuntajan VM 2 kummankin käämityksen viritysruuveja, kunnes mittarin näyttämä jännite on suurin. Äänijaksomittarin ollessa kytkettynä kuulokkeiden tilalle ja voimakkuussäätimen R 1 ollessa ääri-

asennossa ei mittarin näyttämä saa olla 3 V suurempi (äänijaksomittarin sisäisen vastuksen on oletettu olevan 4000 ohmia), muutoin vastaanotin ylioijautuu. Vastaava putken P 3 hilalle syötetty jännite on n. 1000 μ V.

Muuntajan VM 2 jälkeen viritetään välijaksomuuntaja VM 1. Putken P 3 hilapiiri asetetaan ennalleen, sekoitusputken P 2 ohjaushilajohdin irroitetaan ja hila yhdistetään runkoon 10 000 ohmin vastuksella. VM 1:n virittäminen



Kuva 14, VREH: vastaanottimen putkien sijoitus.

suoritetaan samaan tapaan kuin edellä on selitetty. Äänijaksomittarin osoittama jännite saa nykyin olla enintään 3 V. Sitä vastaava sekoitusputken hilalle syötettävä jännite on 100–200 μ V, kun välijaksovahvistin on vireessä. Muuntajan VM 1 virittämisen jälkeen on vielä tarkistettava VM 2:n viritys, sillä edellisen virittäminen vaikuttaa hieman jälkimmäisen viritukseen.

Välijaksomuuntajien viritys pysyy yleensä hyvin kohdallaan.

Jos huollettavan radion vastaanotin on epävireessä, onkin ensin tarkastettava värähtelijän ja etupiirien viritys ja, ellei tästä ole apua, vasta sitten ryhdyttävä välijaksomuuntajien virituksen tarkistamiseen.

D. Apuvärähtelijän virittäminen.

35. Ensimmäinen tehtävä välijaksovahvistimen virittämisen jälkeen on tarkistaa A 1-sähkötysmerkkejä vastaanotettaessa tarpeellisen apuvärähtelijän viritys. Apuvärähtely synnytetään saattamalla ilmaisuputki P 4 värähtelemään välijaksoluvulla (kytkimellä VK 2, joka oikosulkee vastuksen R 12 ja siten nostaa ilmaisuputken suojahilajännitteen värähtelytilan edellyttämään määrään).

Aluksi syötetään sekoitusputken hilalle (kohdassa 34 selostetulla tavalla) moduloidusta mittauslähettimestä välijaksoluvulla sellainen jännite, että äänijaksomittari antaa riittävän, mutta ei liian suurta poikkeamaa. Vastaanottimen on tällöin oltava puheasennossa. Mittauslähettimestä poistetaan modulaatio ja VK 2 käännetään sähkölysasentoon. Kondensaattoria C 36 käännetään nyt sen verran suuntaan tai toiseen, että äänijaksomittarin näyttämä (ja kuulokkeissa kuuluva) interferenssijaksoluku laskee nollaan, mutta tulee uudelleen esiin kondensaattoria vähänkin edelleen kierrettäessä. Apuvärähtely on tällöin tarkoin välijaksoluvun suuruinen. Huomattava on, että tarkistus onnistuu parhaiten mittauslähettimen antaman jännitteen ollessa mahdollisimman pienen.

E. Värähtelijän virittäminen.

36. Sekoitusputken triodiosan muodostaman värähtelijän piirin jaksoluku on väljaksoluvun (460 kj/s) verran vastaanotettavaa eli etupiirin jaksolukua suurempi. Värähtelijän täydellinen virittäminen tulee harvoin kysymykseen, tavallisesti riittää pienemmän kalibrointivirheen korjaaminen. On muistettava, että vastaanottimen jaksolukuasteikon paikkansapitävyys riippuu yksinomaan värähtelijän piirin virityksestä.

Värähtelijää viritettäessä on olemassa seuraavat sääntömahdollisuudet:

- 1) jaksolukualueen yläpään (suuret jaksoluvut) asettaminen kohdalleen tasoituskondensaattorin avulla,
- 2) jaksolukualueen alapään (pienet jaksoluvut) asettaminen kohdalleen tasoitusruuvien avulla,
- 3) jaksolukualueen väliarvojen asettaminen kohdalleen säätökondensaattorin värähtelijäosan liuskoja harittamalla.

37. Oletetaan, että jaksolukualueen I kalibratio on virheellinen. Jaksoluvulle 425 kj/s (280 astetta) viritetty moduloimaton mittauslähetin yhdistetään antennikoskettimen ja maadoituskoskettimen välille. Vastaanotin viritetään samalle jaksoluvulle. Vastaanottimeen yhdistetyillä kuulokkeilla voidaan siis tällöin kuulla mittauslähtimen synnyttämä interferenssivihellys värähtelijää viritettäessä. Edellyttäen, että mittauslähtimen antama jännite on säädetty sopivan suuruiseksi, kuullaan mainittu interferenssivihellys tasoituskondensaattoria C 28 kierrettäessä. Tasoituskondensaattorille etsitään sellainen asento, että

interferenssiäni tulee nolaksi (nousten jälleen mainitun kohdan molemmia puolin).

Tämän jälkeen asetetaan viritettävä vastaanotin ja mittauslähetin jaksoluvulle 160 kj/s eli n. 10 astetta. Värähtelijän kelan L 24 tasoitusruuvilla etsitään jälleen interferenssivihellys, jonka nolakohtalle tasoitusruuvi tarkistetaan. — Tasoitusruuvien kiertäminen aiheuttaa pienen virheen alueen yläpäähän, joka siis on uudelleen tarkistettava tasoituskondensaattorin avulla.

Mittauslähtimen jaksolukutarkkuus ei kuitenkaan aina ole riittävä. Tästä syystä suoritetaan lopullinen tarkistus 100 kj/s kidevärähtelijällä, joka kytketään löyhästi (pienellä kondensaattorilla) antennikoskettimeen. Vastaanottimen jaksoluvun säätönappia kierrettäessä on tällöin kuultava kidevärähtelijän synnyttämä interferenssivihellys jokaisen tasaisen 100 kj/s kohdalla. Ellei näin ole, vaikka jaksolukualueen päät ovatkin kohdallaan kidevärähtelijällä tarkistettuna, on säätökondensaattorin liuskojen haritus muuttunut tai tämän alueen lyhennyskondensaattori on viallinen. Harituksen virheellisyys esiintyy kaikilla jaksoalueilla ja lisäksi samalla kohtaa asteikkoa (koska säätökondensaattori on yhteinen kaikilla alueilla), josta seikasta onkin vakuuttauttava ennen harituksen tarkistamista.

38. Muilla alueilla virittäminen toimitetaan muuten edellä selostetulla tavalla, mutta on huomattava, että suuremmilla jaksoluvuilla voi tasoituskondensaattoria kierrettäessä sattua, että interferenssivihellys kuuluu kahdessa kohdassa. Toinen näistä johtuu peilijaksoluvusta ja vältetään se huomioimalla mille puolen vastaanotettavaa jaksolukua värähtelijä on viritettävä. Suurempi maini-

tuista jaksoluvuista on oikea (tasoituskondensaattori enemmän auki), sillä värähtelijä on oleva aina viritetty välilaskoluvun verran vastaanotettavan jaksoluvun yläpuolelle. Värähtelijän viritäminen väärälle jaksoluvulle todetaan myös siitä, että vastaanottimen jaksolukuasteikkoa ei saada pitämään paikkaansa. — Muiden alueiden virituspisteet, värähtelijän kelat ja tasoituskondensaattorit ovat seuraavat:

Alue	Virituspiste	Värähtelijän kela	Tasoi- tuskondensaattori
II	550 ja 1400 kj/s	L 23	C 27
III	1400 ja 3500 "	L 20	C 26
IV	3100 ja 5900 "	L 18	C 25

Tavallisesti riittää kuitenkin pienempi kalibroinnin tarkistaminen, joka suoritetaan 100 kj/s kidevärähtelijän avulla.

F. Etupiirien viritäminen.

39. Vastaanottimen etupiireiksi sanotaan antenniin kytkettyä suurjaksovahvistusputken sekä sekoitusputken hilapiirejä, jotka kumpikin ovat viritetyt vastaanotettavalle jaksoluvulle. Edellistä nimitetään ensimmäiseksi, jälkimäistä toiseksi etupiiriksi. Niiden viritäminen suoritetaan aina viimeksi.

Mittauslähetin kytketään keinoantennin välityksellä vastaanottimeen. Sen runkokosketin yhdistetään radion vastapainokoskettimeen. Ensiksi toimitetaan alueen I viritäminen, jolta valitaan jaksoluku 425 kj/s (280 astetta). Tasoi- tuskondensaattoreilla C 7 ja C 14 etsitään suurinta äänijaksomittarin näyttämää vastaava asento. Mittaus-

lähettimen antama jännite on pidettävä pienenä eikä äänijaksomittarin näyttämä saa ylittää 2 V. Jos se pyrkii suuremmaksi, on mittauslähettimen jännitettä pienennettävä. Tämän jälkeen asetetaan vastaanottimen jaksoluvuksi 160 kj/s (n. 10 astetta) ja kelojen L 8 ja L 16 tasoi- ruuvien avulla saatetaan etupiirit myös tässä asteikon päässä viireeseen. On kuitenkin lopuksi tarkistettava viritys myös asteikon ääripisteiden välillä. Jos virheitä havaitaan, korjataan ne säätökondensaattorien C 1 ja C 2 tasoi- tuluskoja taivuttamalla.

Etupiirien viritäminen muille jaksolukualueille (tarkis- tuspisteet ovat samat kuin värähtelijää viritettäessä) suori- tetaan aivan vastaavalla tavalla ja ovat tasoituskondensaat- torit ja kelat seuraavat:

Alue	1. etupiiri		2. etupiiri	
	Kela	Tasoi- tuskondensaattori	Kela	Tasoi- tuskondensaattori
II	L 6	C 6	L 14	C 13
III	L 4	C 5	L 12	C 12
IV	L 2	C 4	L 10	C 11

G. Mittaukset.

40. Edellä selostettujen toimenpiteiden jälkeen on vas- taanottimen viritäminen suoritettu loppuun. Tämän jäl- keen voidaan vielä tehdä varsinaiset laatumittaukset, joista ainakin herkkyysmittaus olisi aina suoritettava, mikäli mit- tauslaitteiden luotettavuus sen sallii.

41. Herkkyys. Tavallisesti herkkyys mitataan etupiirien virittämisen yhteydessä. Vastaanottimen herkkyysmittaus ei anna herkkyydestä oikeata kuvaa, ellei samalla oteta huomioon vastaanottimen omaa pohjakohinaa. Herkkyys on mitattava sellaista kokonaisvahvistusta käyttäen, että vastaanottimen oma pohjakohinateho on 20 % ulostulotehosta. Tämä huomioiden on voimassa seuraava määritelmä: vastaanottimen herkkyys mikrovoltteissa on jännite, joka 30 % jaksoluvulla 400 j/s moduloidusta mittauslähettimestä normaalikeynoantennin kautta vastaanottimen antennikoskettimeen syötettyä synnyttää pienjaksovahvistimen kuormitusvastuksessa 50 mW tehon kohinatehon samalla ollessa 20 % eli 10 mW.

Mittauslähetin yhdistetään keinoantennin välityksellä mitattavan vastaanottimen antennikoskettimeen ja kummankin runko maadoitetaan. Vastaanottimen puhe-sähkökytkin käännetään asentoon «puhe». Vastaanottimen kuulokekoskettimiin yhdistetään äänijaksovoittimittari, jonka vastus on tavallisesti 4000 ohmia. Hyvä on myös yhdistää rinnan oskilloskooppi pienjaksokäyrän tarkkailemiseksi.

Mittauslähetin viritetään vastaanottimen jaksoluvulle ja se moduloidaan 30 % jaksoluvulla 400 j/s. Kalibrointi-epätarkkuuksista johtuen on mittauslähettimen jaksoluvun säädintä kierrettävä edestakaisin, kunnes äänijaksovoittimittari näyttää suurinta poikkeamaa. On huomattava, että jaksoluvun asetus on tehtävä huolella, sillä siitä kokonaan riippuu mittauksen antama herkkyysarvo.

Tämän jälkeen poistetaan mittauslähettimestä modu-

latio ja vahvistuksen säätönupilla asetetaan vastaanottimen pohjakohina olemaan 1,25 V eli 0,4 mW. Kun näin on, kytketään modulaatio uudelleen ja mittauslähettimen antamaa jännitettä säädetään, kunnes ulostuloteho on 2 mW, jota vastaa 2,8 V jännite. Pohjakohina tarkistetaan vielä kerran ja, ellei se ole muuttunut, voidaan vastaanottimen herkkyys μV :ssa lukea mittauslähettimen asteikosta. Herkkyys selostetulla tavalla mitattuna on oleva 1–2 μV .

42. Valintatarkkuus. Valintatarkkuuden määrää (varsinkin alueilla 3 ja 4) melkein yksinomaan välijaksovahvistin, josta syystä se mitataan parhaiten välijaksoluvulla. Moduloidusta mittauslähettimestä syötetään vastaanottimeen sekoitusputken 1:lle ohjaushilalle (100 μV suuruinen) jännite E_1 jaksoluvulla 460 kj/s (jaksoluku on tarkistettava äänijaksovoittarin suurinta poikkeamaa vastaavaksi). Äänijaksovoittarin näyttämä merkitään muistiin. Tämän jälkeen asetetaan mittauslähettimen jaksoluku 10 kj/s äskeisestä jaksoluvusta sivuun (jompaankumpaan suuntaan) ja sen antama jännite nostetaan sellaiseksi (E_2), että äänijaksovoittari antaa äskeisen suuruisen näyttämän. Valintatarkkuuden määrää jännitteiden suhde $\frac{E_2}{E_1}$ ja mitataan sitä desibeleissä

(d b). Jännitesuhde $\frac{E_2}{E_1}$ muutetaan desibeleiksi liitteen 9 avulla.

VREH-vastaanottimen valintatarkkuus on 40 db \pm 10 kj/s päässä välijaksoluvusta. Tätä db-määrää vastaa jännitesuhde 100. Jännite E_2 on siis oleva n. 10 000 μV . Valintatarkkuuden on oltava likimain

symetrinen väljaksoluvun molemmin puolin. Valintatarkkuuden mittaaminen ei pienestä jaksolukumuutoksesta johtuen ole mahdollinen puutteellisin mittaustaittein.

VI. Lähettimen muuttajan huolto.

43. Muuttaja on hyvin käyttövarma laite, joka laakerien voitelun lisäksi tarvitsee vain vähän hoitoa. Pitempiaikaisen käytön jälkeen voi kuitenkin olla tarpeen kommutaattorien hiominen tai niiden sorvaaminen ja hiiliharjojen uusiminen.

Muuttaja antaa 500 V jännitteellä 200 mA virran. Jos muuttajan kuntoa epäillään, voidaan se kuormittaa ainakin 100 W kestävään 2500 ohmin lankavastukseen, jolloin vastuksen navoissa on oleva mainittu 500 V jännite. Asiallista on samalla mitata muuttajan 12 V akusta ottama virta, jota verrataan kilpeen merkittyyn tehtaan ilmoittamaan arvoon.

VII. Mekaanisten osien huolto.

44. Kumijoustimen tarkistaminen. Kuljetuksen aiheuttaman rasituksen kestämiseksi on radio kiinnitetty joustavasti rautaputkikihikkoon. Joustimina toimivat kumiköydet, jotka äkillisten ja voimakkaiden iskujen varalta on varmistettu nahkahihnoilla. Muun huollon yhteydessä on aina tarkistettava, että joustimet eivät ole löyhtyneet. Jos näin on kuitenkin tapahtunut, suoritetaan niiden kiristäminen siten, että koneistolaatikko alle asetettujen kiilojen avulla kohotetaan riittävän korkealle, jonka

jälkeen joustimen liika pituus poistetaan avaamalla koneistolaatikossa olevat joustimien lukkolaitteet.

45. Releiden tarkistaminen. Radion releet ovat suhteellisen arkoja ja senvuoksi huolella tarkistettavia laitteita.

Muuttajalaatikossa olevassa käynnistysreleessä on kaksoiskoskettimet, toinen hiiltä, toinen kuparia. Hiilikoskettimen vastus rajoittaa muuttajan ottaman suuren virtasysäyksen, josta syystä sen on releen ankkuria painettaessa tehtävä kosketus ennen varsinaista kuparista käyttökosketinta. Releen käämin tullessa virrattomaksi on hiilikoskettimen vuorostaan auettava viimeksi estääkseen kuparikoskettimeen muuten syntyvän valokaaren. Viimemainitun koskettimen asento on tarkistettava sellaiseksi, että kosketin on riittävän voimakkaan jousipaineen alainen releen ollessa kiinni. Koskettimien pintojen puhdistaminen ja tasoittaminen suoritetaan varovasti hiomakankaalla.

Antennireleessä on kolme kosketinta, joista yksi on antennin lähettimeen tai vastaanottimeen yhdistävä vaihtokosketin, toinen vastaanottimen antennipiirin antoasennossa maadoitlava työkosketin ja kolmas releen päästöhidastuksen aikaansaavan oikosulkukäämityksen työkosketin. Antennireleeseen jouset tarkistetaan liikuttamalla releen ankkuria käsin ja toteamalla, että koskettimet tekevät hyvän yhdistyksen. Jousien asento ja jäykkyys on oikea, jos työkoskettimen jousi painaa vastajousen hieman koholle. Vaihtokoskettimen jousen on tehtävä samoin myös lepoasennossa. Mikäli jousissa ilmenee vikoja, on jousien asentoa vastaavasti korjattava. Hidastuksen sopivaisuus tarkistetaan sähkötyasennossa avainta painamalla ja on sen oltava sellainen, että rele pysyy jatkuvasti kiinni hidastakin

sähkötysnopeutta käytettäessä, mutta aukeaa heti sähkötyksen päätyttyä. Hidastus asetetaan sopivaksi jousipainetta säätämällä.

Sähkötysreleessä on kaksi lyökosketinta, joista toinen yhdistää ohjaimen, toinen päälevahvistimen katodivirran. Releen tarkistaminen tapahtuu kuten antennireleenkin.

Antenni- ja sähkötyksreleen koskettimet on puhdistettava väliin pannulla puhtaalla paperilla (ei siis hiomakankaalla).

VIII. Linjanliitäntälaitte.

46. Linjanliitäntälaitteen kytkentäkaavio on esitetty liitteessä 10. Vaihtokytkin VK I on n.s. Yaxley-mallia. Muuntaja M I on linjasovitusmuuntaja.

IX. Aikaisempien ja myöhempien VREH-radioiden eroavaisuudet.

47. Edellä on useassa kohden mainittu eri aikoina valmistettujen radioiden eroavaisuuksista. Huollon helpoittamiseksi on tärkeätä tietää erikoisesti kytkentäkaavioon vaikuttavat muutokset.

L ä h e t i n. Huomattavimmat muutokset on tehty lähettimessä. N:osta 288 alkaen on lähettimen kytkentä liitteen 2 mukainen. Aikaisempien lähettimien kytkentä selviää liitteestä 3 ja eroaa se myöhempien kytkennästä seuraavissa kohdin:

— käyttökytkimen VK I kytkentäjärjestys on seuraava: Vast.ot. — 0 — Sähköt. — Puhe,

— antennipiiri on tarkoitettu vain tavallista antenni-

vastapainojärjestelmää varten, joten dipolin käyttö ei ole mahdollinen,

- antennimittari on toisessa paikassa,
- vastapainon liitäntäkosketin puuttuu,
- värähtelypiirin kiinteät kondensaattorit C 9 ja C 10

puuttuvat,

- dipolin kytkinkela L 10 puuttuu,
- etulevyssä ei ole käsilamppukosketinta.

V a s t a a n o t i n. Vastaanottimen kytkentäkaavioon eri valmistusvaiheissa tehdyt muutokset rajoittuvat molempien etupiirin ja värähtelijän piirin kulloinkin vapaana olevien kelojen erilaiseen oikosulkemiseen. Vanhimmissa radioissa on vain osa keloista oikosulettu. N:o 189—538 on

- toisen etupiirin kytkentä sellainen, että kun kela L 10 on käytössä on kela L 12 oikosulussa

* * L 12 * * * * L 14 *

- värähtelijän piirin kytkentä sellainen, että

kun kela L 18 on käytössä on kela L 20 oikosulussa

* * L 20 * * * * L 22 *

N:osta 539 lähtien on 1. ja 2. etupiirin sekä värähtelijän piirin kulloinkin kaikki vapaana olevat kelat oikosuljettu, kuten liitteenä 4 oleva kytkentäkaavio esittää,

— anodivirran kulutuksen pienentämiseksi on kuitenkin putkien suojahilavastuksia suurennettu N:osta 288 lähtien:

vastus	uusissa	vanhoissa
R 3	200 kΩ	5 kΩ
R 4	100 *	16 *
R 8	50 *	2 *
R 10	50 *	5 *

VREH:n OSALUETTELO

Osa	Merkki	Esine	Laji ja arvot
		LÄHETIN (Osa-sarake viittaa liitteinä 2 ja 3 oleviin kytkentäkaavioihin).	
L 1	VREH/82	Ohjaimen takaisinkytkentäkela	Alue II
L 2		» virityspiirin kela ..	» II
L 3	VREH/81	» takaisinkytkentäkela	Alue I
L 4		» virityspiirin kela ..	» I
L 5	VPM 2 NR	Suurjaksokuristin	2,0 mH
L 6	VPM 2,5 NR	»	2,5 »
L 7	VREH/87	Värihtelypiirin kela	Alue II
L 8	VREH/85	»	» I ja II
L 9		Antennin kytkentäkela	
L 10	VREH/86	Dipolin	
L 11		Antennin pidennyskela	
L 12	» variometri		
C 1	VCD 100 AG 12	Kiinteä kondensaattori	Elektrolyytti 100 μ F 12,5 V
C 2	VCD 25 AG 25	»	» 25 » 25 »
C 3	VCA 0,1 DD	»	Paperi 0,1 » 1500 »
C 4	VCC 0,01 AE	»	Kiille 0,01 » 1000 »
C 5	VCA 0,01 DD	Kiinteä kondensaattori	Paperi 0,01 μ F 1500 V
C 6	VCC 200 OM	»	Kiille 200 pF 1000 »
C 7	VCI 30 NL	Tasotuskondensaattori	Ilma 6—30 »
C 8	VCI 30 NL	»	» 6—30 »
C 9	VCC 10 ML	Kiinteä kondensaattori	Keraaminen 10 »
C 10	VCC 10 ML	»	» 10 »
C 11	VCC 0,1 AE	»	Kiille 0,01 μ F 2500 V
C 12	VCC 300 AL	Säätökondensaattori	Ilma 300 pF Skj 300/0,5
C 13	VCC 200 AM	Kiinteä kondensaattori	Kiille 200 » 2500 V
C 14	VCD 8 DG 350	»	Elektrolyytti 8 μ F 350 »
C 15	VCA 500 DL	»	Paperi 500 pF 1500 »
C 16	VCC 0,01 AE	»	Kiille 0,01 μ F 2500 »
C 17	VCA 0,01 DD	»	Paperi 0,01 » 1500 »
C 18	VCC 0,01 AE	»	Kiille 0,01 » 2500 »
C 19	V CJ 300 AM	Säätökondensaattori	Ilma 300 pF Skj 300/1,5
C 20	V CJ 195 BL	Tasotuskondensaattori	» 195 »
C 21	V CJ 195 BL	»	» 195 »
C 22	VCL 185 BL	Kiinteä kondensaattori	» 185 » LEF 1/012
R 1	VCR 400 A 0,5	Vastus	400 Ω 0,5 W
R 2	VCR 2,5 AK 0,5	»	2,5 k Ω 0,5 »
R 3	VCP 30 A 1,5	»	30 Ω 1,5 »
R 4	VCP 10 EK 10	»	10 k Ω 10 »
R 5	VCP 25 EK 10	»	25 » 10 »
R 6	VCP 25 EK 10	»	25 » 10 »
R 7	VCR 5 BK 0,5	»	50 » 0,5 »

Osa	Merkki	Esine	Laji ja arvot
R 8	VCR 50 AK 2	Vastus	50 kΩ 2 W
R 9	VCR 2,5 AK 2	»	250 Ω 2 »
R 10	VCR 20 AK 2	»	20 kΩ 2 »
R 11	VCP 300 E 6	»	300 Ω 6 »
R 12	VCR 20 DK 2	»	20 kΩ 2 »
R 13	VCP 5 EK 6	»	5 » 6 »
R 14	VCP 2 EK 6	»	2 » 6 »
R 15	VCR 115 A 1	»	115 Ω 1 »
R 16	VCR 115 A 1	»	115 » 1 »
Kp	VPCKAB	Kuulopuhelin	kuulokeet 60 Ω mikrofoni 100 Ω
r 1	VREH/140	Avainrele	
r 2	VREH/141	Antennirele	
M 1	VREH/100	Mikrofonimuuntaja	
M 2	VREH/99	Modulatiomuuntaja	
mA	VMA 200 CB 65	Milliampeerimittari	
A	VMA 1 CA 65	Antennimittari	
VK 1	VRT 2 M 5	Käyttökytkin	
VK 2	VRT 2 K 5	Jaksolukualuekytkin ¹	Ohjausasteessa
VK 3	VREH/131	» ¹	Pääasteessa
KP 1	VPP 5 UA	Virtajohdon pistike	
NP 1	VPJ 5 UA	» pistokosketin	

¹ VK 2 ja VK 3 toimivat samanaikaisesti.

	VKI 6 × 1,5 J	Virtajohto	6 × 1,5 mm ²
KP 2	VPP 2 SC	Sähkötysavaimen pistike	
NP 2	VPJ 2 SC	» pistokosketin	
KP 3	VPP 4 SB	Kuulopuhelimen pistike	
NP 3	VPJ 4 SB	» pistokosketin	
	VKU 4 CB	» liitäntäjohto	
NP 4	VPJ 4 SA	Virransiirron pistokosketin	
NP 5	VPP 2 SD	Käsilampun pistike	
NP 5	VPJ 2 SD	» pistokosketin	
	VRZ 8 DK	Lähetysputken pidin, P-kanta	Heliogen
	VRZ 8 E	Modulatioputken pidin	1057/8
P 1	PE 05/15	Ohjausputki	Philips PE 05/15
P 2	PE 05/15	Päätevahvistusputki	» PE 05/15
P 3	PE 05/15	»	» PE 05/15
P 4	EF 11	Modulatioputki	» EF 11
		VASTAANOTIN (Osa-sarake viittaa liitteenä 4 olevaan kytkentäkaavioon)	
L 1	VREH/97	Antenniipiirin kela	Alue IV
L 2		I. etupiirin »	» IV
L 3, 5 ja 7	VREH/88	Antenniipiirin kelat	» III, II ja I
L 4, 6 ja 8		I. etupiirin »	» III, II ja I
L 9	VREH/92	Kytkentäkela	» IV
L 10		II etupiirin kela	» IV

Osa	Merkki	Esine	Lajit ja arvot
L 11, 13 ja 15 } L 12, 14 ja 16 } L 17 } L 18 } L 19, 21 ja 23 } L 20, 22 ja 24 }	VREH/91 VREH/96 VREH/94	Kytkenäkkelat II. etupiirin kelat Takaisinkytkentäkela Värahtelijän kela Takaisinkytkentäkkelat Värahtelijän kelat I. väljaksomuuntaja	Alue III, II ja I * III, II ja I * IV * IV * III, II ja I * III, II ja I
L 25, 26 } L 27—29 }	VREH/103 VREH/104	II. » Säätökondensaattori	
C 1—3 } C 4 } C 5 } C 6 } C 7 } C 8 } C 9 } C 10 } C 11 } C 12 } C 13 } C 14 } C 15 } C 16 }	VCJ 485 ML VCI 50 PL VCI 50 PL VCI 50 PL VCI 50 PL VCC 60 ML VCA 0,1 DD VCA 0,1 DD VCI 50 PL VCI 50 PL VCI 50 PL VCI 50 PL VCC 60 ML VCA 0,1 DD	Tasoituskondensaattori * * * * Kiinteä kondensaattori * * Tasoituskondensaattori * * * * Kiinteä kondensaattori * *	Ilma 2 × 485 pF * 50 * * 50 * * 50 * * 50 * Keraaminen 60 * Paperi 0,1 μF 1500 V * 0,1 * 1500 * Ilma 50 pF * 50 * * 50 * * 50 * Keraaminen 60 * Paperi 0,1 μF 1500 V

C 17 } C 18 } C 19 } C 20 } C 21 } C 22 } C 23 } C 24 } C 25 } C 26 } C 27 } C 28 } C 29 } C 30 } C 31 } C 32 } C 33 } C 34 } C 35 } C 36 } C 37 } C 38 } C 39 } C 40 } C 41 }	VCA 0,1 DD VCC 50 FL VCA 0,01 DD VCA 0,1 DD VCC 175 FL 1 VCC 495 FL 1 VCC 1400 FL VCC 4500 FL VCI 50 PL VCI 50 PL VCI 50 PL VCI 50 PL VCC 60 ML VCC 175 FL 1 VCC 175 FL 1 VCA 0,1 DD VCA 0,1 DD VCC 175 FL 1 VCC 175 FL 1 VCI 30 AL VCC 100 ML VCA 0,1 DD VCC 50 FL VCA 5000 DL VCA 200 DL	Kiinteä kondensaattori * * * * * * * Tasoituskondensaattori * * * * Kiinteä kondensaattori * * * * * Tasoituskondensaattori Kiinteä kondensaattori * * * *	Paperi 0,1 * 1500 * Külle 50 pF Paperi 0,01 μF 1500 V * 0,1 * 1500 * Külle 175 pF * 495 * * 1400 * * 4500 * Ilma 50 * * 50 * * 50 * * 50 * Keraaminen 60 * Külle 175 * * 175 * Paperi 0,1 μF 1500 V * 0,1 * 1500 * Külle 175 pF * 175 * Keraaminen 5—30 * * 100 * Paperi 0,1 μF 1500 V Külle 50 pF Paperi 5000 * 1500 * * 200 * 1500 *
--	--	--	--

Osa	Merkki	Esine	Lajit ja arvot		
C 42	VCA 3000 DL	Kiinteä kondensaattori	Paperi	3000 pF	1500 V
C 43	} VCB 1+1 DD	"	} Paperi	1+1 μ F	1500 "
C 44		"			
C 45	VCA 5000 DL	"	"	5000 pF	1500 "
C 46	VCA 5000 DL	"	"	5000 "	1500 "
R 1	VCW 0,5 CM 0,5	Jännitteenjakaja		0,5 M Ω	0,5 W
R 2	VCR 400 A 0,5	Vastus		400 Ω	0,5 "
R 3	VCR 200 AK 0,5	"		200 k Ω	0,5 "
"	VCR 5 AK 0,05	" vanhoissa		5 "	0,5 "
R 4	VCR 100 AK 0,5	"		100 "	0,5 "
"	VCR 16 AK 0,5	" vanhoissa		16 "	0,5 "
R 5	VCR 250 A 0,5	"		250 Ω	0,5 "
R 6	VCR 30 A 0,25	"		30 "	0,25 "
R 7	VCR 30 AK 0,5	"		30 k Ω	0,5 "
R 8	VCR 50 AK 0,5	"		50 "	0,5 "
"	VCR 2 AK 0,5	" vanhoissa		2 "	0,5 "
R 9	VCR 300 A 0,5	"		300 Ω	0,5 "
R 10	VCR 50 AK 0,5	"		50 k Ω	0,5 "
"	VCR 5 AK 0,5	" vanhoissa		5 "	0,5 "
R 11	VCR 4 AM 0,25	"		4 M Ω	0,25 "
R 12	VCR 5 AM 0,25	"		5 "	0,5 "
R 13	VCR 50 AK 0,5	"		50 k Ω	0,5 "

R 14	VCR 20 AK 0,5	Vastus		20 k Ω	0,5 "
R 15	VCR 100 AK 0,5	"		100 "	0,25 "
R 16	VCR 2 AM 0,25	"		2 M Ω	0,25 "
R 17	VCR 30 A 1,5	"		30 Ω	1,5 "
R 18	VCR 150 AK 0,5	"		150 k Ω	0,5 "
R 19	VCR 15 AK 0,5	"		15 "	0,5 "
R 20	VCR 2 AK 0,5	"		2 "	0,5 "
R 21	VCR 250 AK 0,5	" vanhoissa		80—250 "	0,5 "
M 1	VREH/102	Päätemuuntaja	M 702	Helvar	
K 1	VPMMH	Kuristin, rautasydäminen	K 121	"	
V	VMV 15/150 CA 65	Volttimittari	0—15 V/0—150 V		
VK 1	VRT 2 MA 5	Jaksolukualuekytkin			
VK 2	VSRD	Sähkötyös-puhe-kytkin			
VK 3	VREH/132	Mittarin vaihtokytkin			
KP 1	VPP 4 SA	Virran siirron pistike			
KP 2	VPP 2 SC	Kuulokkeiden pistike			
NP 2	VPJ 2 SC	" pistokosketin ..			
	VKU 2 BR	" liitäntäjohto ..			
	VRZ 3 E	Putkenpidin			
P 1	EF 11	Suurjaksovahvistusputki	Philips	EF 11	
P 2	ECH 11	Sekoitusputki	"	ECH 11	
P 3	EF 11	Väljaksovahvistusputki	"	EF 11	
P 4	EF 11	Ilmaisu- ja apuvärrähtelyputki	"	EF 11	
P 5	EF 11	Pienjaksovahvistusputki	"	EF 11	

Osa	Merkki	Esine	Lajit ja arvot
		MUUTTAJA (Osa-sarake viittaa liitteinä 5 ja 6 oleviin kytkentäkaavioihin)	
MK	VSG 500 B 100	Muuttajakone	ED 10 12/500 V, 200 mA, 100 W
S	VIR 2 W 20	Sulake vanhoissa	2 A 500 V
"	VIR 2 W 20	" uusissa	0,2 A, 20 × 5 mm
r 1	VREH/142	Käynnistysrele	
L 1	VPMNF	Kuristin	20 kierr., 2 mm, 60 mm
L 2	VPMNE	"	200 " 0,3 " 30 "
L 3	VPMNE	"	200 " 0,3 " 30 "
L 4	VPMMK	" rautasydäminen	K 137 Helvar
C 1, 2, 3 ja 4	VCB 4 × 0,1 DB	Kiinteä kondensaattori	4 × 0,1 μF
C 5	VCA 0,1 DD	"	0,1 μF
C 6	VCA 0,1 DD	"	0,1 μF
C 7	VCB 2 DB	"	2 μF, käyttöjännite 650 V
C 8	VCB 2 DB	" vanhassa	
KP 1	VPP 2 UC	Akkujohdon pistike	
NP 1	VPJ 2 UC	Akkulaatikon pistokosketin ..	
KP 2	VPP 2 UA	Muuttajakoneen pistike	
NP 2	VPJ 2 UA	Akkujohdon pistokosketin	

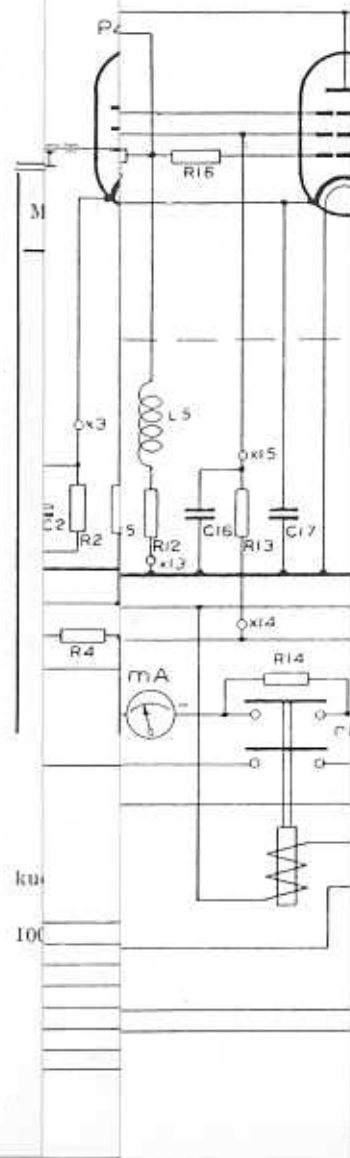
NP 3	VKI 2 × 4 J	Akkujohdo	2 × 4 mm ²
KP 3	VPP 5 UB	Virtajohdon pistike	
	VPJ 5 UB	Muuttajakoneen pistokosketin ..	
	VKI 6 × 1,5 J	Virtajohdo	6 × 1,5 mm ²
		LINJANLIITÄNTÄLAITE (Osa-sarake viittaa liitteinä 10 olevaan kytkentäkaavioon)	
KP 1	VPP 4 SB	Linjanliitäntälaitteen pistike ..	
NP 1	VPJ 4 SB	" pistokosk.	
L 1	VPM 2,5 NR	Suurjaksokuristin	2,5 mH
L 2	VPM 2,5 NR	"	2,5 "
C 1	VCD 25 AG 25	Kiinteä kondensaattori	Elektrol. 25 μF 25 V
C 2	VCA 2 DD	"	Paperi 2 " 1500 "
C 3	VCA 10000 DL	"	" 10000 pF 1500 "
M 1	VSTPH	Linjansovitusmuuntaja	M 1686 Helvar
VK 1	VRT 4 NH	Vaihtokytkin	
KP 1	VPP 4 SB	Liitäntäjohdon pistike	
MP 1	VPP 4 SB	Kuulopuhelimen pistokosketin ..	

MUUT OSAT.

Merkki	Esine (Valmiste Oy Helvar)
	Lähetin:
VBZ 100 S 8	Kädensija
VREH/123	Hammaspöytä, messinki
VREH/124	" " , cambrie
VREH/190	Asteikkopöytä
VREH/235	Asteikkopöydän pidäke, kiinteä
VREH/236	" " , pyörässä
VREH/249	Asteikon ikkuna
VRZ 62 OC 50	Alumiinikotelo, putken suojus
VREH/256	Antennisäätimen rytmiläite
VREH/258	Antennin läpivientieristin
VREH/41	Lähettimen kytkentänippu
	Vastaanotin:
VREH/265	Asteikkopöytä
VREH/266	Aaltoalueen osoituslevy
VRZ 100 S 8	Kädensija
VREH/274	Asteikon ikkuna
VREH/123	Hammaspöytä, messinki
VREH/283	" " , cambrie
VREH/122	Vetotrissa, akseli ja jousi
VREH/289	Viritysnupin akseli
VREH/288	Vetopöytä
VREH/296	Viritysnupin akselin laakeri
VREH/297	" " mutteri
VREH/298	" " pidätysrengas
VREH/290	Vaihtokytkimen akseli
VREH/45	Vastaanottimen kytkentänippu 1
VREH/46	" " " 2
VREH/47	" " " 3

Merkki	Esine (Valmiste Oy Helvar)
	Muuttajakone:
VREH/304	Muuttajakoneen laatikko VSHNA?
VAY 70 SA	Lukko, ulkopuolinen, iso malli
VAY 65 T	Työntösalpa
VBZ 82 BA 32	Sarana
VREH/325	Nahkainen peiteliuska
VBZ 85 RA	Kädensija
VREH/155	Pariston kiinnityshihat
VREH/331	Pistokoskettimen vahvikelevy
	Koneistolaatikko:
VREH/344	Suojalaatikko
VVY 65 M	Kello
VAY 40 SA	Lukko, pieni malli
VEY 10 BK	Joustinkumi 10 mm
VREH/158	Joustinkumin kiinnityspohja
VREH/157	" " kiinnityskansi
VAB 1/4 EEZ 28	" " kiinnityspultti, yläpää
VAB 1/4 EEZ 32	" " " , alapää
VREH/380	" " side
VEX 7 S	Nahkaliuska salpalukkoa varten
VREH/354	Koneiston kiinnitysruuvi
VREH/355	" " kiinnitysruuvien pää
VREH/356	" " " pidäke
VREH/353	" " " vastamutteri
VREH/357	Iskuhihna
	Tarvikkeet:
VRV 20 H	Antenni 20 + 1 m, 1 x 1 mm
VRV 10 H	" " 10 + 1 m, 1 x 1 mm
VASYC	Pistotulppa
VBK 50 AH	Karbiinihaka

Merkki	Esine (Valmisto Oy Helvar)
VREH/180	Viritys
VREH/194	Dipoli
VREH/195	Lähetin
VREH/192	Vastapaino
VREH/197	12 V
VREH/198	Vastaanotin
VREH/199	Viritys
VREH/187	Voimakkuus
VREH/186	Kuulokkeet
VREH/185	Sähkötl., Puhe
VREH/188	Mittari, Anodij.
VREH/189	Alueet 1—4
VCZ 25 TV 10	Osoitin, valkoista seiluloidia
VREH/193	Seiluloidilevy, valkoinen



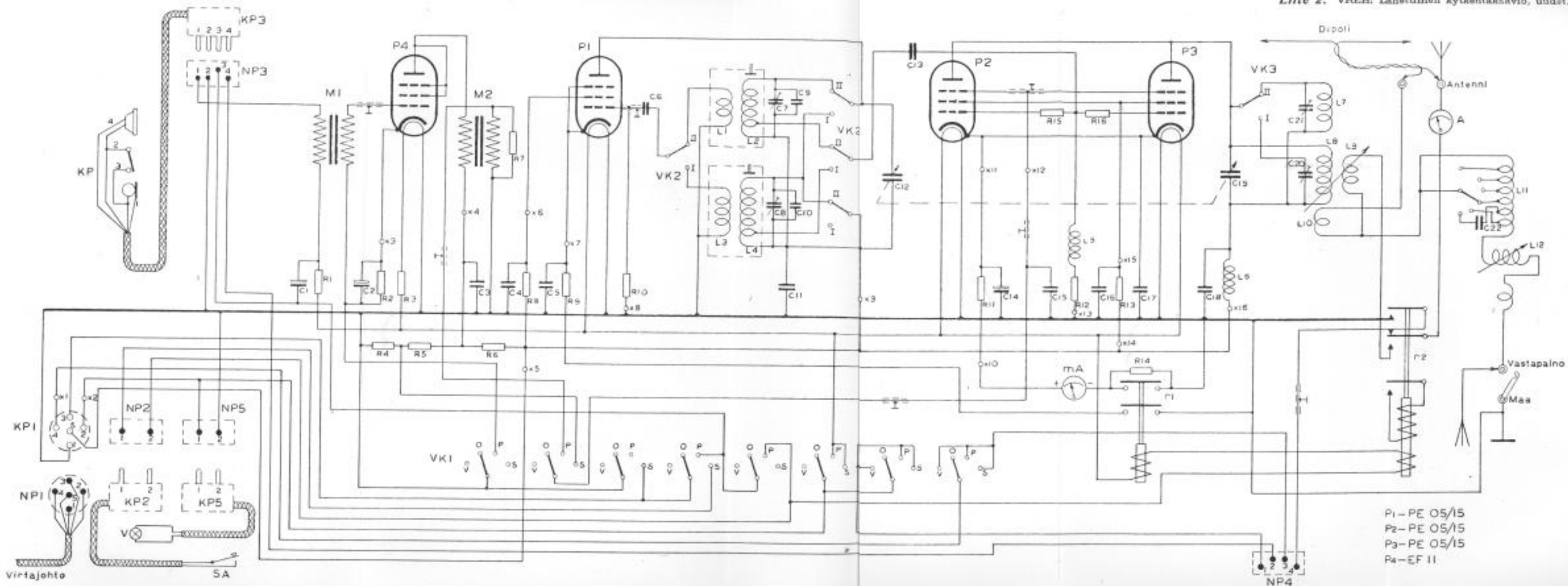
Virta- ja jännitearvot.

Mittauspiste	Sähkötys		Puhe	
	V	mA	V	mA
x 1	120		120	
x 2	12		12	
x 3	18		18	
x 4			270	7,5
x 5	470		480	
x 6	150	6	150	6
x 7	6	27	6	27
x 8		11		11
x 9		18		18
x 10		115		90
x 11	35		28	
x 12	50	8		
x 13		5		5,5
x 14		31		39
x 15	300		280	
x 16		72		46

Kolonniskatodivirta: sähkötyksellä n. 140 mA.
puheella n. 100 mA.

Mittauspisteissä 10—16 on mittaus suoritettu lähettimen ollessa kuormitettuna.

Mittaukset on suoritettu volttimittarilla, jonka vastus on 1000 Ω/V.



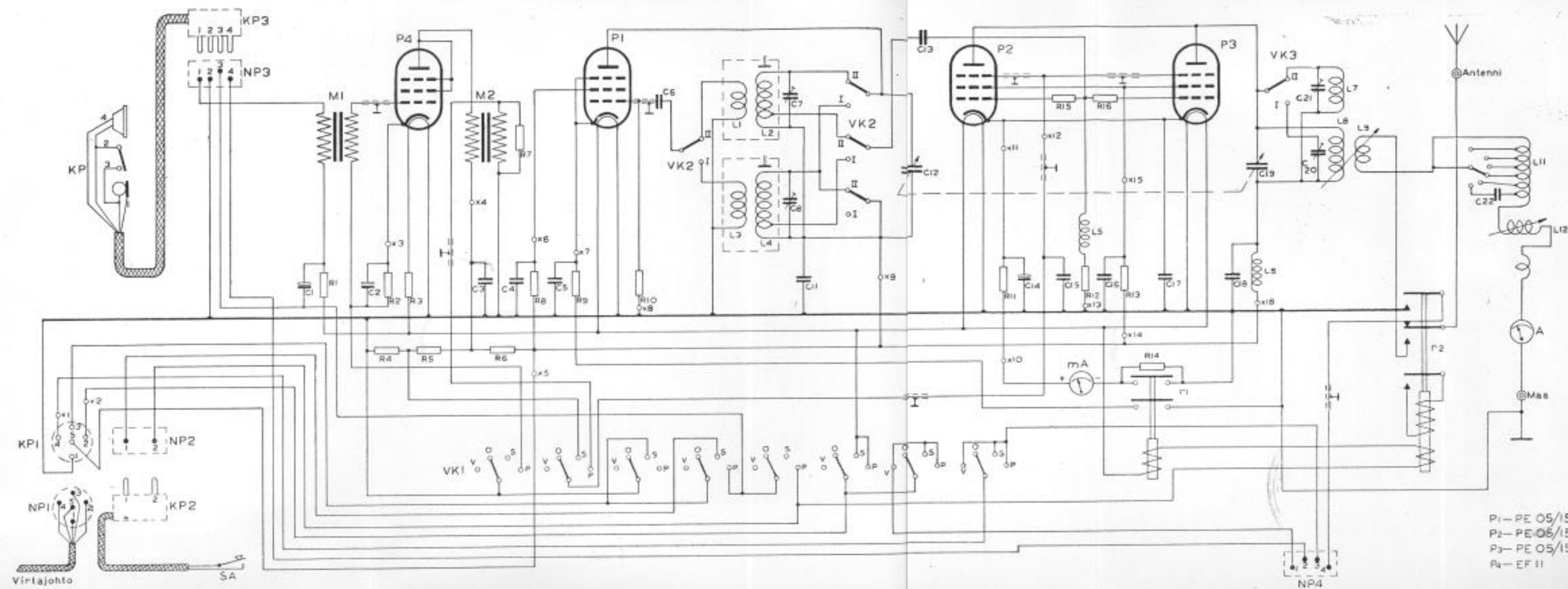
Virta- ja jännitearvot.

Mittauspiste	Sähkötyös		Puhe	
	V	mA	V	mA
× 1	120		120	
× 2	12		12	
× 3	18		18	
× 4			270	7,5
× 5	470		480	
× 6	150	6	150	6
× 7	6	27	6	27
× 8		11		11
× 9		18		18
× 10		115		90
× 11	35		28	
× 12	50	8		
× 13		5		5,5
× 14		31		39
× 15	300		280	
× 16		72		46

Kokonniskatodivirta: sähkötyksellä n. 140 mA.
puheella n. 100 mA.

Mittauspisteissä 10–16 on mittaus suoritettu lähettimen ollessa kuormitetuna.

Mittaukset on suoritettu volttiimittarilla, jonka vastus on 1000 Ω/V.



P1 - PE 05/15
P2 - PE 05/15
P3 - PE 05/15
P4 - EF 11

Virta- ja jännitearvot.

Uudet vastaanottimet (n:o 289 —)

Mittaus-aste	V	mA
x 1	0,8	
x 2		2
x 3		0,5
x 4	35	
x 5	120	1,5
x 6	40	
x 7	0,75	
x 8		0,2
x 9		0,9
x 10		3
x 11	40	
x 12		1,6
x 13	120	0,6
x 14	1,2	
x 15		4,5
x 16		1,1
x 17	60	
x 18	120	3,4
x 19		Sähk. 0,8 Puhe 0,02
x 20	Sähk. 80 Sähk. 40 Puhe 110	
x 21		
x 22		Sähk. 2 Puhe 0,1
x 23		3
x 24	5	
x 25	120	
x 26		2

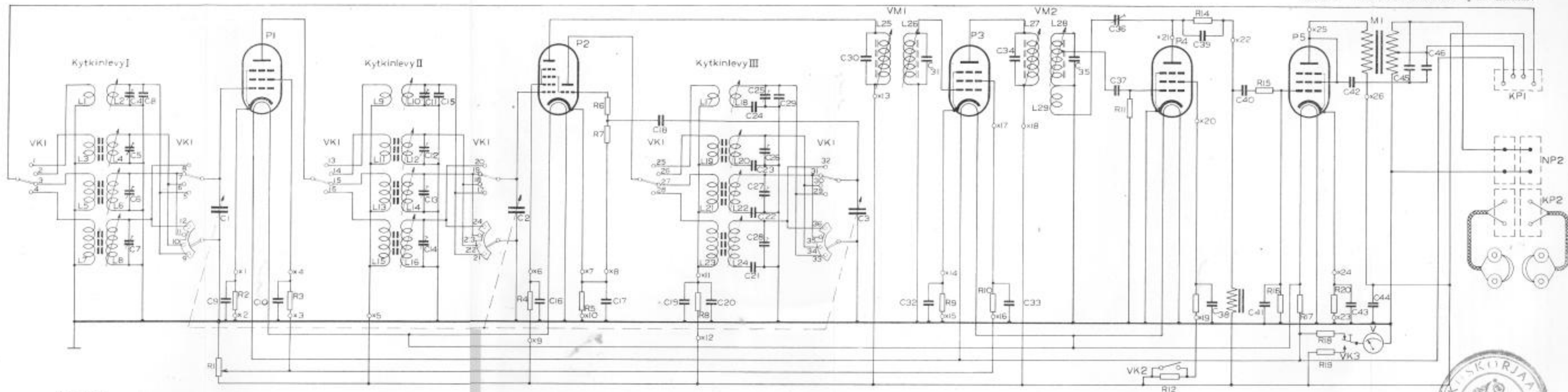
Vanhat vastaanottimet (n:o 1-288)

Mittaus-aste	V	mA
x 1	2,3	
x 2		0,8
x 3		1,4
x 4	94	
x 5	120	4,1
x 6	85	
x 7	1,8	
x 8		0,35
x 9		3,2
x 10		6,7
x 11	114	
x 12		3,1
x 13	120	1,4
x 14	2,2	
x 15		6,1
x 16		1,7
x 17	94	
x 18	120	4,7
x 19		Sähk. 0,8 Puhe 0,04
x 20	Sähk. 68 Sähk. 44 Puhe 110	
x 21		
x 22		Sähk. 2,1 Puhe 0,1
x 23		4,8
x 24	4,4	
x 25	118	
x 26		1,8

Kokonaisanodivirta: sähkötyksellä 15 mA.
puheella 24 mA.

Kokonaisanodivirta: sähkötyksellä 27 mA.
puheella 24 mA.

Mittaukset on suoritettu voltimittarilla, jonka vastus on 1000 Ω/V, ja anodijännite on ollut 120 V.



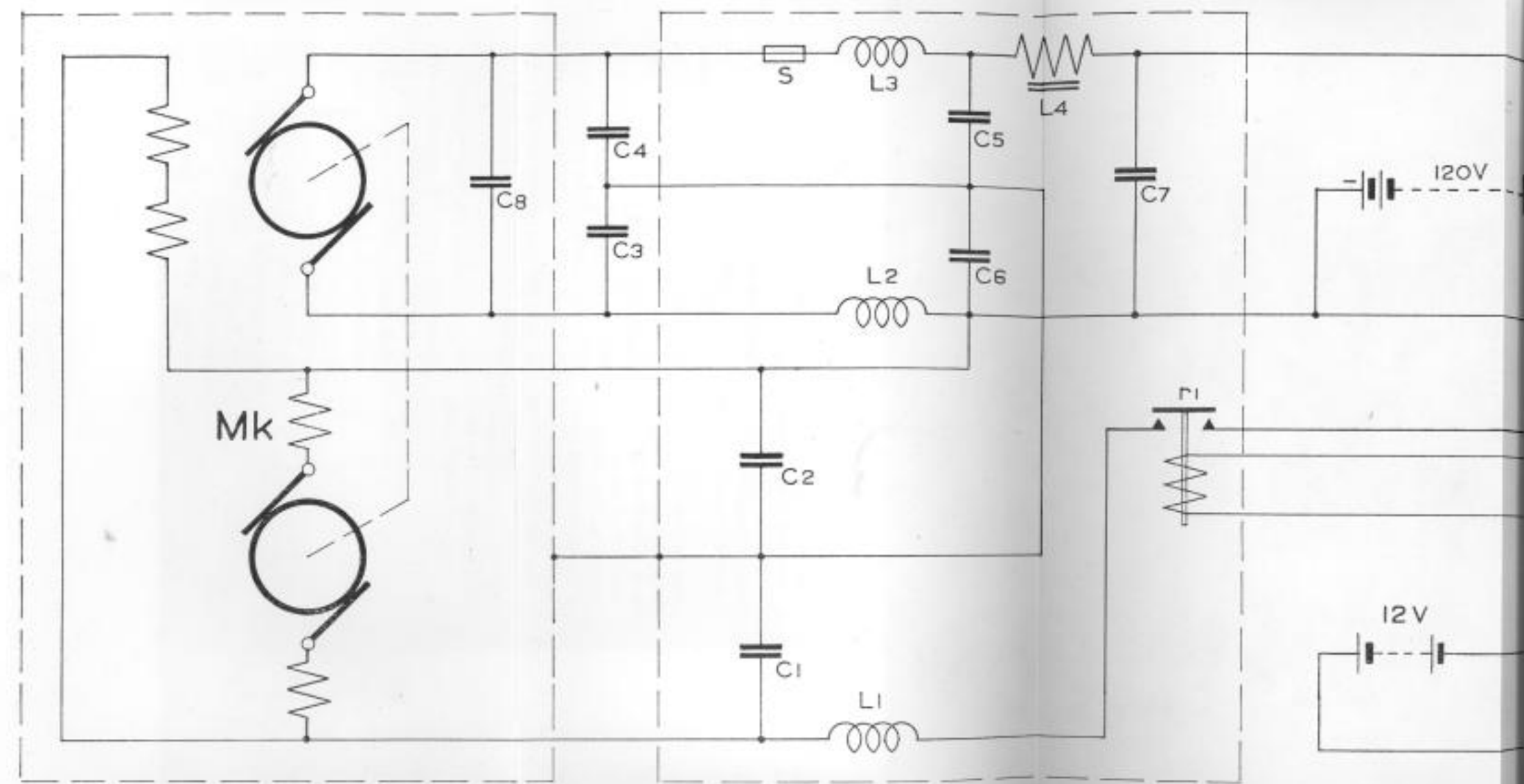
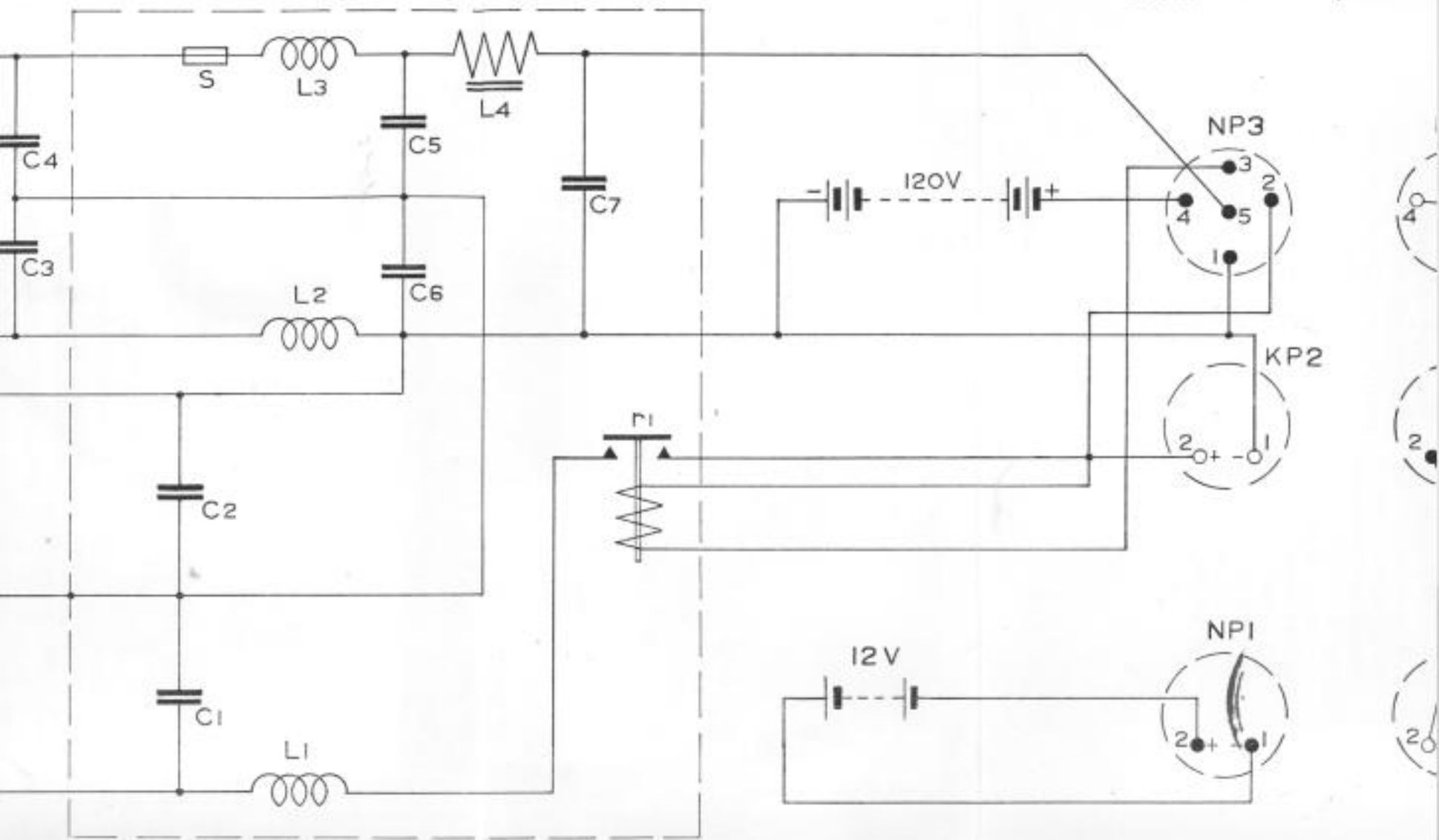
P1 — EF II
P2 — ECH II
P3 — EF II
P4 — EF II
P5 — EF II

Vaihtokytkin VK1		Kytkinlevy I										Kytkinlevy II										Kytkinlevy III															
A lue	kJ/sek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
IV	3000 — 6000	•				•					•	•	•	•				•					•	•	•	•					•			•	•	•	•
III	1300 — 3600		•			•				•	•	•	•					•				•	•	•	•					•			•	•	•	•	
II	485 — 1415			•					•	•	•	•	•					•				•	•	•	•					•			•	•	•	•	
I	150 — 435				•					•	•	•	•					•				•	•	•	•					•			•	•	•	•	

Liite 4. VREH: vastaanottimen kytkentäkaavio.



Liite 6. VREH: Muuttajakonsolaatiko



Liite 7. VAEH: Vastaanottimen jaksolukukäyrät.

