

NORSK RADIOHISTORISK FORENING



Nr. 6

2. årgang

September

1986

MEDLEMSBLAD MED NYTT GAMMELT

HALLO HALLO

MEDLEMSBLAD FOR NORSK RADIOHISTORISK FORENING

Løssalgspris kr. 10,-

Redaksjonen består av : Tore Moe, Haakon Haug,
Jens Haftorn og Tor van der Lende.

Stoff til bladet sendes Tore Moe, Aamodtalleen 13, 2008 Fjerdingby.
Telefon privat 02-83 95 98 eller 02-60 50 90 på jobb.

Andre kontaktpersoner i NRHF :

Bergen (05)
Stein Torp 32 74 72 privat

Trondheim (07)
Jørgen Fastner 59 21 77 jobb

Tromsø (083)
Kjell Sundfær 86 5 86 jobb eller 70 8 27 privat



INNHOOLD:

Siden sist	2
Vi presenterer...	3-4
Huldra 8	5-10
Elektrisk Bureau	11-16
Alexandersongeneratoren	17-18
Krystallapparatet	19-20
Litteraturnytt	21
Kjøp/salg/bytte/meldinger	22

Nr. 6

2. årgang

September

1986



Vi startet høstsesongen med en byttebørs den 28. august. Det kom ca. 10 personer, og i løpet av kvelden hadde mange objekter skiftet eier.

Kassereren har siden sist gjennomgått medlemslista og de innkomne kontingentblanketter og kommet til følgende: Vi er blitt ca. 120 medlemmer. Før dette tall kom fram ble 5 strøket av lista fordi de ikke hadde betalt verken for 1985 eller 1986. Men av de 120 er det ca. 20 som ikke har betalt sin kontingent i år !

Det blir i dette nr. vedlagt en ny postgiroblankett til disse. Altså, hvis en postgiroblankett følger bladet betyr det at vi ikke har registrert din innbetaling.

Kontakt oss hvis du mener dette er feil, men ellers må kontingenten på kr. 50,- betales snarest. Hvis ikke regner vi med at du ikke ønsker å være medlem, og vi stryker navnet fra medlemslista. Nok om det.

Arild Kåreid har sagt seg villig til å kopiere en del for oss, og vi er selvfølgelig meget glad for det. Kan flere tenke seg å ta litt ? (bli ikke skremt av det store totalantallet)

Hva slags stoff skal vi fylle bladet vårt med ?
Hvordan skal det presenteres ?

Bør vi på lang (meget lang) sikt prøve å presentere alle radioapparater som har vært laget i Norge ?

Bør det legges mest vekt på det tekniske eller på det utvendige arkitektoniske ?

Bør annet enn radiostoff taes med ? (f.eks. telefoner, phonografer o.l.)

Dette er spørsmål vi gjerne skulle ha besvart.

Kom med forslag og synspunkter.

Neste møte.

Den 25. september er dagen vi skal prøve å motta signaler fra den svenske Alexandersongeneratoren ved Gøteborg. Signalene sendes på telegrafi på 17,2 kHz og er en hilsning til The Antique Wireless Association i USA. Sendingen starter kl. 1400 (NT) og avsluttes kl.1600. De som har anledning kan da komme til Teknisk Museum, men vi tar begivenheten opp på bånd og blir på museet utover kvelden. Kl. 1900 vil Kaye Weedon vise lysbilder og fortelle om Alexandersongeneratoren. Det går ann å spise middag på museets kafeteria. De mottagerne vi skal bruke er: Siemens E566 og HRO-500 m/konverter pluss en radio-sondemottager for omegasignaler. Antenneproblemet blir antagelig det vanskeligste. Vi prøver med en lang trådanterne og en skjermet feritt-antenne og håper støyen fra jernbanen ikke overdøver alt. Et uventet problem er at forsvaret har en sender i Nord-Norge som går på akkurat denne frekvensen. Gjennom visse kanaler har vi dog armodet NATO om å dempe seg akkurat da og håper de vil ta såpass hensyn.

JEG OG MIN HOBBY

Jeg, Erling Langemyr, født 15.4.36 i Oslo, kan så vidt huske tilbake til krigen, da vi måtte levere inn radioen vår til tyskerne på Løren skole. Det var en hjemmebygget mottaker, som min far hadde laget. Den fikk vi dessverre aldri igjen. Så kom freden, heldigvis, og den husker jeg spesielt godt. Nyheten om den hørte jeg fra en stuemottaker, som sto i vinduet i et hus, på full styrke. Det var vel da interessen for radio begynte. Tenk å høre at det var fred, - og det på bølger som gikk gjennom lufta. Det var helt fantastisk. Så fikk vi et krystallapparat, som naboen hadde gjemt bort under krigen. Det ble lyttet mange timer på mellombølgesenderen på Lambertseter med høretelefoner. En forkjærighet for disse har jeg ennå. Høretelefoner hører med til radiolytting.

Rykter gikk i guttegjengene om et kjempestort lager av brukte radioer, som hadde vært innlevert til tyskerne. Lageret befant seg på Sjursøya. Turen gikk dit, men det eneste jeg fikk med meg var noen rør som jeg hadde nederst i knickersen min. Mye fint var det der, men dessverre ble alt det herreløse dumpet på sjøen. Da det ble vanlig med radioer i butikkene, ble en Phillips Siera innkjøpt, og den har jeg tatt vare på. Så ble det å lytte på amatørerne rundt Oslo, som dengang kjørte lokalt på 40 m. Interessen for radio holdt seg mer eller mindre, men det ble ikke noe fart i sakene før jeg fikk amatørlisensen i 1962 (LA3BI). Den gang kjørte man AM, men SSB var på vei inn med full fart, likeså fabrikkbygde transceivere.

Samlemani har jeg vel hatt all min tid, så alt som hadde med radio å gjøre tok jeg vare på, samlet alt jeg kom over, men dessverre som for så mange andre, ble også mye utstyr plukket fra hverandre til ingen nytte. Systematisering av samlingen ble det ikke før i 1981, da jeg ble medlem av NRHF. Jeg meldte meg inn for å være støttemedlem, men etterhvert er interessen bare blitt større og større. Det som sto øverst på ønskelisten var en agentradio, og plutselig kom den. Det ble en SSTR-1, en amerikansk sender-mottaker, som det kom 30 stykker av her til landet. Hvorfor akkurat en agentradio? Det kom vel av at det under krigen var ulovlig å ha egen radio, og det var spennende at den lå i en koffert og ble benyttet på loftet. Det ble så litt spesialisering på illegalt utstyr, samt bærbart utstyr (WT). Ellers har jeg en tysk agentradio S/E/G1 90/40, som det kanskje ikke finnes flere av i Norge. Etter de opplysninger jeg har, er det kun noen tyske amatører samt noen eksemplarer i franske og engelske museer. Av annet utstyr har jeg en amerikansk WT SCR-536, den norskbygde WT-2 og WT-3. Den siste er kanskje ikke så godt kjent, da den ikke er benyttet i Forsvaret. Den har serie nr. 9. Av WT-2 har jeg flere håndlagde prototyper. Sweart-Heart hører også med, ellers Andrea og PCR. Av BC-mottakere har jeg ikke mange, et restaurert krystallapparat, en Folkemottaker, en Høvding modell 6 og en del fra etter krigen. Den eldste mottakeren er bygget av et byggesett. Den er fra ca. 1920, men den er ikke ferdigrestaurert.

Det jeg liker best ved denne hobbyen, er å gjøre noe i stand, pusse opp - og se et resultat. Likeledes ta vare på de konstruksjoner, løsninger som folk har arbeidet med. Da jeg reiser endel i jobben min, prøver jeg å komme i kontakt med folk som drev med radiosamband under krigen. Jeg synes det er interessant å snakke med disse og høre hvilke forhold de arbeidet under, ikke bare om apparatene de benyttet. Ellers besøker jeg selvsalgt museer som har noe om radio. En annen faktor er miljøet i NRHF, det synes jeg er helt fantastisk. Her er det bare hjelp å få, det er ingen konkurranse mellom medlemmene. En annen hobby som jeg også har, er å samle frimerker som har med amatørradio å gjøre. Dersom noen er interessert i nærmere opplysninger om motivsamlinger ang. radiokommunikasjon, så vennligst kontakt meg. Det finnes foreninger innom dette området også.

Som det fremgår er jeg ingen stor samler, men glede har jeg av det utstyret jeg har. Mange av mine guttedrømmer er gått i oppfyllelse.

HULDRA 8

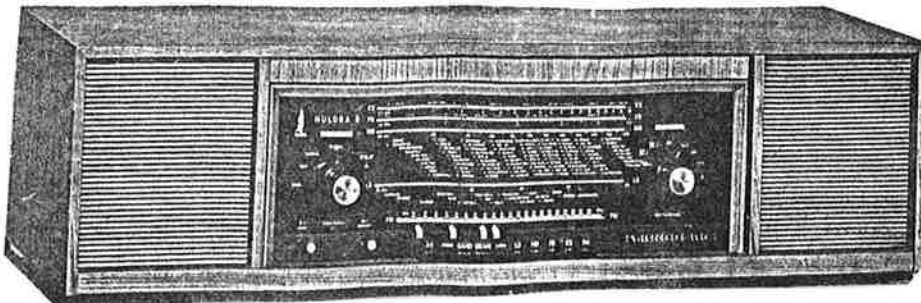
Service-håndbok

Forord

Huldra 8 kom på markedet høsten 1965. Den monteres som seksjonsmodell og som bordmodell, begge i teak.

Seksjonsmodellen, Huldra 8-55, monteres uten høyttalere. Bordmodellen, Huldra 8-56, har 2 trykkammer høyttalere systemer bestående av 1 bass og 1 diskant system med delefilter.

Februar 1966



5 rør:

ECH 81, EAF 801, EF89, ECC85, EM87.

20 transistorer:

1 stk. SE1002, 5 stk. U3962 (SE4010), 4 stk. SE4001, 2 stk. SE6001, 2 stk. AC127, 2 stk. AC128 (AC152), 4 stk. AD150 (AD149).

9 dioder og likerettere:

1 stk. 2.8 ST1, 1 stk. BA124, 1 stk. OA81, 2 stk. 1 N 542 (AA113), 2 stk. 1 S 920, 1 stk. B40 C2200, 1 stk. BY112.

5 bølgebånd:

Langbølge 150–350 kHz (2000–857 m)
 Mellombølge 510–1610 kHz (590–186 m)
 Fiskerbølge 1,6–5,9 MHz (187–50,9 m)
 Kortbølge 5,9–23 MHz (50,9–13 m)
 FM-bånd 87,5–108 MHz (3,43–2,78 m)
 Forberedt for FM-multiplex.

Mellomfrekvens:

AM: 455 kHz – FM: 10,7 MHz.

Variabel selektivitet.

Interferensfilter:

9 kHz filter for AM.

Automatisk frekvenskontroll (AFK) for FM.

Heltransistorisert transformatorløs stereo lavfrekvensforsterker.

Forforsterker med korreksjon for magnetisk, keramisk og krystall pick-up.

Toneområde 20–20 000 Hz (–3dB ved 30 og 17 000 Hz).

Optimal belastningsimpedans:

4 ohm pr. kanal.

Utgangseffekt:

2 x 10 watt.

Høyttalerverger med stillinger for blant annet dobbeltprogrammer og LYTT/TAL.

Tonekontroll med 4 faste klangbilder + 2 variable.

Nettspenning:

115, 130, 150, 220 og 240 volt, 50/60 Hz.

Effektforbruk:

Ved normal utstyring: 55 watt.

Full utstyring (2 x 10 watt): 85 watt.

Utstrakt bruk av trykte kretser.

1. Stereoindikator, lyser under avspilling av stereo-programmer.
2. Tonevelger med stillingene: MØRK, TALE, NORMAL, NORMAL + BASS, 1 VARIABEL BASS OG DISKANT, og 2 VARIABEL BASS OG DISKANT + BASS.
3. Indre styrkekontroll som styrer kanal 2 (Høyre).
4. Basskontroll for de variable bass og diskantfunksjoner.
5. Gradert skala for bassnivået i de variable stillingene.
6. Ytre styrkekontroll som styrer kanal 1 (Venstre).
7. Diskantkontroll for de variable bass og diskantfunksjoner.
8. Gradert skala for diskantnivået i de variable stillingene.
9. FM-markører for lettere innstilling av de mest brukte FM-stasjoner.
10. AV-tast.
11. MONO. Knappen trykkes ned ved avspilling av mono-bånd eller plater, og parallellkopler inngangene på de to lavfrekvensforsterkerne.
12. BÅND trykkes ned ved avspilling av lyd-bånd.
13. GRAM, trykkes ned ved avspilling av grammo-fonplater.
14. FJERN, trykkes ned for å gi bedre selektivitet ved fjernmottaking. I FM-stilling koples samtidig den automatiske inntrekkereisen ut.
15. Langbølge 150 – 350 kHz
16. Mellombølge 510 – 1610 kHz
17. Fiskerbølge 1,6– 5,8 MHz
18. Kortbølge 5,8– 23 MHz
19. FM, ultrakortbølge 87,5– 108 MHz
Snortrekket koples automatisk over til FM-viseren.
20. FM-skala.
21. AM-skalaer.
22. Stasjonssøker for AM og FM.
23. Høyttalerverger med stillingene APP. 1–SEP. 2, SEP. 1–APP. 2, SEP., ALLE, APP., LYTT, TAL.
24. Innstillingsindikator for AM og FM.

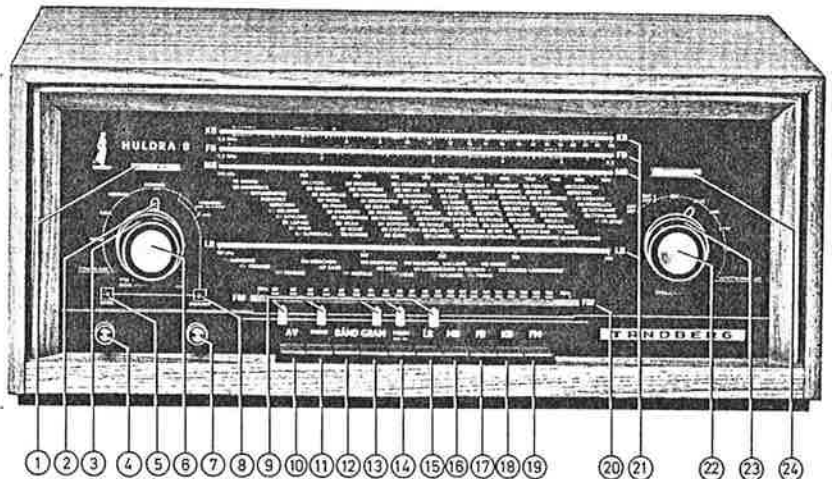


Fig. 2. Betjeningsorganene.

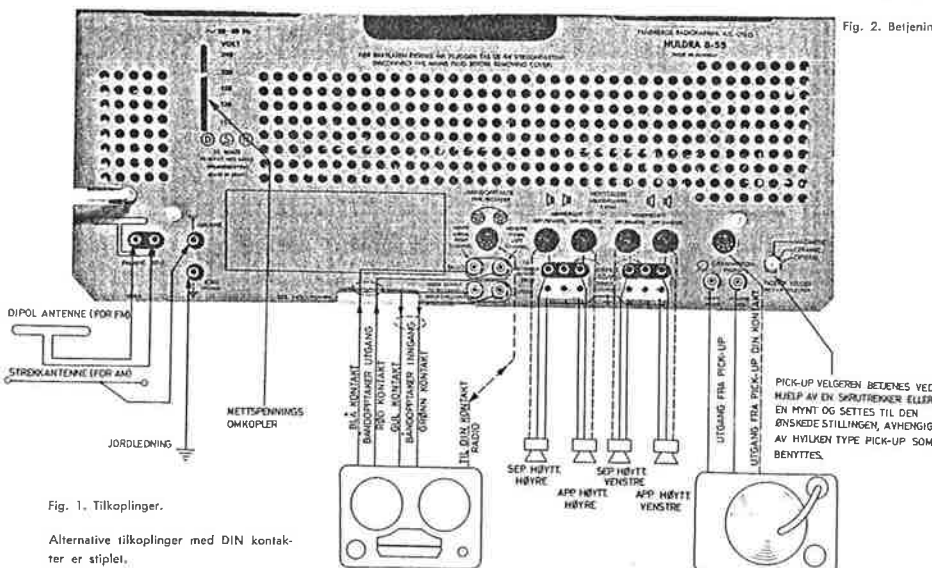


Fig. 1. Tilkoplinger.

Alternative tilkoplinger med DIN kontak-ter er stiplede.

BLOKKSJEMA

Numrene viser til de respektive plater med trykt krets-løp. Nummereringen er gjort slik at platens nummer korresponderer med komponentens hundretall, til eks. har plate nr. 2 (MF-forsterkere) komponenter nummerert fra 201 og oppover. De 7 trykte plater er:

- Nr. 1 FM-tuner
- Nr. 2 AM og FM-mellomfrekvensforsterkere
- Nr. 3 AM-førkrets
- Nr. 4 AM-oscillator
- Nr. 5 LF-forsterkere
- Nr. 6 Tonekontrollplate
- Nr. 7 Likeretterplate

Dessuten er indikatoren skilt ut fra MF-platen og gitt nummeret 2'.

Detektorplaten med komponenter har vi latt inngå i MF-platen.

Den samme nummerering er gjennomført også i hovedskjemaet, og de innrammede kretsene tilsvarer de trykte kretsplatene. Av unntagelser kan nevnes at transistorene Q508 — 509 — 518 og 519 samt kondensatorene C519 og C543 er trukket ut på kjøleplaten. Dessuten er noen av komponentene i frekvenskorleksjonen, men som sitter på tonevenderen, tegnet inn i LF-kretsen for å gi bedre oversikt. For systemets skyld er disse komponentene som ikke stemmer med plasseringen merket med stjerne.

Komponenter som ikke sitter på trykt kretsplate er nummererte fra 1 og oppover. Dette gjelder også komponentene på koplingsplaten for AM-MF spærrekretser.

AM-DELEN

AM-delen benytter de trykte kretsene nr. 2-2'-3 og 4.

Inngangskretsen, trykt krets nr. 3:

Antennetilkoplingen er induktivt over spolene L 301 — 302 — 303 — 304. Kretsene L 2 — C 2 og L 3 — C 3 er henholdsvis spærre og sugekretser for 455 kHz. C 1 sperrer for statiske spenninger på antennen, og R 1 sørger for utladning av disse.

Med fjern-knappen i hvilestilling dempes langbølge-kretsene av motstanden R 302. Når fjernknappen trykkes ned, kortsluttes R 302, og dette medfører øket følsomhet og bedre selektivitet på bekostning av båndbredden.

Oscillatoren, trykt krets nr. 4.

Lokaloscillatoren benytter seg av triodedelen i ECH 81 som sitter på trykt krets nr. 2.

Oscillatoren er koplet med avstemt anodekrets og induktiv tilbakekopling. Paddingkondensator er for mellombølge C 402 og for langbølge C 402 og C 403 i serie. På fiskeribølge er paddingkondensatoren C 410 lagt i bunnen av svingkretsen, og koplingsspolen er forbundet med denne. Derved bedres svingetilstanden for nedre del av båndet. På kortbølge er svingetilstanden over båndet holdt konstant ved frekvensavhengig økning av tilbakekoplingsgraden mellom 10 og 6 MHz. Til dette er benyttet fiskeribølgespolen L 402 som sammen med C 407 danner en seriekrets med egenresonans på ca. 5,5 MHz. C 406 reduserer gitterkompleksets tidskonstant hvilket sammen med R 411 stabiliserer svingetilstanden. Oscillatorfrekvensen ligger på alle bånd over signalfrekvensen.

Blanding skjer i heptodedelen ECH 81.

Mellomfrekvensforsterkeren, trykt krets nr. 2.

Mottakeren har 2 trinn MF — forsterkning med 4 kretser (spolene L 202, L 204 med koplingsviklingen L 201 a og b, L 206 og L 209 med koplingsvikling L 207).

Viklingen L 201 a kan koples ut ved en vender som betjenes av Fjern-knappen. Derved reduseres koplingsgraden mellom L 202 og L 204, og dette gir en smalere MF-kurve som øker selektiviteten. MF-forsterkeren er nøytralisert idet anodekretsens avkoplingskondensator er ført til de respektive skjermgittere. EAF 801 er et nytt rør med stort sett de samme egenskaper som EBF 89. Dette røret har bare en diode som her blir brukt som AVC-diode. Spenningen til denne blir tatt ut fra anodekretsen L 206 der båndbredden er større enn på sekundærsiden. Derved undertrykkes sidebåndshiss.

AVC virker på ECH 81 og EAF 801.

Signallikeretningen skjer i dioden D 201, OA 81.

Signalet tas ut fra et tappepunkt på diodebelastningen som består av motstandene R 220 — R 221 og R 237 i serie, og passerer et 9 kHz interferensfilter (L 211, C 216, C 220, C 222) før det påtrykkes lavfrekvensforsterkeren. Filteret er et m-derivert lavpassfilter med maksimum demping på 9 kHz. Indikatorrøret EM 87, trykt krets nr. 2', får sin styrespenning fra toppen av diodekretsen over RC-filteret R 223 — C 227.

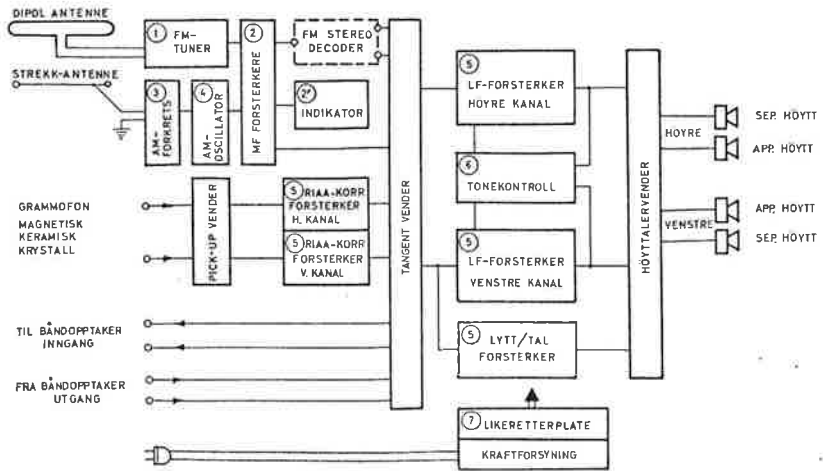


Fig. 3. Blokkdiagram.

FM-DELEN

FM-delen består av et HF-trinn med båndfilterkopling til et selvsvingende blandetrinn. Deretter følger 4 MF-trinn, det første er transistorert, det andre og tredje benytter rør felles med AM-delen, mens det siste, et begrensertrinn som driver FM detektoren, er separat for FM.

Kretsene er fordelt på to trykkretsplater. HF-trinnet, blandetrinnet og første MF-trinn er montert på FM tunerplaten (nr. 1). De etterfølgende MF trinn og radiodetektoren er montert på plate nr. 2, MF-platen. Antenneinngangen som er beregnet på en symmetrisk 300 ohm antenne, er koplet induktivt til inngangskretsen L 101a, avstemt med C 102 og 103. Kretsen er meget bredbåndet på grunn av dempingen i L 102. HF-røret er nøytralisert med C 105 mellom anode og katode som kompenserer strømmen i gitter anodekapasiteten.

HF-røret arbeider i en mellombasis-kopling, det vil si en mellomting mellom jordet gitter og jordet katodekopling, idet inngangskretsens jordpunkt er lagt til en kapazitiv tapning på kretsen. Derved oppnås en bedre tilpasning til antennen og et gunstigere støytall. Katoden har likestrømsforbindelse til jord over drosselen L 102. HF-røret er nøytralisert med C 105 mellom anode og katode som kompenserer strømmen i gitter anodekapasiteten.

HF-rørets anodekrets består av et båndfilter med L 103 og L 104 som avstemmes med henholdsvis C 109 og C 102. Båndfilterkoplingen gir en vesentlig forbedring av speilfrekvensdempingen, typisk verdi 58 dB, og lavere utstråling fra lokaloscillatoren via antennen.

Blanderøret, den andre halvpart av ECC85, arbeider som oscillator med avstemt anodekrets. Svingskretsen består av spolen L 105b avstemt med C 121, C 122, trimmeren C 120, avstemningskondensatoren C 116, og frekvensinntrekningskretsen C 115 — D 102 og C 111. Anoden er tappet inn på kretsen for å bedre frekvensstabiliteten. Tilbakekoplingsviklingen L 105a står koplet over en kapazitiv brokopling der blanderørets inngangskapasitet er utbalansert med kondensatorene C 118, C 119 og C 121. C 124 kan vi se bort fra i denne forbindelse. Når broen er i balanse, vil oscillator-spenningen i knutepunktet mellom C 118 og C 119 som er forbundet med Hf-filterets sekundærkrets være 0, og avstemningen av denne kretsen vil derfor ikke trekke på oscillatorfrekvensen, samtidig som utstrålingen av oscillator-spenningen blir et minimum. Normalt vil brokoplingen ikke være helt i balanse over hele båndet, men det vil være tilstrekkelig til å unngå merkbare frekvensforviklinger. Frekvensinntrekningskretsen som er vist på fig. 4, består av kapasitetsdioden D 102 i serie med C 115 og C 111. D 102 har en forspenning på 2,8 volt gitt av selenstabilisatoren D 101, R 104 og R 105 sperrer for HF.

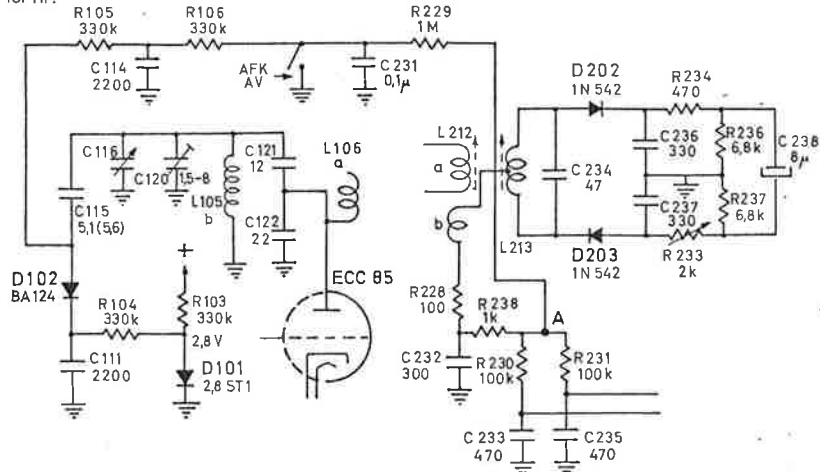


Fig. 4. AFK-kretsen.

Fra den balanserte radiodetektor filtreres ut likespenningen over R 229 — C 231. Denne spenningen som er proporsjonal frekvensavviket fra korrekt innstilling påtrykkes D 102. Derved endres diodekapasiteten, og oscillator-kretsen trekkes inn mot korrekt innstilling. Ved positiv spenning i A vil spenningen over D 102 reduseres og kapasiteten øker, hvilket fører til lavere oscillatorfrekvens. Det omvendte skjer ved negativ spenning i A. Skal systemet fungere, må detektorfilteret være koplet slik at spenningen i A er positiv når viseren er stillt på for høy frekvens og negativ ved for lav. Dette bestemmes av tilkoplingen av tærtierviklingen L212 b.

Primærkretsen på første MF-filter, L 106, fungerer som drossel for oscillatorfrekvensen, spolen avstemmes med C 121 og C 122 i serie med C 124 til 10,7 MHz. Spenningen over C 124 mates inn på gitterkretsen over C 123, og dette gir en positiv tilbakekopling som øker rørets indre motstand.

Sekundærkretsen er via en kapazitiv tapning tilkoplet et nøytralisert transistortrinn Q 101. Annet filter L 107 og L 108 er over venderkontaktene 10 d-e ført til gitter på ECH81.

Plate 2 som inneholder de to siste MF-filtre for 10,7 MHz og FM diskriminator, har kretsløp delvis felles med AM blandetrinn og MF-forsterker. Omkoplingen mellom de to funksjoner skjer med skyvevenderen nr. 10 017. Denne betjenes med en arm fra FM-tasten. Ved omkoplingen til FM skjer følgende:

Gitteret på EAF801 legges over til sekundærkretsen for 10,7 MHz filteret L 205. Høysspenningen koples over fra AM-osc. til FM-tuneren. Osc.gitter (pin 9 ECH81) jordes. Katodekondensatoren C 241 for EAF801 byttes. Lavfrekvensforsterkeren koples fra 9 kHz filteret over til de to LF-utgangene fra FM detektor. Koplingen er utført på denne måte av hensyn til senere montering av stereodecoder. Når denne settes inn, skal R 230 og R 231 klippes ut, og deres funksjon erstattes av stereodecoderens utgangsimpedans som med C 233 og C 235 gir riktig deemphasis-korreksjon.

MF forsterkerens kretser er dempet med motstander for å oppnå en passende Q-verdi, ca. 40—45, og koplingsgraden er valgt underkritisk ca. 0,8. Dette er gjort for å oppnå den gunstigste MF-kurve for FM multiplex signaler som stiller større krav til MF-forsterkeren enn vanlige FM-sendinger. For å få MF-kurven mest mulig uavhengig av signalnivået, anvendes kretser med lav impedans. EAF801 og EF89 er videre strømmotkoplet for å redusere variasjoner i inngangsimpedans og derved trekning på kretsene. FM-detektoren som benytter germaniumdioder, er symmetrisk koplet med lave belastningsmotstander for å få stor båndbredde.

LF-DELEN

Trykt krets nr. 5 inneholder det vesentligste av lavfrekvensdelen som er heltransistorert. Tonekontrollene med tilhørende komponenter sitter på plate nr. 6, og de 4 slutt-transistorene Q 508, 509, 518 og 519 sitter på egen kjøleflate. Der sitter også kondensatorene C 519 og C 543.

Som fig. 5 viser kan LF-platen deles opp i 5 underblokker:

- A: Høyre kanals RIAA-forsterker
- B: Høyre kanals hovedforsterker
- C: Venstre kanals RIAA-forsterker
- D: Venstre kanals hovedforsterker
- E: LYTT/TAL-forsterker.

Da de to kanalene er helt likt bygget opp, kan vi nøye oss med å se på venstre kanal.

4.4.1 Grammofoninnngang

Grammofoninngangen er forsynt med phonoplugg og DIN-plugg. Dette er gjort av standardiseringshensyn, og på grunn av forsterkerens store følsomhet kan en av brumhensyn ikke benytte vanlige bøsninger.

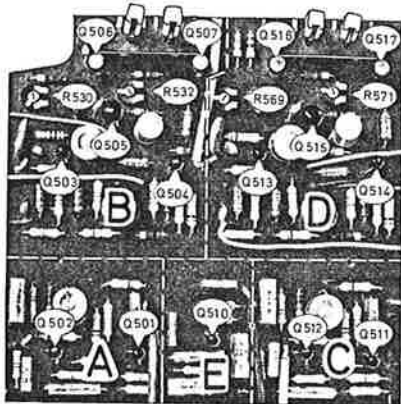


Fig. 5. LF-platen.

Huldra 8 har korrigerende forsterkere for magnetisk pick-up. Den venstre kanal består av transistorene Q 511 og Q 512 som er likespenningskoplede. (Fig. 6.) Dette bevirker høy temperaturstabilitet, samtidig som forsterkeren kan motkoples kraftig. Inngangsimpedansen for trinnet Q 511 er ved $f = 1$ kHz 90 kohm. Den høye inngangsimpedansen for Q 511 oppnås ved at emittermotstanden R 543 er uavkoplede. På baksiden av apparatet er montert en pick-up velger som kan betjenes med en skrutebrett eller mynt. Denne velger mellom magnetisk, keramisk og krystall-pick-up. Dette er nødvendig, da disse pick-up typene er vesentlig forskjellige med hensyn til frekvenskarakteristikk og utgangsspenning. I stilling «Magnetisk» blir signalet ført direkte gjennom pick-up venderen og inn på basisnettverket på Q 511. Inngangsimpedansen blir shuntet av R 540 og R 541 i serie, slik at effektiv inngangsimpedans blir ca. 50 kohm, som er tilpassningsimpedans for de fleste magnetiske pick-up typer (fig. 7).

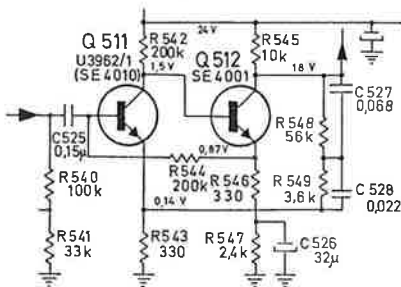


Fig. 6. RIAA-forsterker.

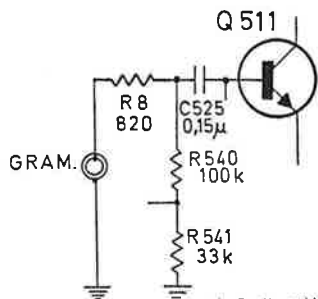


Fig. 7. «Magnetisk».

I stilling «Keramisk» blir signalet spenningsdelt mellom leddene R 5, C 8 og R 541 (fig. 8). Leddet R 5, C 8 korrigerer også pick-upens frekvenskurve, slik at forforsterkerens RIAA-kurve kan benyttes.

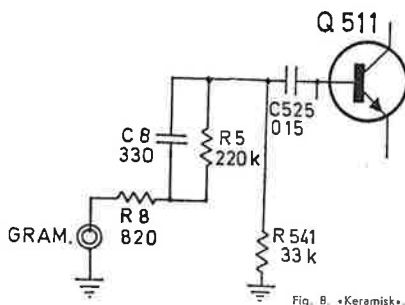


Fig. 8. «Keramisk».

I stilling «Krystall» blir signalet ytterligere spenningsdelt, idet R 3 på 2,4 kohm koples parallellt R 541. Frekvenskurven korrigeres her også av R 5, C 8 (se fig. 9). Følsomhetsdata, se avsnitt 5.3.1 side 15.

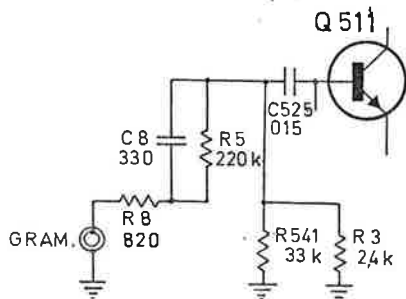


Fig. 9. «Krystall».

Den frekvenskurven som fremgår av fig. 10 oppnås ved de frekvensavhengige leddene R 548, C 527 og R 549, C 528 som sitter i motkopplingskjeden mellom kollektor på Q 512 og emitter på Q 511.

Fra inngangen på Q 513 er lavfrekvensforsterkeren felles for alle programkilder. Trinnet Q 513 er en kopling som gir en inngangsimpedans på 120 kohm, slik at AM og FM-utgang fra radio ikke belastes for mye. Fra trinnet Q 514 blir signalet tilført sluttforsterkeren. Ved å plassere volumkontrollen foran Q 514 oppnår man det gunstigste signal/støy forhold for LF-forsterkeren.

I fig. 11 er vist prinsipskjema for sluttforsterkeren. Drivertransistoren Q 515 er en silisiumtransistor med

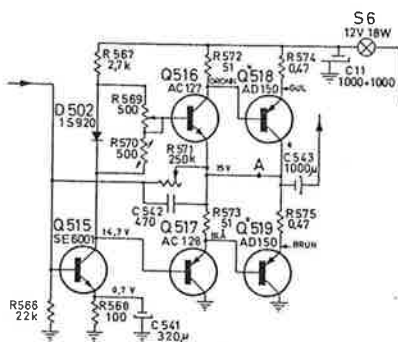


Fig. 11. LF-sluttforsterker.

Utg. spenning (25mV/1000 Hz) er målt på basis av Q 513.
Inng. spenning = 2 mV/1000 Hz. Pick up velger i stilling «Magnetisk».

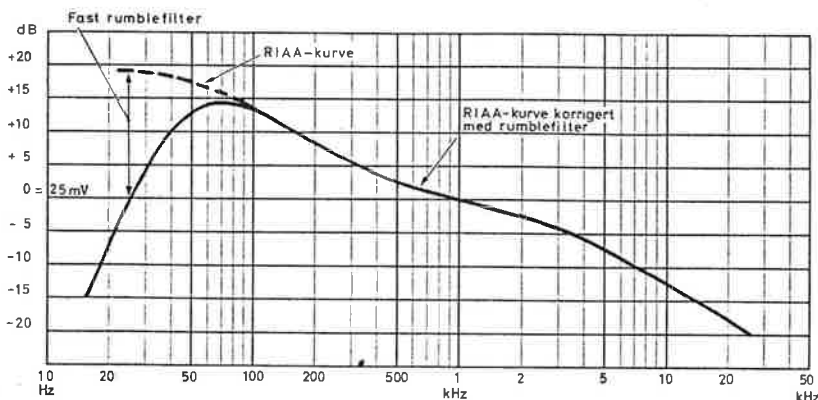


Fig. 10. Frekvenskurve for RIAA-forsterker.

høy grensefrekvens, og dette muliggjør en kraftig motkopling over flere trinn.

Fasevendertrinnet som består av komplementærparret Q 516 og Q 517 muliggjør en likespenningskopling av driver, fasevender og slutt-trinn. Basisilkoplingen for Q 516 og Q 517 ligger vekselspanningsmessig parallelt.

Slutt-trinnet som er av typen single ended push pull, og arbeider i klasse B, består av de parrede transistorene Q 518 og Q 519. Q 518 får sitt signal fra kollektor på Q 516 og Q 519 får signalet fra emitter på Q 517. Vekselspanningen til høyttaler tas ut over kondensatoren C 543. Motstandene R 574 og R 575 beskytter slutt-transistorene mot strømoverbelastning, foruten at de forårsaker en viss strømtoptkopling som lineariserer slutt-transistorenes inngangsimpedans.

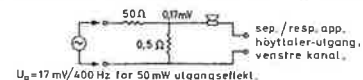
Likespenningen på kollektor av Q 518 (pkt. A) er i hviletilstand $UB/2$ dvs. ca. 15 V. Hvilestrømmen for både fasevendertrinnet og slutt-trinnet bestemmes av likespenningen over dioden D 502. Forspenningen kan justeres ved hjelp av R 569. Ettersom spenningen over dioden innen visse grenser er uavhengig av hvilken strøm som flyter gjennom den, vil forandringer i driftspenningen ved utstyring ikke ha noen innflytelse på hvilestrømmen. N.T.C. motstanden R 570 sørger for temperaturstabilisering av fasevender og slutt-trinn.

For at midtpunktspenningen i A mellom Q 518 og Q 519 skal være stabil, er motstanden R 571 i basis-spenningsdelen for Q 515 ført til dette midtpunktet. Da spredning i β for forskjellige eksemplarer av Q 515 forandrer likespenningsmidtpunktet, er R 571 gjort variabel. Dersom transistoren Q 515 skiftes ut må derfor midtpunktspenningen kontrolleres, og R 571 evt. innstilles på ny.

Strømforsyningen til sluttforsterkeren skjer fra brolikeretteren D 701. For å beskytte slutt-transistorene mot ødeleggelse ved kortsluttet utgang er det koplede inn en glødelampe 12 V, 18 W i strømforsyningskretsen. Denne lampen øker sin resistans til det tidobbelte når strømmen gjennom den øker over en viss verdi, og vil på denne måten overta belastningen om høyttalerutgangen ved et uhell skulle bli kortsluttet. Lampene (en for hver kanal) er montert på egen festebrakett oppe på sjassiet, og på grunn av deres virkning som sikringer, er de i skjemaet merket S 5 og S 6.

LYTT/TAL-forsterker

LYTT/TAL-forsterkeren består av en «mikrofonforsterker» Q 510 og venstre kanals LF-forsterker, Q 510



$U_a = 17 \text{ mV} / 400 \text{ Hz}$ for 50 mW utgangseffekt.

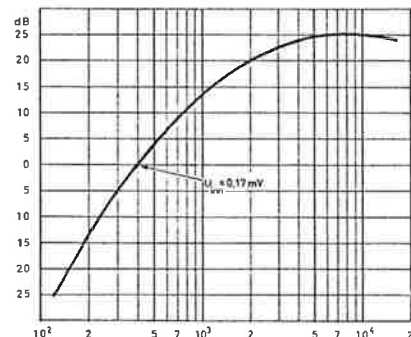


Fig. 12. Frekvenskurve for LYTT/TAL-forsterker.

som er en lavstøytransistor er benyttet i felles basis-kopling for å gi best mulig impedanstilpassning til høyttaleren som blir brukt som mikrofon. Fig. 13

Kondensatoren C 524 bevirker at eventuell høyfrekvensstøy eller radiosignaler som måtte komme inn over høyttalerledningene blir filtrert bort. Mikrofonsignalet blir ført inn på emitter av Q 510 gjennom C 523 og tas ut over C 520. I fig. 12 er vist frekvenskurven for LYTT-Tal forsterkeren. Det kraftige fallet i det nedre frekvensområdet oppnås ved RC-leddet R 539 og C 523, samt ved gjennomføringskondensatoren C 520 er gjort svært liten. Denne basskappen er innført fordi høyttaleren har sin egenresonans i bassområdet, og uten kompensering ville en da få sjenerende bassrumling. I LYTT/TAL-stillingene er de variable bass og diskantfunksjonene satt ut av funksjon for venstre kanal.

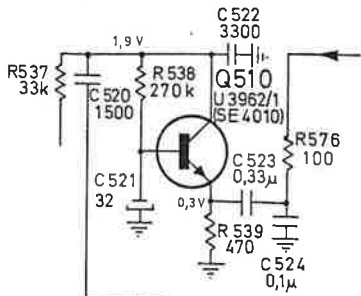


Fig. 13. LYTT/TAL-forsterker.

4.4.3 Tonevender

I tonestillingene MØRK, TALE, NORMAL og NORMAL + BASS skjer motkoplingen fra sluttforsterkerens utgangsklemmer over motstanden R 603 til emittermotstanden R 564 på Q 514. Motkoplingen er i disse stillingene 29 dB ved 1000 Hz. I tonestillingene 1 VARIABEL BASS OG DISKANT og 2 VARIABEL BASS OG DISKANT + BASS skjer motkoplingen over tonekorreksjonsnettverket på tonekontrollplaten (nr. 6) til emittermotstanden R 564 på Q 514. Med begge de variable tonekontrollene i stilling 0 er også her motkoplingen 29 dB ved 1000 Hz. Den variable diskantkontrollen består av komplekset C 603, R 606, C 604, R 608, og basskontrollen av komplekset R 615, C 609, R 613, C 610 og R 616 (fig. 14). Over motstanden R 604 føres så den frekvensavhengige motkoplingen til emitter Q 514. Om de andre tonekorreksjonene, se måledata for LF-delen pkt. 5.3.2.

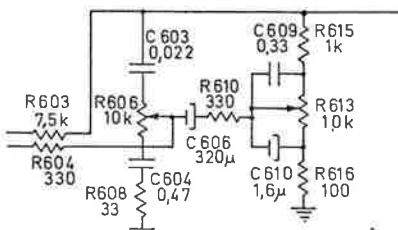


Fig. 14. Variabel tonekorreksjon.

4.4.4 Høyttalervender

Høyttalervenderen har med sine 2 vendertrekk og 7 stillinger en rekke funksjoner. I de følgende tegningene er venderen sett i den aktuelle stilling, men det er bare tegnet inn ledninger som fører til aktive fjærsett. Vendertrekkene er tenkt gjennomsiktige og sett fra betjeningsviden.

Venderens seksjon 1 baksida har den enkle funksjon å kortslette fjærer (25 og 27) i de 5 første stillinger, og kortslette to andre (27 og 28) i de to neste stillingene. Dens misjon er å sørge for lineær tilbakekopling over R 603 i venstre kanal i LYTT/TAL-stillingene i alle posisjoner av tonevenderen. Denne venderdekkensiden har altså ingen funksjon i signalfordelingen, og vi tar det derfor ikke med i denne oversikten. For lettere referanse kaller vi f.eks.: Seksjon 1 forside for 1 F, seksjon 2 baksida for 2 B osv.

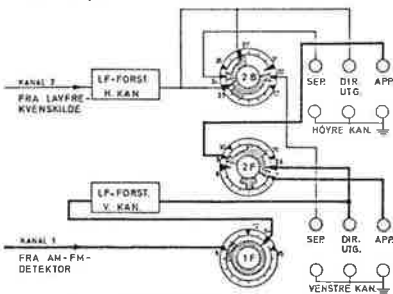


Fig. 15. Høyttalervender i stilling APP. 1, SEP. 2.

Stillingen APP. 1, SEP. 2 (fig. 15), som er en av dobbeltprogramstillingene, fordeles programmer fra kanal 1 (venstre kanal) og kanal 2 (høyre kanal). Programmet fra radiodelen over kanal 1 blir av venderen 1 F og 2 F tilført apparathøyttalerne, mens program fra båndopptaker eller platespiller i kanal 2 blir tilført separathøyttalerne over 2 B.

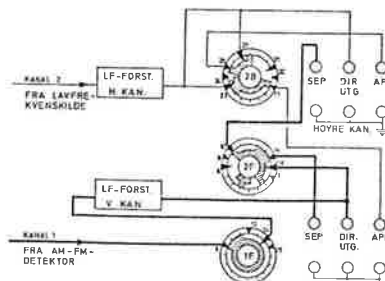


Fig. 16. Høyttalervender i stilling SEP. 1, APP. 2.

I stillingen SEP. 1, APP. 2 (fig. 16), som er den andre dobbeltprogramstillingen, kopler 1 F og 2 F radioprogrammet til separathøyttalerne, mens 2 B kopler lavfrekvensprogrammet til apparathøyttalerne. Stillingene SEP., ALLE og APP. er direkte fordelingsfunksjoner. I SEP. blir høyre kanals program tilført høyre kanals separathøyttaler over 2 B, og venstre kanals program blir tilført venstre kanals separathøyttaler over 1 F og 2 F.

I stillingen ALLE blir høyre kanals program tilført høyre kanals sep.- og apparathøyttaler over 2 B, og venstre kanals program blir fordelt til venstre kanals sep.- og apparathøyttaler over 1 F og 2 F. I APP. blir høyre kanals program ført gjennom 2 B til høyre kanals apparathøyttaler, og venstre kanals program 1 F og 2 F til venstre kanals apparathøyttaler.

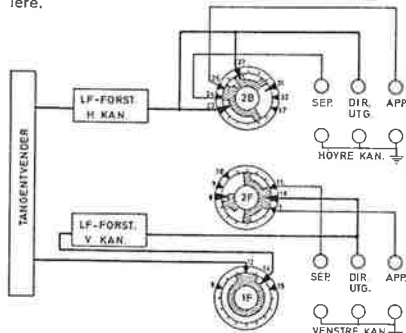


Fig. 17. Høyttalervender i stilling ALLE.

Fig. 17 viser høyttalervenderen i stilling ALLE. SEP-stillingen får en ved å tenke seg venderen dreiet ett hakk mot urviseren. APP-stillingen får en ved å tenke seg venderen dreiet ett hakk med urviseren. I disse tre stillingene er det den foranliggende tangentvender som bestemmer programmets art, om det er et radioprogram, et lavfrekvensprogram, mono eller stereo.

LYTT/TAL:

I stilling LYTT (fig. 18) brukes venstre kanals separathøyttaler som mikrofon. Signalet går over 2 B til LYTT/TAL-forsterkeren og derfra over 1 F til venstre kanals

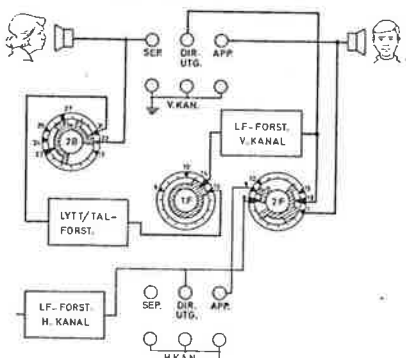


Fig. 18. Høyttalervender i stilling LYTT.

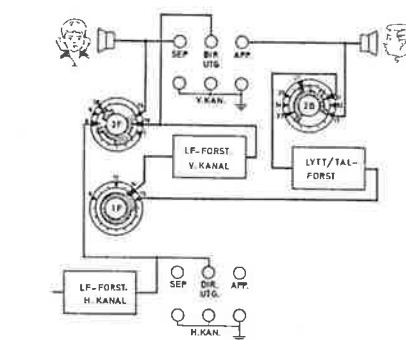


Fig. 19. Høyttalervender i stilling TAL.

LF-forsterker. Fra utgangen av denne går signalet over 2 F til venstre kanals apparathøyttaler.

Program på høyre kanal blir i denne stillingen ført over 2 F (fjærer 8 og 9) til høyre kanals apparathøyttaler. Derved kan apparatets høyre kanal brukes på vanlig vis, mens en samtidig bruker LYTT-stillingen til f.eks. barnevakt.

I stilling TAL (fig. 19) brukes venstre kanals apparathøyttaler som mikrofon. Signalet går over 2 B til LYTT/TAL-forsterkeren og derfra over 1 F til venstre kanals separathøyttaler. Videre over 2 F til venstre kanals separathøyttaler. Forbindelsen over fjærene 8 og 9 på 2 F er nå brutt slik at det ikke ligger noe forstyrrende program på apparathøyttaleren som en ellers måtte ha dempet ned med volumkontrollen.

En LYTT/TAL samtale kan tæs opp på bånd hvis en kopler båndopptakeren til venstre kanals direkte utgang.

4.4.5 Høyttaleren

Det er brukt samme høyttalersystem i bordmodellen Huldre 8-56 og Hi-Fi system 113/106-10. Systemet (fig. 52) består av en basshøyttaler HT 113, en diskant-høyttaler HT 106 og et delefilter. Delefilteret er et høypassfilter og bevirker at strømmen i diskant-høyttaleren synker med 12 dB pr. okt. over ca. 5000 Hz, og dette vil effektivt hindre at den blir tilført for mye energi under ca. 3000 Hz. Dette ville ellers kunne ødelegge høyttaleren.

Uregelmessigheter i frekvenskurven (kansellasjoner og interferens) i overgangsområdet mellom bass- og diskant-høyttalerens virkefelt, blir også redusert ved hjelp av filteret.

Basshøyttaleren blir tilført full energi over hele frekvensområdet, men utstrålingen fra denne avtar raskt over ca. 4000 Hz.

Trimming

AM-DELEN

Til AM trimmingen anbefales instrumentoppstillingen som vist i fig. 28, bestående av:

AM signalgenerator med konstantene

Wobbler

Oscilloskop, følsomhet 10 mV/cm

Markergenerator for mellomfrekvens 455 kHz

Trimmpunkter: se fig. 29 og 30.

Frekvenswobbleren kan styres enten fra oscilloskopets kippspenningsgenerator eller, som vi foretrekker, å styre både oscilloskopets X forsterker og wobbleren med sinus-spennning fra en tonegenerator eller 50 Hz nettspenning. For å få frem- og tilbaketiløp til å falle sammen må spenningen til oscilloskopet passere et fase dreiningsledd som fig. 28 viser. Sine uttrekk eliminerer en del feilkilder når man skal trimme en symmetrisk kurve.

Hvis wobbler og oscilloskop ikke er tilgjengelig, trimmes kretsene til max. ved hjelp av output-meter. MF kurven bør tilslutt kontrolleres med hensyn til båndbredde og selektivitet, se fig. 22 i måledata.

AM mellomfrekvens. 455 kHz

Signalspenning (frekvensmodulert ± 10 kHz for oscilloskop kurve eller 30% AM ved bruk av output-meter) påtrykkes gitter 1 ECH81 via 40 000 pF kond. Det beste tilkoplingspunkt er C 4 på trykknappvenderens forside ved FM tasten. Skjermen føres til sjassiet like ved venderen. Ved denne tilkoplingen unngås mulig tilbakekopling.

Oscilloskopets Y forsterker tilkoples via 200 kohm motstand til diodekretsen ved L 211, f.eks. den varme siden av R 221.

Signalnivået ved frekvensmodulert signal skal være ca. 50 μ V og oscilloskopets følsomhet stilles inn til ca. 20 mV/cm. Ved hjelp av markergeneratoren tilføres ECH81 et nøyaktig 455 kHz signal som vil gi interferens med wobbler-signalet og derved angir nøyaktig senterfrekvens for MF kurven.

MF kurven trimmes til max. og symmetrisk kurve med kjernene i L 202 - 204 - 206 - 209. Det riktige max. er med kjernene nærmest topp av filteret.

Trykk ned fjærstaven under trimmingen og kontroller kurvesymmetrien med tasten oppe. Eventuell finkorreksjon av symmetri i bred stilling kan gjøres med L 204, men ikke så meget at følsomhet eller selektivitet reduseres i smal stilling. Skalaviseren stilles under MF trimmingen på 170 kHz eller et punkt på venstre side av LB båndet der forstyrrelsene er minst.

På første del av serien ble koplingsspolen L 207 viklet med fire tærn. Dette gir noe større båndbredde enn fig. 22 i måledata viser, ca. 10%. Ved å redusere koplingstørrelsen til 3 øket 9 kHz selektiviteten 2-3 dB, og dette ble benyttet i senere apparater.

Trimming av dempekrets, se forkretstrimming.

Skalatrimming

Ved skalatrimming må man ha en nøyaktig kalibrert signalgenerator, og for å unngå at forkretsene skal influere på trimmingen, er det fordelaktig å anvende markergeneratoren for MF455 kHz og trimme på 0 gjennomgang ved interferens istedenfor max. utgangsspenning. MF signalet tilføres ECH81 direkte

f.eks. ved å legge ledningen et tårn rundt røret. Trimmesignalet tilføres antenneklemmene. Før man begynner trimningen, kontrolleres at skalaglasset og viseren står riktig. Skalaglasset plasseres slik at teksten rundt knappene står symmetrisk. Deretter stilles viseren i venstre ytterstilling, og hvis den ikke stemmer med begynnelsesstrekene på AM båndene, smeltes loddingen på wiren slik at viseren kan forskyves. Skalaen trimmes i de punktene som er gitt i tabellen nedenfor, fig. 31. Da FB spolen også virker inn på kortbølge, må FB trimmes først.

Skalatrimming er normalt bare nødvendig ved skifte av komponenter i oscillatorretsen og den utskiftede komponent bør da justeres først. Ved rørskifte vil det bare unntaksvis være behov for trimming, og isåfall er det trimmekondensatorene som justeres.

For å få riktig svingetilstand må spolene justeres med kjernene i innerste stilling, dvs. nærmest sjassiet. Trimmingen foregår ved vekselvis å justere spolekjerne og trimmekondensator til skalaen stemmer på begge sider. Siste justeringen foretas med trimmekondensatoren.

Bånd	Frekvens	Forkrets	Oscillator
KB	6,5 MHz	L 301	L 401
	10 MHz	C 301	C 414
FB	1,8 MHz	L 302	L 402
	4,9 MHz	C 302	C 401
MB	600 kHz	L 303	L 403
	1400 kHz	C 303	C 411
LB	170 kHz	L 304	L 404
	320 kHz	C 305	C 409

Fig. 31. Trimmepunkt AM-oscillator og forkrets.

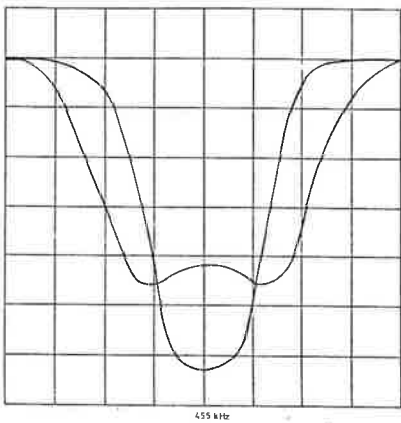


Fig. 32. Oscilloskopkurver for AM.

Signalnivå 50 μ V tilført gitter ECH81. Oscilloskop tilkoplemt mellom R 220 og R 221 (inngang av 9 kHz filter), forspenning \pm 2 volt over C 204. Oscilloskopfølsomhet 20 mV/cm.

6.1.3 Trimming av MF dempekrets og AM forkretser

Før man trimmer forkretsene, må MF og oscillatorretser være kontrollert. Trimmesignaler tilføres antenneinngangen gjennom konstantenne eller alternativer som vist i fig. 28.

Med skalaviseren innstilt til 550 kHz på MB og et sterkt MF signal på 455 kHz trimmes L 2 og L 3 på antenne-bassingsplaten til max. demping.

Forkretsene trimmes på de samme frekvenser som oscillatorretsen med trimmere som angitt i tabellen fig. 31. Selektivitetskontrollen settes i stilling FJERN. Ved trimming med wobblen anvendes en signalspenning på 50 μ V over antenneklemmene, og man kontrollerer at totalkurven foruten max. følsomhet i fjernstilling også får en tilfredsstillende symmetri i bred stilling.

Ved trimming med output-meter holdes antennespenning lavest mulig, men med rimelig signal/støy-forhold.

Trimmingen avsluttes også her på den høyfrekvente side av båndene.

Justering av 9 kHz filter

Denne kretsen trimmes med LF signal ca. 1 volt på nøyaktig 9 kHz tilført toppen av diodekretsen mellom R 220 og D 201. Med rørvoltmeter tilkoplemt utgangen trimmes C 220 ved å legge på eller trekke av tårn til max. demping. Hvis L 211 har vært demontert, må det påsees at hjørnene slutter tett sammen etter monteringen.

FM-DELEN

Instrumenter

FM generator for bånd 87-108 MHz og mellomfrekvens 10,7 MHz, begge områder fortrinnsvis for FM modulasjon \pm 200 kHz og for samtidig AM og FM modulasjon.

Oscilloskop med følsomhet 100 mV/cm, gjerne dobbeltstråle.

Mærkegenerator for 10,7 MHz. (Denne er ofte bygget sammen med FM generatoren.)

LF rørvoltmeter (eller outputmeter for signal/støymålinger).

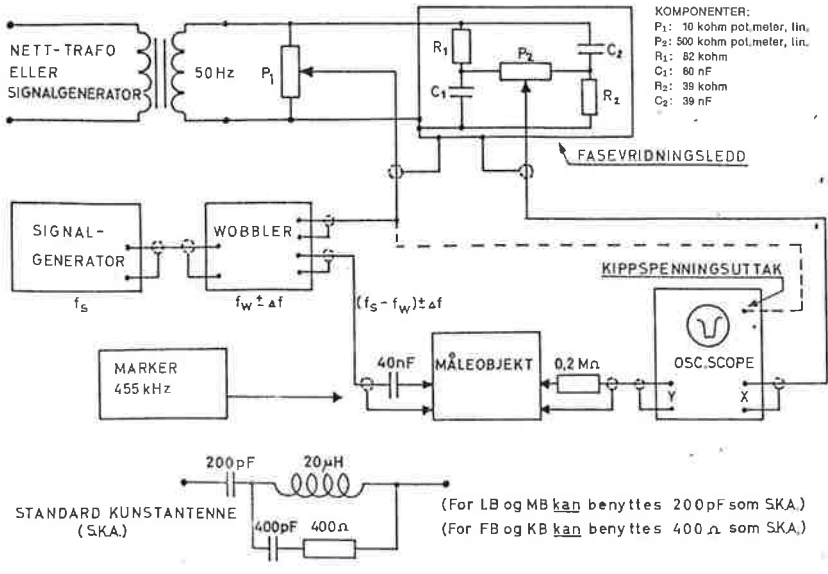


Fig. 28. Instrumentoppsett for AM-trimming.

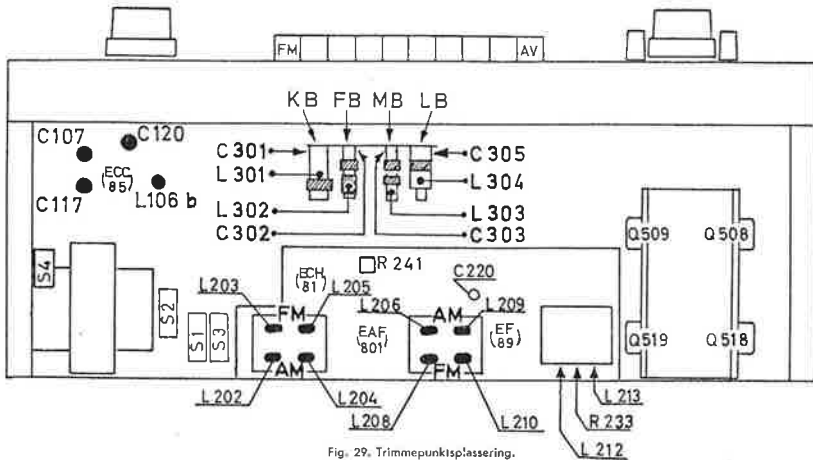


Fig. 29. Trimmepunktplassering.

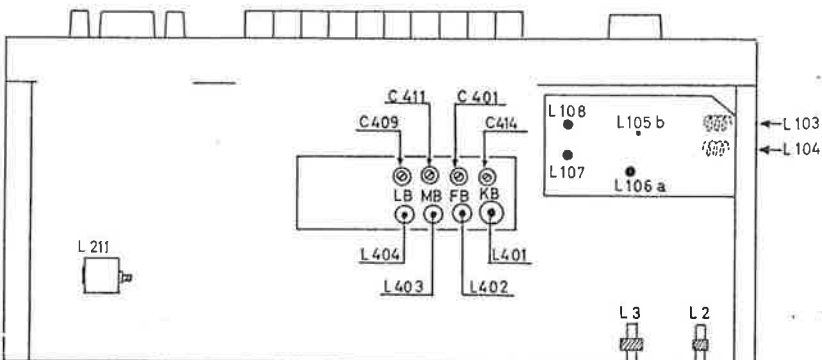


Fig. 30. Trimmepunktplassering.

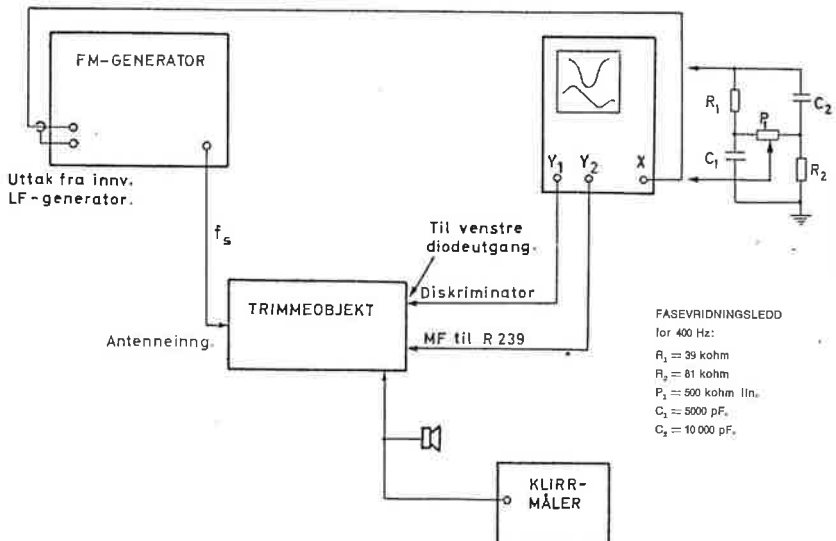


Fig. 33. Instrumentoppsett for FM-trimming.

Likespenning rørvoltmeter, helst med midstilling for måling av detektor 0 spenning. Klirrmåler.

Instrumentoppsettninger er vist i fig. 33.

Ved service kan man med dette utstyr kontrollere og trimme FM delen raskt, bare ved å tilføre antennesignal og kople oscilloskop og rørvoltmeter til lett tilgjengelige målepunkter.

Det forutsettes at kretsene ved evt. reparasjon ikke er kommet så meget ut av trim at signalet ikke passerer. Hvis ovennevnte utstyr ikke er tilgjengelig, kan trimmingen også utføres alternativt med følgende utstyr: FM generator for bånd 87-108.

Standard AM generator.

Likespenning rørvoltmeter.

LF rørvoltmeter.

Trimming med oscilloskop

Apparatet innstilles på et stille sted på skalaen med AFK avslått. Oscilloskopet, som får sitt X uttrekk drevet fra LF oscillatoren i FM generatoren, se fig. 33, tilkoples den fri ende av R 239 ved EF89. På noen apparater er det montert en måleplint og 200 Kohm bør da koples i serie. Oscilloskopets følsomhet 100 mV/cm.

Fasedreiningssledd som fig. 33 viser må eventuelt koples inn i ledningen til oscilloskopets X forsterker hvis FM generatoren ikke har et slikt korreksjonsledd.

Signalgeneratoren tilkoples antennebøsningene og apparatets innstilte frekvens oppsøkes.

Modulasjonen settes til ± 200 kHz deviasjon. Signalnivået økes til passende billedstørrelse, f.eks. som fig. 34 viser. For å sikre at MF frekvensen blir riktig, kop-

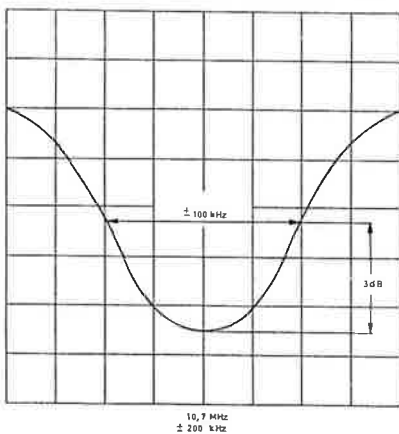


Fig. 34. Oscilloskopkurve FM-MF.

les en 10,7 MHz markergenerator løst til ECC85, f.eks. med en ledning rundt røret. Signalgeneratoren stilles så interferencemarkeren kommer midt på skjermen. Kretsene L 210 — 208 — 205 — 203 på MF platen og L 108 — 107 — 106 og L 106 a trimmes til max. høyde og symmetrisk kurve på oscilloskopet, se fig. 34. 3 dB båndbredden har man midt på kurvehøyden på grunn av gitterlignerettningens ulineære karakter.

Med oscilloskopet tilkople R 239 trimmes skala og forkretser ved frekvenser som angitt i tabell.

Før trimmingen påbegynnes, kontrolleres at viseren i venstre ytterstilling stemmer med skalamerket.

Frekvens	Skala	Forkrets
90 MHz	Trådbøyle i serie med L 105 B	L103-L104
105 MHz	C 120	C107-C117

Trimmekondensatorene er tilgjengelige ovenfra.

Før man rører spolene, bør man undersøke om ikke eventuelle feil kan korrigeres med kapasitestrimmerne på den høyfrekvente side av skalaen.

Forkretsspolene L 103 og L 104 er tilgjengelig på siden av apparatet. Man bør ved justering av disse spolene benytte seg av prøvepippen på 4 mm ϕ med jernpulverkjerne for HF og kobber i endene for å fastslå i hvilken retning spolene eventuelt skal korrigeres. Ved øket følsomhet med jern i spolen skal tårnene skyves litt sammen, øker følsomheten når kobberkjernen føres inntil spolen, trekkes de litt fra hverandre. NB! Det er bare tale om små forskyvninger.

Hvis kretsene er meget ute av trim, må prosessen gjentas på begge sider av skalaen flere ganger. Skala og forkretsene kan godt justeres samtidig når man bare husker på å korrigere oscillatorretsen først hver gang. Med ferdig justert HF-del skal MF-kurven med 10 μ V antennesignal være som fig. 34 viser, når oscilloskopfølsomheten er 0,1 volt/cm.

Tilslutt trimmes diskriminatorens krets. Benyttes enkeltstråleoscilloskop, sentrerer MF-kurven på oscilloskopet og modulasjonen reduseres til ± 80 kHz. Midtpartiet skal da fortrinnsvis være symmetrisk på bildet som fig. 35 viser. Kontroller med markergeneratoren at senterfrekvensen er riktig. Deretter flyttes oscilloskopets Y-forsterker til venstre diodeutgang og settes til følsomhet 200 mV/cm.

(Korriger fasen på X-uttrekket så frem- og tilbakelept faller sammen.)

Med L 213 justeres diskriminatorens linearitet og med L 212 stilles max. høyde. Kontroller symmetrien ved å øke modulasjonen. Løkkene skal da komme symmetrisk. Hvis de ikke gjør det, justeres L 212, og L 213 etterjusteres, FM generator innstilles deretter til

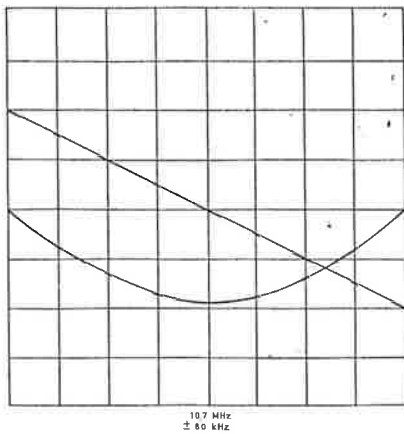


Fig. 35. Oscilloskopkurve FM-MF + diskriminator.

samtidig AM-FM, f.eks. AM (50 Hz, 50 % modulasjon) og FM (400 Hz, 80 kHz deviasjon).

Med R 233 innstilles så max. AM undertrykkelse. Denne innstillingen kan påvirke lineariteten og L 213 etterstilles. Med likespenningsrørvoltmeter tilkople R 238 finjusteres L 213 til 0 spenning i dette punkt. Har man klirrmåler, kontrolleres at klirren er mindre enn 2 %. Klirren kan eventuelt justeres med R 233 idet min. klirr er skarpere enn max. AM undertrykkelse. Ved klirrmåling utløses AFK knappen slik at diskantkappen oppheves.

Deretter kontrolleres AFK funksjonen. Signalspenningen økes til 100 μ V. Med RV-meter til R 238, skjevstilles signalgeneratoren til spenning i punktet ± 3 volt med AFK av. Når AFK innkoples, skal spenningen reduseres til $< \pm 0,7$ volt. Dette gjentas med skjevstilling til ± 3 volt som skal resultere i $< \pm 0,7$ volt når AFK er i funksjon.

6.2.3 Trimming med outputmeter

Da alle MF kretsene er underkritisk koplet, kan de også med godt resultat trimmes på senterfrekvens med AM modulert signal.

Signalgeneratoren tilkoples gitter ECH81 over 40 000 pF, signalfrekvens 10,7 MHz 30 % mod. LF rørvoltmeter tilsluttes høyttalerutgang. L 213 forstermes ved å skru kjernen ut 3-4 tårn. Deretter trimmes L 212 — L 210 — L 208 — L 205 og L 203 til max. Sig-

nalnivået holdes under trimmingen lavest mulig. Deretter flyttes signalgenerator-tilkoplingen til toppen av dreiekondensatoren C 112. (Skjermen over FM-satsen demonteres.)

Kretsene L 108 — L 107 — L 106 b og L 106 a trimmes til max. Signalnivået holdes ved trimmingen på ca. 100 μ V.

Med dette signalnivå trimmes L 212 til max. AM undertrykkelse, og likeledes justeres R 233 for samme. Med likespenningsrørvoltmeter til R 238 finjusteres L 212 til 0 gjennomgang.

Skala og forkretser trimmes som under alternativ 1, men istedenfor oscilloskop som indikator, koples RV-meteret til R 221 og man trimmer til max. spenning. Signalnivå ca. 10 μ V.

Førøvrig kontrolleres AFK som tidligere angitt.

NB! Dekselet må være på FM tunerens ved trimming av oscillator og HF kretser, og bronsefjæren som skal gi kontakt mellom chassiset og FM-tunerens MF-boks må være godt tilskrudd så god kontakt oppnåes; ellers vil MF-kurven bli skjev.

6.3 LF-DELEN

Innstilling av arbeidspunkt for sluttrinnet.

Hvilestrømmen i utgangstransistorene innstilles med reguleringsmotstandene i basiskretsene for driver-trinnene R 530 resp. R 569, for henholdsvis Q 508 — Q 509 og Q 518 — Q 519. Hvilestrømmen skal være 30 mA. Den kan måles direkte i emitterledningen til utgangstransistorene eller enklere ved å måle likespenningen over R 535 resp. R 574 som skal være 15 mV. Man kan også måle totalstrømmen i hver kanal ved å ta ut sikringslampen. Ved nødskrudd volumkontroll skal den være ca. 45 mA.

Midtpunktspenningen over C 519 resp. C 543 innstilles med henholdsvis R 532 og R 571 til 45 % av spenningen som måles over C 11. En finjustering for å oppnå max. utgangseffekt kan oppnås ved å tilføre forsterkerinngangen et 400 Hz signal og med et oscilloskop over en 4 ohms høyttaler ekvivalent innstille til symmetrisk klipping når utgangseffekten økes til grensen for overstyring. Utgangsspenningen skal da være ca. 6,3 volt.

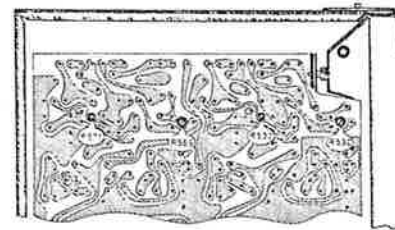
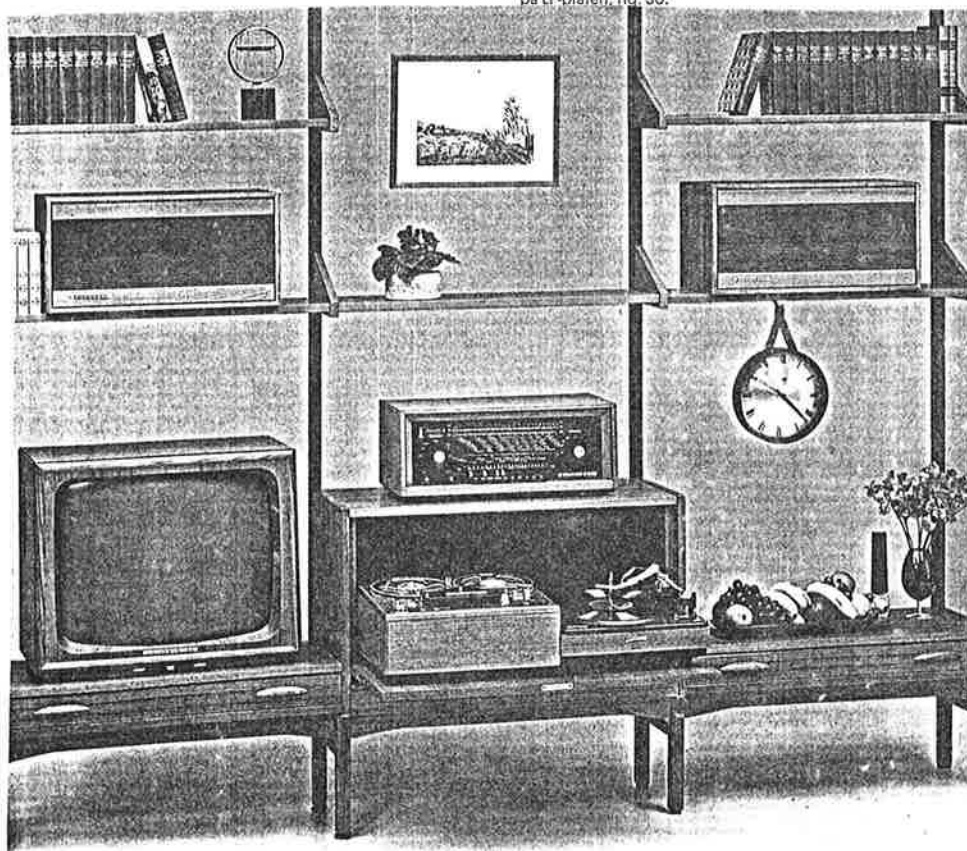


Fig. 36. Justeringspunkter LF.

Trimmpotensioetrene R 530, R 569, R 532 og R 571 er tilgjengelige med skrutrekker fra foliesiden på LF-platen, fig. 36.



del 5

av Tore Moe

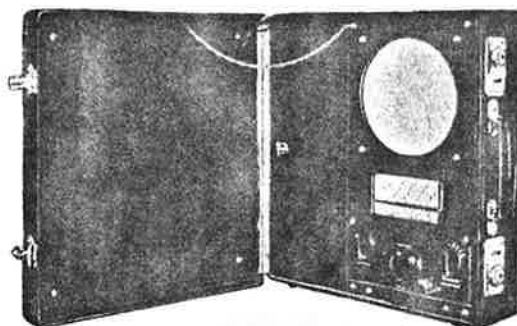
Rex Tonator Reiseradio. 1938.

EB kom i 1938 med sin første reiseradio. Dette er absolutt i reiseradioens barndom. Noen få andre fabrikanter kom omtrent samtidig med lignende konstruksjoner, men EB er altså blandt de aller første.

Rex Tonator Reiseradio var bygget inn i en koffert som måtte åpnes ved betjening. Når den var innstilt kunne lokket lukkes da det hadde huller foran høyttaleren.

Det var en tre-rørs tokrets mottager med høyfrekvenstrinn. I lokket var det innmontert rammeantenne. Glødestrømmen kom fra en akkumulator og hadde sammen med anodebatteriet en brukstid på 80-90 timer.

Rex Tonator Reiseradio kostet kr. 210,- + stempel, inklusive batterier.

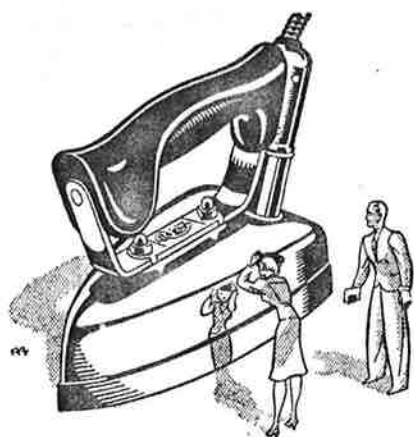


Rex Tonator Reiseradio ferdig til bruk.



Lukket presenterer Rex Tonator Reiseradio sig som en fiks og leithåndterlig liten kuffert.

REX nye strykejern i forkromet utførelse.



Det var ikke bare radioer som bar Rex-navnet, noe denne tegning viser.

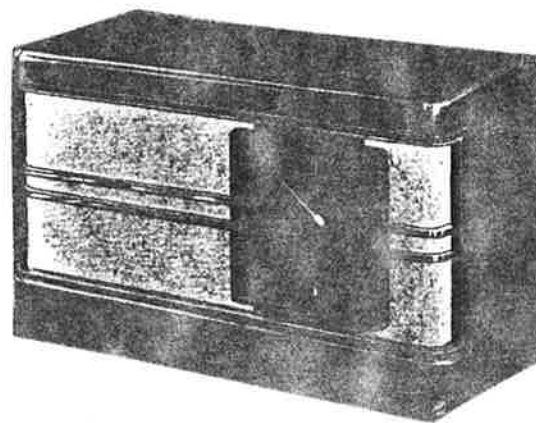
Tre nye mottagere i Aristona-serien kom også i 1938. Det var typene 12A, 15A og 24A. (A står for Aristona). De var alle av superheterodyne-typen.

Røret EF8 som ble kalt det nye "silentoderør" med skyggegitter, ble brukt som HF-forsterker i de to sistnevnte. Eller i forbindelse med "pre-ampli"-koblingen som det het. De elsket å strø om seg med mer eller mindre uforståelige fremmedord og superlativer i beskrivelsene og reklamen.

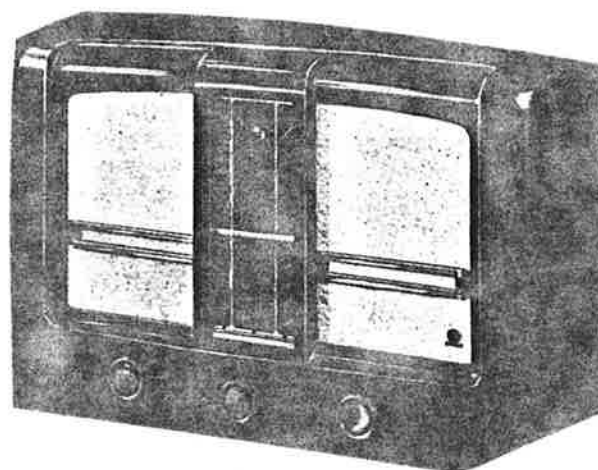
Bruken av EF8 gjorde at særlig kortbølgen ble mer fri for sus. Den minste av mottagerne, 12A, var en 3 + 1 superhet med oktode som blanderrør og med duodiode. Apparatet hadde 7 avstemte kretser og en fast selektivitet på 10 kHz. Bølgeområdene var: kortbølge 16,7-51 meter, mellombølge 198-585 meter og langbølge 708-2000 meter. (fiskeribølgen er ennå ikke kommet).

Type 15A var en større mottager. Den hadde 4+2 rør (de to var likeretter og trolløye). Og altså EF8.

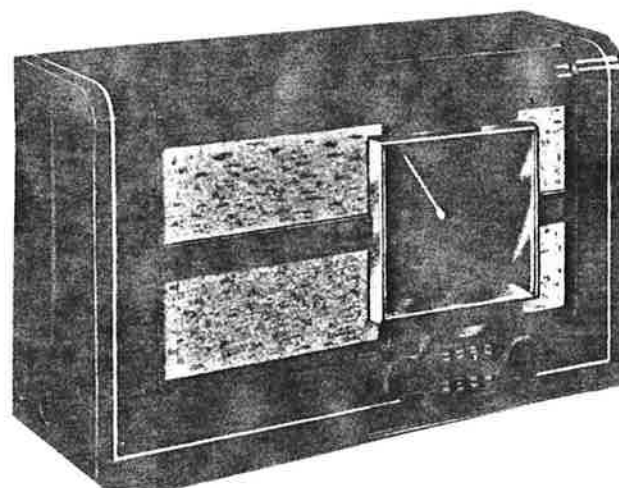
Til slutt kom luksusutgaven med "tabulatorsystem" - type 24A. Det var også en 4+2 rørs super. 24A var forsynt med 8 trykknapper for forhåndsvalg av stasjoner. Dette var nytt av året.



type 12A



type 15A



type 24A

(forfatteren beklager de dårlige kopier av bildene, men med litt fantasi går det kanskje ann å forestille seg hvordan apparatene har sett ut)

Sesongen 1939-41

Det fortøner seg nå som om EB mer og mer velger importlinjen. Hvert år lanseres tre nye modeller fra Philips i Aristona-serien.

I 1939 kom modellene 90A, 94A og 97A.

I reklamen skryter de som vanlig apparatene opp i skyene og man spør seg om ikke " målet for den fullendte radiomottager nu er nådd."

Av spesielle fellestrekk ved de tre modellene nevnes det nye blanderrør ECH3. Dessuten var motkobling innført på samtlige typer. Modellene 94A og 97A hadde også trykk-knapp-avstemning. Bølgebåndene var 13,8 til 51 m kortbølge, mellombølge 175-585 m og langbølge 708-2000 m. En del av fiskeribølgen er dermed blitt med.

Type 90A:

Dette var økonomimodellen. Apparatet hadde 4 rør med tilsammen 7 rørfunksjoner. Kabinettet var av bakelitt og prisen var kr.205,- + stempel.

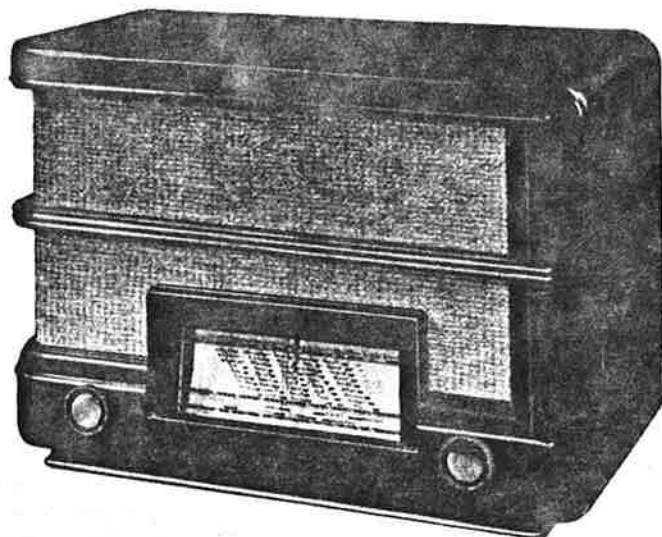
Type 94A:

Denne hadde samme rørbestykning som 90A, men apparatet var av helpolert nøttetre med bakelittfront. Det hadde altså trykk-knappavstemning. Pris kr. 280,- + stempel.

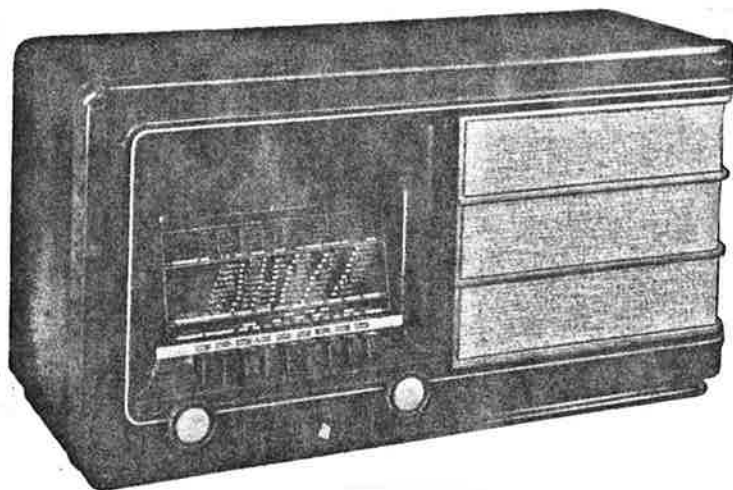
Type 97A:

Dette var luksusmodellen. Apparatet hadde 5 rør med tilsammen 10 rørfunksjoner. (til rørfunksjonene regnes to anoder i likeretter, to dioder til detektor/AVC, blander/oscillator i samme rør etc.)

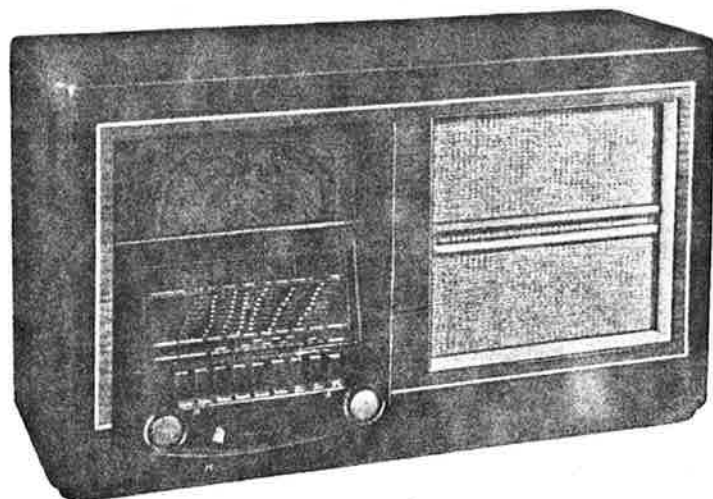
Pris kr. 325,- + stempel.



Rex Aristona radiomottager type 90 A.

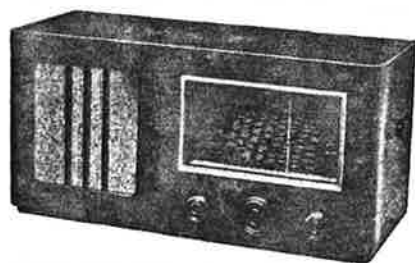


Rex Aristona radiomottager, type 94 A.



Rex Aristona radiomottager, type 97 A.

Den eneste selvproduserte mottager EB hadde i 1939 var Rex Polar 99 B som var en batterimottager. Jeg gjengir nedenfor i sin helhet beskrivelsen sakset fra "Elektroposten" nr. 3, 1939.



Rex Polar type 99 B

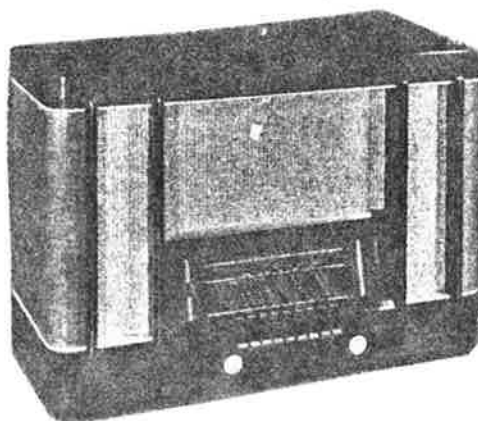
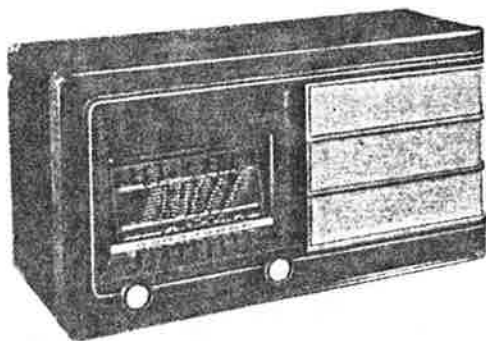
Norsk Batterimottager.

Rex Polar type 99 B

Til komplettering av vårt apparatprogram for sesongen har vi også i år latt fremstille en norsk batterisuper. Mottageren

er en 6 rørs super med stor følsomhet og utmerket gjengivelse. Apparatkassen er bygget av *høiglans poler bjerk*.

Så kommer krigen. Dette nevnes ikke med et ord i EB's utsendelser (Elektroposten), men man beklager seg over de "ekstraordinære forhold" og forklarer at dette er grunnen til at de nye apparater (i 1940) er forsinket. Imidlertid har de "underhandlet" med fabrikken (dette var nok ikke enkelt siden den lå i det okkuperte Holland) og blitt lovet noen nye apparater. Alt i alt kom det 4 nye Aristona-modeller fra EB/Philips i løpet av hele krigen. Det var typene 142 A, 146 A, 149 A og 161 A. De tre første kom i 1940 og var svært like foregående års modeller. Type 161 A kom i 1941 og hadde rør i 21-serien.



De største typer av høstens nye «Rex Aristona»-modeller. (1940)



REX ARISTONA
TYPE 142 A.

Den lille super med alle en radiomottagers gode egenskaper: Utmerket gjengivelse, stor stabilitet og meget følsom. En virkelig hjemmets mottager, avstemt etter norske forhold.

Populære modeller



REX ARISTONA
TYPE 146 A.

Den kraftige super med alle det moderne radioapparats tekniske finesser. Ved apparatets konstruksjon og kabinettets opbygging er intet spart for å fremskaffe en virkelig god mottager til overkommelig pris.

REX ARISTONA
TYPE 149 A.

En hypermoderne mottager i den lave prisklasse. Det elegante kabinett og apparatets tekniske utstyr gir en fullt moderne radiomottager til en rimelig pris.

ENGROS VED **AS ELEKTRISK BUREAU**

Fra "Elektroposten" nr.4, 1940



T Y P E 1 6 1 A

PRIS KR. 447.—

INKLUSIV STEMPEL OG OMSETNINGSAVGIFT
(SELGES IKKE PÅ AVBETALING)

Fullverdig super med kombinasjonsrør. — Smakfullt nøttestes kabinett med skråttstillet skala. — 3 bølgeområder med stor følsomhet også på kortbølgebandet. — Båndbredde ca. 9kHz. — 6 krets super med tilsammen 8 rørfunksjoner. — Rørbestykning: 2 × E.C.H. 21 — E.B.L. 21 — A.Z. 1.

BETJENING:

Nettbryteren er anbragt på apparatets venstre side. Frontknapp til venstre er volumkontroll. Innstillingsknappen er på apparatets høire side. Frontknapp til høire er bølgevender. Tilkobling for antenne og jordledning er avmerket på apparatryggen. Påse at det tall som vises i spenningskarusellen tilsvare nettspenningen på stedet. Apparatet kan tilkobles ekstra høittaler og Pick Up.



SELGES ENGROSS VED

ELEKTRISK BUREAU

OSLO

Stavanger — Bergen — Kr.sund N. — Trondheim — Tromsø
Tlf. 23950 Tlf. 13131 Tlf. 1441 Tlf. 4400 Tlf. 950

Fra "Elektroposten" nr. 4, 1941

Fortsettelse følger i neste nr.

ALEXANDERSON-GENERATOREN

Det er kanskje mange som lurer på hva en Alexanderson-generator er. Kort fortalt er det en generator med mekanisk roterende anker som gir en vekselstrøm med ganske høy frekvens (til mekanisk maskin å være). Frekvensen ligger vanligvis på 10-20 kHz og kan direkte mates inn på en antenne. Dette var en måte å skaffe kontinuerlig høyfrekvens på i en mellomperiode mellom gnist- og rørsender-tiden. Denne generatortype kunne også bygges for meget høye effekter og 200 kW var ikke uvanlig. Maskinen er oppkaldt etter svensk-amerikaneren E. F. W. Alexanderson som konstruerte den. Han utvandret til USA ved århundreskiftet. Mer om de historiske fakta vil Kaye Weedon fortelle om på neste møte kl. 1900 den 25. september. Vi gjengir her kapittlet om Alexanderson-generatoren fra boka "Wireless" av L. B. Turner, 1931:

5 (c). *The Alexanderson alternator.* E. F. W. Alexanderson has constructed homopolar machines functioning electromagnetically as indicated in Fig. 84, but with rotors of disc (instead of drum) form, running at enormous speed. These machines are illustrated in Fig. 85. The stator pole-pieces are very finely laminated; but in

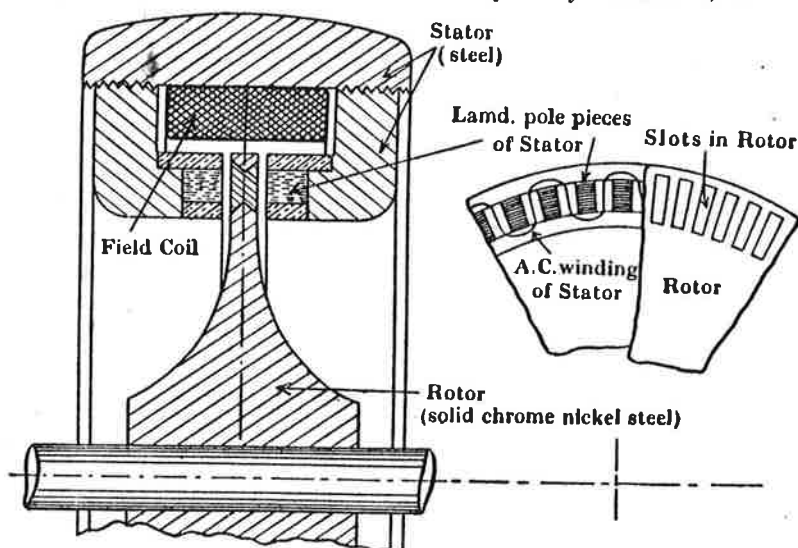


Fig. 85. Alexanderson alternator.

the rotor electrical efficiency is sacrificed to mechanical strength, and a solid steel disc, with slotted gaps, is used. The gaps are filled in with phosphor bronze, riveted over and finished off smooth, in order to avoid the additional windage loss which the irregularities would introduce. In a 2 kW, 100 kc/s machine of which particulars have been published, the rotor was about a foot in diameter, with 300 slots, and was driven at 20,000 revs. per min., at which speed every ounce of material at the periphery of the rotor demanded a radial force of 2 tons weight to hold it in place. The normal air gap was 0.015 inch.

One of several more recent much larger machines of this type, installed at New Brunswick, U.S.A., is shown in Plate X. This machine runs at 2170 revs./min. with an output of 200 kW at 22 kc/s. The driving motor and gear box (ratio 1 : 2.97) are seen on the right; and above the alternator are two high-frequency transformers which serve to match the impedance of the alternator to the antenna it feeds.

The output of the alternator is controlled, for Morse keying (or for telephony), by a distuning process as usual with Poulsen arcs (Fig. 81). But in the Alexanderson outfit, the key contacts do not carry the whole or any part of the high-frequency current; they control a direct current which modifies the degree of magnetic saturation, and therefore the effective inductance, of a finely laminated steel-cored coil included in the aerial or an associated high-frequency circuit.

The principle will be clear from Fig. 86, in which G represents a C.W. generator. Modulation at M of the current from the battery B controls the M.M.F. round the core circuits C_1C_2 and C_3C_4 . The alternating current in the other winding sets up an alternating M.M.F. round the core circuit C_2C_3 —without producing any E.M.F. in the battery coil. The effective inductance of this winding depends on the degree of saturation in the cores C_2, C_3 , and therefore upon the battery current. “A comparatively weak current of a few amperes controls as many hundreds of amperes in the antenna*.”

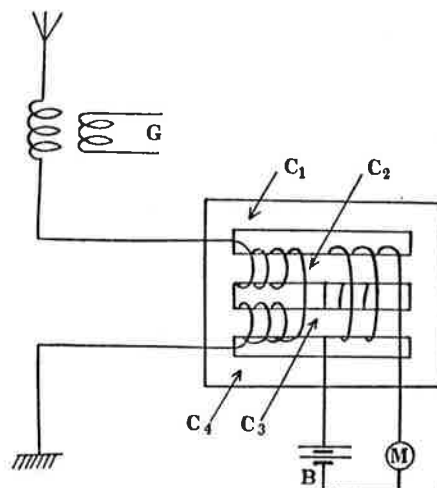
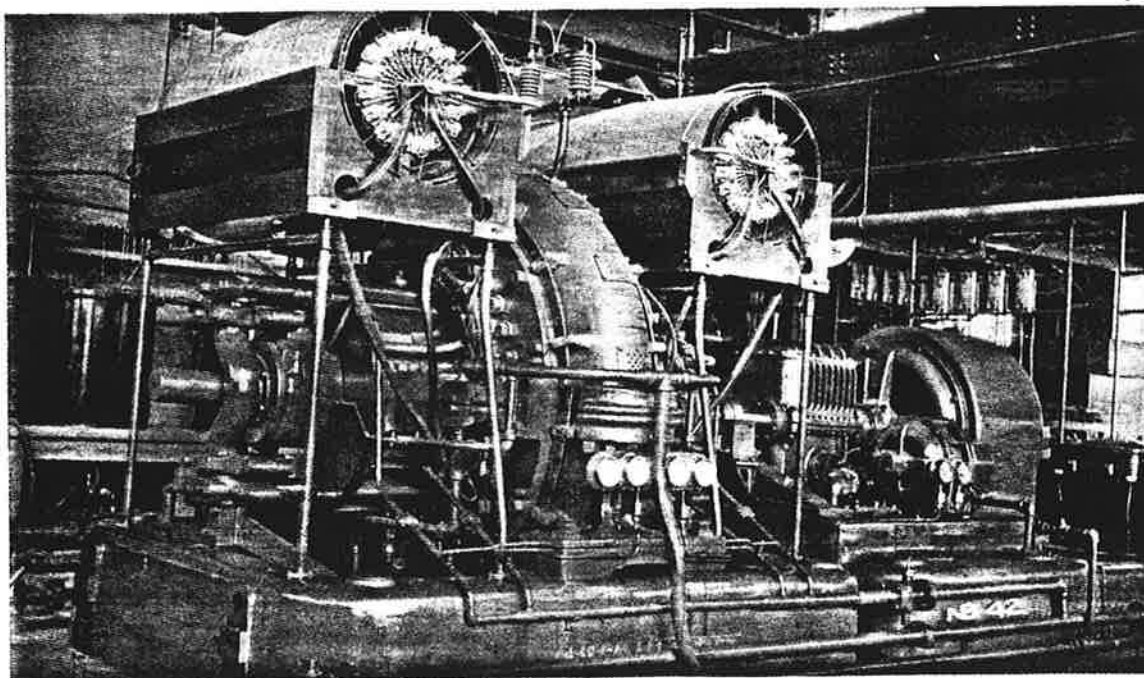


Fig. 86. Magnetic amplifier.



ALEXANDERSON ALTERNATOR : 200 kW ; 22,000 c/s (p. 136).
(Institute of Radio Engineers.)

* E. F. W. Alexanderson, “Trans-oceanic radio communication,” *Proc. I.R.E.* Vol. 8 (1920), p. 208. The device goes by the rather inappropriate name, *magnetic amplifier*.

Med tanke på byggekonkurransen bringer vi her noen klipp fra Wireless World og Norsk Radio. Et tips er at det går ann å kjøpe egnede krystaller hos sten og mineralhandlere. (se i telefonkatalogen)

Detektormottagere.

For mange amatører er den kostbare anskaffelse og de stadige utgifter til oppladning av akkumulatorbatterierne en følelig ulempe. —

Vi vil for disse anbefale et enkelt apparat med krystalldetektor, ti denne fordrer ikke som rørmottagerapparatene nogen tilførsel av hete-strøm.

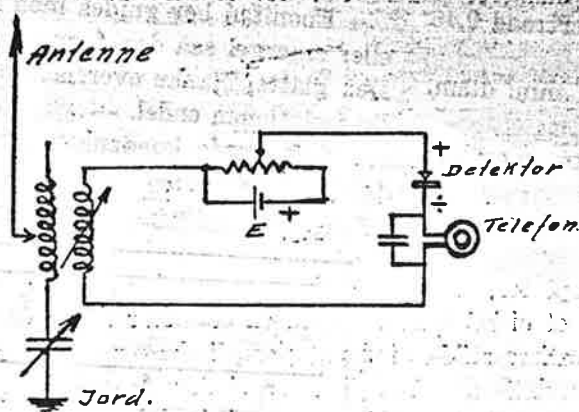


Fig. 1.

Hvis den station man ønsker at høre ikke er for langt borte greier man sig godt med et saadant apparat. Man kan regne med at høre sendestationer paa 30—40 km. avstand og laver man sig en høithængende antenne skulde rækkevidden komme op i ca. 100 km. Under gunstige omstændigheter — om natten — betydelig mere. En kringkastningsstation med 500 watt i antennen vil man kunne høre i ca. 20 km. avstand.

Selve detektoren som er den viktigste del av hele apparatet bestaar av en meget fin metalspids som med et let regulerbart tryk støter mot et krystalliseret mineral. —

Der er i radioteknikken anvendt, foruten naturlige og kunstige krystaller, en række saadanne mineraler — som Molybdænglans, galena, Blyglans (svovelkis), silicium, carborundum o. a.

Anvendelsen beror paa at den i antennen inducerte strøm. i overgangspunktet mellem metalspidsen og mineralet, vil foraarsake en

liten varmeutvikling. De to kontaktdeler virker da delvis som et slags thermoelement og man vil faa smaa likestrømstøt der virker paa telefonen. —

Selve utførelsen av metalspidsen er derfor av stor betydning, — for jo spidsere denne er desto større blir motstanden og dermed ogsaa varmeutviklingen. — Trykket mot mineralet spiller ogsaa en stor rolle, idet et sterkt tryk forbedrer kontakten δ : gjør overgangsmotstanden mindre. —

Til anlægspunkt for metalspidsen gjelder det at finde de bittesmaa skarpe krystalkanter. Disse er meget ømfindtlige og ødelægges let ved for sterke strømstøt eller hvis apparatet utsættes for rystelser. — Man maa i et saadant tilfælde finde en ny krystalkant at plasere spidsen mot. —

Hvis man bruker en detektor av carborundum, benyttes ikke en spids av metal, men av staa, — eller man gjør det lettest ved at tilspidse den ene ende av en staa fjær og la denne trykke mot carborundumstykket. Denne detektor kræver imidlertid en forhaandsspænding paa ca. 1,1 volt; men den har til gjengjæld vist

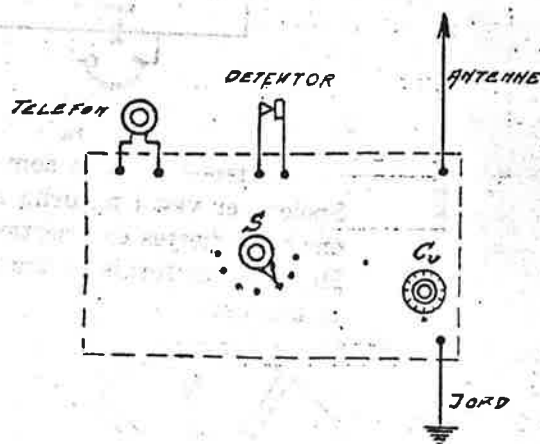
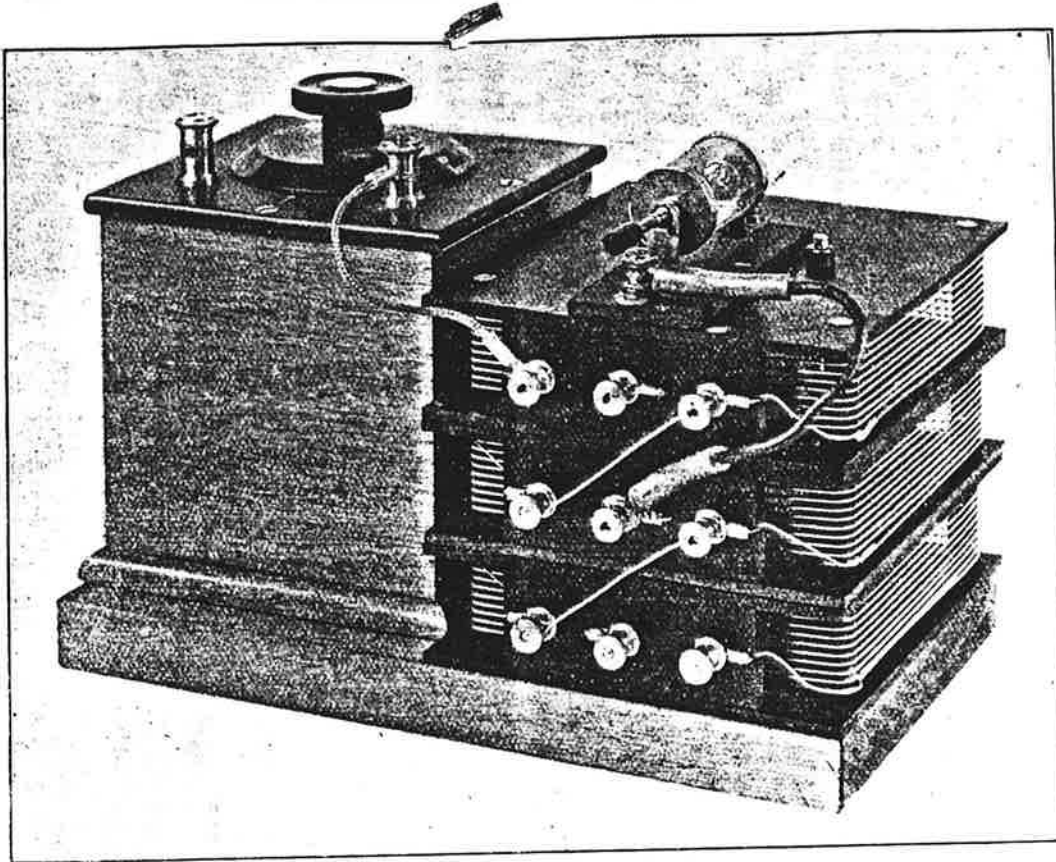


Fig. 2.

sig at være mere haardfør overfor strømstøt og rystelser end detektorer av andre mineraler. —

Fig. 1 viser et koblingsskema for en detektormottager med induktivkobling.



Crystal receiver designed for extreme efficiency.

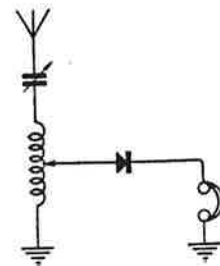
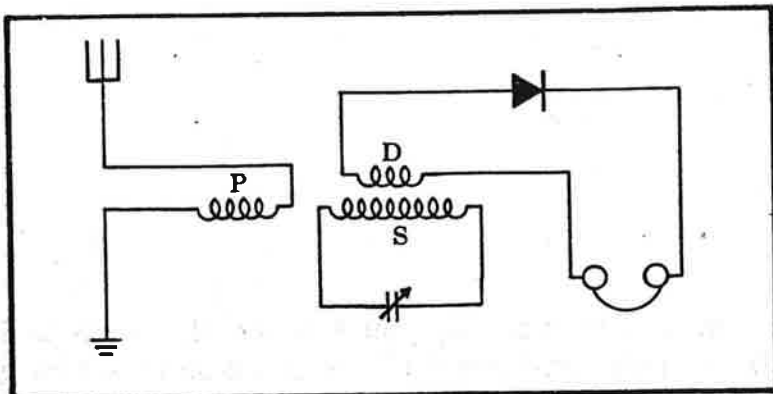
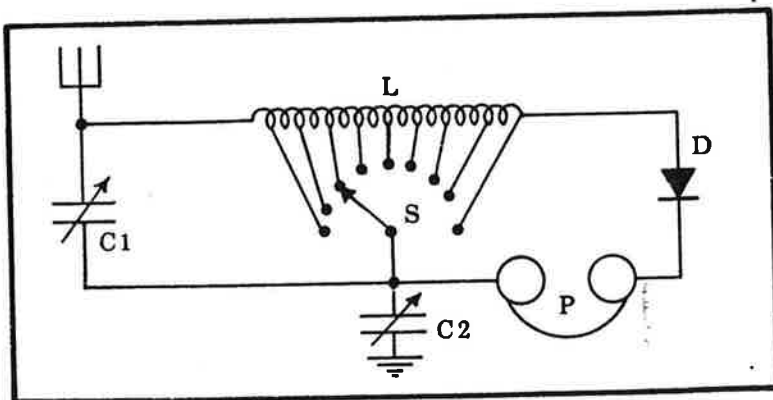


Fig. 3. Crystal receiver circuit to give maximum signal strength.

LITTERATURNYTT

Det er kommet to meget leseverdige og seriøse radiohistoriske bøker på markedet:

"Syntony and Spark" og "The Continuous Wave", begge av Hugh G. J. Aitken. Bøkene er utgitt av Princeton University Press USA.

Den første omhandler tiden fra Hertz og tar for seg hans forsøk.

Vidre behandler den Lodge, Muirhead, Righi, Marconi og Slaby-Arco.

Den koster \$ 38,50 innbundet og \$ 13,95 i paperback.

"The Continuous Wave" koster \$ 67,50 innbundet og \$ 19,95 paperback.

Den er anmeldt av Desmond Thackeray i "Vintage Wireless" vol 10, no 2 og jeg gjengir dette:

THE CONTINUOUS WAVE: TECHNOLOGY AND AMERICAN RADIO 1900-1932, by Hugh G J Aitken. Princetown University Press, 1985, pp 588. £16.26* Special price to members of the British Vintage Wireless Society £11.40 including postage and packing. Members should write to Princetown University Press, 15a Epsom Road, Guildford, Surrey, GU1 3JT, addressing orders to Wolfgang Winegerter, the manager, and mentioning the BVWS. Shipment will be from the US so that the delivery might take up to eight weeks. The edition is in paperback.

Professor Aitken has again done us proud with a worthy successor to his previous book on vintage wireless: "Syntony and Spark". Readers will recall that the latter dealt with those early contributions to wireless technology by Hertz, Lodge and Marconi, which made possible the launch of commercial spark telegraphy from 1901. Though there was a further decade of technical development on what proved to be the blind alley of "spark", this took place in parallel with the gestation of continuous wave techniques, alternator, arc and triode valve, that by 1930 had established the forms of wireless communication we know today. Aitken begins his history of the "Continuous Wave 1900-1932" with a 27-page prologue which largely explains his own approach to the philosophy of techno-historical commentary. This is followed by chapters on "Fessenden and the Alternator", "Elwell, Fuller and the Arc" and "DeForest and the Audion", in which the relationships between the hardware, the personalities involved and the forces that manipulated them, are painstakingly explored. Aitken's exposition is nowhere less than scholarly, and also (surprise ! Surprise !) easy to read. Technicalities there are, but none that the non-technical reader will find daunting. No doubt these qualities appear because Aitken himself is an economic historian and not a radio technician. In view of this, it is a remarkable achievement on Aitken's part to have presented the technical details so lucidly. A sharp eye will no doubt spot that something has gone wrong with the shape of the sine-wave on page six; but there seem to be no errors that affect significantly the course of Aitken's exposition, which continues with chapters on the effects of political meddling and its consequences in the formation of the Radio Corporation of America. British readers of "The Continuous Wave" will discover that this was an essential element in the affairs of the British Marconi Wireless Telegraph Company. Aitken then shows how the fledgling RCA somehow survived both the boom in domestic radio and the problems arising from the original terms of reference and the American Laws. Far from exhaustion at this point, the author adds a 49-page epilogue for good measure, an appendix and an index. The text is illustrated with 15 plates and 27 figures and the layout is pleasing (as we have come to expect from American publishers); and the glossy blue cover of the paperback displays line diagrams from patents by Edison, Fleming and others. I found it a very good read and among the finest written contributions to wireless history. At the concessionary rate it is a good buy for any member with an interest in the serious literature of vintage wireless.

DESMOND THACKERAY

En annen morsom bok er nå å få hos Narvesen: "The Cat Whisker, 50 years of wireless design", av Jonathan Hill. Den koster ca. 60 kr.



Returadresse:
NRHF,
Postboks 465, Sentrum, 0105 Oslo 1

KJØP/SALG/BYTTTE/MELDINGER

Kjøpes: Utvendig kasse til TornEb. Batterikasse til samme.
Utvendig kasse til WS 18 Mk III samt høretelefon, mikrofon
og cw nøkkel til WS 18.
Annet militært utstyr har også interesse.
Odd Kristoffersen, Skogsrudveien 9, 2830 Raufoss. Tlf.061-91887.

Har Collins Rt pluss Tx TCS-12 u/kabler og strømforsyning.
Har Hagenuk Ha5k39b m/original strømforsyning. Alt i orginalt
utseende.
Ønsker å bytte i f.eks. Lorenz Lo40k, KWEa, 15 WSE, ANGR-9.
Kjøper tilkoblingskabler til TCS-12.
Skriv til: Magne Øverbø, Postboks 36, 5350 Brattholmen.

Jeg mangler: Skala til radio, A/S Norsk Radioindustri (Philips),
type "Aero 1" BN 463 A3.
Leif Aasen, Postboks 255, 3201 Sandefjord. Tlf. 034-63 9 90.

RENS 1234 etterlyses av Ragnar Bratli, 1928 Haga, tlf 06-90 55 23.

Endel radioapparater selges rimelig og helst samlet:

1. EB "Rex" radio
 2. Siemens "Sopran". stygt kabinet.
 - 3-4 Radionette "Solist (II)" mangler høyttaler og rør (delvis)
den andre mangler knotter.
 - 5-6 Radionette "Auditorium". Batteridrift. Begge mangler knotter,
den ene mangler rør.
 - 7 Telefunken "Juvel II"
 - 8 Radionette "Frihetssuperen" Mangler en knott og høyttaler.
 - 9 Høvding radio. Batterimottager. Mangler en knott og høyttaler.
 - 10 Klavenes radiofabrikk type S39V. Batteridrift, mangler rør.
 - 11 David Andersen Type 1-47, relativt pen.
 - 12 Østfold Radio Type 147 F, relativt pen, liten rift i stoffet
foran.
 - 13 A/S Radioindustri (Philips) type 463 A, mangler knotter.
 - 14 Radio m/platespiller , ukjent fabrikat.ant før krigen.
 - 15 Radio m/platespiller "Orion" Budapest type 455GS. Ant. før krigen.
 - 16 Telefunken "664 Wka" komplett.
 - 17 Standard "Pan 41", mangler to knotter.
+ et eksemplar av "Hallo-Hallo" 18. jan 1929 (noe fillete).
- Alt selges helst under ett. Rimelig.
Olaf Bjerknes, Fredbos vei 61, 1370 Asker. Tlf- priv. 02-78 72 95
jobb 02 84 30 60.

Medlemsnåler og tidligere nr. av medlemsbladet.

Vi selger fortsatt medlemsnåler (gullfarget m/rød emalje) til
kr. 30,- pr. stk.
Dessuten har vi et lite restlager av følgende nr. av Hallo-Hallo:
2/85, 3/85, 1/86, 4/86 og 5/86. De koster kr. 10,- pr. stk.
Tore Moe

Rettelse

Hallo Hallo nr. 4, s. 17: ---AEG-mottager fra 1929-30,----
skal være: Skandia ZWH fra 1929. På s.20: L=800-2000m,K=200-600m
Bo Lenander.