

# NORSK RADIOHISTORISK FORENING



Nr. 3

2. årgang

April 1986

**MEDLEMSBLAD MED NYTT GAMMELT**

# HALLO HALLO

MEDLEMSBLAD FOR NORSK RADIOHISTORISK FORENING

Løssalgsspris 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



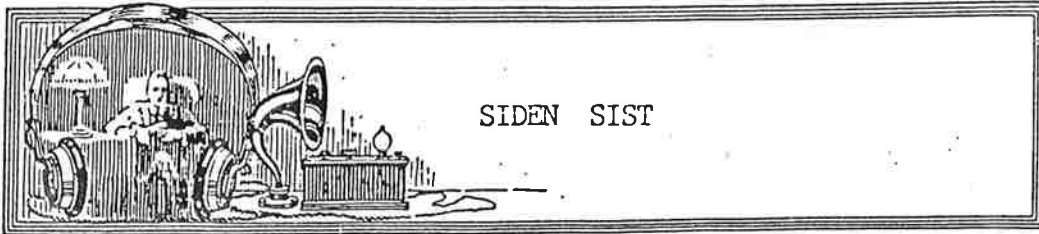
## Innhold

Siden sist	2
Medlemspresentasjon	4
Huldra 4	5-12
Elektrisk Bureau	13-14
Eksponentialhornet	15-18
Loud Speaker horn design	19-20
Høytalerkavalkade	21
Kjøp/salg/bytte/meldinger	22

Nr. 3

2. årgang

April 1986



### Forrige medlemsmøte.

Årets første regulære møte den 20. mars var en "ta med apparat"-kveld. Det kom 13-14 medlemmer, deriblandt et par nye. Hyggelig. Selv om vi ikke hadde noe egentlig tema gikk de 2-3 timene utrolig fort og høydepunktet kom da Tor tryllet fram noen sprukne toner fra sin 20-talls mottager m/trakt. NRK hadde vært så hensynsfulle at de sendte tidsriktig musikk, og dermed var kvelden reddet. Det ble dessuten mye prating og bytting av klenodier.

### Nye medlemmer

Vi får stadig nye medlemmer, det kan synes som vi har nådd 120 hvis alle betaler kontingenten. De som ikke har gjort det og som også i fjord lå langt på etterskudd blir nå strøket. De andre får en sjanse til. Vi har dessuten fått vårt første kvinnelige medlem: Liv Johansen, LA4YW som er redaktør av QSO ! Det er meget hyggelig, og velkommen skal du være Liv ! Hun har i det siste tatt inn mange artikler om gammelradio i sitt blad. Bladet kan anbefales!

### Røresker

Mange av oss har mengder av løse rør liggende mer eller mindre å flyte. Vi har derfor innhentet tilbud på kartongesker i størrelsene 15x5x5, 12x4x4, og 9x3x3 cm. Prisen blir max kr.1,20 pr stk hvis antallet blir stort nok. Gi meg et vink dere som er interessert i dette.

### Volund 1985

Er det noen som fortsatt ikke har lest Teknisk Museums siste årbok Volund ? Jeg gjør oppmerksom på at vår mann Kaye Weedon har en stor artikkel om telegrafutstyr og skrivemaskiner der. Dette er obligatorisk lesing for alle NRHF's medlemmer.

### Medlemspresentasjon

Vi starter denne gang en ny serie: medlemspresentasjon. Tor van der Lende er førstemann ut og forteller litt om seg selv og det han samler på. Vi oppfordrer hermed alle til å komme med sitt bidrag. (helst med bilde(r)).

Og så til slutt vil jeg reklamere for neste møte torsdag den 24. april kl. 1900 som er en ekskursjon til Tryvannstårnet ved Oslo. Televerket har jo temmelig mange interessante innstillinger der selv om de ennå ikke er antikvariske. Det går an å få skyss fra Oslo sentrum eller deromkring. Kontakt noen i styret.

TM.

Hvis man vil endydeligere forsterke den i mottagerens telefon til lyd omsatte energi saa meget, at lyden kan opfattes f. eks. i et større rum, maa man gaa til at anvende en saakaldt høitalettelefon. Av disse gis der flere forskjellige typer, men vi skal her nøie os med at omtale en av de mest bekjendte, nemlig „Magnavox“-apparatet. I fig. 151 er vist det utvendige utseende av dette apparat, og i fig. 152 et skematisk bilde av virkemaaten. Fra mottagerapparatets forsterkeranordning føres strømimpulserne ind paa en liten transformator (t), der nedtransformerer energien og fører denne videre til en liten i et sterkt magnetfelt svævende spole (s), som er forbundet direkte ved hjelp av en tynd metalstift til et lydmembran. Det sterke magnetfelt dannes av strøm fra et 6-volts hjelpebatteri (B), der gjennomløper en med jernkjerne forsynet



Fig. 151.

Klipp fra RADIOAMATÖREN, Haandbok for nybegyndere av B.L.Gottwaldt. 1923.

stor feltspole (f). Naar den lille spole utsættes for strømimpulser, vil den paa grund av den elektrodynamiske virkning svinge op og ned i magnetfeltet i takt

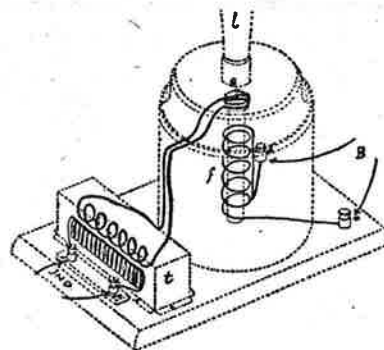
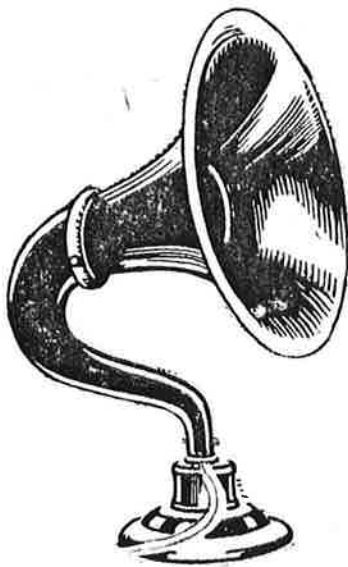


Fig. 152.

med de ankommende impulser fra transformatoren, og da spolen er fast forbundet med lydmembranet, vil dette sidste overføre de samme bevægelser paa den luftsøile som befinder sig inde i lydtragten (I), og herved opstaar tilslut sterke akustiske bølger, som kan høres langt utenfor apparatet. Ved at benytte stor forsterkning i mottageren, kan man paa denne maate faa frembragt en usedvanlig kraftig lyd. Denne slags høitaletelefoner brukes specielt ved overføring av tale, sang og musik.



*Magnavox*

klipp fra det danske bladet "Radiolytteren" 1926

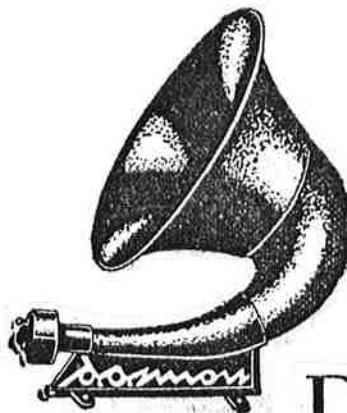
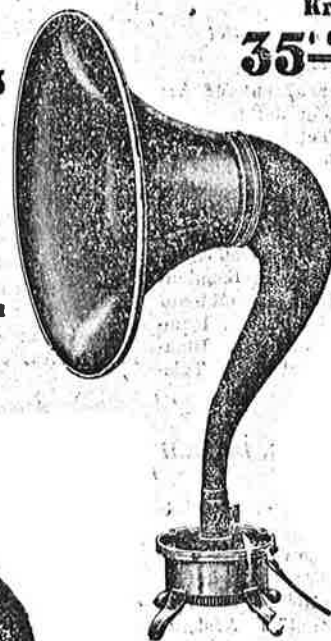
Radioglobe

„JUNIOR“

4000 Ohm,  
ca. 44×26 cm  
Indstillelig Membran

Højglansorniklet  
Understel!

Kr.  
35<sup>00</sup>



**Daimon**

HØJTALER

## Jeg og min HOBBY.

Det sies at samlere er av en egen rase, enten man samler på knapper eller glansbilder. Jeg derimot samler på radioutstyr og tekniske ting. Og tilhører sikkert også samme rase. Jeg skal prøve her og gi en liten oversikt over min samling og mine interesser. Jeg har helt siden barnsben av hatt interesse for tekniske ting. Det første krystallapparatet ble bygget på folkeskolen, og siden opp gjennom årene har det blitt bygget og samlet noe aldeles masse. Men det er først i de senere år det har blitt noe bevisst over samlingen. Mine favoritter er krystallapparater, "lampeapparater", militært utstyr, amatørutstyr og sveivegrammofoner. Gleden ved å samle deler jeg inn i 3 deler: =1. Få fatt i gjenstanden. 2: Sette den istand så originalt som mulig og få den til å virke. 3: Gå rundt å kose seg med å se på den etterpå. Favoritter er selvsagt de gamle krystall og lampeapparater fordi det er så mange flotte trekasser og fint snekkerarbeide, og så blir de så flotte når de blir polert opp. Pr. idag består min samling av bortimot 200 objekter. Derav kan nevnes 15 krystallapparater, noen hjemmelagde, noen fabrikklagde og noen byggesett. Bla. "SMAEN", "HJERTERESS", Telefunken, osv. Av riktig gamle radioer kan jeg nevne en hjemmelaget fra 1924-25. Stempelmerket viser avgift betalt til 4/8-1925. Denne har 1 rør, A1, og gitter motstanden er en pappstrimmel med en blyantstrek festet mellom 2 skruer. En annen raritet er en fra samme tidsrom, denne er 100% hjemmelaget. Det er en 3 rørs med hjemmewiklete Honeycombspoler, 3 stk. Keostatene er hjemmewiklet på håndskårne former, dreiekondensatorene er selvgjorte, likeså trafoen med kjerne av blomstertråd. Selv gitterkondensatoren er lagd av 2 messingplater med isolasjon mellom og surret sammen med sytråd. Og det morsomste av alt er at den spiller! Ellers kan jeg nevne av Tandberg: Huldra 1B, 2, 3, 4, 5. Sølvsuper 1A, 1B, 2, 3, 4, 6. Fra Philips 2534, 650A, 470A, Elektor, 510A, Skaugum, Div. Oktodesupere. 2stk. Folkemott. Div. David-Andersen. Div. Radionette, Endel Telefunken app. Noen Høvdning, 3stk. forsk. Vega Clipper super, Nordstrøm og Nordstrøm, Luxor, Radione, Stern og Stern, Gastor, Centrum, Lorenz, Blaupunkt, AGA Baltic, Standard, RCA, også videre. Det tar igrunnen for lang tid å ramse opp alle sammen her, men jeg har en mere detaljert liste hvis noen skulle være interesserte. Av krigs utstyr har jeg KWLA, Torn. Eb. Saram, og en nyoppbygget Sweatheart. Pluss div. illegale hjemmelagde mottakere. Av sveivegrammofoner har jeg 2stk. med trakt samt 1 under restaurering, 3stk. gulvsalong grammofoner, 3stk. bordmodeller pluss 5 koffertmodeller. Jeg har også ca. 20 forskjellige båndopptagere. For å sette utstyret i stand trengs jo også endel instrumenter og et lager med reservedeler. Jeg har universalmeter (FEÆ.) Signalgeneratorer, HF. og LF. Og div. Anodespenningsapparater og Strømforsyninger. Jeg har også en god del literatur fra 1924 og oppover. Dette var vel stort sett i grove trekk det jeg har og som jeg koser meg med. Kan til slutt nevne at jeg hele tiden siden 16 års alderen har hatt radio og elektronikk som yrke i tillegg som hobby. Jeg er nå 40 år og fremdeles like GAL.

Ps. Vi håper at dette innslaget kan bli det første i en serie på mange, men det er da avhengig av DERE, kjære lesere og medlemmer, at dere skriver noen ord om samlingen og hobbyen deres.

For van der Lende.



## HULDRA 4

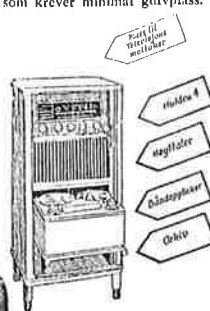
Huldra 4 lanseres her i et nytt kabinet i monumental stil og med en logisk oppbygning som krever minimal gulv plass.

Denne utførelsen vil glede enhver skjønnere av god møbelarkitektur.

Bak den øvre sjalusidøren ligger apparatet, og under det er høyttaleren, Type 165, montert i en 35 liters kasse. Den nedre sjalusidør er låsbar. Her er det glidehylle for båndopptakeren eller plateskifter, og nederst er det arkiv for lydband, mikrofon eller gramfonplater.

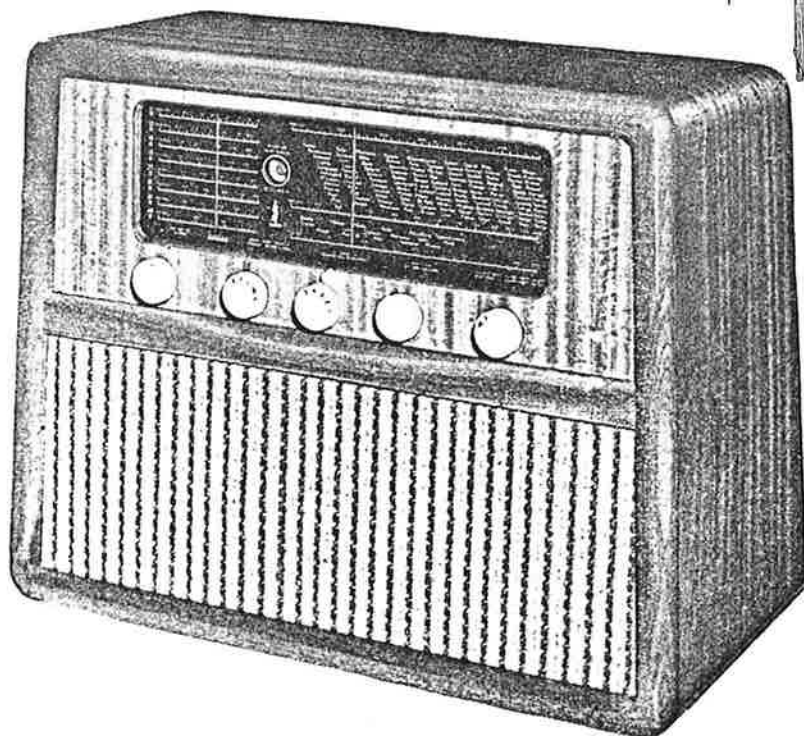
Tresorten er mahogni. Dimensjoner: bredde 55 cm, høyde 116 cm og dybde 42 cm. Nettovekt: 41,7 kg.

For å lette transporten er de 4 ben tatt av og lagt inn i skapet i en liten eske. Benene skrues lett fast uten bruk av verktøy.



Pris kr. 1950.— uten tilbehør.

AVBFT	Tillegg	Konstant	Avdrag
6 mndr.	60 67	588 67	237 —
12 »	106 17	592 17	122 —



Huldra 4 kom på markedet høsten 1950. Den leveres som bord- og skapmodell.

Bordmodellens dimensjoner: Bredde 60 cm, høyde 50 cm og dybde 25 cm. Vekt: 21 kg. Høyttaler: Type 165 montert i 30 liter kasse.

Skapmodellens dimensjoner: Bredde 103 cm, høyde 103 cm og dybde 42 cm. Vekt: 55 kg uten plateskifter og båndopptaker. Høyttaler: 2 stk. Type 165 BK montert i 30° vinkel i 65 liter kasse.

Sjassiets dimensjoner: Bredde 42 cm, høyde 19 cm og dybde 21 cm.

Huldra 4 har 5 funksjoner: Fjernmottaker, fjernmottaker med støybegrenser, lokalmottaker, mikrofonforsterker og forsterker for gramfon og båndopptaker.

10 rør: EAF42, ECH42, EBF80 (2 stk.), EBC41 (2 stk.), EL41 (2 stk.), EM34, 5Y3GT.

#### 11 bølgebånd:

Langbølge	150— 370 kc/s
Mellombølge	500—1600 «
Fiskeribølge	1600—4500 «
Kortbølge 1	49 m 5,9— 6,23 ( 6,6) Mc/s
«	2 41 m 6,9— 7,45 ( 8,2) «
«	3 31 m 9,4— 9,90 (10,5) «
«	4 25 m 11,6—12,12 (12,7) «
«	5 19 m 15,0—15,57 (16,2) «
«	6 16 m 17,5—18,05 (18,6) «
«	7 13 m 20,8—22,10 (23,3) «
«	8 11 m 25,4—26,80 (30,3) «

Ved forslutt å dreie stasjonssøkeren til høyre eller til venstre viser et stoppet, høres eventuelle stasjoner utenfor båndene inntil grensefrekvensene som er angitt i parentes.

Strømforbruk ca. 75 W ved 110, 130, 150, 200 eller 230 V 50 p/s vekselstrøm.

### Huldra 4

Skjemaforklaring

Hovedtrekk av skjema med beskrivelse av virkemåten.

Huldra 4 har 5 funksjoner som innstilles med funksjonsvelgeren:

Stillings B: Fjernmottaker med støybegrenser.

« F: Fjernmottaker.

« L: Lokalmottaker.

« M: Mikrofonforsterker.

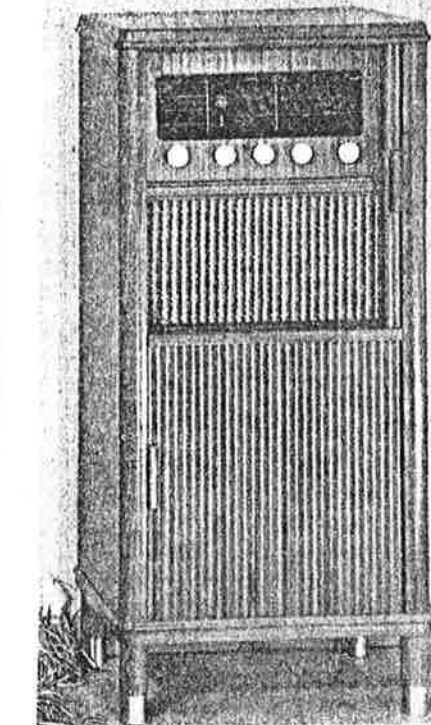
« G: Forsterker for gramfon og båndopptaker.

Røret EBF80(2) har spesielle oppgaver i de forskjellige stillinger, og funksjonsvelgerens 3 seksjoner 911 A-B-C kopler om rørets elektroder med tilhørende komponenter.

#### STILLING F — FJERNMOTTAKER

Fig. 3 viser et forenklet skjema over de venderfunksjoner, rør og kretser som brukes i denne stilling. Den roterende spolesatsen er delt i 3 avdelinger — A: gitterkretser, B: antennekretser for lang- og mellombølgen, anodekretser for fiskeribølgen og kortbølgebåndene, C: oscillator-kretser. For enkelhets skyld blir disse i det etterfølgende bare betegnet med A, B og C. Kretsene er tegnet inn med de 4 karakteristiske koplingene som er brukt.

Rør EBF80(2) med tilhørende komponenter er ikke i bruk, da anoden brytes av seksjon 911B, samtidig som gitter og katode selles til jord av seksjon 911C. Seksjon 911B kortslutter lokal-kretsen over R39 for å hindre resonans på kortbølgene.



Blanderøret og indikatorrøret får tilført anodespenning over seksjon 911B. Over seksjon 911A føres 6,3 V spenning fram til venderen for skalalyse, og antennespenningen føres fram til forkretsene. Det likerettede MF-signal passerer via seksjon 911B til lavfrekvensforsterkeren. Seksjon 911A setter videre kortslutningskontakten (914) for høyttaler i funksjon. Denne kontakten kortslutter høyttaleren idel man skifter bølgeområde og hindrer derved apparatet i å sprake.

Høyfrekvensforsterkeren og blandetrinnet.

Lang- og mellombølgen har båndfilterringgang til første rør EAF42. Spenningen fra antennen via seksjon 911A koples kapasitivt over C9 til første krets i filteret som befinner seg i B-satsen. Denne krets har koplingsvikling over til annen filterkrets som sitter i A-satsen. En kondensator C6 sørger for samme frekvensforløp i de to kretsene. Inngangsrøret EAF42 arbeider i enkel motstandskopling. For å øke speilfrekvensdempningen på langbølgen er motstanden R4 shuntet med en kondensator C42 til jord. Fra C-satsen er den felles jordledning for lang-, mellom- og fiskeribølgen ført inn til B-satsen og lagt i en liten sløyfe med svak kopling til mellombølgens spole. Koplingen har til oppgave å kompensere for stråling av oscillatorspenning ut i antennen på lang- og mellombølgen.

Fiskeribølgen har en avstemt krets på gittersiden og en på anodesiden. Antennen er koplet til gitterkretsen gjennom en egen koplingsvikling.

# HULDRA 4

TRA NR. 162000

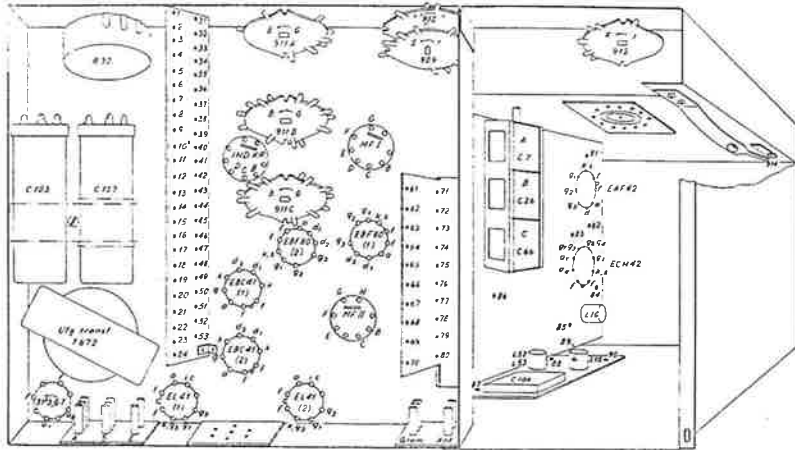
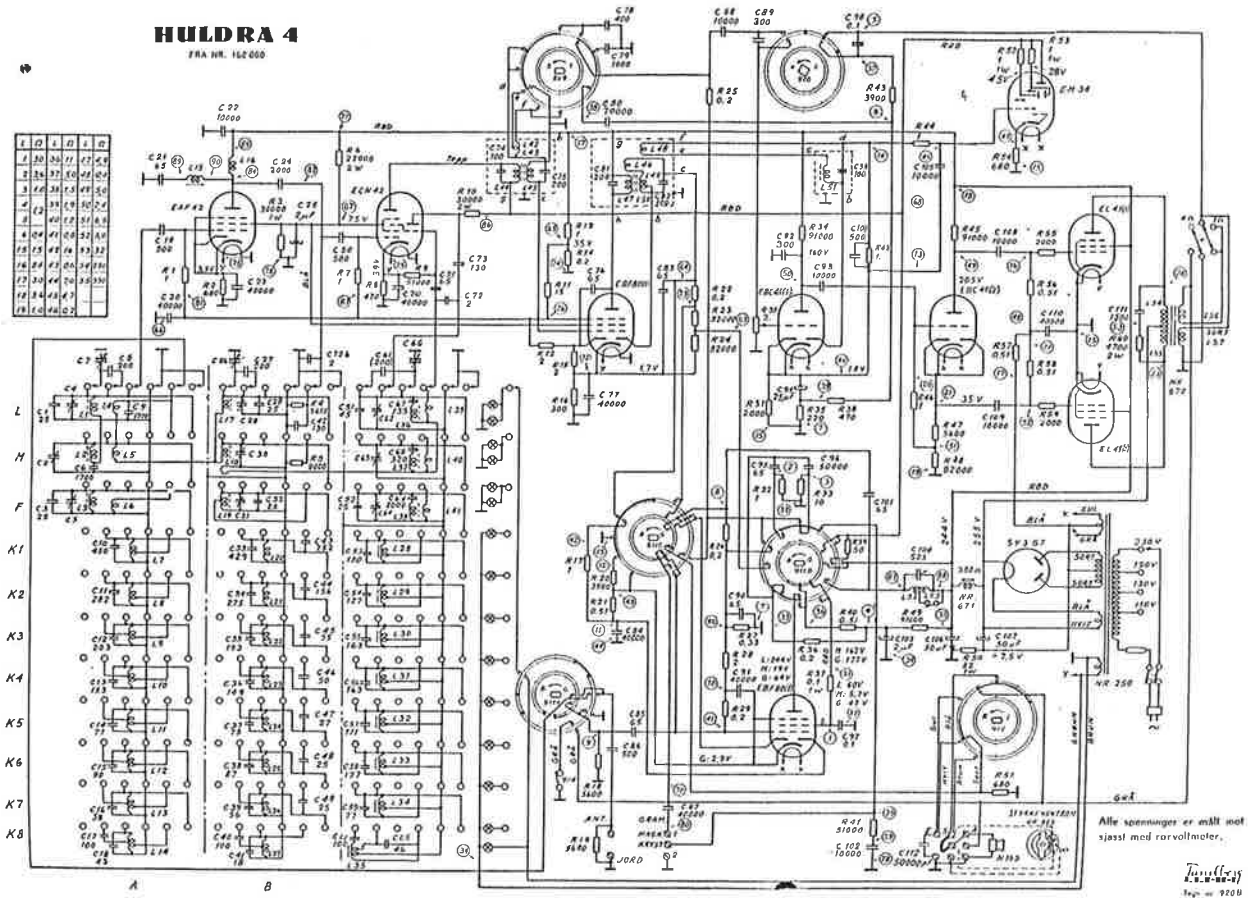


Fig. 2. Plan over koplingspunkter. På hovedskjemelet er punktenes nummer angitt i små sirkler.

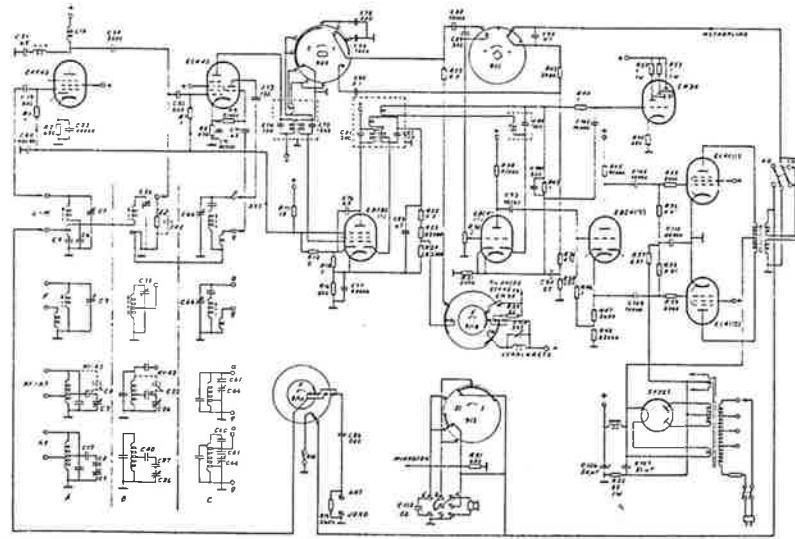


Fig. 3. Stilling F — Fjernmottaker. Forenklet skjema.

De 8 båndspredte kortbølgeområdene er i prinsippet koplet på en liknende måte med en krets på giftersiden og en på anodesiden. Båndspredningen er oppnådd ved å bruke bare en del av avstemningskondensatoren og ved å forminske virkningen av denne ved hjelp av en seriekondensator på 200 pF. Avstemningskondensatoren er dessuten koplet inn over bare en del av svingkretsens spole. Koplingen er analog for både A, B og C-satsen. Serie-kondensatoren — C8 i A-satsen, C27 i B-satsen og C61 i C-satsen er felles for alle 8 bånd. Verdien på C61 er kritisk for skalanøyaktigheten, og den er bygget opp på en spesiell måte med kompenserende virkning for frekvensdrift. På bånd K8 er det ytterligere innsatt seriekondensatorer — C17, C40 og C60 i henholdsvis A, B og C-satsen.

Speilfrekvensdempingen på båndene K1 til K7 er gjort meget effektiv ved hjelp av en spesialkopling. Da oscillatorfrekvensen for samtlige kortbølgebånd er lagt på en lavere frekvens enn det innkommende signal, vil speilfrekvensen ligge 910 kc/s under det ønskede signal. Inngangskretsens impedans vil derfor bli induktiv for speilfrekvensen. I B-satsen er det for bånd K1 til K7 innført seriekondensatorer C43 til C49 som sammen med svingkretsens induktive impedans danner en effektiv sugekrets for speilsignalet. Sugekretsen har ikke tilstrekkelig skarphet til at denne kopling kan anvendes på bånd K8. Toleransen for seriekondensatorene er ± 1% eller ± 0,5 pF for de minste verdier. Se fig. 12.

**Mellomfrekvensforsterkeren.**  
Mellomfrekvensen er 455 kc/s. MF-signalet føres fra blanderøret gjennom første MF-filter, forsterkes i MF-røret EBF80(1) og går gjennom annet MF-filter; hvert av filterne har to avstemte kretser.

**Selektivitetsvenderen.** Første MF-filter har variabel kopling mellom kretsene. Den er minst når selektivitetsvenderen (909) står i stilling 1 og 2, og filtret er da skarpest. I stilling 3 og 4 legger vnderen inn ekstra koplingslørn, og båndbredden øker. Se fig. 11.

Rettelser: Fig. 3: C80—0,1 skal være C80—70 000  
C112—50 " " C112—50 000  
R51 skal ikke ha forbindelse direkte til bøsning.

Indikatorkretsen. Fra den andre kretsen i det andre MF-filtret er det tatt ut en løs kopling over til indikatorrørets svingekrets som er avstemt på 455 kc's. Spenningen over kretsen likerettes av den høyre dioden i lavfrekvensrøret EBC41(1), og likespenningen føres til gitteret på indikatorrøret EM34. Dette røret er dobbeltvirkende med utslag for både sterke og svake stasjoner. Den ekstra MF-resonanskretsen gjør indikatoren meget selektiv, og man får skarp avstemning også når mottakeren arbeider med stor båndbredde.

Automatisk volumkontroll. Fra anoden i EBF80(1) er det tatt ut spenning gjennom C76 til den ene dioden i røret. Reguleringen er forsinket av en fast positiv spenning fra spenningsdeleren R13 og R14 og inn på fanggitteret. Så lenge signalspenningen er under en bestemt minimumsgrense, er fanggitteret positivt og virker som kortslutning til katoden. Automatikk-spenningen blir dermed holdt fast på MF-rørets katodepotensial. Stiger påtrykket over minimumsgrensen, blir fanggitteret negativt, og kontrollspenningen føres inn på gitteret i EAF42 og ECH42 etter å ha blitt filtrert av C20.

#### Lavfrekvensforsterkeren.

Denne består av et forsterkertrinn EBC41(1), et fasevendertrinn EBC41(2) og to utgangsrør EL41 koplet i push-pull. Over motstanden R50 som fører hele likestrømmen får utgangsrørne en fast gitterforspenning på  $\pm 7,5$  V.

MF-signalet blir likerettet av den høyre dioden i røret EBF80(1), og lavfrekvenssignalet føres via venderseksjon 911B, bassvender 910 og volumkontrollen til gitteret på forsterkertrøret EBC41(1).

Diskantkontrollen griper inn, foruten i første MF-filtret, også i lavfrekvenskurven, idet de høye toner dempes ved spenningsdeling mellom C78, C79 og R25 i trinnene 1, 2 = 3 og 4. I stilling 5 får man dessuten forsterket diskant ved å forminske motkoplingen med C80 til jord. Se fig. 8 og 9.

Bassvenderen 910 påvirker lavfrekvensgangen på gittersiden av EBC41(1) før volumkontrollen og regulerer også motkoplingsgraden. Motkoplingsspenningen tas ut fra utgangstransformatorens sekundærside og føres over bassvenderen til katoden på EBC41(1). I stilling +bass koples C98 inn i motkopplingskjeden, samtidig som C89 i serie med volumkontrollen kortsluttes. Dette forårsaker heving av bassen. Bassvenderens nøytrale stilling kortslutter C98 og C89. Motkoplingen blir like sterk over hele frekvensområdet, og frekvenskurven blir rett. I stilling  $\pm$ bass er C98 fremdeles kortsluttet, mens C89 koples inn og forårsaker fall i frekvenskurven for de lave toner.

Utgangstransformatoren er utført med to like sekundærviklinger som kan serie- eller parallellkoples og gi tilpassing for enten 4 eller 1 ohm ved hjelp av venderen på sjassiens bakside. Se fig. 16.

Høyttalervenderen 912 har tre stillinger og tjener to formål. For det første kopler den inn bare apparathøyttaleren, bare ekstrahøyttaleren eller begge høyttalere samtidig. For det andre virker den som retningsvender for samtaler over apparathøyttaler og ekstrahøyttaler når funksjonsvelgeren står i stilling M.

#### STILLING B — FJERNMOTTAKER MED STØYBEGRENSER

I denne stilling kopler man inn en effektiv begrenser for impulsstøy. Fig. 4 viser prinsippet for begrenserens virkemåte.

De to diodene i røret EBF80(2) koples inn over seksjon 911C. Den venstre dioden d1 er koplet som seriebegrenser med diodens anode til et punkt på en spenningsdeler i signaldiodekretsen, og katoden til volumkontrollen over R25, C88 og bassvenderen 910.

Når mottakeren er innstilt på en stasjon, vil spenningsfallet over R22 gjennom R17 og R21 gjøre katoden i d1 negativ i forhold til anoden. Dioden vil da være ledende og slippe lavfrekvensspenningen gjennom til volumkontrollen. Kondensatoren C84 hindrer vekselspenninger fra å nå fram til volumkontrollen over R17 og R21.

Hvis det kommer en negativ impuls over en viss

størrelse fra signaldioden, vil anoden i d1 bli negativ i forhold til katoden, og dioden vil sperre. Diodens forspenning øker med signalstyrken, slik at det ved sterke stasjoner vil kreves en tilsvarende sterkere impuls for å få dioden til å sperre. Den modulasjonsgrad som dioden begynner å blokere ved, er derfor tilnærmet konstant og er her valgt på ca. 50%. Ved sterke signaler begynner dioden å blokere ved en noe lavere modulasjonsgrad og ved svake signaler ved en noe høyere.

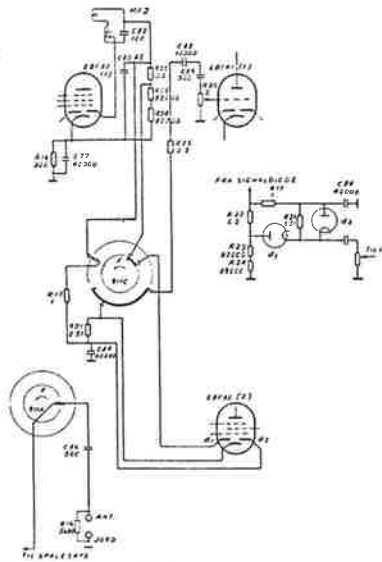


Fig. 4. Stilling B — Støybegrenser.

For å forsterke virkningen, spesielt ved svake signaler hvor diodens egenskaper i overgangsområdet fra ledende til sperrende tilstand gjør seg gjeldende, er dioden d2 innkoplet. Spenningsfallet over R21 vil normalt holde anoden så mye negativ i forhold til katoden at dioden sperrer. Men hvis det slipper en negativ impuls over en viss størrelse igjennom d1, blir katoden negativ i forhold til anoden i d2, og dioden blir ledende og kortslutter inngangen til lavfrekvensforsterkeren med C84. Forspenningen blir også her automatisk regulert av signalstyrken.

Begrenseren sperrer bare for negative støyamplituder. Positive impulser som oversiger ca. 100% modulasjon blir imidlertid klippet allerede i signaldioden. Da begrenseren er innstilt på å sperre for impulser tilsvarende en modulasjonsgrad på over ca. 50%, vil også de sterkeste partier i programmet bli en del forvrengt. Begrenseren bør derfor kun brukes ved sterk impulsstøy.

Hvis støyen arter seg som jevn knirring, vil forspenningen på d1 og d2 eller hvert øke fordi den negative spenning som støyen forårsaker på signaldioden får tid til å forplante seg gjennom filterkjeden R17, C84 og R21. Begrenseren er derfor ikke effektiv for slik støy.

#### STILLING L — LOKALMOTTAKER

I denne funksjon brukes EBF80(2) som høyttalervender, og dioden d1 likeretter signalet etter forsterkingen, se fig. 5.

Antennespenningen føres over venderseksjon 911A inn på gitteret uten noen avstemt krets. Katoden settes til jord over seksjon 911C, og anoden koples over seksjon 911B til en enkelt svingekrets som avstemmes med den variable kondensator C104. Kondensatorknappen beljener samtidig en vender mellom lang- og mellombølge.

Høyttalervenderen går over C101 og seksjon 911C til dioden d1. Del likerettede signalet føres via seksjon 911B og bassvender 910 til volumkontrollen. EBF80(2) får automatisk gitterforspenning fra R27 gjennom filteret R28 og C91 og gittermotstanden R29.

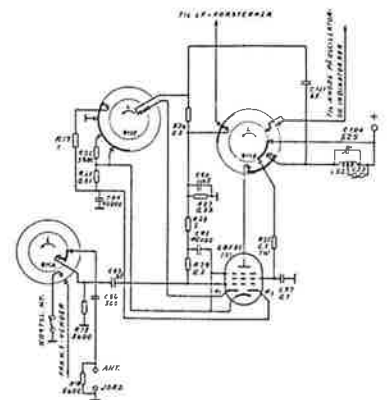


Fig. 5. Stilling L — Lokalmottaker.

I lokalstilling er alle skalalamper, unntatt den faste indikatorlampe slukket. Venderseksjon 911A har satt kortslutningskontakten for høyttaler ut av funksjon, og indikatorrørets andrespenning er brukt av seksjon 911B. Dette gjelder også for stilling M og G.

#### STILLING M — MIKROFONFORSTERKER

Fig. 6 viser koplingen av EBF80(2) brukt som mikrofonforsterker. Fra høyttalervenderen 912 kommer mikrofonspenningene over seksjon 911C og inn på gitteret. Katoden er jordet over seksjon 911C, og seksjon 911B legger spenning på anoden over arbeidsmotstanden R36. Samtidig får skjermgitteret spenning over R40 og R37. Fra anodekretsen føres spenningen over et korreksjonsledd C95 og R32 til seksjon 911B og derfra over bassvenderen 910 og fram til volumkontrollen. R33 sikrer at venderkontakten for C96 holdes på jordpotensial.

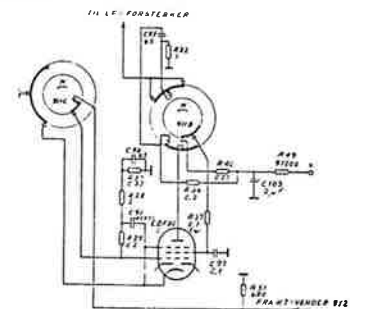


Fig. 6. Stilling M — Mikrofonforsterker.

#### STILLING G — FORSTERKER FOR GRAMMOFON OG BÄNDOPPTAKER

I denne stilling kopler man inn to forsterkerkurser, se fig. 7. Kurs 1 har stor løsløshet og er beregnet på magnetisk pick-up. Kurs 2 har mindre forsterkning og er tilpasset for krystall pick-up og båndopptaker.

For å oppnå større forsterkning og bassheving i kurs 1, er EBF80(2) tatt i bruk som forsterker. Fra bøsning 1 føres spenningen over seksjon 911C til gitteret. Røret får videre innkoplet katodemotstanden R20 over seksjon 911C, mens anoden og skjermgitteret beholder den samme kopling som i stilling M. Fra anoden tas spenningen ut over kopplingskondensatoren C96 og føres videre over seksjon 911B og bassvender 910 til volumkontrollen. R41 og C102 sørger for basshevingen. R33 har til oppgave å hindre smell i høyttaleren når funksjonsvelgeren dreies i stilling G.

Kurs 2 fører spenningen forbi EBF80(2) og over korreksjonsleddet R41 og C102, videre over seksjon 911B, bassvenderen 910 og derfra til volumkontrollen. Båndopptakerens utgangsimpedans er så lav at R41 og C102 ikke får noen innflytelse her.



Lavfrekvensdelen.

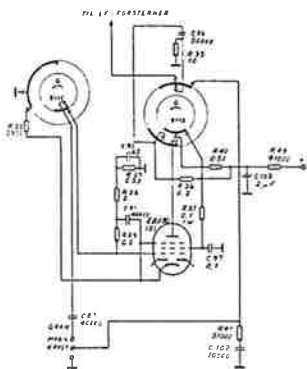


Fig. 7. Stilling G — Forsterker for grammofon og båndopplaker.

Forsterker for krystall pick-up og båndopptaker. Følsomheten er ca. 30—60 mV ved 400 c/s og 500 mW utgangseffekt eller 1,4 V over høyttalerens 4 ohm.

De elektriske frekvenskurver måll ved de forskjellige stillinger av diskant- og basskontrollen er vist på fig. 8. Kurvene er opptatt med lavohmig tonegenerator og med volumkontrollen 20 dB under maksimallstilling. Forløpet er imidlertid praktisk tall uavhengig av volumkontrollens stilling. Korreksjonsleddet R41 — C102 vil bare være effektiv når den tilkoblede spenningskilde har en forholdsvis høy indre motstand. Det vil således korrigerer frekvenskurven for en krystall pick-up, men ikke ha noen virkning når båndopptakerens lavohmige utgang er tilkopleet.

Forsterker for magnetisk pick-up. Følsomheten ligger på ca. 4—8 mV ved 400 c/s og 500 mW utgangseffekt.

De elektriske frekvenskurver er vist på fig. 9. Lydkurvenes forløp ligger meget nær opp til de elektriske kurver. Både for bord- og skapmodellen er lydcurven ved konstant tilført spenning rettlinjet innen ± 3 dB over området 80—7000 c/s. Bordmodellen har høyttaler Type 165 monteret i 30 liter kasse, mens skapmodellen er utstyrt med 2 stk. høyttalere Type BK monteret i 30° vinkel i 65 liter kasse. Høyttalene i skapmodellen gir 3 ganger større virkningsgrad, samtidig som de høye toner får en bedre spredning i rommet.

Mikrotonforsterkerens følsomhet er ca. 2—4 mV ved 400 c/s og 500 mW utgangseffekt.

Den elektriske frekvenskurve er inntegnet på fig. 9. Kurven som viser spenningen over apparathøyttalere er tatt opp med høyttalerverderen i stilling I. Signalet er tilført bøsningene for ekstra høyttaler fra en lavohmig tonegenerator. Når man bruker en høyttaler Type 165 monteret i en 30 liter

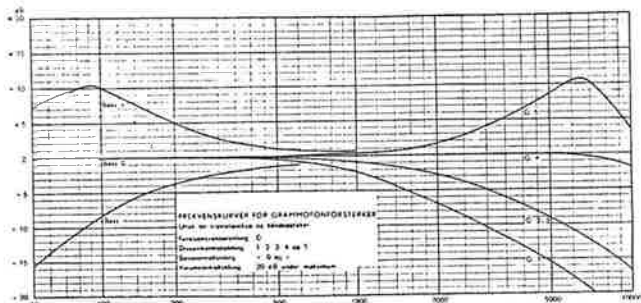


Fig. 8.

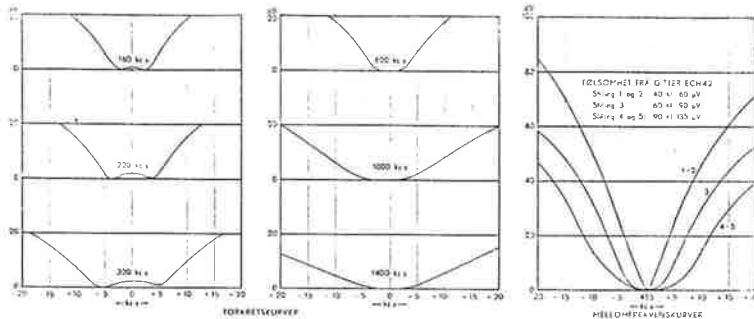


Fig. 11. Selektivitetskurver for løkreter og MF-filtre.

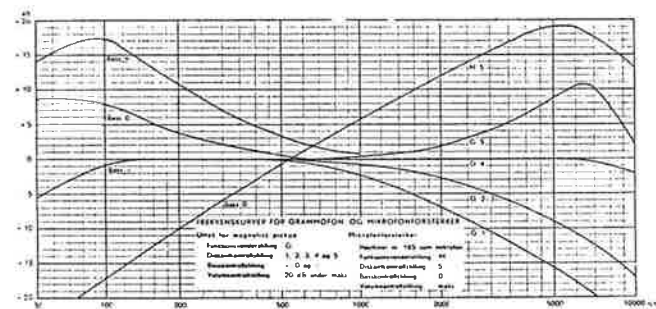


Fig. 9.

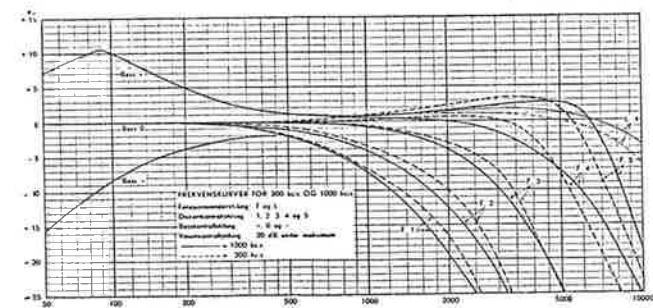
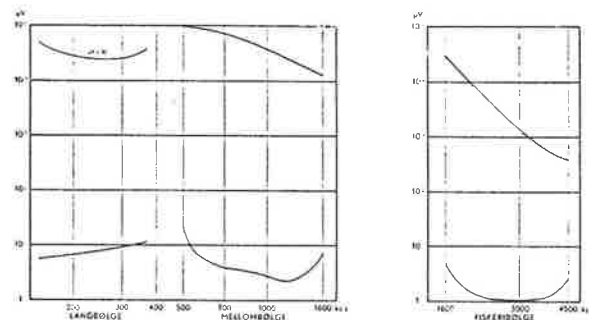


Fig. 10.

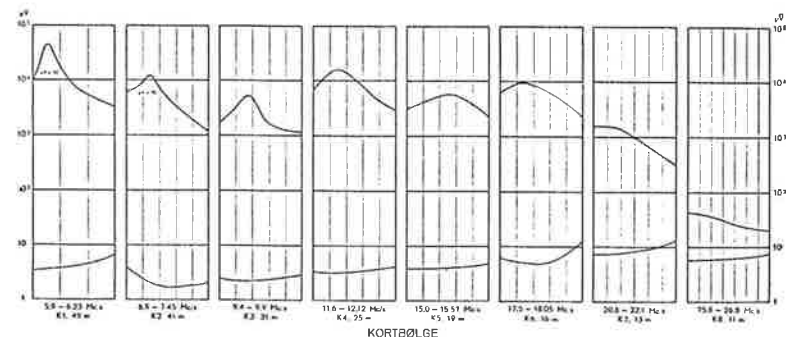


Fig. 12. Følsomhetskurver. Kurvene nederst på diagrammene er for signalfrekvens og de øvre for spillfrekvens.

kasse som mikroton, vil man få en tilnærmet rettlinjet lydcurve over området 80—5000 c/s.

Frekvensgang og følsomhet har samme verdier når apparathøyttalere brukes som mikroton.

Høyfrekvensdelen.

Lokal mottakerens følsomhet på lang- og mellombølge er ca. 4 mV ved en utgangsyttelse på 50 mW eller 0,45 V over 4 ohm. Målingen er foretatt ved et høyfrekvenssignal modulert 30% med 400 c/s fra en generator koplet til antennebøsningene gjennom en normalantenne (se Service-Håndbok s. 9), og tonekontrollen i stilling 3.

Den elektriske frekvenskurve måll ved 200 kc/s og 1000 kc/s er vist på fig. 10. Det er benyttet en målesender modulert 30% med en glidende tonefrekvens.

Fjernmottaker. De elektriske frekvenskurver er tatt opp som beskrevet i foregående avsnitt og med funksjonsvelgeren i stilling F. De heltrukne streker på fig. 10 viser kurvene ved 1000 kc/s, mens de stiplede kurver er tatt opp ved 200 kc/s. Forskjellen mellom kurvene for lang- og mellombølgen er bestemt av forskjellen i forkretsens selektivitet.

Fig. 11 viser løkretenes selektivitet ved noen karakteristiske frekvenser. Mellomfrekvenskurvene for de forskjellige selektivitetsstillinger er også vist på fig. 11.

Fig. 12 viser følsomhetskurene for signalfrekvens og spillfrekvens. Nederst på diagrammene ser man kurvene for tilført signalspenning til an-

tennebøsningene gjennom en normalantenne, 30% modulert med 400 c/s og 50 mW utgangseffekt. Over disse er det tegnet kurver for den spenning av spillfrekvens som må tilføres antennen for å gi 50 mW utgangseffekt. Frekvensgraderingen gjelder signalfrekvensen. Spillfrekvensen ligger på bånd I, II og III 910 kc/s over del målestokken viser, og på kortbølgen 910 kc/s under graderingen.

Trimme-forskrifter

Som indikator under trimmingen av de avstemte kretser brukes et tonefrekvensvoltage meter tilkopleet uttaket for ekstra høyttaler. Høyttalerverderen settes i stilling III, selektivitetsvenderen bør stå i stilling 2 og bassvenderen i stilling +. Skal en fullstendig trimming foretas, må sjassiet tas ut av kassen. (Se under Mekanisk service s. 16).

Trimming av MF-filte, dempekrets og indikatorkrets.

Signalgeneratoren stilles på nøyaktig 455 kc/s, 30% modulert, og koples over en kondensator på ca. 50 000 pF til gitteret på blanderøret ECH42. Fra anoden på EAF42 og til jord går dempekretsen for 455 kc/s. Hvis generatoren ikke er lavohmig, vil dempekretsen forstyrre justeringen av filltrene. I så fall bør ledningen fra mellomveggen til dempekretsen loddes fri før trimming av filltrene foretas. MF-filltrene justeres til maksimum utgangsspenning med selektivitetsvenderen i stilling 2. Kurvens symmetri bør samtidig kontrolleres i de øvrige selektivitetsstillinger.

Med selektivitetsvenderen i stilling 2 justeres så indikatorkretsen til maksimum utslag på øyet.

Dempekretsen koples til igjen, generatorledningen flyttes til styregitteret på EAF42 og gjennom et hull i bakveggen justeres kretsen til minimum utgangsspenning.

#### Trimming av skala.

Før denne trimming kan foretas, må man kontrollere at viserstillingen er riktig. (Se under Mekanisk servise s. 17). Oscillatorkretsene, trommelseksjon C, for lang-, mellom- og fiskeribølge er tilgjengelig ovenfra når dekslet er fjernet. Justeringen foretas på frekvensene 170 og 320 kc/s, 600 og 1300 kc/s, 1800 og 3800 kc/s. På venstre side av skalaen trimmes spolekjernene (L-M-F) og på høyre side kapasitetstrimmerne (I-m-I). Korbølgebåndene kan trimmes gjennom et hull i bakveggen med en tynn skrutrekker, helst av isolasjonsstoff. Trimmingen av disse bånd krever en krystallstyrt generator og bør skje på en frekvens omtrent midt på skalaen. Enhver berøring av korbølgespolens ledningsføring kan ødelegge justeringen.

#### Trimming av forkretser.

All trimming av forkretsene, A- og B-seksjonen, foregår fra oversiden av trommelen. Signalgeneratoren tilkoples over en normalantenne. Se Servise-Håndbok s. 9). Lang- og mellombølgekreftene er koplet som båndfilter foran inngangsrøret med antennekretsen i B-seksjonen og gitterkretsen i A-seksjonen. De trimmes på samme frekvens som oscillatorkretsene. Under trimmingen av A-kretsen i filleret dempes B-kretsen ned med ca. 10 000 ohm og omvendt. På fiskeribølgen og korbølgebåndene arbeider apparatet med gitterkrets i A-seksjonen og anodekrets i B-seksjonen. Disse kan trimmes uavhengig av hverandre. Korbølgekreftene justeres ved at man bøyer på det øverste lørn på spolen.

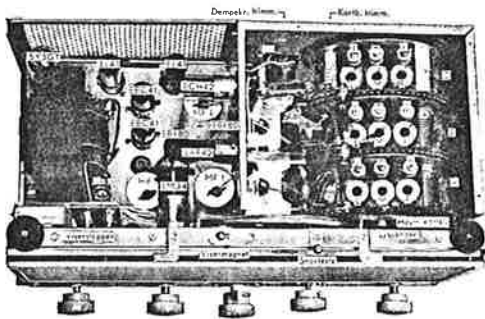


Fig. 13.

#### Mekanisk servise.

Mottakerens hovedfunksjoner er samlet i forskjellige enheter. Likerefferdelen, lavfrekvensdelen og mellomfrekvensdelen er montert på hovedsjassiet, mens høyfrekvensdelen er festet på sjassiets ene side. Skillet mellom disse to hovedgrupper dannes av en mellomvegg hvor det på den ene siden er montert høyfrekvensrør og blanderør og på den andre siden avstemningskondensator, lokalkrets, dempekrets for mellomfrekvensen og anodespolen for høyfrekvensrøret. Samtlige antennekrefter, forkretser og oscillatorkrefter er samlet på den roterende spoletrommelen som er bygd i 3 seksjoner. Lyskassen med skala, dekkglass, visere, trinser m. m. danner også en egen enhet.

#### Demontering.

Da demonteringen er meget enkel, lønner det seg ved enhver servise å ta sjassiet ut av kassen. Først tar man av nettingveggen bak på sjassiet ved å løse de to festeskruene og trekke den ut til høyre. Pluggene for høytalerledningene trek-

kes ut. Man løser så sjassiets festeskruer og trekker det ut med frontplaten og knappene desatt. Uttrekningen går lettest hvis man stikker en skrutrekker under bakkanalen av sjassiet slik at det kan gli over de fastskrudde laskene. Samtidig skyver man litt på frontplaten og påser at ikke underkanten av denne skades av festeskivene for sjassiet.

#### Montering.

Når sjassiet skal inn i kassen igjen, må sjassiets sidekanter gå inn under festeskivene. Trykk sjassiet mot fronten til det holdes på plass av laskene på baksiden. Sett i festeskruene. Fest nettingveggen og plugg inn høytalerledningene.

#### Skifting av skala.

Når skala eller dekkglass skal skiftes, skrur man først av viserne og vipper ut skalaklemmene med en skrutrekker plassert mellom klemmen og lyskassens bakside. Det er ikke nødvendig å ta av skalasnoeren. Bøy flikene på toppen av lyskassen litt opp så glassene løsner, og dekkglass og skala kan nå løftes opp mellom flikene. Den nye skala bør som tidligere monteres med silkepapir på baksiden for å forebygge riper i skalabelegget. Man renser og pusser skala og dekkglass og blåser lyskassen ren for glassbiter og støv. På de fire underlag for skalaen i lyskassen fester man biter av fjærebånd. Nå kan skala og dekkglass plasseres, idet man passer på at indikatorrøret kommer riktig i åpningen. Skalaklemmene stikkes mellom dekkglasset og skalaen og smettes på plass i sporet bak på lyskassen. Flikene på toppen av lyskassen bankes forsiktig ned. Når skalaen er montert, bør man prøve om den lyser over fra ett bånd til et annet eller om lyset trenger gjennom underkanten av skalaen.

#### Innstilling av viserne.

Se etter at selve viserne ikke er skjeve eller vridde. Viserne monteres slik at de går midt mellom glassene. Man kan bøye eller løse på viserarmen for å få dette til. Rens viserskinnen ved å smøre den med lynn vaselinolje og før visersledene noen ganger fram og tilbake. Tørk av overflødig olje så ikke støv og smuss setter seg fast på skinnen.

Høyre viser kan nå reguleres med snorfestet slik at viseren står i venstre ytterstilling og dekker et merke i overkant av skalaen når kondensatoren er helt innskrudd. Man skrur så snorfestet godt til. Deretter dreies viseren fram til første skalastrek hvor den skal dekke skalastreke for de 3 bølgeområdene samtidig. I denne stilling skal også venstre viser dekke første strek på alle korbølgebåndene. Stemmer ikke stillingen, kan venstre viser reguleres med visermagnetens festeskruer. Påse at luftgapet er slik at viseren med sikkerhet fanges inn av høyre viser i venstre ytterstilling samtidig som magneten ikke må nappe idet de to visere skiller lag på høyre ende av korbølge-skalaen. Dette reguleres ved å vri magneten. I venstre ytterstilling finnes en viserstopper som skal stå ca. 1 mm lengre ut enn viseren og som kan bøyes i riktig stilling. Den har til oppgave å hindre viseren i å gå for langt ut når den er fri.

#### Skifting av snor.

Snoren lages av bronseleise 7 x 0,07 mm som vist på fig. 14. Den settes på ved først å løse snorhjulets tilfestsruer så hjulet går løst på akselen. Sjassiet slår på bordet slik at man ser mot skalaen. Drei på snorhjulet til festehaken og spalten for snoren peker rett opp. Snorens midtre løkke hukes over festehaken, og man lar snoren komme dobbelt ut gjennom spalten. Nå tar man den korteste snorenden i venstre hånd og slipper den lengste enden. Med høyre hånd dreier man snorhjulet en omgang mot urviseren slik at den korteste enden legger seg på sporet. Ta så fatt med høyre hånd i den lengste snorenden som altså har fulgt med hjulet rundt. Med en ende av snoren i hver hånd legger man den nå på trinsene og huker de to endeløkkene inn i spiral-fjæren. Den enden som blir tilbake tres gjennom spiral-fjæren og loddes rundt krysset for den første løkken slik at spiral-fjæren ikke kan forlenge seg mere enn ca. 3 mm. Dette vil hindre snoren i å hoppe ut av trinsene. Med avstemningskondensatoren helt inndreid festes deretter snorhjulet så spiral-fjæren kommer ca. 1 cm til venstre for snorfestet når høyre viser peker på merket i overkant av skalaen. Skru til snorfestet og kontroller viserstillingen.

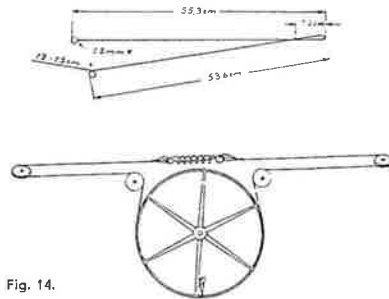


Fig. 14.

#### Skifting av skalalampere.

Skalalampene på L-, M- og F-båndene sitter på lampeskinner som kan trekkes ut på høyre side av lyskassen. Påse at skalabelegget ikke skades og at ledningene ikke danner skygger på skalaen. Lampene på korbølgebåndene og navnlampen blir tilgjengelige ved å vippe fram bakelitplaten for disse. Den er festet til lyskassen med tre fjærer. Det må bare brukes skalalampere på 6,3 V og 0,3 Amp. med dvergsokkel og sylindrisk kolbe.

#### Skaladrev og bølgevender.

Valg av stasjon og bølgeområde gjøres med samme knapp. Når knappen trykkes inn, virker den som stasjonsinnstiller; og når den trekkes ut, virker den som bølgevender. Svinghjulet er montert direkte på knappens aksel og følger med både ved innstilling på skalaen og ved valg av bølgeområde. Ved innstilling på skalaen foregår overføringen fra knappens aksel til kondensatorens snorhjul via to gummitrinser. Trinsene holdes i spenn mot svinghjulsakselen og snorhjulet av et bøyelsystem og to spiralfjærer. Se fig. 15. Trinsene, festebøylen og spiralfjærene danner tillsammans apparatets finstiller. Denne reduserer oversettelsesforholdet slik at man dreier knappen 15 ganger for å komme over hele skalaen.

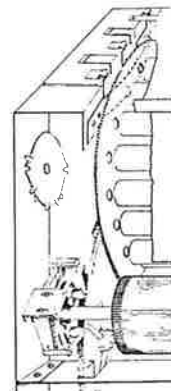


Fig. 15.

Hvis finstilleren slurer og fusker, kan årsaken være at en av gummitrinsene er hoppet ut av stilling ved at bøylen har åpnet seg. Dette behøver ikke å bety at det er noen feil ved finstillerens deler. Det kan bare skyldes at bøylen er kommet ut av stilling under håndtering av sjassiet. Det kan også tenkes at fjæren er blitt for slakk. Den må da strammes noe, men ikke så mye at finstilleren går tungt.

Går finstilleren tregt eller ujamnt, kan det skyldes at friksjonen er for stor i trinsenes eller bøylenes lagringer. Hvis selve svinghjulet går tregt, kan årsaken være at lagerbukken er kommet ut av stilling eller at lagrene mangler smøring. Men vær forsiktig med olje i nærheten av snorhjulet og gummitrinsene. Oljen vil nemlig få gummitrinsene til å slure, og den vil med tiden ødelegge gummen.

Finstilleren skiftes ut ved å løse to festeskruer til sjassiet. Pass på at svinghjulet ikke går inn på finstillerbøylen og at det er tilstrekkelig klaring mellom finstillerens underste bøylen og kassebunnen når sjassiet er montert på plass. Finstilleren kan reguleres aksialt med festeskruene.

Bølgevenderen trer i funksjon når innstillingsknappen trekkes ut. Tannkransen på svinghjulet kommer i inngrep med tannkransen på spoletrommelens frontplate slik at hele trommelen trekkes rundt når knappen dreies. I kanten av trommelens skillevegger er det kontaktpunkter som skal korrespondere med spesielle fjærkammer for de tre seksjonene. Markeringen av de forskjellige bølgevenderstillinger blir besørget av en fjær som er fastskrudd til sjassiet. Se fig. 15. Denne fjær har en trinse som faller ned i et hull i trommelplaten for hver stilling. Fjærens ende er utformet som en lang tunge med en kontakt som slutes når trinsen

forlater hullet i platen, altså i det øyeblikk man dreier trommelen rundt. Denne kontakt kortslutter høyttaleren idet man skifter bølgeområde.

#### Skifling av spoletrummel.

Spoletrummelens ene ende er lagret i bakveggen (hjørneveggen) og den andre enden i lysvenderplaten som igjen er fastskrudd til skalakassen. Lysvenderfjæren som skal korrespondere med kontakter i lysvenderplaten, er festet til trommelens endeplate. Når trommelen skal tas ut, fjerner man først hjørneveggen ved å skru løs de seks festeskruene som holder denne. Trommelen kan nå løftes ut. Avstemningskondensatoren bør stå i inndreid stilling for å forebygge skade av rotorplatene. Før trommelen igjen settes inn, bør man etterse og rense alle kontakter og kontrollere at fjærene i fjærkammen har tilstrekkelig forspenning. Kontroller også lysvenderfjæren. Markeringsfjæren bør holdes spent, eventuelt ved hjelp av klemme, under innsellingingen av trommelen. Etterat hjørneveggen er plassert og midlertidig tilskrudd, innstiller man trommelen slik at fjærkammene korresponderer med trommelkontaktene for alle bølgeområder. Dette gjøres for det første ved regulering av markeringsfjæren og for det andre ved regulering av hjørneveggen. Med lette slag forskyves denne til kontaktfjærene kommer i riktig stilling og festeskruene skrues deretter godt til. Husk også å justere klaringen i kortslutningskontakten (914) på markeringsfjæren. Når trommelen er kommet på plass, må inngrepet mellom trommel og svinghjul kontrolleres. Hvis inngrepet blir for fast, går trommelen tregt, og lemnene slites unødvendig. Man kan justere inngrepet ved små forskyvninger av trommelens frontlager. Dette lager sitter i lysvenderplaten som med et par lette slag kan forskyves i ønsket retning.

Når montering og justering er avsluttet, renses ennå en gang alle trommelkontaktene med trikloretylen for å fjerne rester av fett etter en eventuell berøring, og kontaktene overtrekkes til slutt med et tynt lag ren syretri vaselin.

#### Skifling og justering av fjærkammene.

Fjærkammene for B- og C-seksjonen kan tas ut når man har loddet dem fri og løst skruene som fester kammene til armene. Når man skal sette inn nye fjærkammer, må man passe på at mellomags-skivene blir plassert på riktig måte. Videre må man sørge for at komponentene rundt fjærkammen på C-seksjonen blir montert nøyaktig som opprinnelig, da dette har innflytelse på skalanøyaktigheten. Skal A-seksjonens fjærkam skilles, må visere, dekk-glass og skala tas ut. Dette er tidligere beskrevet under avsnittet «Skifling av skala». Gjennom et hull i lyskassen kommer man da til den nederste festeskruen for fjærkammen.

Etter montering og justering renses alle kontakter som tidligere beskrevet.

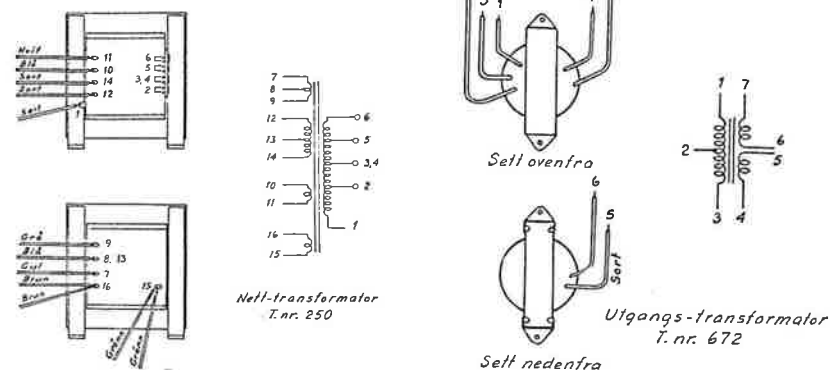


Fig. 16. Ullakene på nell- og utgangstransformator.

#### Reparasjon av sikring.

Nett-transformatoren har temperatursikring i form av en kontaktråd som er loddet med en spesiallegering (50 % vismut, 30 % bly og 20 %

#### Skifling av avstemningskondensator.

For å få skillett avstemningskondensatoren må man først ta ut spoletrummelen, men det er ikke nødvendig å ta av hverken skala, visere eller skalasnor. Lodd først av alle ledninger til avstemningskondensatoren og sett sjassiel på kant med trommelsiden opp. Skru løs snorhullets to settskruer samt avstemningskondensatorens to festeskruer og trekk kondensatoren ut av snorhullet, mens dette holdes i stilling til den nye kondensatoren kommer på plass, slik at snordriften ikke blir forstyrret. Snorhullet festes i en stilling som beskrevet under avsnittet «Skifling av snor». Pass godt på at hjulet kommer i snordriftens plan, så ikke snoren får anledning til å klatre opp på kanten av sporel.

linn). Smeltepunktet er ca. 95° C. Hvis sikringen er gått opp, kan man sette den i funksjon igjen ved å lodde den med en loddebolt som er helt renset for vanlig loddetinn.

#### Mulige feil.

##### Virkning:

##### 1. MOTTAKEREN ER STUM

Feil i lavfrekvensdelen.

Apparatet er stumt og sikringen er gått.

Apparatet er stumt, men indikatoren virker normalt.

Lokalmottakingen virker ikke.

Feil i høyfrekvensdelen.

Apparatet tar ikke inn stasjoner, men suser normalt.

Sterk spraking når bølgevenderen dreies.

Dur uavhengig av styrken, nettbrum.

Dur i stilling F og B.

Dur i stilling G og M.

##### 5. FEIL VED INDIKATOREN

Ikke lys fra indikatorrøret.

Røret lyser, men reagerer ikke.

Indikerer på siden av signalet eller for lite utslag.

Utslaget vibrerer.

##### Sannsynlig årsak:

Anodekrets eller glødekrets er kortsluttet. Kappen til C107 ligger til jord, R50 er kortsluttet. Feil i nett-transformatoren.

Høyttalervenderen står i stilling II. Høyttalerpluggene er falt ut eller kortslutningsbøylen mangler. For liten klaring i kortslutningskontakten 914 på spoletrummelen.

EBF80(2) sitter løst i holderen eller er defekt. Brudd i C85 eller C101. Brudd i lokalspolen. Feil ved vender 911. Brudd mellom punkt 85 og 88.

Brudd i C71, C73 eller kortslutning i C72, C72b. Brudd i «oscillatorsløyfen» i B-satsen. Defekt ECH42.

Urene trommelkontakter, for lite fjærtrykk. For stor åpning i høyttalerbryter 914.

Defekt C103, C106 eller C107.

Ustabilitet i MF-delen. Brudd i C25.

Defekt EBF80(2). Defekt C103.

Defekt indikatorrør. Ingen anodespenning. Brudd i R54.

Defekt indikatorrør. Defekt C99, L51, R42, R44, C100 eller C105.

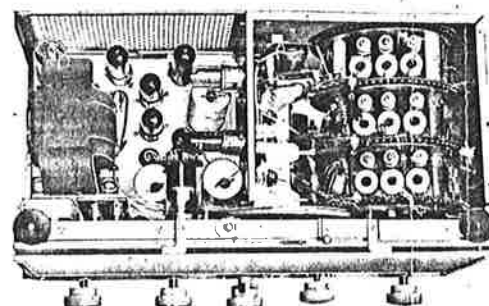
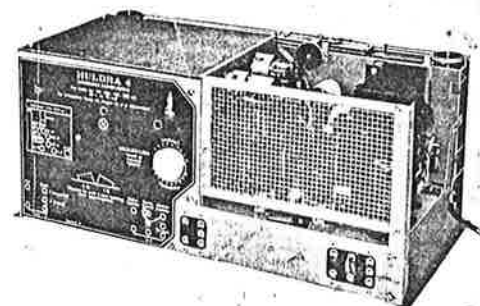
Feil avstemning i indikalorkretsen.

Brudd i C105.

#### HULDRA 4 SJASSI

Bredde: 41,5 cm Dybde: 22 cm

Høyde: 18,5 cm Vekt: 12 kg



**Huldra 4**  
Mekanisk servise

**Virkning:**

Ingen korbølge-signaler kommer inn.

Apparatet suser ikke.

**2. MOTTAKEREN HAR FEIL FØLSOMHET OG UTGANGSEFFEKT**

Feil i lavfrekvensdelen.

For stor følsomhet og for lite bass.

For mye diskant.

For lite diskant i stilling 5.

Svak stilling G (kurs 1) og stilling M.

Svak stilling G (kurs 2).

For liten følsomhet og utgangseffekt.

For liten følsomhet på lokalmottaking.

Lang- og mellombølge ombyttet.

Feil i høyfrekvensdelen.

Liten følsomhet på alle bånd.

Liten følsomhet på lang- og mellombølgen.

Stor følsomhet på lang- og mellombølgen.

Liten følsomhet på alle korbølgebånd.

Liten følsomhet på et enkelt korbølgebånd.

Liten speilfrekvensdempning på et av korbølgebåndene.

**3. MOTTAKEREN ER USTABIL ELLER FORVRENGER**

Feil i lavfrekvensdelen.

Ustabilitet, «motorboating».

Tendens til ustabilitet under full styrke.

Forvrengning under stor styrke.

Feil i mellomfrekvens- og høyfrekvensdelen.

Ustabil MF-forsterker.

Ustabil MF-forsterker, men stabil når gitteret på ECH42 jordes.

Ustabil på alle bånd og forvrenger ved sterke signaler.

Ustabil på lang- og mellombølgen.

Ustabil på korbølgebåndene.

**Sannsynlig årsak:**

Defekt C61. Verdien er kritisk for skalanøyaktigheten. Den er bygd opp med kompensasjon for frekvensdrift. Kortslutning eller lekkasje i C73. Brudd i KB spoleuttak i A- eller B-seksjonen.

Gjennomslag i C21, C24, C25 eller C73.

Ingen motkopling, kortslutning til sjassiel i punkt 6 eller brudd mellom punkt 6 og punkt 39. Kaloden på EBC41(1) er kortslettet til sjassiel. Brudd C94, R35, R38 eller R43.

Brudd i C111 eller R60.

Brudd i C80.

EBF80(2) er defekt. Brudd i C96 eller C95.

Kortslutning i C102. Brudd i C96. Svakt EBC41 eller EL41.

Defekt EL41 eller 5Y3GT. Kortslutning i C111. Kortslutning i utgangstransformatoren. Impedansvenderen på apparatets bakside står i feil stilling. Høyttalerbryteren 914 har for liten klaring mellom kontaktene.

Defekt EBF80(2). Feil i avslerningskondensatoren C104. Defekt C90 eller C101.

Knappen står galt på.

Feil i MF-traflo, brudd i C74, C75, C81 eller C82. Dårlig kontakt i fjærkammen på A- eller B-seksjonen. Brudd i C86, C19, C24, C50 eller L16. Kortslutning i avstemningskondensatoren eller C72b.

Kortslutning i C9 eller C42. Brudd i C6 eller C9.

Brudd i R4 eller R5.

Brudd i C8 eller C27.

Feil i de faste kapasiteler i A- eller B-seksjonen. Dårlig kontakt i en av fjærkammene på spoletrømmelen. Brudd i KB spoleuttak i A- eller B-seksjonen. Kortslutning av tern.

Feil verdi på C43, C44, C45, C46, C47, C48 eller C49.

høyfrekvensdelen.

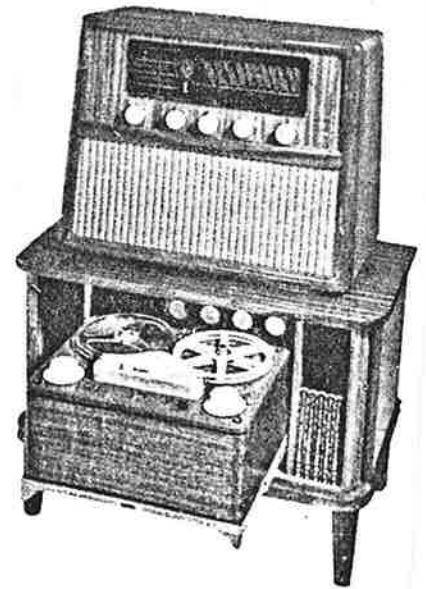
Brudd i C25, C20, C83 eller C77. Ustabil EBF80(1).

MF-dempkrets ikke avstemt. Brudd i C21, C22 eller L15.

Brudd i C20, R1, R7, R12 eller R15. Brudd i C22, C23, C70 eller C76. Defekt EAF42.

Brudd i R4 eller R5.

Defekt ECH42. Brudd i C22. MF-dempkrets ikke rett avstemt. Lokalkrets ikke kortslettet av R39.



**HULDRA 4 SKAPMODELL 1**

Dette vakre kabinettet i mahogni gir plass for alle kombinasjoner.

Bak de 2 låsbare sjalusidører finner vi på venstre side apparatet og høyttalerne.

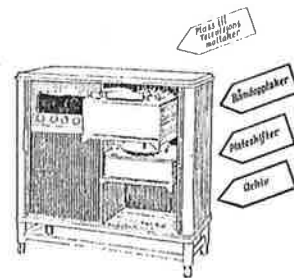
To høyttalere, Type 165 BK, monterer i 30° vinkel i 65 liters kasse, gir en enestående lydskvalitet.

På høyre side er det overst glidehylle for Båndopptakeren, dernest for plateskifer, og nederst er det et romslig arkiv.

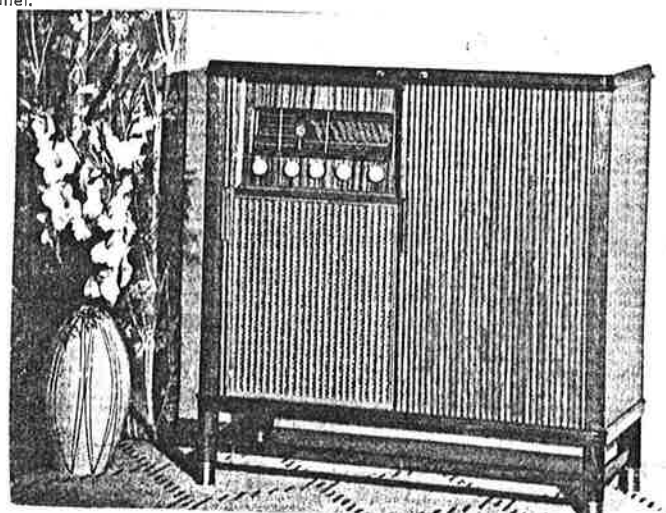
Dimensjoner: bredde 103 cm, høyde 103 cm og dybde 42 cm. Nettvekt: 55 kg.

Kabinettet er mønsterbeskyttet.

Pris kr. 2180.— uten tilbehør.



AV BET.	Tillegg	Kontant	Avdrag
6 mndr.	72.02	656.02	266.—
12 »	128.69	652.69	138.—



Virkning:

Sannsynlig årsak:

4. MOTTAKEREN SPRAKER ELLER DURER

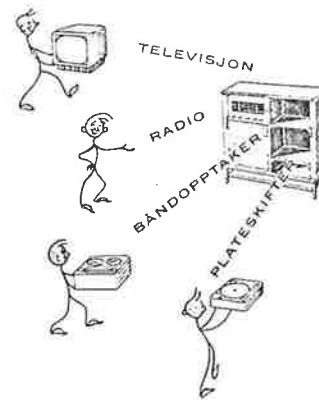
Spraking når volumkontrollen dreies. Dårlig kontakt i volumkontrollen.  
Gillerstrøm EBC41(1).  
Dårlig kontakt i nettbryter, vises ved at skalalyset blinker.

Spraking i stilling M. Gjennomslag i C95

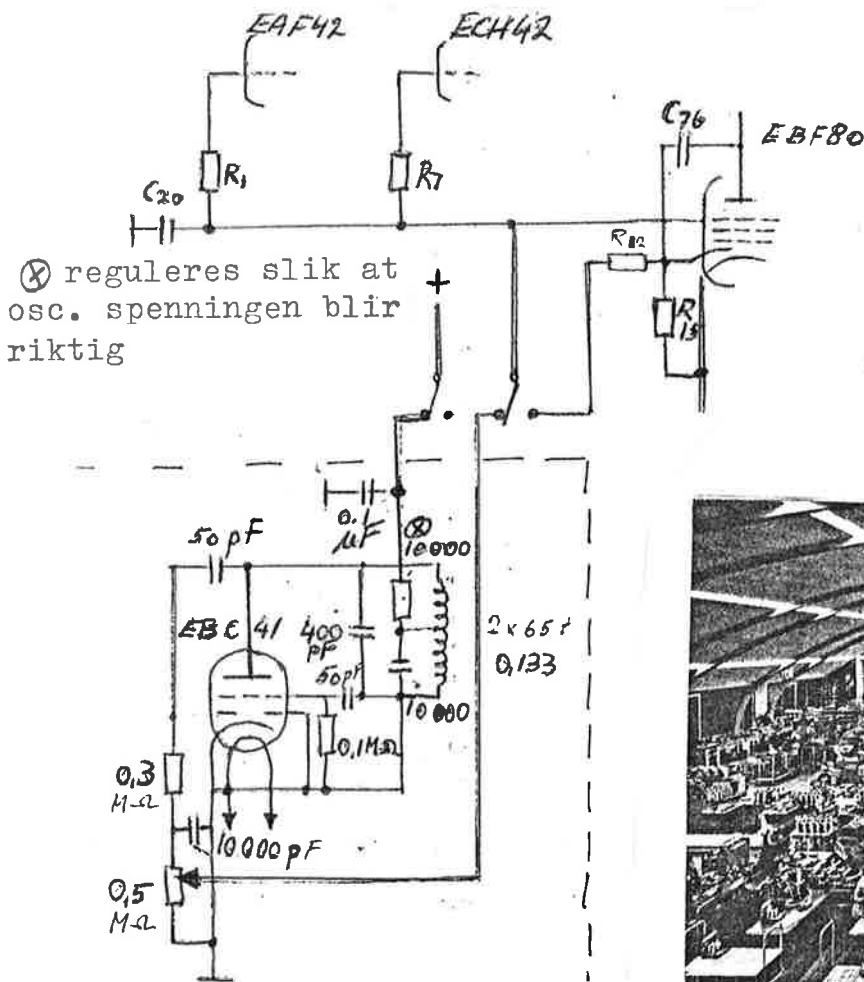
Spraking i stilling G. Gjennomslag i C96.

Spraking når skalaknappen dreies. Korislutning i avstemningskondensatoren.  
Snorhjulet går inn på slassiet.  
Snoren berører kortbølgeviseren.

Spraking på alle bånd. Løs skalalampe eller vakkkelkontakt inne i denne.  
For svakt spenn i fjærene på fjærkammene.  
Defekt rør eller dårlig kontakt i en holder.



Beatoscillator for Huldra 4.



Nye kombinasjoner . . . . .

Mens radioen har vunnet innpass som en selvfølgelig ting i ethvert hjem, er nye tekniske produkter blitt utviklet — plateskifter, båndopptaker og televisjon. Ønskedrommen i dag er en kombinasjon av alt dette.

Alle Tandbergs skapmodeller er bygget med denne utvikling for øyet og med tanke på at det skal være oppnåelig for alle i løper av kortere eller lengere tid å anskaffe seg det komplette anlegg.

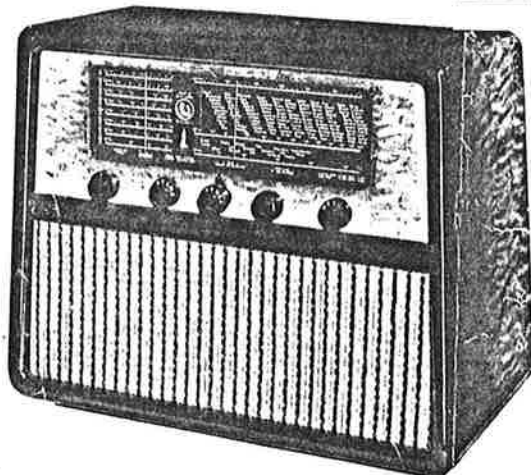
Det som skiller Tandbergs skapmodeller fra vanlige radiogrammofoner er nemlig at enhetene er løse. Båndopptaker og plateskifter plasseres uten bruk av verktøy på uttrekkbare glidehyller. Når televisjonen kommer vil vi levere televisjonsmottakere i små hendige kabinetter uten høyttaler som kan plasseres oppe på skapmodellene.

Systemet er elastisk, og det byr på mange fordeler. Enhetene kan anskaffes etterhvert, og de kan brukes enkeltvis sammen med andre høyttalere. Under eventuelt vedlikehold behøver man ikke transportere vekk selve skapet, man tar bare ut de enkelte delene.

RADIO \* BÅNDOPPTAKER \* TELEVISJON



Fra monteringsballen.



HULDRA 4  
BORDMODELL

Kabinettet er utført i høyglanspolert, patinert flammehjerk.

Bredde: 60 cm. Høyde: 50 cm.  
Dybde: 25 cm. Vekt: 21 kg.

Pris: kr. 980.—

Avbetaling: Kontant . . kr. 296.—  
og 12 avdrag à kr. 62.— eller 6  
avdrag à kr. 120.—.



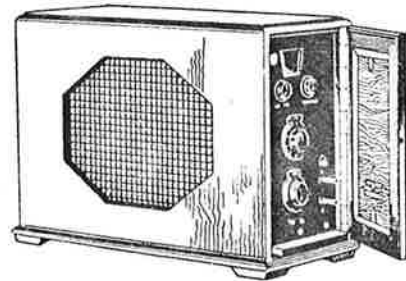
Full kontroll over bass og diskant gir de beste resultater under både gode og dårlige mottakerforhold. Som kortbølgeomottaker er Huldra 4 enestående.

av Tore Moe



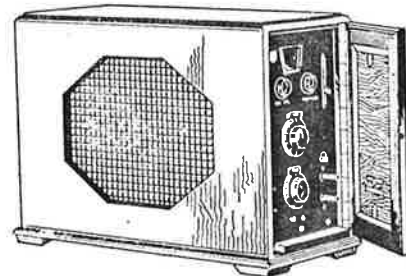
EB's radiokonstruktør i 20-årene, Ragnar Skancke, flyttet til NTH, og dermed gikk radioaktiviteten i firmaet ned. Det ble også nedgangstider med det store børskrakket som også gjorde sitt. I perioden 1927-33 gjorde ikke EB annet enn å importere radioer fra Sverige og Danmark. Radioens første barndom kan vi si tok slutt siste del av 20-årene. Nå kom vekselstrømsrørene med indirekte glødet katode som gjorde at apparatene kunne bygges for nettdrift. Trakt-høytalerne var også på veg ut. Det gikk mot den type apparater de fleste av oss husker: høytaler, nettdel m/likereetter og selve radioapparatet i en kasse. Det var denne typen Svenska Radioaktiebolaget (SR, senere SRA) lanserte i sine Radiola-modeller. EB markedsførte disse under navnet "ALT I ETT" siden alle overnevnte enheter var plassert i en kasse. Det kom i perioden 1930-33 en rekke modeller: 312, 313, 314, 315, 315GV, 319, 322v, 323v, 332v, 333v. De to første var de mest vanlige. Alle disse radioene var basert på fra 2 til 4 rørs rettmottagere m/reaksjon. Det som var litt uvanlig designmessig på de tre første av disse modellene var at

de på siden hadde en skapdør som dekket over alle kontrollknapper, skalaer osv. Man mente at de på den måten gled bedre inn i et stueinteriør.



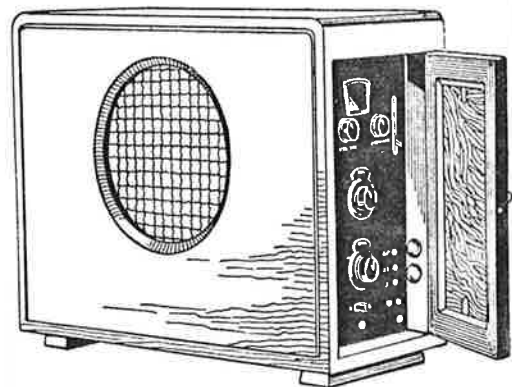
1930

Type 312 v. kr. 225.00 + stpl.



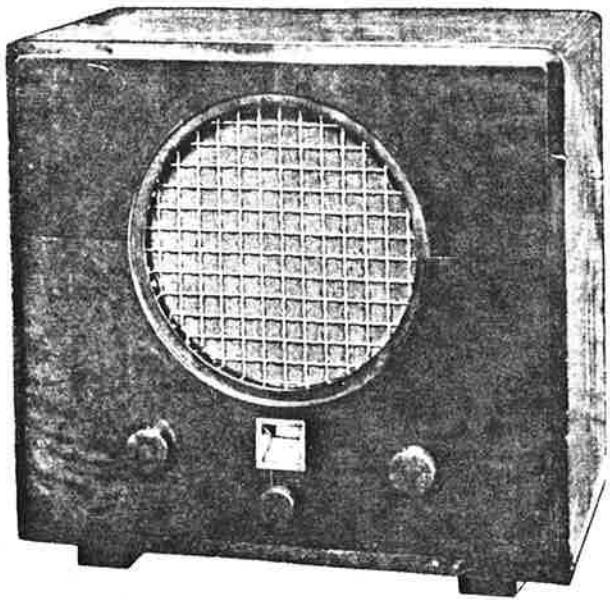
1931

Type 313 v. kr. 295.00 + stpl.

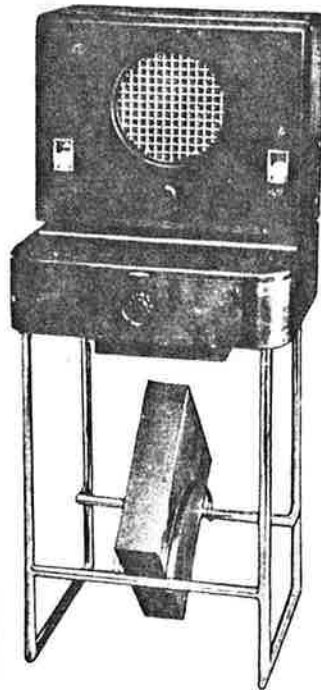


1931

Type 319 v. kr. 345.00 + stpl.



1932 Den nye 3-rørs mottager (322 v.).



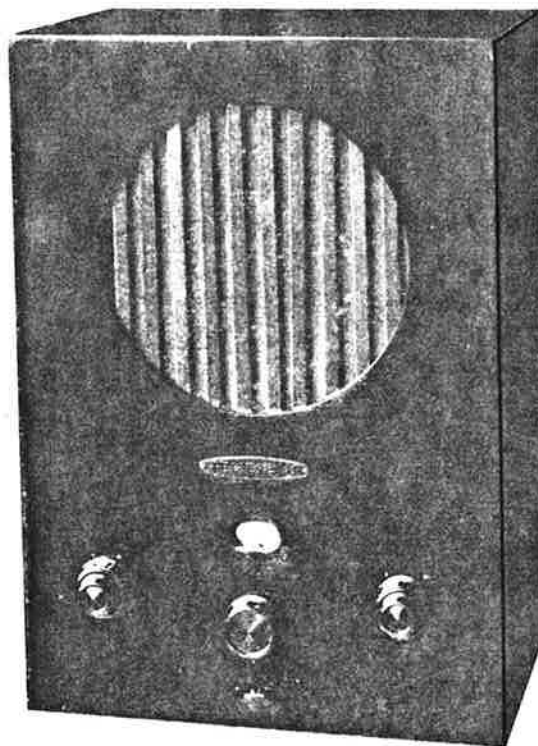
«Alt i Ett» gramofonbord.

1932

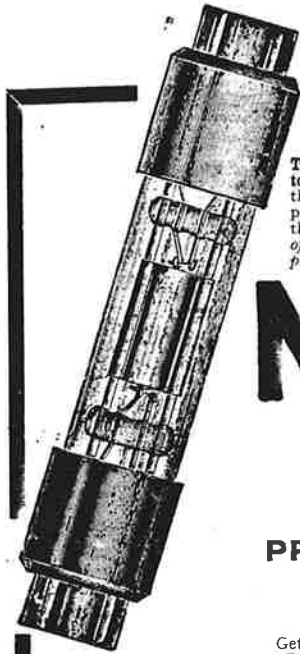
“ALT I ETT”

Elektrisk Bureau hadde også agenturet for Hellesens batterier. Helleesen kom i 1932 med en batterimottager (selvfølgelig) som også ble forhandlet av EB. Det var først i 1933 at firmaet endelig hadde sin egen konstruksjon klar: nemlig REX 342 konstruert av Leif W. Reinholdt. Mottageren ble dermed populært kalt "Reinholdsverket".

Mer om denne i neste nr.



Hellesens batterimottager fra 1932



Mounting Clips and drilling template supplied free with each valve.

"The rigid nature of the MYERS valves in the second receiver, however, permitted its use without these troublesome microphonic noises."  
 Extract from the "Wireless World," July 16th, 1924, page 450, in an article upon the "Radio Society's experiment of receiving and transmitting aboard an express train."

That MYERS were used and pronounced satisfactory is your guide to the non-microphonic valve. The elements of the MYERS are themselves of remarkable strength while freedom from any microphonic noise whatsoever results from the very rigid anchorage of those elements. Remember, this property of the MYERS is but one of the many pre-eminent features which make the MYERS pre-eminent. MYERS are a British Empire product.

# Myers Valves

**PRACTICALLY UNBREAKABLE**

Universal, 12/6 4 volts .6 amp.  
 Dry Battery, 21/- 2½ volts .25 amp.  
 Plate voltage 2-300 volts.

Strict observance of Rheostat instructions is important.

Get them from your dealer or nearest selling agent — post paid.

**Cunningham and Morrison**  
 49, Warwick Road, Earl's Court, London, S.W.5  
 Phone: Kensington 7225. Grams: "Myerstubes, Fulroad, London."

The construction of the MYERS possess many distinctions over the ordinary valve. Roust, as they are, their sensitivity and amplifying powers are equally remarkable. Taking everything into account—MYERS are the only valves your experiments deserve.

**AGENTS:**

- London: The Dull Emitter Valve Co., 65 Pelham Street, South Kensington, S.W.7. Phone: Kensington 3331.
- Manchester: R. Davies & Sons, Victoria Bolt and Nut Works, Bilberry St.
- Newcastle: Gordon Bailey & Co., Consett Chambers, Pilgrim Street.
- Liverpool: Apex Electrical Supply Co., 59 Old Hall Street.
- Glasgow: Milligan's Wireless Co., 50 Sauchiehall Street.
- Yorkshire: H. Wadsworth Sellers, Standard Buildings, Leeds
- Southern Counties: D.E.D.A., 4 Tennis Road, Hove, Sussex.
- Birmingham: J. Bonelle, 131 High Street, Smethwick, Birmingham.

Her gjengir vi en annonse fra Wireless World, juli 1924 som presenterer det såkalte Myers Valve. Det er en litt uvanlig konstruksjon.

Nedenfor bringer vi kopi av den tredje artikkelen skrevet av Kaye Weedon i "Norsk Radio" nr.2, 1929, s.55-59. Artikkelen er gjenngett med tillatelse av KW.

## Ekspponentialhornet.

Av Kaye E. Weedon, stud. tekn.

For noen år siden var der i Frankrike ullovet en pris på noe slikt som en million til den som konstruerte en høttaler som gjengav pianomusikk naturtro. Prisen er antagelig aldri utdelt, og det har heller ingen interesse i denne forbindelse, men eksemplet er valgt fordi det i korthet karakteriserer det viktigste problem ved høttalere, nemlig å få disse til å gjengi dype toner. Utviklingen av høttalere gikk til å begynne med etter helt empiriske metoder. Overtro og antagelser måtte tre i stedet for virkelige kunnskaper. De merkverdige teorier gikk og går fremdeles i svang, de fleste syntes å tro, at å bygge en høttaler har noe med violinbyggekunsten å gjøre, og der leter man jo fremdeles etter magiske stoffer og fernisser. Takket være

den i begynnelsen store publikumsinteresse, kunde utrolig dårlige høttalere selges til ovenikjøpet begeistrede kunder.

Efterhvert forsvandt dog hornhøttalene helt, og idag er markedet oversvømmet av konushøttalere med såkalt helt perfekt gjengivelse, som dog er langt fra det i virkeligheten opnåelige. I den elektro-dynamiske høttaler («moving-coil») som i Amerika og særlig England har fått en enestående popularitet har man tilslutt fått en høttaler som kan betegnes som helt naturtro. Innen kort tid vil vi forhåpentlig også herhjemme få se et stort antall spoledrevne høttalere i bruk, særlig da det er helt mulig å drive dem med likerettet vekselstrøm.

Mens den ovenfor skisserte utvikling har fore-



gått, er dog ikke de oprindelige hornhøttalere blitt glemt og hornhøttalere og især gramfoner med naturtro gjengivelse er idag et fait accompli. Og det var det vi skulde se litt på.

Den klassiske teori for horn for gramfoner og høttalere er nu 10 år gammel. Allerede i 1919 offentliggjorde nemlig professor A. G. Webster i Washington en komplett teori for horn av alle mulige former. Hadde nu denne professor vært slik som man i almindelighet forestiller sig en amerikansk professor, så hadde han straks laget sig en svimlende formue i dollars ved å utnytte sine opdagelser. Isteden ventet han fra 1915 til 1919 med å fortelle noe om det og lot det så trykke i et av de minst leste tidsskrifter i verden.

Teorien lå der fullt ferdig, men ingen gramfon- eller radiofolk leste noensinne i det lærde tidsskrift. Noen år senere tok 2 ingeniører i «Westinghouse» fatt på problemet og undersøkte teoretisk og eksperimentelt en av de hornformer som Webster hadde undersøkt, nemlig eksponentialhornet og kom til akkurat de samme resultater som ham. Da deres fremstilling er mere lettfattelig og meget mindre matematisk, skal vi nedenfor i det vesentligste følge denne.

Utgangspunktet er et i det uendelige fortsatt rør i hvis ene ende der er innsatt en stiv plate, som kan bevege sig parallelt, altså som et stempel (fig. 1 a). Settes nu platen på en eller annen måte i svingninger vil fortetninger og fortyndinger i luften forplante sig utover i røret. Platen avgir da plane lydbølger. Disse fortsetter uforandret utover mot uendelig ( $\infty$ ).

Er nu platen i besiddelse av en viss masse og har ophengningen en viss «føielighet», så vil i praksis denne masse alltid være stor i forhold til luftens tetthet og «føieligheten» liten i forhold til luftens sammentrykkelighet. Luften i røret vil ha meget liten innflytelse på platens bevegelser. Herav følger at der ikke vil være noe i veien for at platen og dens ophengning kommer i utpreget mekanisk resonans, d. v. s. utslagene av platen blir meget store for en bestemt frekvens og den energi som platen avgir i form av lydbølger, vil ikke lenger være lik den platen påtrykte energi  $\times$  en konstant. Den avgivne energi har et utpreget maksimum for en bestemt frekvens, mens den for de fleste frekvenser ligger langt under middelværdien.

#### Begynnelsesåpningen A.

Hvis vi nu gjør som på fig. 1 b, lager rørets diameter mindre enn membranets, vil forholdene forbedres betydelig. Vi har innført den hydrauliske presses prinsipp. En meget mindre bevægelse enn før vil sette en like stor luftmasse i bevægelse. Kraften som virker tilbake på membranet blir større.

Vi har fått en større belastning på membranet, en belastning som står bedre i forhold til membranets masse og bevægelsesfrihet. Membranet er nu akustisk dempet og dets tilbøielighet til mekanisk resonans sterkt forminsknet. Resonanskurven jevner

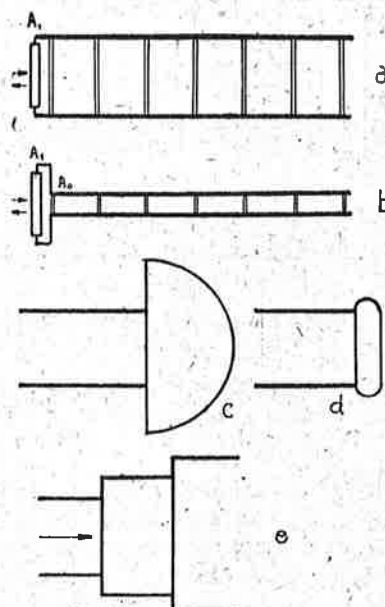


Fig. 1.

sig ut mot en rett linje, vi får den ettertraktede frekvensuavhengighet: Den avgivne energi har den samme middelværdi som før, men ingen større variasjoner fra denne. Den avgivne energi er altså vesentlig øket for de frekvenser som ligger til siden for det tidligere resonanspunkt.

Dette å minske åpningen foran membranet så at trykket på membranet økes, er det viktigste ved et horn. Et horn er ingen forsterker av lyd, et horn gir et mekanisk system anledning til å avgi energi som det så å si ellers «brenner inne med». Vi ser altså at et horn ved sin ene ende skal opføre sig som et tyndt, uendelig langt rør.

#### Sluttåpningen As.

Vi vil nu betrakte rørets annen ende. Her ankommer plane lydbølger til åpningen. Skal nu røret virke som høttaler må lydbølgene fortsette ut i den omgivende luft uten å gjennomgå nevneverdige forandringer. De plane bølger må forutsettes å ha plan bølgefront. Men hvorvidt dette inntreffer, avhenger av bølgelengden. Fig. 1c viser hvordan det går med en bølge som ankommer til åpningen, når bølgelengden er av samme størrelsesorden som åpningen. Fra plan bølge inne i røret forandres plutselig lydbølgen til kuleflate utenfor. Der skjer en brå overgang. Anderledes derimot hvis bølgelengden er liten sammenlignet med åpningens dimensjoner. Da

nedentil sees de sjabloner som blev utarbeidet for fremstillingen.

Hornets data er:

$$f_c = 181 \text{ per.}$$

$$B = 0,00025 f_c = 0,0456$$

$$X_2 = \frac{2720}{f_c} = 15 \text{ cm}$$

$$A_0 = 4 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 3600 \text{ cm}^2$$

$$\text{idet } S = \sqrt{A} = \frac{11000}{f_c} = 61 \text{ cm}$$

(utført som  $60 \times 62 \text{ cm.}$ ).

Lengden av hornets akse er  $150 \text{ cm.}$ , idet

$$A_s = 4 e^{0,0456 \times 150} = 3600 \text{ cm}^2$$

Vi vil nu se hvordan hornets foldning er utført. Fra åpningen  $A_0$  baktil stiger tversnittet som et kvadratisk rør mellom de to  $3,8 \text{ cm.}$  tykke blokker A. Mot den fremspringende kant på B deler lydkanalen sig i to og går rundt begge blokkene A. Her deler lydkanalen sig igjen, men nu i det annet plan og går mellom bakstykket D med de halvcyklindriske flater og de to høie blokker C, og kommer tilslutt frem fortil i hornet, hvor sluttåpningens tversnitt  $= 2 \times 30 \times 62$ .

#### Bygning av hornet.

For å bygge hornet må man ha tegningene; disse fåes i 2 blad i ekspedisjonen som nevnt annetsteds i bladet. Det ene blad inneholder sjabloner for utklipping; etter disse kan de innviklet formede stykker på fig. 5 optegnes på tre av de angitte tykkelser og i de angitte antall. Foruten A, B, C, D, E, F, G, og H etter listen trenges:

5 stk.  $62 \times 8 \times 1,5 \text{ cm.}$  tre.

2 stk.  $62 \times 4 \times 0,8 \text{ cm.}$  lister.

4 plater  $2,5 \text{ mm.}$  grov papp.

1 plate kryssfinér  $1,5 \times 1,5 \text{ meter}$  (gaboos f. eks).

1 sekk sagflis, hornlim, pappspiker, 1 bit messingrør, skruer, messingstifter samt tålmodighet.

Tresortene er likegyldige; man opnår ikke bedre resultater om man spenderer mange penger på ek f. eks.

Sammensetningen foregår slik:

Man lager de 2 store høie blokkers skeletter ved å skruer og lime stykkene C til hver ende av hvert sit par stykker på  $60 \times 8 \times 1,5 \text{ cm.}$  flate. Man tar nu for sig det ene blokk-skelett og limer og spikrer en papplate på dets flate side. Papplaten smøres på utsiden med limvann for å få en glatt overflate. Derefter skrues og limes stykket B på papplaten. Derefter limes det hjerteformede legeme som dannes av stykkene A og H, på pappen slik at det ligger symmetrisk og med den på blåkopian angitte avstand fra B. Først må dog A og H stykkene være limet sammen slik at der dannes kanal i midten som

stiger fra  $2 \times 2 \text{ cm.}$  baktil inntil den fremme går over i kanalen som har jevn tykkelse  $= 3,8$  i den ene retning. Dette er et nokså vanskelig stykke liming, men det går bra på følgende måte: A skrues fast i benken slik at den plane flate som skal danne

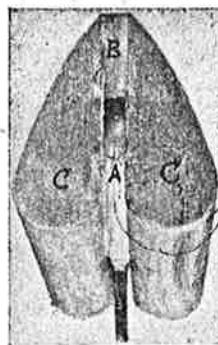


Fig. 6.

kanalens vegg er vannrett. H stykkene smøres godt med varmt lim, likeledes flaten på A og H stykkene settes slik at de akterut ved sin smale ende har avstand  $= 2 \text{ cm.}$  og slik at den indre flate av H forrest akkurat går over i profilen av A. Derefter settes forsiktig det annet A stykke godt smurt med lim på plass; man må kanskje skyve H stykkene litt frem og tilbake for å få det hele rett. Derefter overlater man det hele til sig selv for å tørke. Er limet stivnet, hølves H stykkene utvendig så de går i flukt med A's flater. Herved vil, som det lett innsees, H stykkene fortil bli hølvet ut til helt tynne fliser. Se blåkopian.

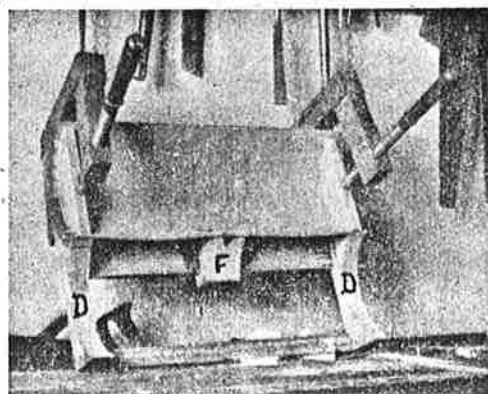


Fig. 7. Den ene cylinderplate limes på plass.

Altså det hjerteformede stykke A, A, H, H, er nu limet på papplaten og sikret med noen skruer. Nu limer og spikrer man en papplate fast ved begynnelsen av krumningen av C på skelettet. Derefter kan pappen bøies rundt profilen av C og spikres og limes fast til denne. Den ene blokk er altså ferdig.

Hulrummet fylles siden med sagflis eller kanskje bedre treull som ikke er så tung. Påfylling skjer gjennom et hull boret med centrumsborr og lukkes senere med en stor kork eller treplugg. Under påfylling stemples ned i hulelt med en stokk for å få

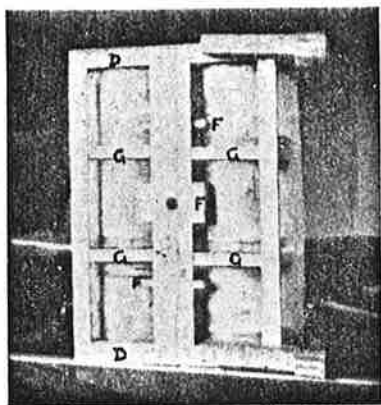


Fig. 8. Bakstykket.

pakket fylles. Den annen blokk C kan nu gjøres istand på helt lignende måte. Man venter med å klæ den langs profilen med papp inntil man har limet den oppå den annen blokk med A, B og H stykkene. Men ser av blåkopian, hvor man kan styrke det hele med lange gjennomgående treskruer. Smør tykt på med lim, så alle fuger tettes.

Fig. 6 viser det hjerteformede legeme som blokkene danner. Fra begynnelsesåpningen føres et stykke messingrør; det skal tre ut gjennom bakstykket D, eller rettere blokken, fig. 8 og 7. Røret, som må være 2,2 innv., 2,3 utv., hamres kvadratisk i den ene ende inntil en noenlunde tilpasning til åpningen mellom H og A oppåes. Skjøten tettes helt ved å surre med lerretsband dyppet i varmt lim.

Dermed er det vanskeligste over. Bakstykkets konstruksjon fremgår tydelig av fig. 7 og 8. Fig. 7 viser hvordan man anvender hjelpestykker under konstruksjonen av de halvcylindriske flater. Bakstykkets hulrum fylles med treull og dekkes av et stykke kryssfinér.

Fig. 9 viser det sammensatte horn forfra. Ellers vil alle detaljer fremgå av blåkopian og fotografierne. Fig. 9 viser også hvordan hornet anvendes som grammofon. Røret for lyddåsen er forlenget med konstant diameter = 2,2 innv. Ved et meget heldig sammentreff passet  $\frac{7}{8}$ " installasjonsknær nøyaktig! Disse kostet noen få ører. Dessuten var der en meget heldig omstendighet til. Det viste sig at også tonearmen fra en kuffertgrammofon passet direkte ned i røret! — En spesiell lyddåse blev laget til hornet ved å erstatte det stive, almindelige glimmermembran med et stivt aluminiummembran ophengt meget bevegelig i tynn impregneret batist (fåes på apoteket). Lyddåsens vanlige gummiringer er

her erstattet av to messingringer mellem hvilke batisten er limet med fiskelim. Batisten er igjen limet til membranet. Dette er av 0,15 mm. aluminiumblikk presset til en dobbelt kjegleform. 0,10 aluminium vilde ha vært bedre, men fåes ikke her i landet!

Med denne lyddåse og hornet oppåes en slik god gjengivelse at grammofonen i lydstyrke og renhet står fullt på høide med de beste salonggrammofoner som er å få nu. Kun ved videnskapelige målinger vil den oppåede gjengivelse vise å stå tilbake, høre det vil man neppe.

Nærværende forfatter laget hornet for mellem 20 og 25 kr., heri iberegnet 10 kr. til snekkeren som skar ut delene på båndsg og pusset dem. Hertil kommer selvfølgelig verk og lyddåse og tonearm. Som høittaler vil man oppå de samme resultater, men da må hornet forlenges med synkende diameter (idet flateinnholdet halveres for hver 15 cm. fra bøien). En forlengelse på 30—60 cm. vil være tilstrekkelig; herved skal diameteren synke fra 2,2 til 1,1 cm. eller 0,55 cm. inne ved høittalerlyddåsen. Så trang må nemlig A<sub>0</sub> gjøres for å få dempet ut resonanser i det stive jernmembran og for å få stor energi på dype toner. Man kan altså få utmerkede resultater med sin kasserte «Ethovox», «Claritone», «Amplion» e. l. NB. hvis man forlenger hornet med gradvis innsnevring som nevnt. Det beskrevne horn virket meget slett med «Ethovox» lyddåse, når denne forlengelse ikke blev foretatt.

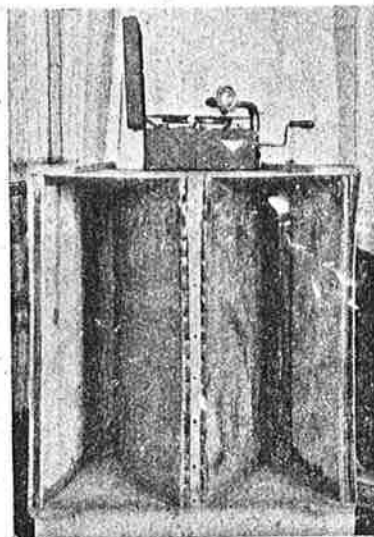


Fig. 9.

En «balansert» lyddåse av moderne konstruksjon, slike som selges for konushøttalere, egner sig kanskje ennu bedre. Den kan da anordnes til å drive et aluminiumsmembran, men også her må A<sub>0</sub> ha liten diameter, 0,8 antagelig en bra verdi. Vi må

som før nemlig ha større akkustisk dempning enn ved grammofonen, de bevegede masser er nemlig større og føieligheten mindre enn ved grammofon-lyddåsen.

*Litteratur.*

Følgende forfattere har behandlet horn osv.:

- 1) Webster, A. G., Proc. Nat. Acad. Sci. (Washington) 1919, s. 275. (Den klassiske teori for horn.)
- 2) Hama & Slepian. Transactions A. I. E. E., febr. 1924, s. 393. (Den mer praktiske teori som gjennomgått her. Den efter foredraget følgende diskusjon ganske underholdende og interessant.)
- 3) Capt. Round. Wireless World juli 1924. Kort referat av 2).

4) Maxfield & Harrison. Bell System Technical Journal juli 1926, s. 493. (Beskrivelse av den fullkomne moderne grammofon. Anvendelse av filterteori og elektriske analogier osv.)

5) Wentz & Thuras. Bell System Technical Journal januar 1928, s. 140. (Moving-coil lyddåse for eksponentialhorn beskrevet. Den absolutt eleganteste konstruksjon på høttalerområdet.)

6) A. Dinsdale. Wireless World 16. og 23. nov. 1927. (Nevnte unøiaktige og populære artikkel.)

7) Crandall. Theory of Sound & Vibrating Systems (bok). New York 1927. Helt teoretisk.

8) Wagner. Wissenschaftlichen Grundlagen der Rundfunk-Technik. (Nærmest referat av amerikanske arbeider.)

9) Bannetiz. Taschenbuch d. drahtlosen Telegraphie & Telephonie.

10) Radio News oktober 1927, januar 1928.

Som en naturlig fortsettelse på denne artikkelen bringer vi her den engelske versjonen skrevet av Captain H.J. Round i Wireless World, juli 1924. Kaye Weedon henviser til denne i sin litteraturliste.

## LOUD SPEAKER HORN DESIGN.

By CAPTAIN H. J. ROUND, M.C.

IN an article in the *Journal of the American Institute of Electrical Engineers*, March, 1924, Messrs. C. R. Hanna and J. Slepian, of the Westinghouse Electrical and Manufacturing Co., give the results of a very extensive mathematical and experimental investigation into the effect of horns for loud speakers.

The conclusions are so important, and the formulæ given so valuable to those either designing apparatus or desirous of determining the faults of their own loud speakers that, but for limits of space, it would be better if the whole article were reprinted here.

The authors investigate in general how a horn loads a diaphragm and they show how a correctly designed horn will not only give stronger signals than an incorrectly designed one, but will at the same time tend to minimise the resonances of the diaphragm.

Both mathematically and experimentally the exponential horn is shown to give a more uniform loading of a diaphragm down to a certain frequency than a conical horn.

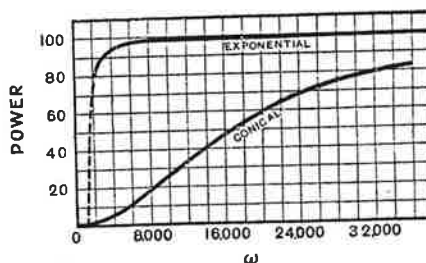


Fig. 1. Comparison of loading of exponential and conical horns.

Fig. 1 shows the loading given to a diaphragm by two similar sized horns, one in which the area of throat increases exponentially and the other in which a longitudinal section is a cone.

The writers then chiefly investigate the properties of the exponential horn in which

$$A = A_0 e^{Bx}$$

where  $A$  is the throat area at distance  $x$  from the small end and  $B$  is the exponential constant.

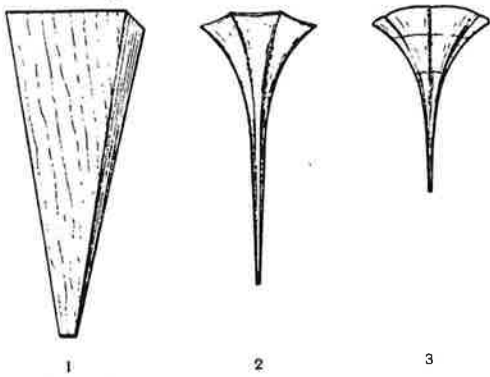


Fig. 2. Loud-speaker horns used for experimental comparison.

They investigate in general three points.

- (1) The influence of  $B$ .
- (2) The influence of  $A_0$ .
- (3) The influence of the area of the open end.

Referring to the figure, the point  $P$  on the exponential horn loading curve is called the "cut-off" point, below which frequency the horn refuses to load the diaphragm.

They show that this point only depends on the value of  $B$ . The smaller  $B$  is the lower down in frequency this cut-off position is.

They determine that uniform loading will occur down to a point where:—

$$\omega/B = 2.5 \times 10^4$$

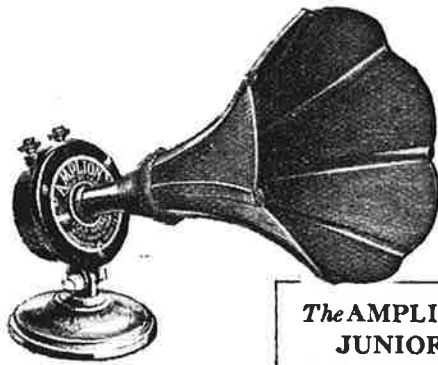
They then determine that the amount of loading will be increased by a decrease of  $A_0$  down to a point where air friction becomes important. This work has led them to use much smaller values of  $A_0$  than are usually

used, but, of course, with a corresponding increase of length of horn, and the result of this is to remove a great deal of the diaphragm resonance.

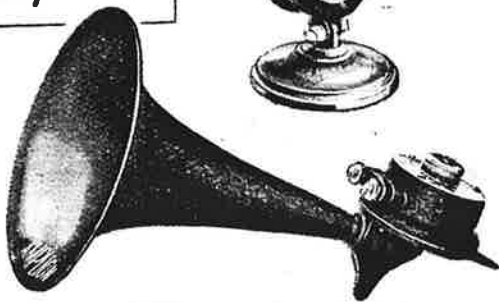
They show that the final orifice diameter determines the resonance of the horn, but very fortunately it turns out that in exponential horns the resonances are hardly noticeable above the frequency the horn begins to load, providing the diameter of the opening is above 14 ins. The dimensions of the air chamber next to the diaphragm are also discussed. The present writer has checked approximately the positions where the loading falls off on several ex-

ponential horns with different values of  $B$ , and they agree very fairly with the American writer's formula. In particular his horn gave very different tones to the same diaphragm—one has  $B = 0.25$  and the other  $B = 0.025$ ; the horns were not very different in length and of about the same large orifice. The input orifice of No. 1 was very much smaller than No. 2. For speech No. 1 was considerably stronger than No. 2, though not so natural, but for orchestral music No. 1 was thin and unsatisfactory, whereas No. 2 sounded wonderfully realistic and satisfying owing to the wealth of tone from the lower instruments.

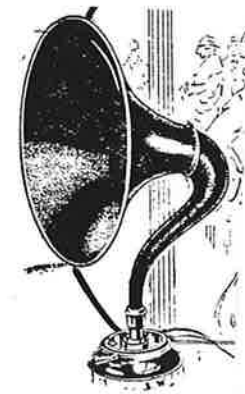
The  
**AMPLION  
JUNIOR**  
with Floating Diaphragm  
**27/6**



The **AMPLION  
JUNIOR  
DE LUXE**  
with Floating Diaphragm  
**£2:2:0**



WIRELESS WORLD JULY 9, 1924



WIRELESS WORLD

NOVEMBER 14, 1923

**Ericsson**  
WIRELESS  
APPARATUS

KR. 16



# KENDER DE MIPPOPHONER LET KLAR FØLSOM OG DOG BILLIG.



KR. 50



ELGEVOX



Navnet »Homefon«  
skal staa paa Foden.



ETHOVOX  
ETHOVOX JUN.

BURNDIPT  
HØJTALERE

Kr. 150.-  
Kr. .... 70.-

Klipp fra Radiolytteren 1926.

*GAUMONT Selskabets Navn paa en*

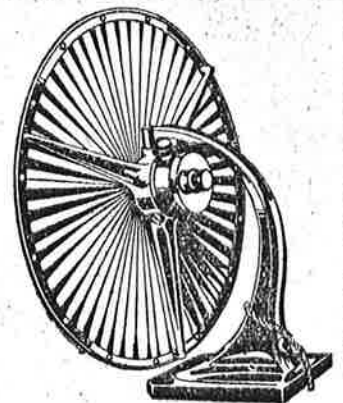
## „LUMIÈRE“ eller „ELGEVOX“

*Højtaler er en Garanti for smuk,  
ren, naturlig og kraftig Gengivelse.*

*En gros Eneforhandler:*

**J. AXEL CHRISTENSEN & Co.**  
AKTIESELSKAB  
NØRREVOLDGADE 62

KØBENHAVN  
TLF. BYEN 4210



KJØP/SALG/BYTT/MELDINGER

Til restaurering av Philips radiokabinett i ny-rokkoko stil søker jeg etter gummidrivhjul for Philips gramfon AG 1000/19 eller en hel gramfon hvor gummihjulet er ok.

Søker også likeretter rør 25Z5 til en EMPIRE radio, amerikansk. Jeg trenger også en eldre krystall pick up, nåler, ca 1940-45. Tor van der Lende, Stårputtveien 42, 0891 Oslo 8, 02-42 39 89.

Geloso-VFO

Jeg søker skjema, håndbok e.l. samt rørene 6CL6 og 5763 til denne klassiske amatør-VFO. Kan noen hjelpe meg?  
Tore Moe, Aamodtalen 13, 2008 Fjerdingby, tlf 02-83 95 98 pr eller 02-60 50 90 jobb.

RCA AR-88

Det etterlyses skjema og opplysninger om denne mottager.  
Arnliot Matsow, LA7CC, Vardeveien , 1450 Nesodden, tlf 02-911253/683040

Prior 3 Super

NRK Prior 3 super som ny selges.  
Tor Gulden , tlf 02-60 17 06

Har du lyst på å prøve med en datamaskin? ABC 80 med mange program og lærebøker byttes i måleutstyr og eller kommunikasjonsmottakere.  
Haakon Haug.





Returadresse:

NRHF,

Postboks 465, Sentrum, 0105 Oslo 1