NORSK RADIOHISTORISK FORENING

Nr. 7

2. Årgang

Desember

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 :

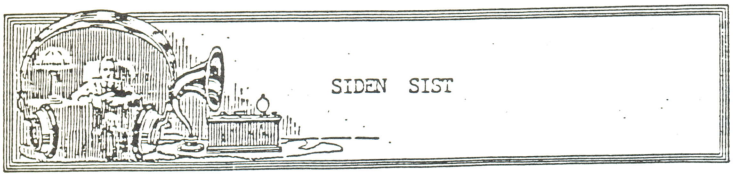
Bergen (05)
Stein Torp 32 74 72 privat

Trondheim (07)
Jørgen Fastner 59 21 77 jobb

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

Innhold :

Siden sist	3
Neste møte	4
Alexandersondagen	4 - 8
Huldra 8	9 - 12
Høyttalerens utvikling gjennom tidene	13 - 14
Vedbjørn dro på til 17 watt sinus - da sprakk talespolen	15 - 17
Litteratur for fonograf- og grammofon-interesserte	18
Besøk ved det tyske kringkastingsmuseum i Vest-Berlin	19 - 21
Elektrisk Bureaus radioproduksjon	22 - 26
Kjøp/salg/bytte	27



Denne gangen prøver vi oss med et nytt format og trykking av bladet vårt. På litt sikt hadde det nok blitt for mye kopieringsarbeid for de frivillige. Det er bedre at de engasjeres i annet arbeid for bladet enn det. Denne gang er det Grenland Reklame i Skien som trykker for oss. Om det blir vellykket med dette nye formatet får vi se. Ellers går det ann å forandre det siden.
Vi har hatt i alt tre møter siden sist: Alexandersongeneratoren den 25.9 , høyttalerens utvikling 29.10 og et minikurs i radiotrimming den 20.11.
Den ikke ukjendte siv. ing. Kaye Weedon holdt foredrag både om Alexandersongeneratoren og høyttaleren. I et rundskriv kom jeg i skade for å si at han var 80 år. Han protesterte på dette og sier at det skulle være 80 kg. (Han er 79 1/2 år). Men han har altså vært aktiv med radio siden 1920 og har prestert utallige artikler og foredrag siden den tid, både innenlands og utenlands. Det er teknologihistorie i alminnelighet og radiohistorie i særdeleshet som interesserer Kaye Weedon. På bakgrunn av alt dette besluttet styret at han skulle utnevnes som livsvarig æresmedlem av NRHF. Og den 29.10 etter høyttalerforedraget ble diplomet overlevert. Måtte han leve i mange år til.

Både Alexandersongeneratoren og høyttalerforedraget kommer vi tilbake til senere i dette nr.
På siste møte (den 20.11) på Forsvarsmuseet demonstrerte Tor van der Lende med stor sikkerhet hvordan en gammel kringkastingsmottager gies nytt liv. Han brukte forholdsvis enkle midler og forbedret yteevnen kolossalt. Rens alle rørsokler og venderkontakter o.l. og sett dem inn med syrefri vaselin. Og når utslitte rør er byttet og MF-kretsene har fått en omgang med trimmenøkkelen blir mottageren som ny. Og adskillig bedre på lang-, mellom- og kortbølge enn moderne plastikkradioer.
I dette nr. kommer siste del av Huldra-serien. Takk til Jens Haftorn som har sørget for den. Serien om EB's radioer er også slutt nå.
Den neste store serie blir om et tema som interesserer mange: Krigens radioutstyr som brukt av hjemmefronten. På Hjemmefrontmuseet har vi fått låne en bunke meget spennende fotos som viser radioutstyr i bruk. Samt fra den hemmelige produksjonen av Olga- og Lisbeth-settene hos Salve Staubo.
Like over årsskiftet vil vi sende ut en ny og revidert medlemsliste. Hvis noen av en eller annen grunn ikke ønsker sitt navn offentliggjordt så meld fra.

På Ruseløkka skole i Oslo har det siden krigen stått lagret en kolossal mengde tysk Wehrmachtutstyr og telegrafutstyr i messing. Teknisk Museum og Forsvarsmuseet fikk av skolen det de ønsket og vi i NRHF hadde en stund håp om å få kjøpe resten. Som bl. annet var 11 morsemaskiner maken til den som ble solgt på auksjonen; den med skuff under til papirrullen. Samt mengder av galvano -metre i messing + mye annet snadder. Men så kom Jernbanemuseet på Hamar inn i bildet og bestemte seg for å overta nesten alt som var igjen. Jeg skjønner jo ikke helt hva de skal med 11 like morsemaskiner av en type som sannsynligvis ikke ble brukt ved jernbanen i det hele tatt, men dem om det. Det er mulig at vi kan få kjøpt litt av restene; det som ikke har noe med telegrafi å gjøre. Vi får se. I så fall blir det solgt vidre til medlemmene.

Neste møte.

Torsdag 18. desember kl. 1900 på Teknisk Museum holder vi julemøte. Det blir helt uformellt og er bare ment som hygge (det er jo egentlig de andre møtene også). Vinner(ne) av bygg-et-krystallapparat-konkuransen kåres og premier utdeles. Husk at det er ennå tid til å levere arbeider. Kontakt noen i styret om det praktiske.

Så gjenstår bare å ønske alle sammen en riktig god jul og et godt radionyttår!
Til neste år sees vi i januar på generalforsamlingen.

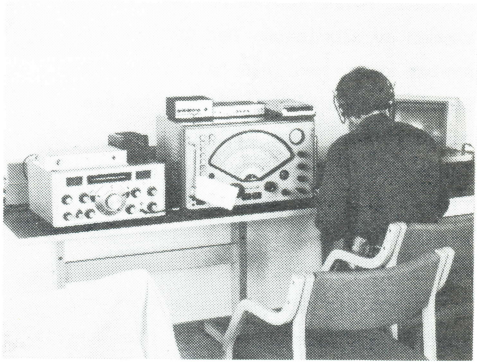
Alexandersondagen

Den 25. september var dagen svenskene skulle sende med verdens siste gjenværende Alexandersongenerator. Fra tid til annen blir den testkjørt, og denne gangen skulle den brukes til å sende et hilsningstelegram til AWA (Antique Wireless Association i USA) i anledning deres årsmøte. Bengt Svensson fra Sverige var der for å holde foredrag om denne maskin som i sin tid ble konstruert av svensk-amerikaneren Ernst Alexanderson. (Svensson er medlem hos oss også)

Datoen fallt beleilig sammen med ett av våre møter. Vi bestemte oss for å tilegne det mottagelsen av telegrammet samt et foredrag av siv. ing. Kaye Weedon om Alexandersongeneratoren. Stedet var Teknisk Museum. Dette krevde en god del forberedelser. Ikke mange mottagere dekker VLF-båndet og 17,2 kHz, men de vi kom fram til var en Siemens E566 (regnbuemottageren) fra 50-åra og en HRO-500 m/konverter. Dessuten koblet vi opp en avstemt forsterker som egentlig var beregnet som omega-mottager i meteorologiske radiosonder. Denne skulle brukes som antenneforsterker. Som antenne hengte vi opp en 50-60 m lang ledning bort til nærmeste tre. Vi hadde også

en ferdigviklet ferittantenne. Det viste seg imidlertid vanskelig å avstemme denne til en så lav frekvens uten å ha en enorm spole. Arnfinn Manders lånte oss sin Commodore 64 som hadde morseprogram. Dessuten hadde vi en båndopptager klar. Med dette utstyret rigget opp dagen i forveien satte vi oss godt tilrette og ventet på at sendingen skulle starte (kl.1400). Noen av de mest ivrige av oss hadde tatt Gro-dagen denne dagen og var på museet fra formiddagen av. På VLF-båndet var det en god del mer eller mindre obskure signaler. De lignet RTTY og var sannsynligvis militær ubåt-trafikk.
Og ca. kl. 1400 hørte vi morsesignaler på 17,2 kHz. Noen av oss har litt problemer med morsen, men Commodoren var her til stor hjelp. Den var ømtålig for støy så det ble i første omgang bare bruddstykker av setninger som kom på skjermen. Men så dukket Erling Langemyr (LA3BI) opp. Han er rutinert morsemann og hadde ingen problemer med å skrive telegrammet med etter øret. Det ble gjentatt gang på gang og snart hadde vi hele teksten klar:

vvv de saq
this is a special transmission from swedish telecom radio to celebrate the opening of the national historical radio conference, usa. you are listening to saq, a 200 kw alexanderson high-frequency alternator in grimeton near varberg, sweden. key down input power 400 kw motor speed 711,4 rpm gear box ratio 2,973 generator speed 2115 rpm. this speed and the 976 poles give the frequency of 17,2 khz.president wodrow wilson sent in 1918 a 14 point for surrender to the german emperor wilhelm ii from a similar alternator in new brunswick, usa. around 1920 a network of 200 kw alternators was used for worldwide communications with the centre on long island, new york. many stations were still in use during world war ii. this transmitter and its multiple tuned antenna started dec 1924. it is the last one the 20 alexanderson alternators. david sarnoff, famous wireless operator from the time of the titanic disaster, later president of rca said about the swedishborn ernst alexanderson and his alternator for without him there would be no rca today. this message has been put into a pc which transforms it to morse code and is keying the old alternator. regards swdish telecom radio



Mottagerutstyret som ble brukt: Siemens E566 og HRO-500 samt Commodore 64

Siemensmottageren og strekkantenna var det eneste som var brukbart av det vi hadde på museet. HRO-500 sviktet helt og omega-forsterkeren forbedret slett ikke signalene når vi koblet denne inn i antenne-kretsen. Ferittantenna ga heller ikke hørbare signaler. Men fra Siemensmottageren og strekkantenna hadde vi altså brukbar leselighet 2/3 av tiden.

To mann hadde rigget seg til på andre steder. Den ene var Alf Bjerk Danielsen som hjemme på Ås hadde koblet opp en Telefunken langbølge-mottager fra 1937 (rettmottager, frekvensområde 15-150 kHz). Den ga nydelige signaler med bare en kort strekkantenne. Disse hadde han via forskjellige finurlige forsterker og rele-koblinger knyttet til en antikk morsemaskin som skrev hele telegrammet ned på en papirstrimmel. Den andre var Leif Tronrud. På sitt kontor hadde han en Pegelmesser stående. Denne koblet han til vindus-rammen av aluminium. Med dette enkle system kunne han lese hele telegrammet. Pegelmesseren slo ut til 0,1 mV fra vindusrammen. Ikke dårlig !

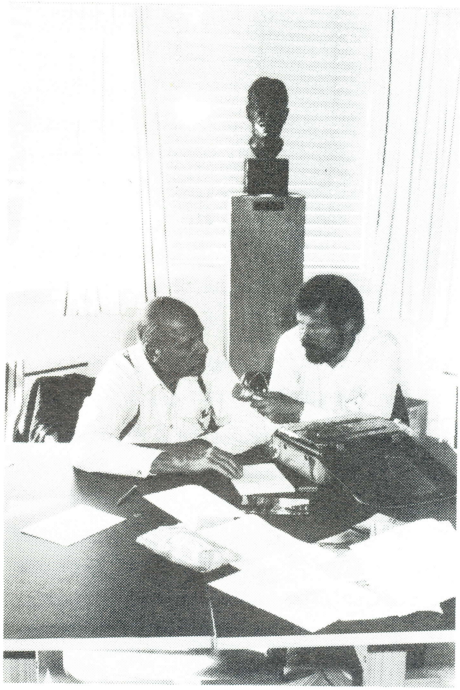
I USA gikk det ikke så bra. På møtet fikk de ikke inn noen signaler, men visstnok hadde en amatør klart å motta noe et annet sted.

I England ble det på min og Kaye Weedons oppfordring forsøkt uten særlig hell. Men en telegrafist på en rigg i Nordsjøen greide det. Jeg har ikke hørt om andre som har prøvd.

En annen morsom ting som skjedde var at NRK, P-2 kom og gjorde opptak og intervju med oss.

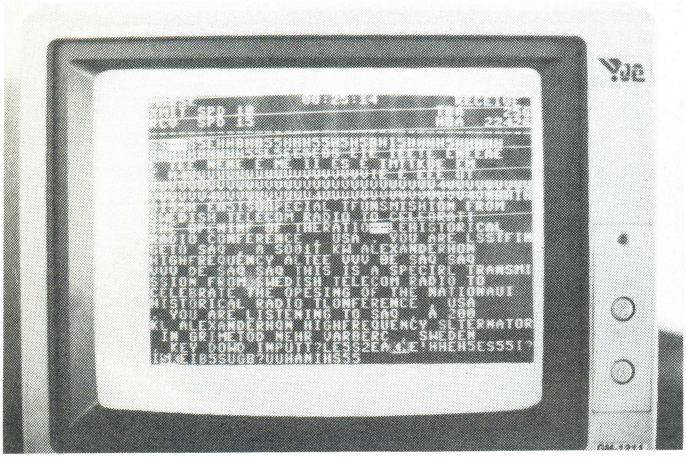
Det ble sendt på riksnettet dagen etter.

Når sendingen var slutt ca. kl. 1600 spiste vi middag og ble påspandert kaffe av Kaye Weedon. Og som en avslutning på dagen holdt han lysbilde-foredraget sitt. Og selvfølgelig syntes vi at dagen hadde vært forferdelig morsom.



Kaye Weedon intervjues av NRK P-2

Haakon Haug, Tore Moe og Erling Langemyr under mottaking av telegrammet.

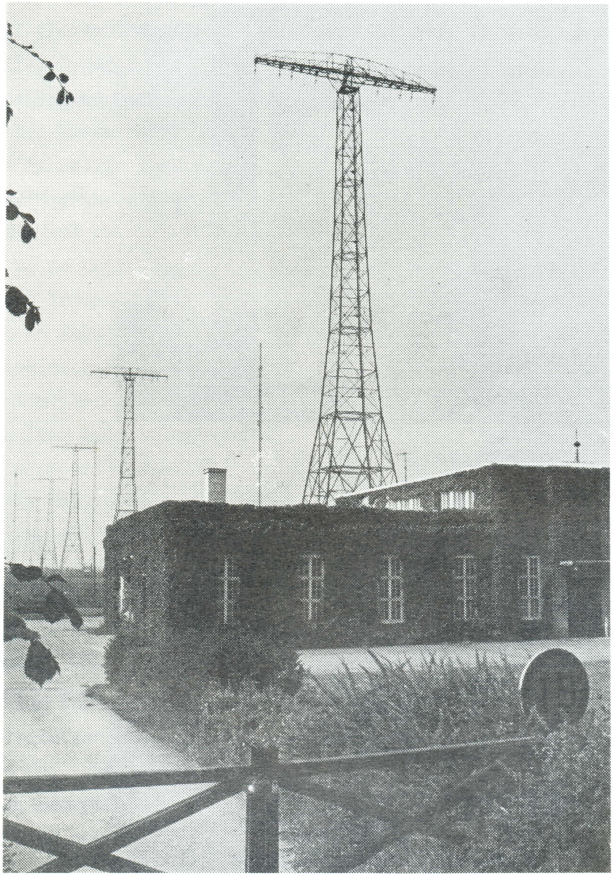


Dataskjermen med deler av teksten.

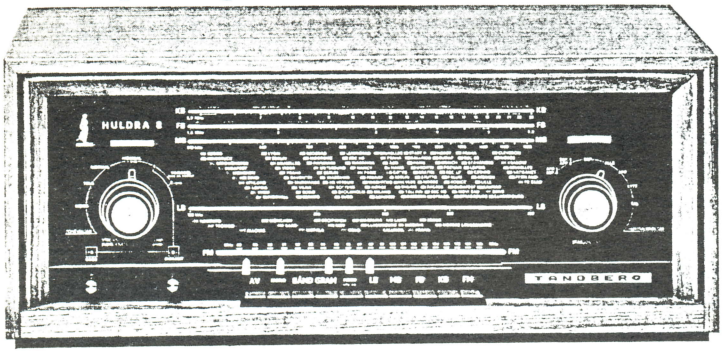
Haakon Haug og Alf Bjerk Danielsen studerer strimmelen fra morse-maskinen.

Foto : Jørgen Fastner

Begynnelsen av telegrammet skrevet på Alf Bjerk Danielsens morsemaskin. Nedenfor viser vi bilde av stasjonsbygningen i Grimeton hvor signalene kom fra.



HULDRA 8



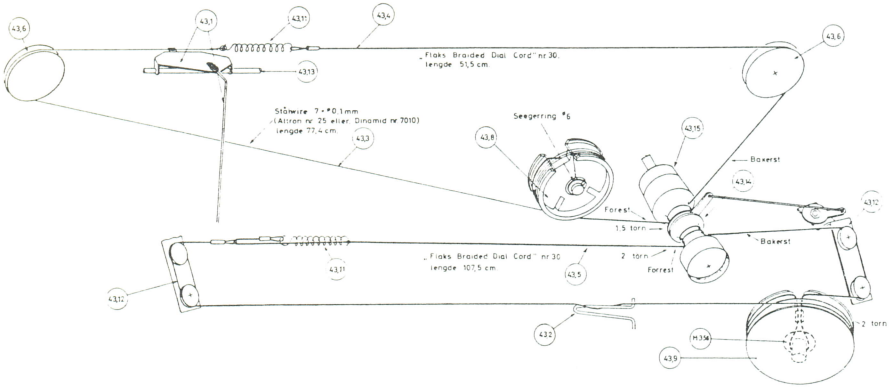


Fig. 37. Snortrekk.

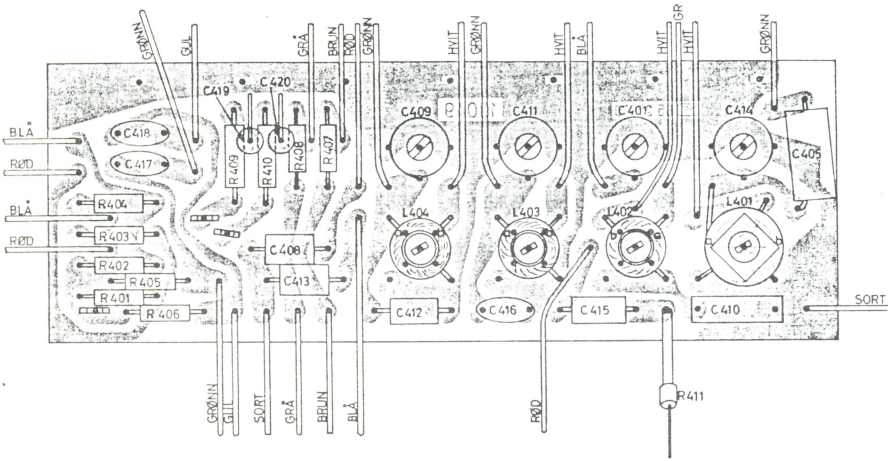
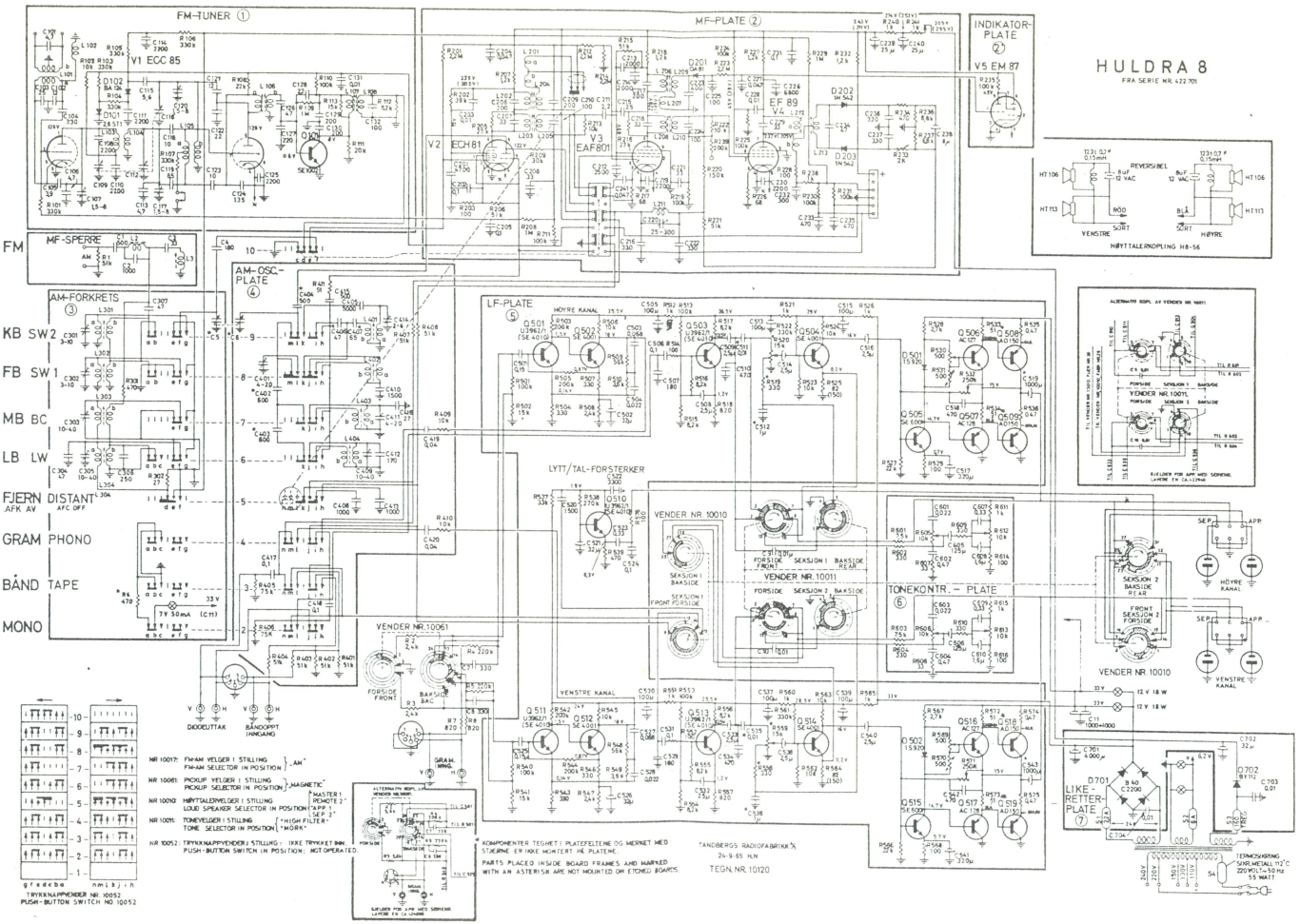


Fig. 50. AM-oscillator (trykt krets nr. 4), sett fra komponentsiden.


HULDRA 8
FRA SERIE NR. 422 701
FM-TUNER ①
MF-PLATE ②
INDIKATOR-PLATE ②
V1 ECC 85
V2 ECH81
V3 EAF801
V4 EF 89
V5 EM 87
MF-SPERRE
AM-FORKRETS ③
AM-OSC.-PLATE ④
LF-PLATE ⑤
LYTT/TAL-FORSTERKER
TONEKONTR.-PLATE ⑥
LIKE-RETTER-PLATE ⑦
FM
KB SW2
FB SW1
MB BC
LB LW
FJERN DISTANT
AFK AV
AFC OFF
GRAM PHONO
BÅND TAPE
MONO
DIODEUTTAK
BÅNDOPPT. INNGANG
VENDER NR.10061
VENDER NR.10010
VENDER NR.10011
VENDER NR.10010
HØYTTALERKOPLING H8-56
REVERSIBEL
VENSTRE
HØYRE
HØYRE KANAL
VENSTRE KANAL
FORSIDE FRONT
BAKSIDE BAC
FORSIDE SEKSJON 1 BAKSIDE REAR
SEKSJON 1 BAKSIDE
SEKSJON 1 FRONT FORSIDE
SEKSJON 2 BAKSIDE REAR
FRONT SEKSJON 2 FORSIDE
SEP
APP
NR 10017: FM-AM VELGER I STILLING / FM-AM SELECTOR IN POSITION } „AM"
NR 10081: PICKUP VELGER I STILLING / PICKUP SELECTOR IN POSITION } „MAGNETIC"
NR 10092: HØYTTALERVELGER I STILLING / LOUD SPEAKER SELECTOR IN POSITION } „MASTER I REMOTE 2" „APP I SEP 2"
NR 10011: TONEVELGER I STILLING / TONE SELECTOR IN POSITION } „HIGH FILTER" „MORK"
NR 10052: TRYKKNAPPVENDER I STILLING: IKKE TRYKKET INN. / PUSH-BUTTON SWITCH IN POSITION: NOT OPERATED.
TRYKKNAPPVENDER NR. 10052
PUSH-BUTTON SWITCH NO 10052
KOMPONENTER TEGNET I PLATEFELTENE OG MERKET MED STJERNE ER IKKE MONTERT PÅ PLATENE.
PARTS PLACED INSIDE BOARD FRAMES AND MARKED WITH AN ASTERISK ARE NOT MOUNTED ON ETCHED BOARDS.
TANDBERGS RADIOFABRIKK A/S
24-9-65 H.N
TEGN. NR. 10120
FERMOSKRING SKR. METALL 112°C 220 VOLT 50 Hz 5,5 WATT

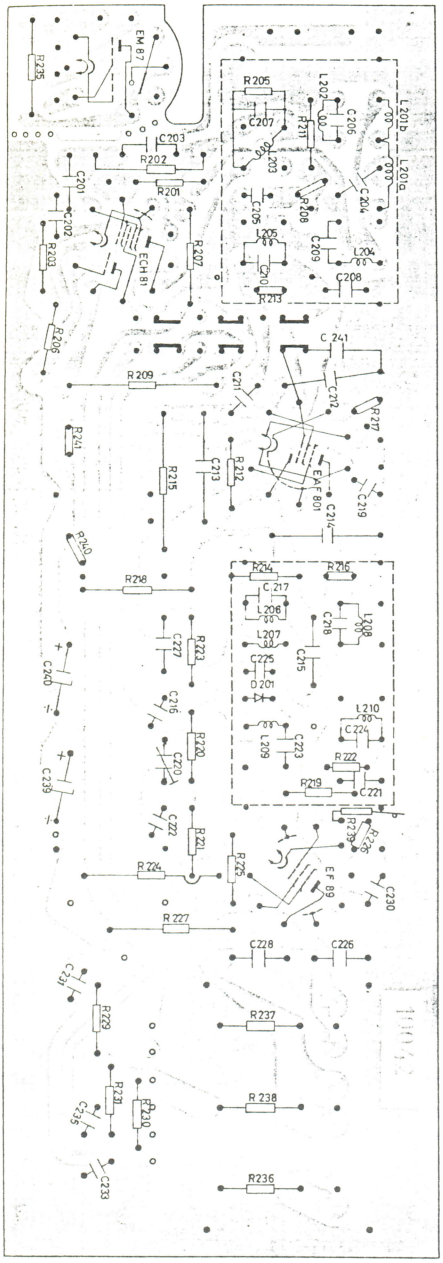


Fig. 46. MF-plate (trykt krets nr. 2 + 2'), sett fra foliesiden.

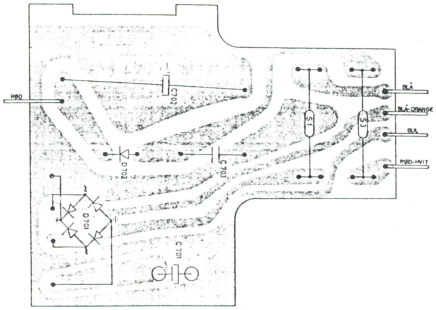


Fig. 47. Likeretterplate (trykt krets nr. 7), sett fra foliesiden.

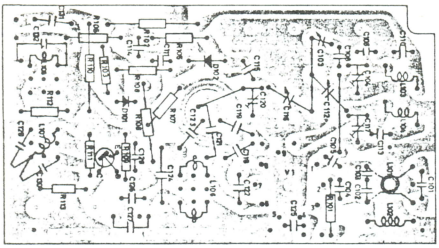


Fig. 48. FM-plate (trykt krets nr. 1), sett fra foliesiden).

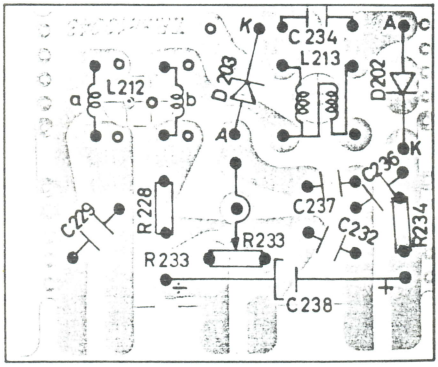


Fig. 49. Detektorplate, sett fra foliesiden.

DE TRYKTE KRETSENE

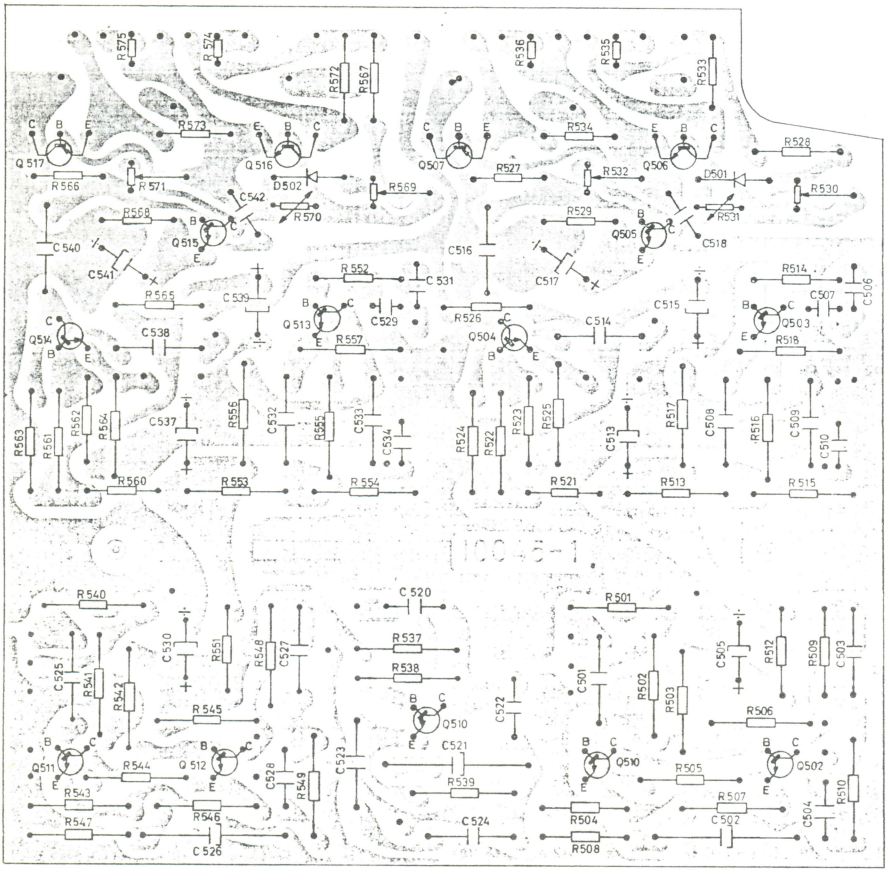
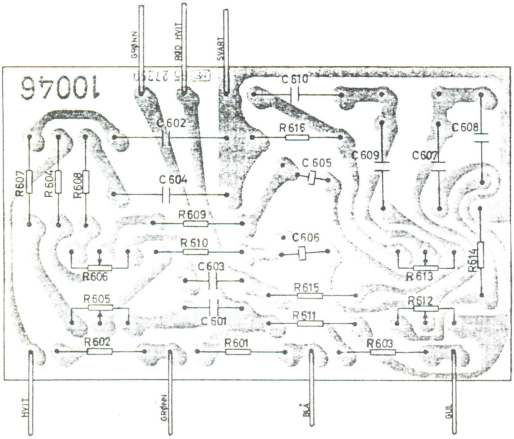


Fig. 44. LF-plate (trykt krets nr. 5), sett fra foliesiden.



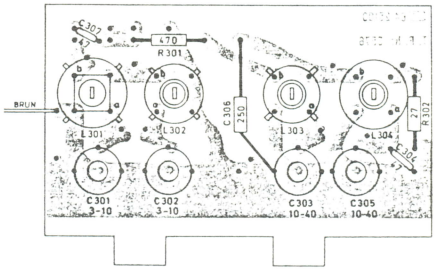


Fig. 51. AM-forkrets (trykt krets nr. 3), sett fra komponentsiden.

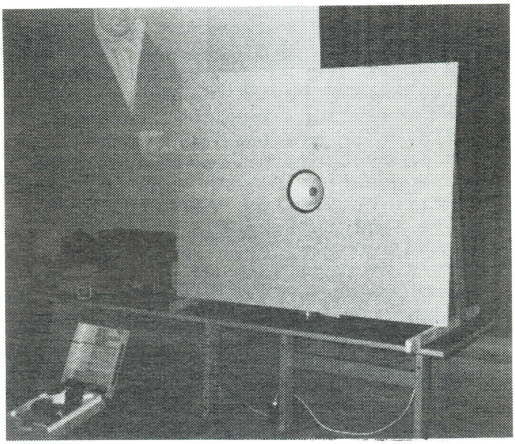
Fig. 45. Tonekontrollplate (trykt krets nr. 6), sett fra foliesiden.

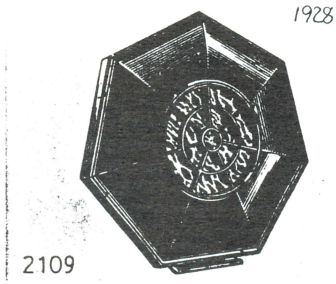
HØYTTALERENS UTVIKLING GJENNOM TIDENE:

Onsdag den 29/10 ble det på Norsk Teknisk Museum holdt et foredrag med ovenstående tittel, efterfulgt av en praktisk demonstrasjon. Kveldens evenement var en samproduksjon mellom NTM og NRHF. Kvelden ble åpnet av Tore Moe, som ønsket velkommen og ga publikum en presentasjon av foreningen og kveldens foredragsholder, som var den ikke helt ukjente siv.ing Kaye Weedon fra NRHF.
Denne radioteknikkens grand old man var meget underholdende, og holdt som vanlig et meget interessent foredrag med supplerende lysbilder. Vi får kanskje først nevne litt om Herr Weedons bakgrunn. Han studerte i trondhjem ved NTH på slutten av 20 tallet. I 1927 fikk han og en annen medstudent, Olav Færøvik i oppdrag å bygge en elektrodynamisk høyttaler. Denne er forøvrig bevart i dag, og vi fikk den demonstrert etter foredraget.
Denne høyttaleren ble ferdig den 14 november 1927, ifølge påskrift på membranet.
Siv.ing. Kaye Weedon begynnte foredraget med Hr.Volta, og gikk raskt gjennom historien fram til 20 tallet og sine studiedager på NTH, ledsaget av lysbilder og informative og artige kommentarer Han fortalte om Ing.Kristensen og hans høyttalerkonstruksjon som kom i ca.1925, og som vel var en inspirasjon til forsøket på NTH. Denne høyttaler var bygget på grunnlag av Rice Kelloggs konstruksjon fra 1925. Vi hørte også om eksponentialhornet som er et stort horn på flere meter som er foldet sammen. Dette horn ble brukt i store salong-grammofoner for å forbedre lyden. Vi fikk også se endel frekvenskurver og tegninger av forskjellige høyttalere.
Efter at foredraget var over gikk vi over til et litet mellomspill ved Tore Moe som takket Siv.Ing. Kaye Weedon for foredraget, og overrakte blomster og diplom som utnevnte Herr.Weedon til livsvarig æreesmedlem av NRHF.

Siv.Ing.Kaye Weedon i samtale med Ing.Brotkorb fra Tandberg.

Under ser vi Weedons NTH høytt.





En av demo høytt. Philips 1928.

Så gikk vi over til kveldens demonstrasjon. Som lydkilde hadde vi fått låne et hypermoderne CD anlegg fra EL.KJØP. Vi hadde satt fram endel forskjellige radioer og høyttalere som efter tur ble matet medlyd fra samme CD plate. Siv.Ing.Kaye Weedons NTH.høyttaler var, som vi kan se på bildet satt opp på en stor baffleplate på flere kvadratmeter.Lyden var forbløffende god,men Hr.Weedons lakoniske kommentar var at forsterkeren de brukte i 1927 var meget bedre.Vi hadde demonstrasjonen i museets auditorium, og lyden fylte salen meget bra.
Av andre ting vi demonstrerte var: En trakt høyttaler fra 1923, for nettop å vise hvorfor man ville prøve å forbedre høyttalerens gjenngivelse,
Vi hadde Ing.Kristensens høytt. fra 1925-6, utlånt fra NRK,videre en Philips høytt.fra 1928,Vebjørn Tandbergs første høytt.fra 1932-3, Huldra 2 og 4,Radionette Jubileum s super fra 50 tallet,Tandberg trykkammer høytt.fra 6o tallet, SEAS høytt. i byggesett,utlånt fra ELTEK a/s,samt fra samme firma en ny Dansk pyramidehøytt.også i byggesett. Ellers hadde vi utstilt en Philips "Mestersangeren" fra 1929,samt en FIX radio fra 1933 med Tandbergs førstefødte.
Vi fikk også høre en Victor sveive grammofon i gulvkabinett med innebygget eksponentialhorn.Denne var utlånt fra NTM.
Det var veldig godt fremmøte i salen og det hadde dukket opp flere eksperter fra SEAS og Tandberg, som så ut til å more seg. Praten gikk livlig rundt de utstilte gjenstander,og det var artig og interessant å høre ekspertkomentarene.
Kvelden ble avsluttet i hyggelig samvær med kaffe og kaker og mye høyttaler prat.Vi fikk også 4 nye medlemmer i løpet av kvelden.

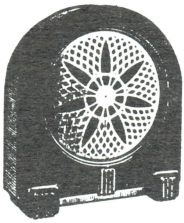
Tor van der Lende.

1928

2121

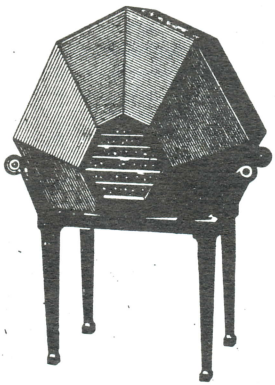
2 andre Philips høytt. 1928-29.

1929



2032

1929



2113

Philips "Mestersangeren".

«Vebjørn dro på til 17 watt sinus – da sprakk talespolen!»

Av Kaye Weedon – deltaker fra «urtiden»

Kravet var: Sterkere lyd!

Den kraftigste lyd jeg hørte gjengitt under NTH-tiden (inntil høsten 1931) var den som ble demonstrert av *Erik Julsrud* dengang assistent på Fysisk Institutt. Han brukte to store senderrør i push-pull; såvidt jeg husker med 800 volt anodespenning og med positivt gitter. Altså en «klasse C» kobling, og driver-trinnet måtte levere noen watt til gitter-kretsene.

Høyttalere ble det bygget flere av på Fysisk Institutt. Den levende interesse hos professor Holtsmark var drivkraften bak.

Disse aktivitetene ledet til *Vebjørn Tandbergs* fabrikasjon av høyttalere i 1932-33.

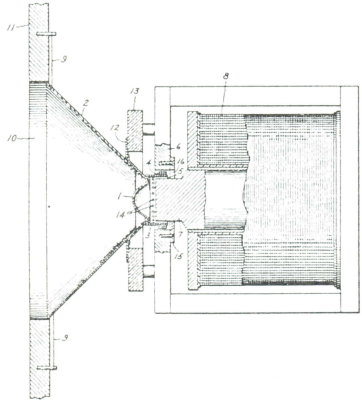
I våre dager er det intet problem å skaffe til veie nok effekt i utgangen. Kan bare høyttaler-systemet gi den ønskede gjengivelse, kan gjerne virkningsgraden være meget lav.

Jeg var engang med på å kjøre en «555-W» inntil talespolen sprakk. Vebjørn Tandberg hadde da tilført den en sinuseffekt på hele 17 watt. Lyden må ha tilsvart ca 5 watt akustisk.

Det merkelige er forresten at i disse 60 år har alle de høyttalere og grammofoner som har eksistert hatt «perfekt, naturtro gjengivelse», og allikevel er det skjedd forbedringer hele tiden. ●

«Ur-høyttaleren»: Rice & Kellogg, 1925

Jan: 10, 1933. C. W. RICE ET AL **1,894,197**



Inventors:

SOUND REPRODUCING APPARATUS
Filed Aug. 21, 1931

Fra Rice og Kelloggs US-patent 1,894,197, først søkt 9. januar 1925. Utgitt 10. januar 1933. Oppfinnelsen har konisk papirmembran, fritt svevende talespole i et sterkt, ringformet magnetfelt.

Membranet er tøyelig opphengt, og har meget lav egenfrekvens.

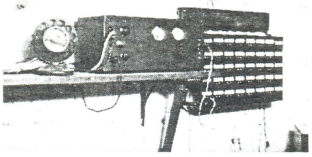
Millioner av høyttalere verden over er fremdeles, i 1980, bygget efter dette prinsippet, bortsett fra at elektromagneten er erstattet av en permanentmagnet.

Et intermezzo:

Fra Bell Telephone i Antwerpen kom det tilbud på en forsterker som «med letthet skulle kunne drive 2 høyttalere, og fylle en sal med 600 personer.»

Den ble bestilt, men da den kom viste det seg at den hadde 3 miniatyr-rør av «peanut»-typen, og selvsagt var ubrukelig til formålet.

Den ble returnert uten protester – igjen var Bordewick vår gode hjelper.



Forsterkerkomitéen er stiftet og en ny æra er begynt. Lars Hvinden Haug, m.fl. bygget i 1930 denne nettdrevne forsterkeren til bruk sammen med Studentersamfundets to nye hornhøyttalere.

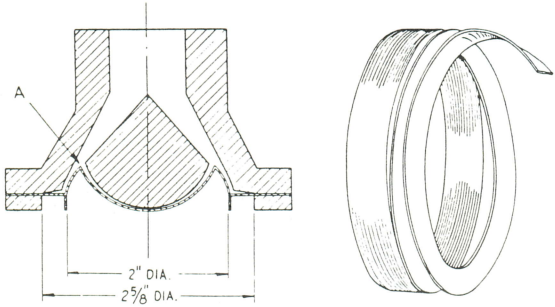
En venn i Trondhjem var *Hroar Piene*. Han var en enesstående dyktig møbelsnekker, men arbeidet som bankmann. Han bygget raskt to foldete horn efter min oppskrift, og disse, kaldt «Elsa» og «Maja», ble forsynt med 555-W driv-enheter. De ble brukt i årene etter åpningen av det nye Studentersamfund 1. oktober 1929.

Den første offisielle bruk var overføringen av Odd Nansens tale fra New York under denne åpningen.

Hornene ble senere avløst av «vanlige» elektromagnetiske høyttalere, bygget av *Halfdan Sogn* og andre.

Jeg husker ikke lenger når overgangen fant sted til vekselstrøm-glødete rør og full nett-drift av forsterkeren, men det må vel ha vært omkring 1929-30.

Kantstilt aluminiumsbånd i talespolen – allerede i 20-årene

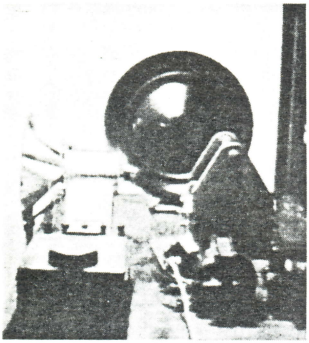


Bestanddelene av Western Electrics driv-enhet «555-W» for horn-høyttalere.

Det tynne membranet av aluminiumlegering er gjort stivt ved å gi det to kuleskall-profiler. Talespolen består av et kant-stilt aluminiumsbånd, viklet og lakket. Det svever fritt i elektromagnetens ringformede felt.

To slike enheter ble brukt i det nye Studentersamfundet fra oktober 1929. Samtidig ble de utbredt over hele jorden sammen med Western Electrics lydfilmutstyr.

Verkstedets regning på utdreining av elektromagneten, fra en massiv stålsylinder, kom på hele 40 kroner. Værelse med frokost og aftens kostet dengang omkring 35 kroner pr måned!



Høyttaleren fra november, 1927, fotografert i det Store Fysiske Auditorium.

Baffelet til venstre målte 150x150 cm. En 4 volts akkumulator ga strøm til magnetfeltet. Drosselspolen er med, og kondensatoren er på 12 mikrofarad.

I bakgrunnen skimtes en Philips høyttaler.

Debut for høyttaler-kabinetter under UKA-1927

Som teorien forutsatte ble høyttaleren montert i et baffle; en tykk møbelplate på 1,5x1,5 m.

Den første store prøven fant sted en søndag under Studenteruka 1927. Tilhørere var publikum, som på slike dager kom til åpent hus, forberedt på knallforelesninger. Det store auditorium, i det dengang nye Fysiske Institutt, ble fylt med vellyd: *George Olsen and his Orchestra* spilte og sang «Raccoon» og «Hallelujah». Grammofonpickuper var faktisk allerede å få.

En tilsvarende prøve ble arrangert efter UKA, i det gamle, nu forsvundne Studentersamfund. (Det var som bekjendt en ombygget lokomotivstall; den gamle Elgsæter bro var opprindelig en tømret jernbanebro.)

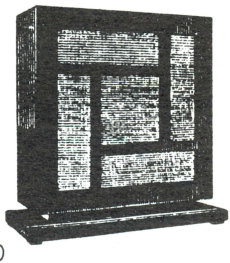
Dermed var grunnlaget lagt for et høyttalersystem i det nye Samfundet som snart skulle bygges.

Horn-høyttalere med høy virkningsgrad

Thor Holaker henledet en dag oppmerksomheten på en artikkel i Bell System Technical Journal, Januar 1928. Dette ble min introduksjon til seriøs teknisk litteratur. Den handlet om Western Electric's nye «555-W» driv-enhet for horn-høyttalere, og virkningsgraden var hele 25 prosent. Med slike enheter ville problemet med liten utgangseffekt bli meget bedre løst.

Det viste seg mulig, gjennom vennen *Olav Bordewick* i Western Electric i Oslo, å få kjøpe slike driv-enheter fra USA,. Professor Holtsmark kjøpte en eller to, og Studentersamfundet to enheter.

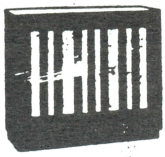
1930



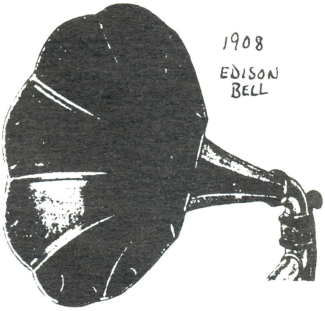
2030

2 Philips høytt. 1930.

1930



2040



Høyttaleren anno 1980 var i prinsippet oppfunnet allerede i 1920-årene

I tiden 1915-1920 oppfant og bygget dansken JENSEN i California en elektrodynamisk høyttaler med horn eller trakt. Den fikk det berømte navn «MAGNAVOX». Hans selvbiografi har da også undertittelen «Højttalerens Opfinder».

Først og fremst ble hornhøyttalere dengang benyttet til store tilstelninger hvor taler skulle overføres til folkemasser.

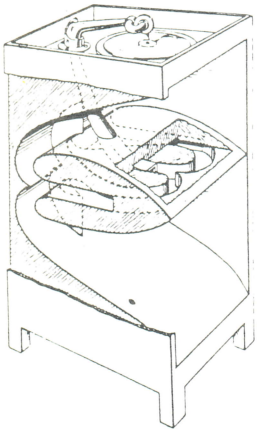
Imidlertid kom snart kringkasting med radiomottakere i hjemmene, og litt senere dukket det opp et alternativ til den akustiske grammofonen: Pickup + forsterker + høyttaler. Men trakter og horn var ikke «stuerene»; mer kompakte enheter var et sterkt ønske.

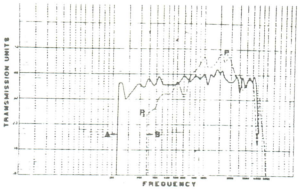
Ingeniørene *Rice* og *Kellogg* hos General Electric fikk omkring 1923 i oppdrag å lage en virkelig god høyttaler, uten hensyn til utviklingsomkostningene. De undersøkte og forkastet et stort antall eksisterende systemer, og fant selv frem til en konstruksjon som de fikk patent på – nemlig den elektrodynamiske høyttaler. Den hadde en frittsvevende talespole i et ringformet magnetfelt. Spolen var festet til et konisk papirmenbran, som var meget bevegelig opphengt.

Med andre ord, den høyttaler-type vi alle kjenner og som idag finnes verden over i millioner eksemplarer. Forskjellen var bare at magnetfeltet ble frembragt ved elektrisk strøm – senere kom permanent-magneter av legert stål.

Konstruksjonens grunnideer har altså holdt seg uendret i over 55 år, idet U.S. Patent No. 1 894 197 av 10. januar 1933 er søkt første gang 12. januar 1925.

En «virkelig» grammofon





Den akustiske grammofon ble perfeksjonert av Bell Laboratory, samtidig som den helt elektroakustiske gjengivelse vant mer og mer terreng. Det ble grammofonens svanesang.

Et stort horn ble foldet, som figuren viser. Helt tilsvarende, tilsvarende, kompakte horn ble brukt i Studentersamfundet.

Kurven viser lydgjengivelsen for den siste akustiske grammofon, sammenlignet med det beste som tidligere grammofoner kunne prestere.

Norske høyttaler-entusiaster i 1925

E. Kristensen var dengang ingeniør hos NEBB i Oslo. Som hobby bygget han elektrodynamiske høyttalere, uten tvil med RiceKellogg som forbilde. *Lars Hvinden-Haug* og jeg var i 1925-26 «aspiranter» hos NEBB, og fikk se og høre Kristensens høyttaler. Dette var enten i 1926, eller ved senere ferieopphold sydpå. Vi begynte begge på NTH høsten 1926.

Høsten 1927 lot professor *Johan Holtsmark* to studenter, *Olav Færøvik* og *Kaye Weedon*, gå igang og bygge en elektrodynamisk høyttaler. Denne var ferdig 14. november 1927, ifølge påskrift på membranet. Den eksisterer den dag i dag.

Kjemikeren *Thor Holaker* bygget en batteridrevet, transformatorkoblet forsterker. En stor drossel i utgangsrørets anode (i form av en kassert spenningsdeler fra Trondhjem E-verk) med en 12 mikrofarad kondensator, ga kobling til talespolen som var på 800 ohm. Jeg viklet den selv; senere her jeg aldri viklet med så tynn tråd.

Det var ikke bare i USA det ble syslet med høyttaler-bygging: Det ble senere kjent at *von Siemens* allerede før 1880 bygget og patenterte en høyttaler helt tilsvarende Rice og Kellogg sin oppfinnelse. Denne hadde i tillegg et dobbelt-krummet, ikke konisk papirmembran. Dette raffinement ble gjenoppfunnet lenge efterpå.

Litt senere bygget også *Oliver Lodge* en lignende elektrodynamisk høyttaler.

Det gikk imidlertid ennu en eller to menneskealdre før det fantes forsterkere, så disse tidlige oppfinnelser gikk i glemmeboken.

Rice-Kellogg høyttalerne, som vi dengang kalte dem, ble presentert ved foredrag og en stor artikkel i J.A.I.E.E. september 1925.

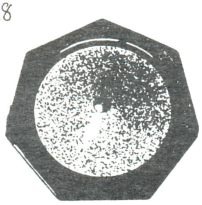
Div. Philips høyttalere.

1928

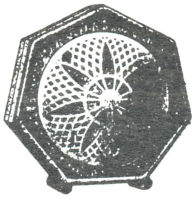
1927

2007 2003

1928



2015 2016/2026



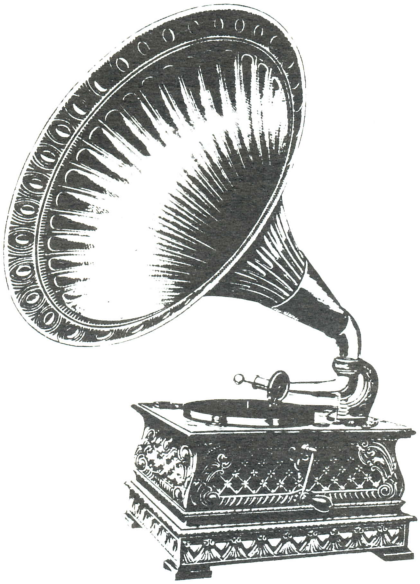
2029 2019

Litteratur for fonograf og grammofon interesserte.

Hvis man er frelst på gamle fonografer og grammofoner, finnes det i handelen,(ihvertfall i England) en meget lærerik bok fullspekket med flotte fargebilder og beskrivelser av de fleste kjente merker som har blitt produsert.
Denne bok som heter "An Illustrated History of Phonographs and Gramophones", av Daniel Marty, er absolutt verd å annskaffe.
Alt billedmatriale i boka er tatt fra hans egen samling. Prisen er i England ca 14£, og er så absolu-tt verd prisen.
Den begynner med en historisk beskrivelse av div. teorier om kunsten å kunne ta opp og reprodusere lyd. Den gir oss et bilde av flere kjente oppfinnere som Thomas Yong, Scott de Martinville Charles Cros, Emil Berliner og Thomas Alva Edison. Disse unge ambisiøse menn hadde massevis av ideer om lagring og reproduksjon av lyd, men felles for de fleste manglet de midlene og teknikken til å få omsatt ideene i praksis. Det skjedde jo som vi vet med Edison og Berliner som etterhvert fikk midlene og de praktiske muligheter. Videre tar boka for seg den begynnende fonograf industri i USA, med Graphophone og Columbia. Derefter et langt avsnitt om Emil Berliner og hans Grammofon. Så kan vi lese om Edison og Bettini. Og så fortsetter hist-orien om utviklingen i Europa med blant andre Henry Lioret, Pathe Bros. Zonophone og diverse andre Franske, Tyske, Engelske og andre Europeiske maskiner.
Vi får også lese om artistene og innspillings forholdene som rådet når voksrullene skulle spilles inn, og det kunne gå temmelig primitivt for seg. Videre leser vi om markedsføring og salg, og om forskjellige automater med voksruller og plater, og hvordan fonograf systemet ble utviklet til forskjellig bruk som leketøy, og til kontorbruk som diktafon.

Boka avsluttes med et avsnitt om tilbehør, så som stifter, esker, voksruller og plater.
Hele veien er boka forsynt med masse flotte bilder i sort-hvitt og farger. Riktig en lekker bok som nesten er uunværlig i bokhyll-a hos en sammler av fonografer og grammofoner.
Boka kan sikkert bestilles her i Norge hos en større bokhandler, eller hos Narvesen, men prisen vil nok da bli noe høyere enn om man skulle kjøpe den selv på en Englandstur. Bokas nr. er:ISBN-0-86710-011-7.

Good Luck. Tor v.d. L.



Besøk ved det Tyske Kringkastningsmuseum i Vest-Berlin

Av Erling Langemyr

Da jeg var deltager i den norske kulturuken som ble holdt i Vest-Berlin i sommer, benyttet jeg selvsagt anledningen til å besøke det Tyske Kringkastningsmuseum. Det ble grunnlagt i 1929, men først gjenåpnet etter krigen i 1967. Museet holder til i rommene til Witzleben-senderen, som ennå blir brukt som reservesender for Sender Freies Berlin. Bygningen ligger derved direkte ved siden av Funkturm, dvs sendermasten. Museet er ikke vanskelig å finne, da det er avmerket på alle kart, og masten er 150 m høy. Det er åpent alle dager fra kl 1000 til kl 1700, unntatt tirsdag. Adgangen er gratis.
Jeg ble mottatt av guiden Willy Schmidt, som også kjendte Norge fra sine tidligere besøk. For å begynne nederst, så var hele kjelleren viet utviklingen av fjernsynet, fra da Paul Nipkow i 1883 allerede tok ut sin patent for fjernsyn, frem til 1935 da den første sendingen ble foretatt i Tyskland. Utstillingen er ikke annet enn fantastisk. Her ser man hele utviklingen med mange apparater som funksjonerer fremdeles i dag. I den samme anledningen ble det utgitt en bok, Fernsehen-Von der Vision zum Program, dvs en bok som handler om utviklingen. Den har mange bilder av studioer, opptaksutstyr, faksemiler, og ikke minst av de forskjellige apparatene.
Så opp til 1. etasje. Det første man møtte der var et kringkastningstudio fra 1923, og stuer fra 1920 og 1950 med tilsvarende radioapparater og utstyr. Det var også et verksted samt en radioforretning fra samme tidsepoke. Rundt alt dette var det et utall av radioapparater, flere hundre. Det var overhodet ikke noe militært utstyr der. Det eneste som minnet om krigen var et tilfluktsrom med radio for å høre meldingene som ble gitt, samt mottagere som hver stor bedrift måtte ha for å vidrebefordre propaganda gjennom store høytalere til de ansatte. En amatørstasjon med kallesignal DKØDR som kunne benyttes av lisensierte amatører fantes også.
I 1975 ga museet ut sin første katalog, og 1981 -utgaven har ca 800 sider med ca 400 apparater avbildet, samt 270 skjemaer, alle fra samlingen. Prisen for denne er DM 100,- dvs ca 370,- norske kroner. inkl porto. Den er bygget på løsbladsystem i A4-format, og de bildene som er vist i artikkelen er tatt fra det siste tillegget, som kommer ut med jevne mellomrom. De som måtte ønske å bestille denne, kan henvende seg til Deutsches Rundfunkmuseum, Hamarskjøldplatz 1, 1000 BERLIN 19, eller til artikkelforfatteren.
Museet er absolutt verdt et besøk, og det er ingen problemer å reise dit med bil gjennom Øst-Tyskland slik jeg gjorde. Husk hold fartsgrensene, da har du mere penger til hobbyen når du kommer hjem. For å reise gjennom Øst-Tyskland trenger man kun pass og et transitt-visum som er det greieste at man ordner i den Øst-Tyske ambassaden i Oslo. Pris DM 10,- Det er ingen kø ved grenseovergangene som er godt bevoktet, og det eneste spørsmål man får er om man har med seg våpen eller radiosender. La derfor mobiltelefon og 2 m bli hjemme. Ellers er det mange andre severdiheter i både Vest og Øst-Berlin. I Vest-Berlin finnes det bla et teknisk museum også, hvor mange av fysikkens lover demostreres. Visum til Øst-Belin er det ikke vanskelig å få, selvom muren dessverre står der ennå.

De neste to sidene viser eksempler på hvordan den overnevnte katalog ser ut.

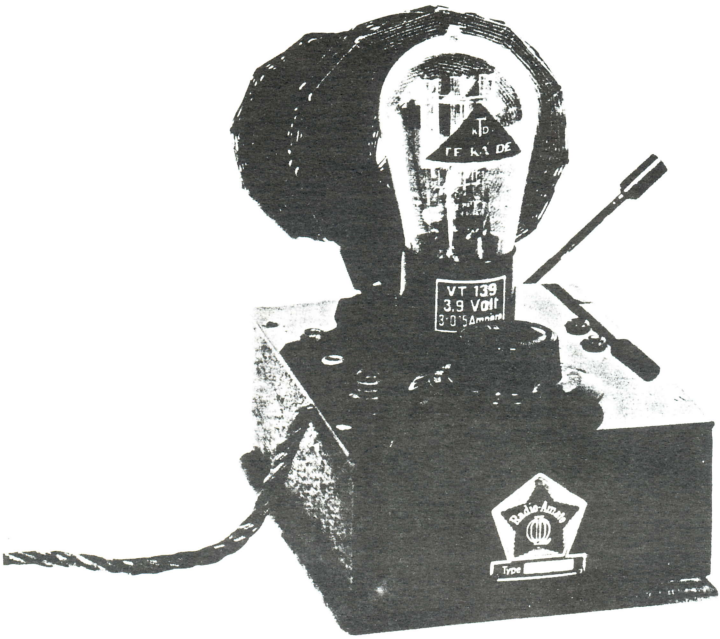
Radio-Amato

3033

1928 · ca. RM 40,–

Schaltung:	Geradeaus
Kreise:	1
Röhren:	1 (Dreifachröhre VT 139)
Wellenbereiche:	MW/LW (auswechselbare Steckspulen)
Lautsprecher:	Anschluß für Kopfhörer oder Trichterlautsprecher
Betriebsspannung:	Anschlüsse für Anoden- und Heizbatterie
Gehäuse:	Holzgehäuse mit Isolierplatte
Skala/Abstimmung:	direkte Drehknopf-Senderwahl, ungeeicht
Gewicht:	0,7 kg
Abmessung:	Breite 12,5 cm Höhe 19 cm mit Röhre Tiefe 16 cm

(Schaltbild nicht vorhanden)



28 RA 01 H

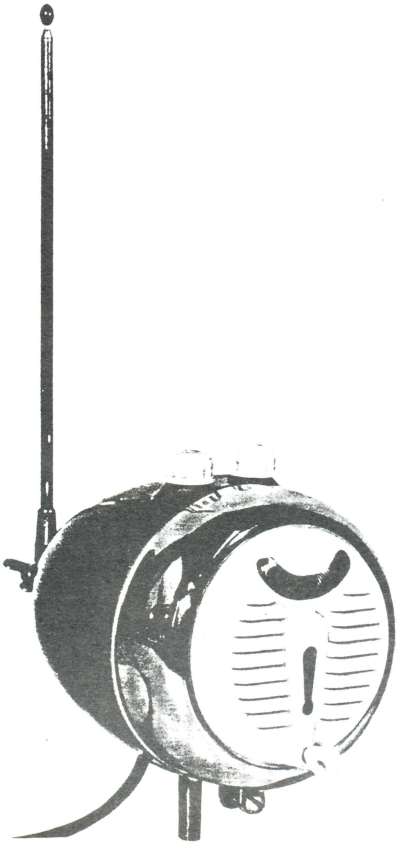
Pawerphon

Fahrradempfänger 110 Faras

1954/55 · DM 126,50 ohne Batterien

Schaltung:	Superhet
Röhren:	5 (DK 96, 2 x DF 96, DL 96, DM 70)
Kreise:	6
Wellenbereiche:	MW 520–1620 kHz
Lautsprecher:	eingebauter 1-Watt-Lautsprecher
Betriebsspannung:	externe Anoden- (75 Volt) und Heizbatterie (1,5 Volt Monozelle)
Gehäuse:	Metallgehäuse, Vorderfront Preßstoff
Skala:	ungeeichte Skala mit Zahlenangabe von 0 bis 100
Abstimmung:	Abstimmknopf mit Reibradübersetzung, Röhre DM 70 (magischer Strich) als Abstimmhilfe
Gewicht:	1,2 kg
Abmessung:	Durchmesser 10 cm Tiefe 16 cm

(Schaltbild vorhanden)



54 PW 01 H

ELEKTRISK BUREAU'S RADIOPRODUKSJON - ETTERKRIGSTIDEN.

Del 6

av Tore Moe

Jeg vil starte denne 6. og siste artikkel om EB's radioproduksjon med en annonse fra Aftenposten for 31. mai 1945:

Helt sannt var ikke dette. Det hadde skjedd sabotasje med sprengning av en rekke ferdigproduserte radiosendere som skulle leveres til tyskerne. Bedriften ble tvunget til denne produksjonen og man så altså ikke noen annen utvei enn direkte sabotasje, sannsynligvis med direktørens vitende og velsignelse.

Men stort sett var EB uskadd. De gjennopptok sine avtaler med Philips og på høsten 1946 lanserte de tre nye Aristona-modeller, som skulle bli de siste i denne serien: type 185U, 189U og 191X. Det var som vanlig en økonomimodell, en mellomklassemodell og et luksusapparat.

Rex-Aristona 185U:

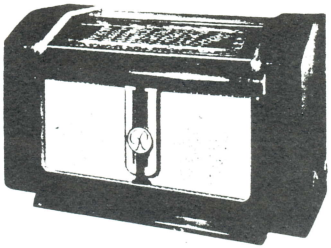
var en tre-rørs universalmottager i bakelittkabinett.
Apparatryggen var av metall og kunne brukes som antenne. Det var dessuten vanlig antennetilkobling.

Rex-Aristona 189U:

var også en universalmottager. Den hadde 6 avstemte kretser og negativ tilbakekobling. Kabinettet var av polert nøttetre.

Rex-Aristona 191X:

Dette var luksusmottageren med båndspredning og stor skala. Den hadde variabel selektivitet, trolløye og stor høyttaler. Kabinettet var av polert nøttetre.



Rex-Aristona type 191 X.

Egenprodusert Rex-radio.

Perioden 1946-49.

Samme år som den siste Aristona-serien kom på markedet kom også modellen Rex-54-3.
Det var en super med 4 rør + likeretter og var bygget etter NRK's spesifikasjoner. Kassen var av polert bjerk. Apparatet hadde 3 bølgebånd: langbølge 150-370 kHz, mellombølge 500-1600 kHz og kortbølge 5,8-18 MHz. Følsomheten var ca. 20 uV på alle bånd (mer enn man normalt kan utnytte, som de sa).
Apparatet hadde bølgefelle for å hindre forstyrrelser fra skipstrafikken på mellomfrekvensen. Utgangseffekten var ca. 2,5 W og høyttaleren hadde en diameter på 21,6 cm.

Rex 54-5A (1949).

Her lar jeg Eilif Bjørnstad (senere direktør på EB uttale seg:
(sakset fra "Elektroposten" nr.3, 1949)

Den nye radiomottaker Rex 54-5A er en vekselstrømdrevet super med i alt 6 rør og 4 bølgebånd. Apparatet er en videre utvikling av vår tidligere type Rex 54-3. De mest iøynefallende forandringer er et nytt kabinett, trolløye og fiskeribølge.

Illustrasjonen viser det nye apparats utseende. Kabinettet er utført i stripet mahogny og makore og er høyglanspolert. Fronten heller bakover for at skalaen skal være lettere å lese, samtidig som tonefordelingen blir bedre når apparatet står lavt.

Skalaen er trykt i 4 farger på klart glass og har 85 stasjonsnavn som er lett lesbare mot den lyse metallbakgrunn. Det er anvendt en dreieviser av vibrasjonsfri type, men da alle stasjonsnavn står vannrett er det ikke nødvendig å skakke på hodet under innstillingen. Kortbølgeskalaens lengde er hele 32 cm. Innstillingsknappene er store med riflete kanter og sitter forholdvis høyt slik at innstillingen er behagelig. Trolløyet er montert bak skalaen og sitter derfor innenfor det naturlige synsfelt ved innstilling av mottakeren.

Følsomheten er stor — også på kortbølge.

Den store forsterkningsreserve gjør at apparatet tåler ganske meget rørslitasje før det virker svakt. Selektiviteten er så god som det er mulig å gjøre den når man samtidig skal ha en god gjengivelse av de høye toner.

Det er anvendt en førsteklasses høyttaler med 21,6 cm. diameter, som i forbindelse med det store kabinett og spesielle korreksjonsledd i apparatet gir en godt avbalansert og forvrengningsfri gjengivelse. En effektiv tonekontroll gjør det mulig å dempe de høyere toner når mottagningsforholdene gjør dette nødvendig. Lydstyrken er mer enn tilstrekkelig for normale formål. Ekstra høyttaler kan tilkobles, ytelsen er tilstrekkelig til å drive 3 ekstra høyttalere med godt «stuevolum». Apparatet har tilkoblingsbøssinger for grammofonopptager (pick-up).

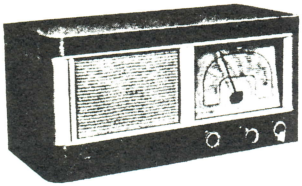
Fabrikasjonen foregår under streng kontroll, og både materiellet og den ferdige mottaker kontrollmåles meget omhyggelig. Da det har vist seg at en del materialfeil — særlig rørfeil — ofte oppstår i apparatets første brukstimer har vi således gått til å utsette hvert eneste apparat for noen timers drift med forhøyet nettspenning før sluttkontrollen foretas. Hvis feil oppstår i denne tid må apparatet gjennomgå fullstendig ny kontroll etter at feilen er rettet.

Hele chassisets underside er tilgjengelig når man fjerner bunnplaten og de mest alminnelige reparasjoner kan derfor foretas uten at det er nødvendig å ta chassiset ut av kassen. Da høyttalerledningen er forholdsvis lang og alle øvrige deler er festet til chassiset er det for øvrig lett å ta dette ut.

Mottakerens data er følgende:

Rørbestykning:

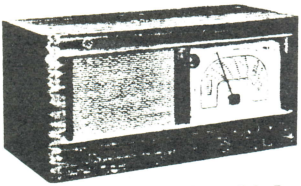
Blanderør	ECH 35
Mellomfrekvensrør	EBF 32
Lavfrekvensrør ...	EF 39
Sluttrør	EL 33
Trolløye	EM 34
Likeretter	AZ 31



Type 54–3.

4-rørs super. – Kabinett i lys og mørk bjerk.

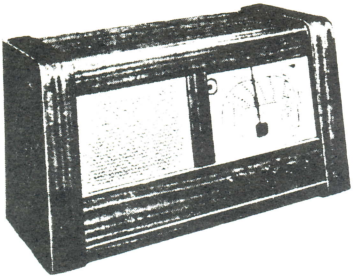
Pris kr. 347,–.



Type 54–5.

4-rørs super med trolløye og fiskeribølge. Mahogny kabinett.

Pris kr. 406,–.



Type 54–5 A.

4-rørs super med trolløye og fiskeribølge. Nytt moderne kabinett i høyglanspolert stripet mahogny og makore.

Pris kr. 430,–.

3 TYPER
3 PRISER

REX-radio finnes nå i tre forskjellige prisklasser. Alle er preget av den samme høye kvalitet og gjennomkontrollerte, solide utførelse.

REX Radio

FABRIKANT

A/S ELEKTRISK BUREAU

OSLO

Fra "Elektroposten nr 3/49

Bølgeområder:

Langbølge 150—370 kp/s 2000—810 m.
Mellombølge 500—1600 kp/s 600—187 m.
Fiskeribølge 1430—2530 kp/s 210—118 m.

Kortbølge 5,8—18 Mp/s 51,5—16,7 m.

Utgangseffekt:

2,5 watt ved 4 % klirr.

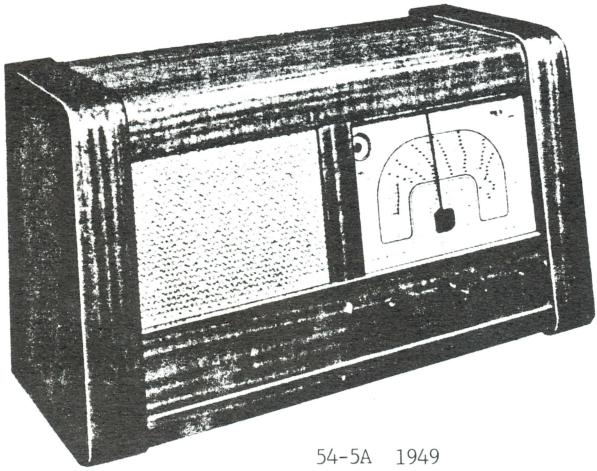
Strømforsyning:

50 p/s vekselspenning, 120, 150 eller 230 volt, effektforbruk 55 watt.

Vi har tidligere levert en rekke Rex apparater til spesielle formål. Som eksempel kan nevnes apparater til sykehus. Disse apparater er utført med et enkelt tilleggsutstyr og gir rikelig effekt til over 100 hodetelefoner. Apparatet kan også utføres med ekstra stor utgangsytelse og gir da rikelig effekt til 5 høyttalere og et stort antall telefoner.

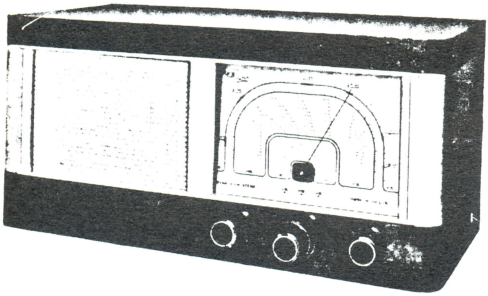
Rex apparatet kan også utføres med en tilleggsanordning så det kan benyttes som høyttalende hustelefon. En nærliggende anvendelse i private hjem er å plassere en ekstra høyttaler i barneværelset. Ved å vri på en vender får man da den ekstra høttaler innkoblet som mikrofon og kan høre om alt er stille. En annen venderstilling innkobler apparatets høyttaler som mikrofon slik at man kan snakke til ekstrahøyttaleren.

E. Bjørnstad.



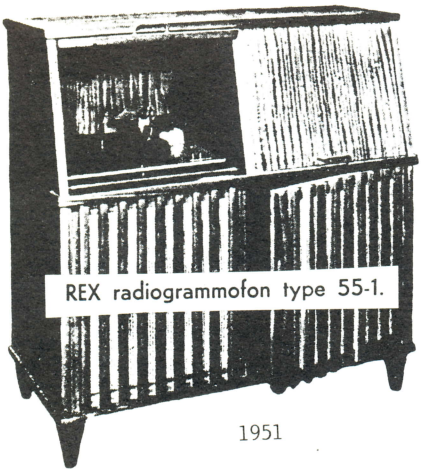
54-5A 1949

Og dermed er igrunnen EB's produksjon av kringkastingsmottagere slutt.
I 1951 lanserte de riktignok Rex radiogrammofon type 55-1. Men her var det bare kabinettet som var nytt. Selve radiodelen var identisk med modell 54-5A fra 1949. Plateskifteren var av type "Unikum" med magnetisk pick-up.
Så går det fire år og reiseradioen Darling kommer. Vi kan nesten se av bildet hvem som egentlig hadde laget den: Østfold Radio. Men den ble altså markedsført av EB. Jeg må nesten ta med hva de sier i reklamen i 1955:

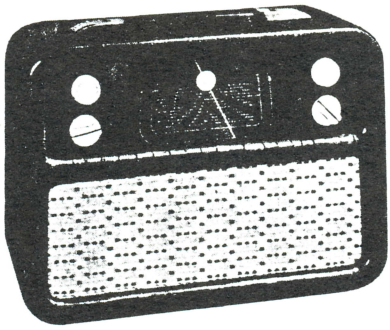


54-3 1946

Husmoren trenger ikke lenger sitte uvirksom i stuen hvis hun vil høre en formiddagskonsert, og barna kan oppholde seg på barneværelset for å få høre de spesielle barneprogrammer mens far hviler middag.

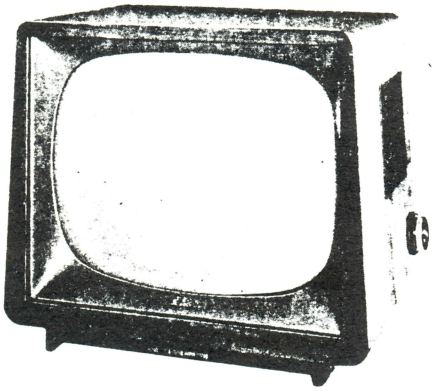


1951

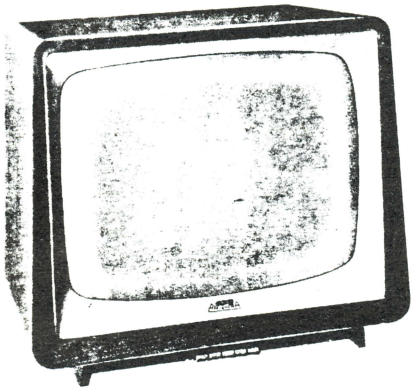


Darling reiseradio.

1955



21" 1960



23" 1961

Det siste vi hører om Rex-navnet er Rex-Aristona fjernsyn. I årene 1960 og 1961 kommer det modeller med henholdsvis 21" og 23" billedrør. Innmaten ble levert av Philips. Og da er det definitivt slutt med kringkastingsmottagere fra EB. Men alt dette har bare vært en meget liten del av EB's totale produksjon. Det var jo egentlig på det professjonelle marked de satset. Og da med telefonsentraler, telefonapparater, skipsradio, kringkastingssendere, radiolinje, alarmanlegg for å nevne noe. Men det er en annen historie.

ECKCO, amerikansk mottaker, (slippradio) modell 231, ønskes kjøpt ev. byttet, (Sweet-Heart, WT-2, noe tysk, Rx-omformer-Morszeichengeber).
Erling Langemyr. Vestlivn 7B,1415 OPPEGÅRD. 02 992191P/02 259290K

Reisegrammofon, sort, pen og i orden selges, kr. 600,-. Kan tas med til Oslo.
Leif Aasen, Boks 255, 3201 SANDEFJORD 034 63 990P

Nytrykk av div. instruksjonsbøker til gammelt tysk militærradiomateriell tilsalgs. Er interessert i kjøp, ev. bytte av tysk sambandsmateriell og tilbehør fra før 1945.
Niels Juel, 2090 HURDAL 06 98 94 26P

Ønsker kjøpe/bytte til meg! El.pickup, beregnet for bruk på sveivegrammofon. Også i ustand sådan (betaler bra).
J. Hugo Osgraf, Vogtsgt. 70, 0477 OSLO 4 02 15 69 94 Best sen kveld.

Følgende fabrikknye rør i større antall og i originalemballasje selges for kr. 10,- pr. stk. I tillegg kommer porto. Portofritt ved kjøp for over kr. 100,-.

AZ1	ECL83	EY81	6SF7
AZ21	ECL84	EZ41	6SQ7
AZ31	EF9	QQVo2-6	7A7
AZ50	EF22	OA4G	7C6
DF21	EF37A	1N5GT	7H7W148
DF33	EF40	6AB4	7N7
DK21	EF83	6AS7G	7R7
DK32	EF183	6AV5GA	12A6
DK91	EH90	6AV11	12A8GT
DL21	EL5	6B8	12AH7GT
DL620	EL50	6BK4C	12AL5
EAF42	EL83	6BL7GTA	12DQ6B
EAF801	EL91	6BW4	12GW6
EBF32	EL504	6DQ6B	12J7GT
EC80	EL804	6EL4A	12K7GT
EC86	EM1	6G11	12K8GT
EC88	EM4	6GJ5A	12S67
EC92	EM34	6GW6	12SJ7GT
ECC35	EM71	6JG6A	12SN7GT
ECC84	EM80	6JM6A	12SQ7GT
ECC91	EM87	6L7	12W6GT
ECC189	EN92	6LD6GA	25A6G
ECH42	EY51	6Q7	25SN7GT

Diverse fabrikknye rør i varierende antall selges rimelig.

Div. mott/forst.rør		Div eldre TV-rør	
6AC7	10,-	PL10	5,-
6SA7GT	10,-	PL36	10,-
6Q7GT	10,-	PL95	5,-
6SN7GT	10,-	PCC85, 5stk	10,-
6AU5GA	10,-	PCC86, 5stk	10,-
6AK5W	5,-	PCC89, 5stk	10,-
6AS5W	5,-		
12SK7GT	10,-	Senderrør	
12HG7/		QQZ04-15/QQC/4-15	
12GN7	5,-	Dobb.tetrode	
6DZ4/6AF4A	5,-	ca 100W eff	25,-
OA4G	5,-	NL5560/FG95	50,-
GC10B	10,-	832A	50,-
M8162	5,-	11E3/CV73	10,-
M8080/		2C43	10,-
CV4058	5,-	2E24	25,-
5963	5,-		
5726	5,-	Fotomotstander/	
6201	5,-	transist/rør.	
6203	5,-	IP39 Fotorør	10,-
6021/CV3986	5,-	ORP12 Mots.	
8136	5,-	3 stk	10,-
8156	10,-	ORP50 Motst.	
8417	10,-	i rør	5,-
9002	5,-	ORP60 Foto-	
2.D1C	5,-	transistor	5,-
ZA1004	5,-	ORP61 Foto-	
AZ1	15,-	transistor	5,-
ABL1	25,-		

Porto kommer i tillegg.

Trenger du hjelp til restaurering/ reparasjon av veteranradioer ta kontakt. Veteranpriser.

Jeg søker info. om Telefunken ELa A107/1 Lakkplate innspillingsmaskin. Spes. motoren.

Tor van der Lende, Stårputtvn. 42. 0891 OSLO 8. o2 42 39 89 P.

Restaurerer HAMMARLUND HQ 129.
Kan noen låne meg en manual/skjema for kopiering?
LA9LE
Tommy Antonsen
Kryssveien 2
0583 OSLO 5
02 64 06 81 P

NORSK RADIOHISTORISK FORENING

NRHF

19 79