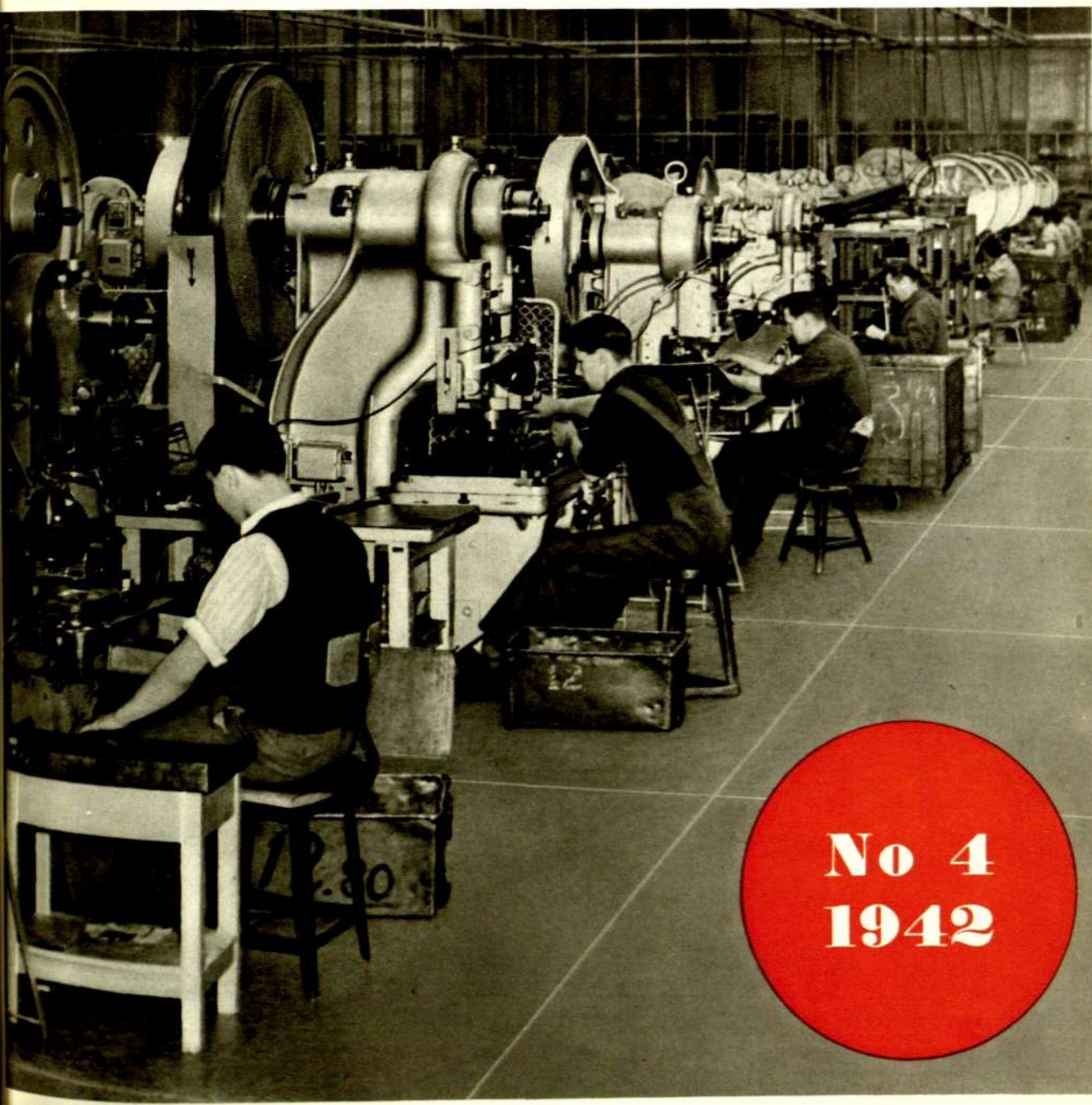


ERICSSON

Review



No 4
1942

ERICSSON REVIEW

Ansv. utgivare: dir. HEMMING JOHANSSON
Redaktör: civ.-ing. SVEN A. HANSSON
Redaktionens adress: STOCKHOLM 32
Prenumeration: ett år Kr. 5:00; ett häfte Kr. 1:50

I N N E H Å L L

På omslaget: interiör från pressningsavdelningen vid Telefonaktiebolaget L.M. Ericssons verkstäder i Midsommarkransen

	sida
En transportabel likspänningsgenerator för 600 kV	74
Effektiv radiomottagare för alla vågtyper	80
Nya Radiolamottagare	84
Nya knappställverksapparater	88
Motkopplat landsledningsöverdrag	91

Copyright Telefonaktiebolaget L.M. Ericsson
Printed in Sweden, Esselte ab., Stockholm 1942

En transportabel likspänningsgenerator för 600 kV

R. N O R D E L L, S I E V E R T S K A B E L V E R K, S U N D B Y B E R G

I de SEN-normer för provning av kablar och kondensatorer, som för närvarande äro under utarbetande, är avsikten att i stor utsträckning slopa de hittillsvarande 50 p/s växelspänningsproven och i stället övergå till likspänningsprov. Vid de högsta driftspänningarna, 220 kV, skulle likspänningsprovet bli något över en miljon volt. I allmänhet kan man dock reda sig med utrustning för 500—600 kV, emedan kondensatorer för de högsta spänningarna kunna provas i delar och kablar för 220 kV ännu inte kommit till användning inom landet.

Sieverts Kabelverk har nyligen byggt en transportabel likspänningsgenerator för max. 600 kV vid 5 mA belastning, som även använts för prov på förlagda kablar med 500 kV.

Generators konstruktion och de drifterfarenheter man hittills vunnit beröras närmare i följande artikel, som med behörigt tillstånd återges ur Teknisk Tidskrift nr 49, 1942.

Spänningsprov med höga likspänningar ha hittills förekommit i mycket liten utsträckning. Leveransprov ha nämligen i regel utförts med 50 p/s växelspänning, antingen det gällt transformatorer, kablar, kondensatorer eller andra apparater av skilda slag. Som en följd av strävan efter isolationskoordination inom anläggningarna och därmed sammanhängande klassificering av materielen kommer dock i stället *stötprovet* att få en dominerande ställning som det normgivande provet. Ett stötprov med normenlig stötform är emellertid inte alltid möjligt att utföra, särskilt då kapacitansen hos provföremålet är hög, såsom hos kondensatorer och långa kablar. I sådana fall måste stötprovet ersättas med ett likspänningsprov. Ett annat viktigt skäl, varför man beträffande kablar och kondensatorer kommer att utbyta växelspänningsprovet mot likspänningsprov, är att det förra till en viss grad förstör isolermaterialet, vilket däremot ej är fallet med det senare. I blivande normer för provning av kablar och kondensatorer kommer också likspänningsprovet att föreskrivas som obligatoriskt. För vissa kondensatorer utbytes dock likspänningsprovet mot ett s. k. urladdningsprov, dvs. kondensatorn får efter att ha uppladdats med likspänning urladda sig motståndslöst mellan klämmorna.

Det är alltså att förutse, att likspänningsprov framdeles komma att utföras i stor utsträckning, inte blott i provrummet utan även då det gäller förlagda kablar. Om provspänningen är lägre än ca 200 kV till jord, erbjuder provningen ej några svårigheter beträffande utrustningen, enär då likriktare av vanlig typ kunna användas. För högre likspänningar däremot har här i landet hittills saknats lämplig provutrustning. Sieverts Kabelverk har därför nyligen i egen regi byggt en transportabel likspänningsgenerator för högst 600 kV vid 5 mA belastning. Den har även i tvänne fall redan använts för prov på förlagda kablar, i ena fallet med 500 kV, i det andra med 305 kV till jord.

Val av lämplig apparattyp

Vanliga rörlikriktare kunna med fördel byggas endast upp till ca 200 kV. Visserligen är det möjligt att erhålla likriktarrör med max. 300 kV spärrspänning, men likriktaren blir i sådana fall skrymmande och otymplig. Genom

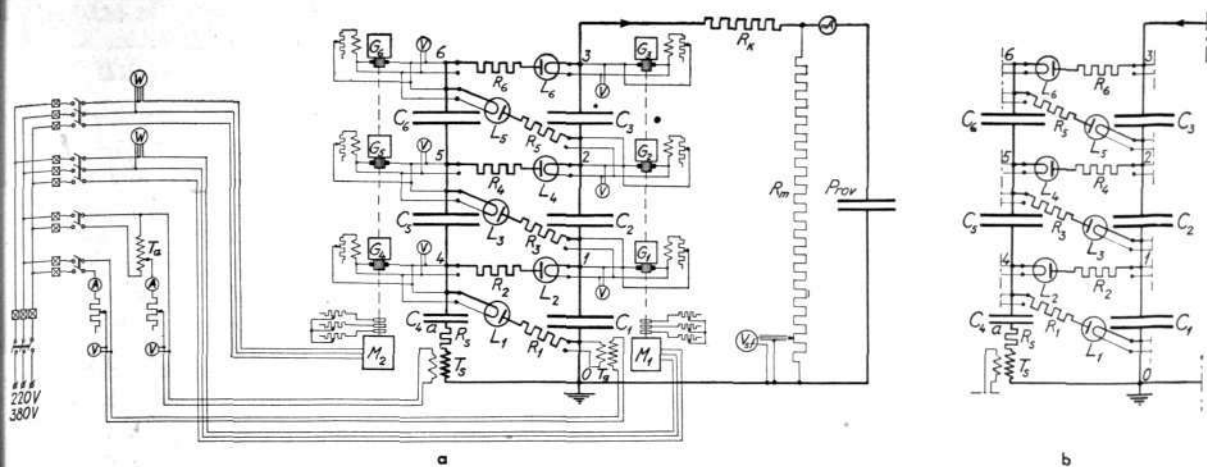


Fig. 1
Kopplingsschema för likspänningsgenerator

a vid positiv polaritet
b vid negativ polaritet

x 7272

att använda två likriktare för lägre spänning, den ena kopplad för positiv och den andra för negativ polaritet, kan man erhålla dubbla spänningsdifferensen över ett prov. I stället för två likriktare kan man även klara sig med en, om man nämligen låter två seriekopplade kondensatorer uppladdas växelvis medelst en mekanisk anordning. Nackdelen med de nämnda arrangemangen är emellertid, att provföremålet måste ställas upp isolerat från jord, varjämte fältförhållandena bli annorlunda vid symmetrisk spänning än om jordning sker på avsett sätt. Förlagda kablar kunna naturligtvis ej provas enligt denna metod.

Idealet måste vara en apparat, som kan alstra erforderlig provspänning direkt till jord. Man måste vidare begära, att apparaten skall kunna lämna en ej alltför liten kontinuerlig ström. I synnerhet vid prov på kablar och kondensatorer är detta nödvändigt, när en viss läckström måste kompenseras. Dessutom uppträda oundvikliga koronaförluster, vilka isynnerhet vid prov på förlagda kablar med utomhusmuffar kunna bli ganska stora genom tilliedningarnas längd och fuktig väderlek. Spänningsmätningen innebär även en viss strömavtapping. Av en apparat för t. ex. 600 kV bör man kunna kräva, att den skall lämna minst 5 mA.

På grund av fordran på uttagen ström kan man bortse från elektrostatiska apparater av skilda slag. Även med de allra största, stationära apparaterna av *van de Graaff's* typ kan man blott erhålla någon milliampere. Den enda praktiska lösningen torde därför vara en anordning med transformator, likriktarrör och kondensatorer i kaskadkoppling. Vid konstruktionen har valts en koppling, som föreslagits av *Greinacher* och *Slepian*, och som kommit till utförande av bl. a. *Bouwens*, *Cockroft* och *Slepian*.

Princip och verkningsätt

Kopplingsschemat hos den tillverkade likspänningsgeneratoren framgår av Fig. 1 a (positiv polaritet), samt det förenklade schemat i Fig. 1 b (negativ polaritet). Transformatorn T_8 har ena högspänningsspolen direkt jordad och är dimensionerad för en effektivspänning av 70 kV vid belastning, dvs. 100 kV maximalvärde. Redan nu kan sägas att en fördel med kopplingen är att transformatorn icke behöver vara isolerad högre än för klämspänningen. Det kan därför i flera fall vara lämpligt att använda kopplingen enligt Fig. 1 a och b även för sådana provningar, där man annars vanligen har *Greinacher*-koppling. I dylika fall erfordras dock endast ett steg, dvs. två likriktarrör och två kondensatorer.

Kondensatorerna C_1 — C_3 samt C_5 och C_6 äro vardera på 0,025 μF och dimensionerade för en driftspänning av 200 kV likspänning mellan klämmorna. Kondensatorn C_4 däremot har dubbla kapacitansen 0,050 μF och är dimensionerad för 100 kV. De sex likriktarrören L_1 — L_6 ha 230 kV spärrspänning

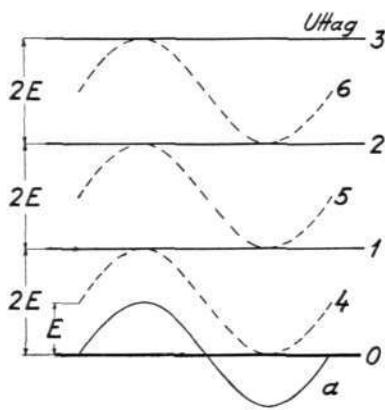


Fig. 2 x 4207
Grafisk framställning av spänningarna i apparatens olika punkter

vardera. R_1-R_6 äro induktionsfattiga motstånd på vardera $125\text{ k}\Omega$. R_s är ett motstånd på $400\text{ k}\Omega$. R_k ett seriemotstånd på $3\text{ M}\Omega$ för att begränsa strömmen vid kortslutning, samt R_m ett mätmotstånd på $1000\text{ M}\Omega$.

Likriktarrörens katoder befinna sig i allmänhet på hög potential till jord. Problemet att tillföra glödeffekt har därför lösts på det sättet, att sex likströmgeneratorer monterats vertikalt, tre st. G_1-G_3 över varandra med axlar av bakelit sinsemellan och till drivmotorn M_1 , samt tre st. G_4-G_6 på samma sätt kopplade till motorn M_2 . Vid positiv polaritet, Fig. 1 a, matas varje rör från en generator, vid negativ polaritet åter, Fig. 1 b, går generator G_3 i tomgång och nedersta röret matas i stället från en liten glödströmstransformator T_g , som har jordpotential och därför ej behöver vara högisolerad.

Apparatens funktion finnes beskriven i litteraturen¹ och skall därför endast beröras i korthet i anslutning till Fig. 2. Om transformatorn T_g 's maximalspänning kallas E (i det aktuella fallet 100 kV), har således potentialen i punkten a det sinusformade förloppet enligt Fig. 2 (heldragen kurva). Kretsen $T_g-R_s-C_4-L_1-R_1$ är en vanlig halv vågslikriktare, och kondensatorn C_4 blir alltså uppladdad till en konstant klämspänning E , varför potentialen i punkten 4 »lyftes» värdet E över punktens a potential. Betrakta vi nu kretsen $R_2-L_2-C_1$, så ha vi mellan punkten 4 och jord en spänning varierande mellan 0 och $2E$, vilken laddar upp kondensatorn C_1 till en konstant klämspänning $2E$ (i tomgång). Eftersom punkten 0 har jordpotential, får alltså punkten 1 den konstanta spänningen $2E$.

Vid strömgenomgång i röret L_3 kommer tydligen kondensatorn C_5 att uppladdas till maximala spänningsskillnaden mellan punkterna 1 och 4, dvs. till $2E$. Punktens 5 spänning »lyftes» sålunda värdet $2E$ över punktens 4 potential, vilket innebär att 5 får en variation mellan $2E$ och $4E$. Kondensatorpelaren C_1-C_2 blir därigenom i sin tur uppladdad till det konstanta värdet $4E$. Resonemanget kan upprepas för nästa och eventuellt följande steg.

Vid belastning uppträda spänningsfall av flera slag. Förutom likriktarrörens och anodmotståndets spänningsfall ha vi spänningsfall hos kondensatorerna samt i kortslutningsmotståndet R_k . Genom att öka kapacitanserna kan spänningsfallet minskas. Den teoretiskt riktiga lösningen vore vidare en gradering av kapacitanserna med ökade värden nedåt, dvs. där deras strömgivning är störst. Detta leder dock ofta till svårigheter vid konstruktionen. Genom att tilldela C_4 dubbla värdet har man dock till en viss grad tillmötesgått detta önskemål.

Spänningsmätningen kan på ett enkelt sätt ske genom att strömmen i motståndet R_m mätes. Eftersom strömmen endast är ca $0,6\text{ mA}$ maximalt, är det dock bättre att som i Fig. 1 mäta spänningsfallet över en liten del av R_m medelst en statisk voltmeter. Härigenom elimineras även strömberoendet i R_m , varigenom man kan få utslaget hos instrumentet proportionellt mot högspänningen. Kalibrering sker medelst ett kulgnistgap.

Utförande

Apparatens utseende framgår av Fig. 4 och 5. Kondensatorerna enligt Fig. 1 ha av konstruktiva skäl uppdelats i två från varandra skilda, parallellkopplade enheter. Kondensatorerna ha en diameter över bakelitmanteln av 170 mm . Den totala provspänningen hos C_1 , C_2 och C_3 seriekopplade är 1200 kV likspänning. På grund av denna höga spänning ha kondensatorerna måst konstrueras i specialutförande för att nedbringa höjden.

Mellan de parallellkopplade kondensatorerna äro glödströmgeneratorerna upphängda i enlighet med Fig. 3. Axlarna utgöras av oljefyllda bakelitror med flänsar för att öka kryplängden. För individuell reglering av rörspänningen har varje generator en fältreostat, vilken dock endast behöver ställas in en gång

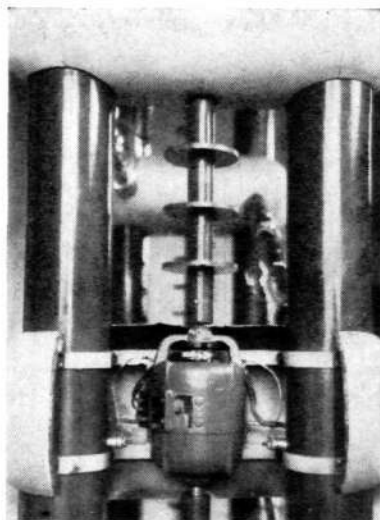


Fig. 3 x 4206
Glödströmgenerator med axel

¹) T. ex. A. Bouwers, Elektrische Höchstspannungen, Julius Springers förlag, 1939 med utförlig litteraturförteckning.

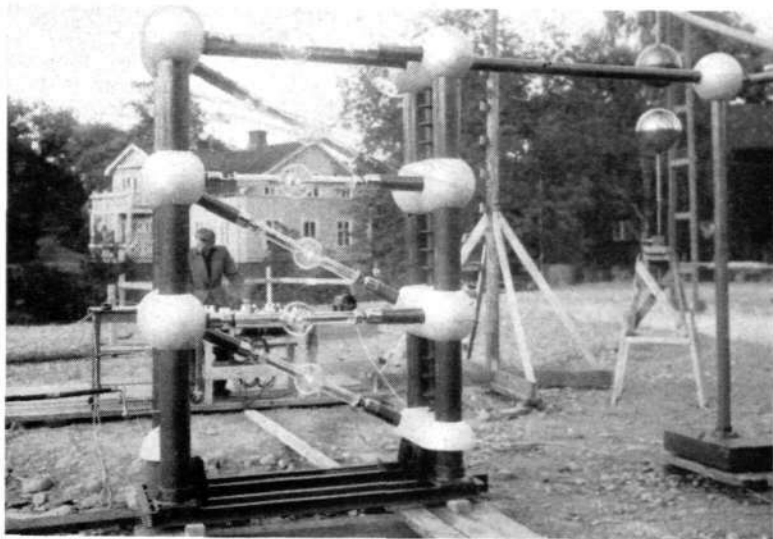


Fig. 4
Likspänningsgeneratoren uppställd
utomhus för kabelprovning

X 5911

för alla för ett visst likriktarrör. Glödeffekten regleras för övrigt medelst motorerna, vilka för detta ändamål utförts släpningade med 25 % hastighetsreglering. Högsta varvtalet är 720 r/m. Till varje rör hör en voltmeter för mätning av glödspänningen.

Resistansen R_s invid transformatorn utgöres av vanliga, tråd lindade stavmotstånd. R_1-R_6 samt R_k och R_m däremot äro utförda på så sätt, att små radiomotstånd (grafitspiral på porslinsrör) fastgjorts sicksackformigt på båda sidor om en smal bakelitskiva, varefter denna nedförts i ett 90 mm bakelittrör, som fyllts med olja för kylningens och isolationens skull. De enskilda motståndsenheterna äro för R_1-R_6 5 k Ω , för R_k 20 k Ω samt för R_m 5 M Ω .

Rörhållare och anodmotstånd äro kopplade till generatorer och kondensatoruttag medelst stickkontakter. Rören äro upphängda i gummiskivor för att eliminera vibration. Polaritet bytes lätt genom att vända rören och anodmotstånden helt om. Likriktarrören äro tillverkade av Järnhs Elektriska AB.

Generatorer, fältreostater, instrument och anslutningar äro omgivna av runda kåpor med 350 mm diameter. Själva apparaten är uppställd på en låg vagn med hjul, vilket möjliggör förflyttning av apparaten även då rören äro insatta. Dimensionerna äro: längd 2 000, bredd 880 och höjd 2 900 mm. Vikten är 1 000 kg utan transformator.

Transformatorn T_s med seriemotståndet R_s synas på Fig. 5. Av de återgivna fotografierna framgår även utseendet av kortslutnings- och mätmotstånden. Det senare är placerat på en särskild vagn. Kortslutningsmotståndet är medelst bajonettfattningar kopplat mellan apparat och mätmotstånd.

Kortslutningsmotståndets resistans har dimensionerats som en kompromiss mellan å ena sidan fordran på tillräckligt stor strömnedsättning vid kortslutning och å andra sidan litet spänningsfall vid normal drift. I det förra fallet har man dock god hjälp av den spänningsnedsättning, som uppstår i kondensatorerna vid ström uttag. Man måste beakta, att kortslutningsmotståndet i isolationshänseende skall kunna tåla dubbla apparatspänningen utan överslag. Då spänningsprov göras på kablar, och överslag eventuellt uppstår i kabelns bortre ände, fås nämligen genom vandringsvägor polaritetsomsvängningar i den närmaste ändan och således ökad spänningsdifferens över kortslutningsmotståndet.

Beträffande lågspänningsutrustningen hänvisas till Fig. 1. Transformatorspänningen regleras medelst en autotransformator T_a samt seriemotstånd. Primärspänningen är 220 eller 380 V. Rörspänningen kontrolleras medelst wattmetrar i motorernas statorkretsar.

Vid transport på järnväg delas själva apparaten i tre delar, som ha var sitt emballage. Hopsättningen av dessa delar på provplatsen är synnerligen enkel.

Drift

Apparaten har visat sig vara mycket lätt att sköta. Efter det att man en gång för alla ställt in de från kåpornas utsida åtkomliga fältreostaterna så att lika glödspänning erhålles, skötes glödströmmarnas tillslagning, reglering och fränslagning helt från manöverbordet. En fördel är även att antalet manövrer reducerats från sex till två på grund av att generatorerna äro sammankopplade tre och tre.

Spänningen på transformatorn T_s bör dragas på successivt, så att inte för hög ström erhålles i denna. I synnerhet vid kapacitiv last, såsom kablar och kondensatorer, vilka ju vid provets början innebära ren kortslutning av apparaten, är det viktigt att denna pådragning sker tillräckligt långsamt. Vid belastningar på 0,5—1 μF , såsom vid långa kablar, får man vid 600 kV räkna med en uppladdningstid av 1 till 2 min. Eftersom kondensatorer vid samma spänning ha mindre kapacitans än nämnda värden, kan uppladdning under kondensatorprovningar i allmänhet ske inom 10 s, så att vid urladdningsprov fem urladdningar kunna erhållas inom en minut, vilket ofta föreskrives.

En stor fördel är att kalibreringen med kulgap kan göras en gång för alla före spänningsproven och utan att provföremålet behöver vara inkopplat. Detta möjliggöres genom att kulgap och mätmotstånd äro anslutna i samma punkt på högspänningssidan. Om t. ex. en kabel hade måst vara ansluten under kalibreringen, hade detta inneburit att kabelns hela laddning urladdat sig över kulgapet med svåra brännskador hos detta som följd. Vidare skulle kabeln dels bli utsatt för spänning före själva provet och dels vid urladdning få icke önskvärda påkänningar genom oscillationer.

Mätmotståndet fyller också en viktig funktion som urladdningsmotstånd, vilket är av stor betydelse vid prov på föremål med hög kapacitans, särskilt då kablar och kondensatorer. Då transformatorspänningen slås ifrån, börjar nämligen urladdningen automatiskt. Vidare kan man sänka spänningen under pågående prov, om den tenderar att bli för hög, genom att helt enkelt reglera ned transformatorn. Utan sådant motstånd hade det varit nödvändigt att invänta spänningens sänkning genom provföremålets läckning, om man inte vill bryta provet, göra en urladdning och gå upp med spänningen på nytt. Det är fördelaktigt, att metoden för spänningsmätning även möjliggör kontinuerlig övervakning av urladdningsförloppet.

Apparaten har i provrummet använts för spänningsprov med 600 kV vid kapacitiv belastning samt med 650 kV vid prov på isolatorer, där strömuttagningen är liten.

Spänningsprov på förlagda kablar

Såsom omnämnts i inledningen, har den ovan beskrivna apparaten redan i två fall använts för spänningsprov på förlagda kablar. I det förra fallet gällde det de av Sieverts Kabelverk åt K. Vattenfallsstyrelsen levererade 132 kV oljekablarna mellan transformatorerna i den nya Hojumstationen och utomhusställverket i Trollhättan. Provspänningen var 500 kV. Kablarna äro enfaskkablar med en längd av ca 400 m och en kapacitans av 0,072 μF /fas. Några skarvmuffar finnas ej.

Emedan plats saknades i transformatorcellerna för uppställning av likspänningsgeneratoren, måste densamma placeras framför ändmuffarna i utomhusställverket i enlighet med Fig. 5. Sammansättning och förvaring skedde i ett av presenningar uppbyggt tält. Vid provningen kördes apparaten hopsatt och på egna hjul över en plankbädd ut till lämplig plats framför muffarna.

Förbindelseledningarna mellan apparat och kabelmuff, resp. kulgap utgjordes av 35 mm Bergmannrör. Dessa rör lindades sedan med wellpapp till en diameter av 100 mm, vilket trots avsaknaden av yttre metallbelägg avsevärt minskade glimningen.

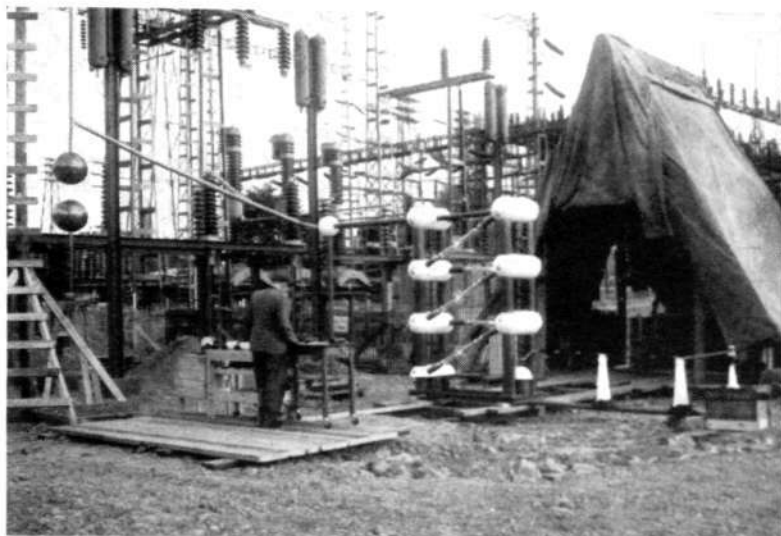


Fig. 5
Likspänningsgeneratoren vid provning
med 500 kV i Trollhättan

X 5005

Positiv och negativ polaritet äro likvärdiga, då det gäller att prova kabelisoleringen samt muffarnas inre och yttre hållfasthet. Förhållandena äro analoga med vid stötspänning. Kabelisoleringen uppvisar mycket litet polaritetsberoende och detsamma gäller ändmuffarna, eftersom de ha karaktär av genomföringar, där fältfördelningen ju är en annan än vid stödisolatorer. Polaritetseffekten är däremot utpräglad för fältet från tilliedningar och muffar till angränsande föremål. En positiv likspänning orsakar i detta fall betydligt större glimning än en negativ vid samma spänning, och därmed större belastning på apparaten. Utrymmena i utomhusställverken äro dock i allmänhet så rikliga, att även positiv polaritet orsakar relativt liten glimning. Om emellertid såsom i det aktuella fallet ena ändmuffen befinner sig inomhus och med jämförelsevis kort avstånd från en bergvägg, kan den positiva polariteten orsaka mycket kraftig glimning. Under den tid likspänningsprovet varar, ökar joniseringen allt mer och mer, så att till slut fara för överslag kan föreligga. I sådant fall är negativ polaritet att föredraga. Den nämnda överslagsrisken är ej lika utpräglad vid inkommande stötvågor, på grund av deras korta varaktighet.

Vid proven i Trollhättan kalibrerades först spänningsavläsningen medelst ett 500 mm kulgnistgap, se Fig. 5. Därefter provades varje fas för sig med 500 kV negativ likspänning under fem minuter utan anmärkning. Relativt stor fuktighet rådde under proven.

Den andra utförda provningen gällde en av Sieverts Kabelverk till Sydsvenska Kraft AB levererad 55 kV oljekabel mellan ångkraftverket i Malmö och transformatorstationen. Kabeln är en trefaskabel med skärmad ledarisolering och med en längd av ca 100 m och en kapacitans av 0,35 μF /fas. Tre skarvmuffar förekomma. Provspänningen var här 305 kV, liksom i förra fallet av negativ polaritet. I detta fall kunde apparaten ställas upp inomhus, dock med ett avstånd av ca 30 m från ändmuffen. Tilledningen blev härigenom ganska lång, vilket dock inte hade så stor betydelse, eftersom provspänningen var låg relativt den maximala spänning, apparaten är konstruerad för. Tilledningen utfördes av 2" vattenledningsrör, upphängda i hängisolatorkedjor.

Efter kalibrering med kulgnistgap provades varje fas för sig med negativ likspänning under 5 min. utan anmärkning. De faser som för tillfället ej provades, jordades vid den ändmuff, som var närmast apparaten.

Genom de utförda likspänningsproven efter förläggning har man icke blott erhållit säkerhet för att kablarna äro fria från fabrikationsfel. Man har även visat, att såväl kablar som skarv- och ändmuffar ha den isolationsstandard, som erfordras för koordination med motståndsavledare i och för skydd mot inkommande atmosfäriska överspänningar.

Effektiv radiomottagare för alla vågtyper

C. FREDIN, SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET, STOCKHOLM

I *Ericsson Review* Nr 3, 1941, presenterades den högkänsliga radiomottagaren MKL 940. Inom många områden föreligger emellertid ett behov av en mindre och enklare konstruktion. Svenska Radioaktiebolaget har därför kompletterat tillverkningen med den i följande artikel beskrivna mottagaren MKL 941.

Mottagaren MKL 941, Fig. 1, är en 8-rörs mottagare med nio avstämbara kretsar, varav två före och sju efter blandröret. Den elektriska konstruktionen bygger på superheterodynprincipen. En ny rörtyp, ECH 21, med många möjligheter har kommit till användning. Det fyller alla nödvändiga funktioner med ett enda undantag — den erforderliga anodspänningen levereras nämligen av likriktarröret AZ 1.

Mottagarens exteriör karakteriseras av en stor skala med alla frekvensområden samtidigt synliga. Varje område representeras av en horisontell linjal, graderad direkt i kp/s och Mp/s. Apparaten manövreras med hjälp av fem rattar och fyra strömbrytare. En entydig text invid varje manöverorgan visar dess funktion.

Den mekaniska uppbyggnaden är synnerligen stabil samt delvis av ny konstruktion. För att ernå hög frekvensstabilitet äro kretsar och rör till högfrekvensenheten hopbyggda till en enhet, separat monterad i chassiet. Som framgår av Fig. 2 är apparaten utbildad till en konstruktion, som samtidigt stabiliserar chassiet och skyddar mottagarens vitala delar.

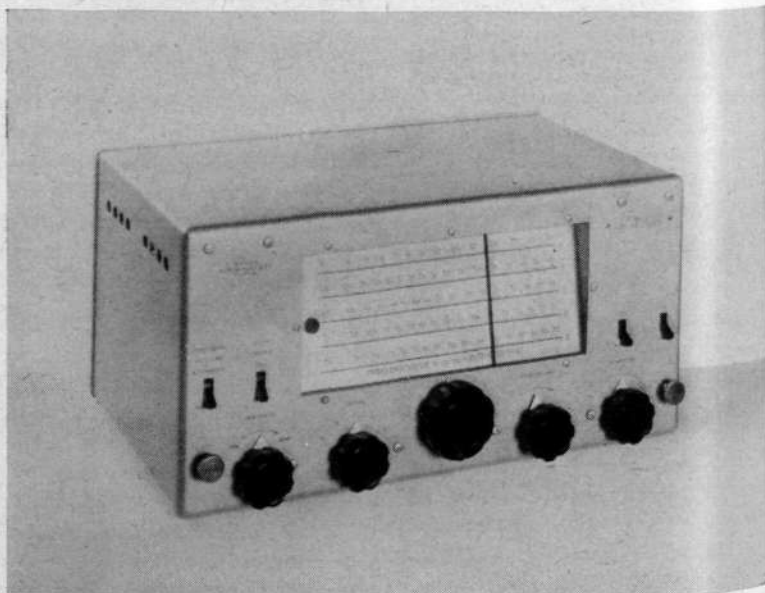
Avstämning

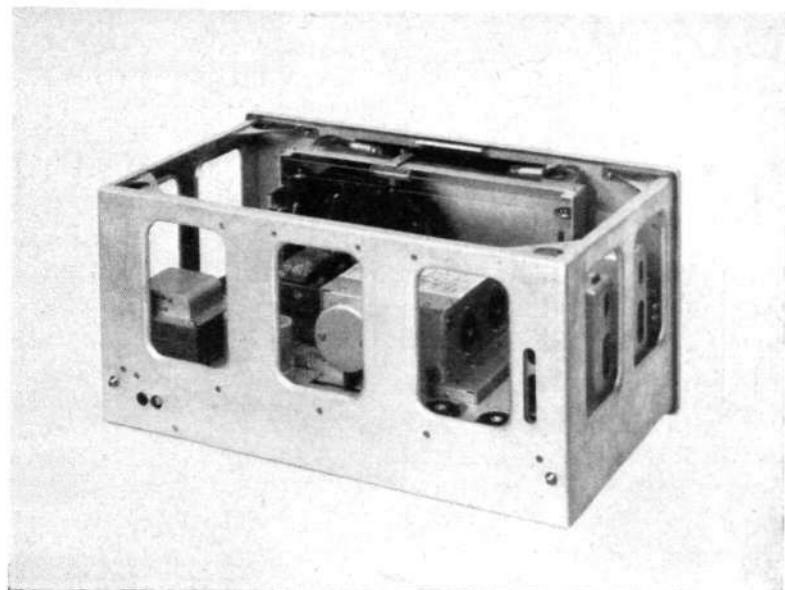
Med en omkopplare uppdelas apparatens totala frekvensområde i fem mindre områden. Indikering finnes såväl vid omkopplarratten som på skalan. Inom

Fig. 1
MKL 941

X 1903

sedd framifrån; rattarna f. v. t. h. kontrollera: bandbredd, frekvensområde, frekvens, förstärkning och A1 tonhöjd; omkastarna äro f. v. t. h. förstärkning AUTOMATISK—MANUELL, stördämpare TILL—FRÅN, omkastare A1—A2, A3 samt nätsrömbrytare





X 5904

Fig. 2
MKL 941
sedd bakifrån, utan huv

varje område kan frekvensen ställas in med hjälp av en större ratt. Avstämningen underlättas i hög grad om ratten dras ut, varvid en planetväxel inkopplas. Utväxlingen stiger därmed från normalt sju gånger till 40 gånger. De normala frekvensområdena äro: 200—400 kp/s, 540—1 160 kp/s, 1 160—2 500 kp/s, 2,5—5,0 Mp/s samt 5,0—10,0 Mp/s.

Förstärkning

Förstärkningen regleras delvis manuellt och delvis automatiskt. I förra fallet tillföras hög- och mellanfrekvensrören negativ gallerförspänning. Storleken av denna potential bestämmer förstärkningsgraden. Inkopplas den automatiska volymkontrollen återföres den negativa förspänningen från andra detektorn. Fig. 6 visar att en ändring av ingångsspänningen med 10 000 gånger (80 db) endast förorsakar en ändring av uteffekten av sex gånger (8 db). Genom manuell ändring av lågfrekvensförstärkarens förstärkningsgrad kan uteffekten regleras till lämplig nivå.

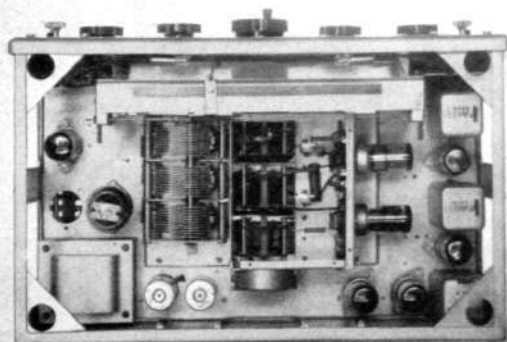
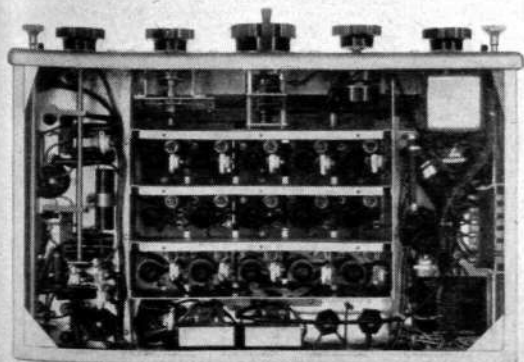
Fig. 3
MKL 941

X 7270

utan huv; t. v. sedd underifrån: i mitten kretsgrupperna, t. v. länktransmissionen till mellanfrekvensförstärkarens variabla filter, t. h. A 1 oscillatoren; t. h. sedd uppiifrån: i mitten högfrekvensenheten med omkopplare och vridkondensator, t. h. mellanfrekvensförstärkare

För att förenkla handhavandet äro förstärkningsregleringens båda potentiometrar tandemkopplade och drivas således med en gemensam ratt. Med en omkastare kan man skifta mellan manuell och automatisk reglering.

Apparatens känslighet är så högt uppdriven, att den begränsas endast av rörruset. Med en inmatning av 2 μ V (till 30 % med 400 p/s modulerad



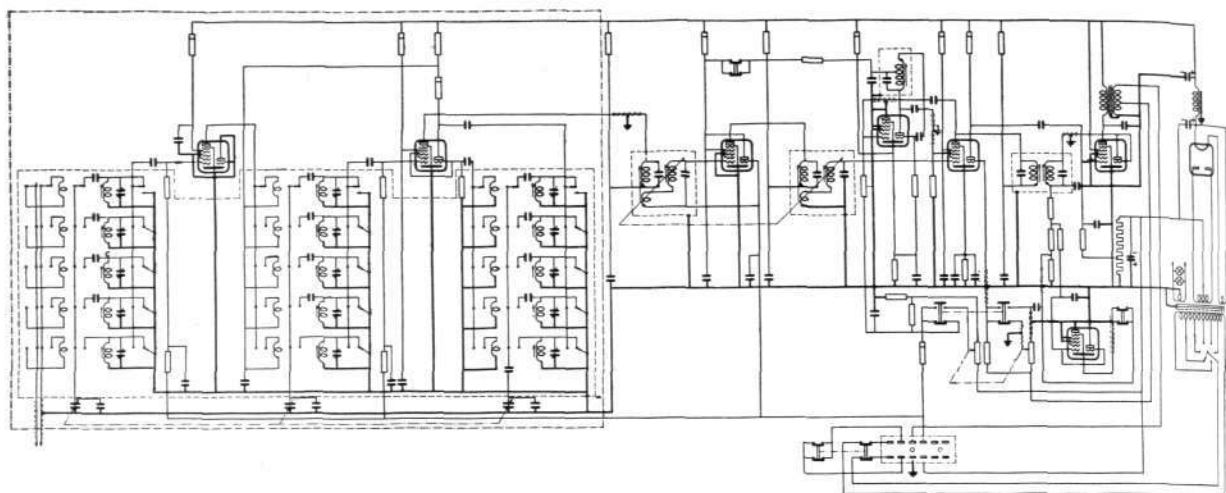


Fig. 4
Kopplingsschema för MKL 941

X 7268

signal) uppgår uteffekten till 50 mW. Med frånslagen modulation återstår maximalt 20 % brus. Samma värde erhålles om den inmatade signalen är omodulerad. »A I tonhöjd» bör i det senare fallet injusteras till 1 000 p/s.

Mottagarens funktion

Selektivitet och bandbredd

Kretsarna före blandröret ha som funktion att öka känsligheten för den inställda signalen samt minska känsligheten för andra signaler, som tillsammans med oscillatorn och dess övertoner kunna bilda mellanfrekvensen. Vidare bör givetvis känslighetsvärdet för en mellanfrekvenssignal vara mycket lågt. Detta förhållande åstadkommes genom en i antennkretsen placerad vägfälla, avstämd till mellanfrekvensen, 465 kp/s. Den totala dämpningen av ovanstående ej avsedda mottagningsfrekvenser i förhållande till inmatad signal uppgår till 46 db.

Särskiljningsförmågan för i frekvenshänseende närliggande signaler är 40 db vid ± 6 kp/s. Bandbredden kan regleras mellan 2—8 kp/s, se Fig. 7. Bandets gränshänsfrekvenser äro angivna vid ± 3 db.

Vågtyper

Vid mottagning av vågtyper A I, telegrafi utan ton, erfordras ett särskilt arrangemang för att få signalen hörbar. En speciell oscillator som svänger med mellanfrekvensen men kan varieras $\pm 3,5$ kp/s är kopplad till sista mellanfrekvensröret. Genom likriktningen i andra detektorn blir skillnadsfrekvensen och därmed telegrafitecknen hörbara. Tonhöjden kan regleras med ratten »A I Tonhöjd».

A I-oscillatorns övertoner äro svagt hörbara i mottagaren men motsvara ej starkare signal än $0,5 \mu V$ inmatad över antennintaget. Genom att A I-oscillatorn vidare är kopplad till mellanfrekvensrörets injektorgaller skyddas oscillatorn för synkronisering med mellanfrekvensen.

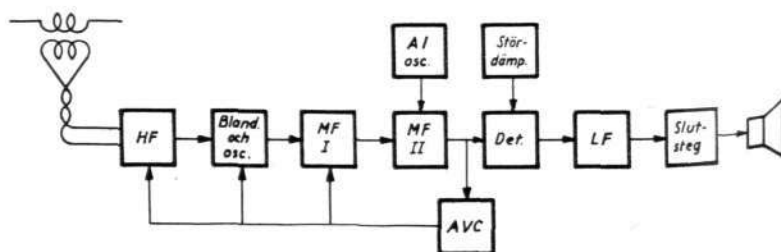


Fig. 5
Blockschema för mottagaren

X 5899

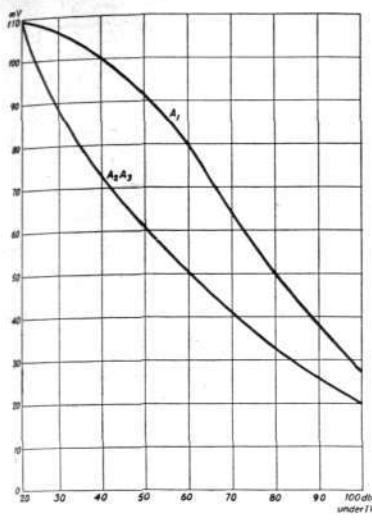


Fig. 6
Diagram över uteffekten som funktion av inmatad signalspänning

X 4204

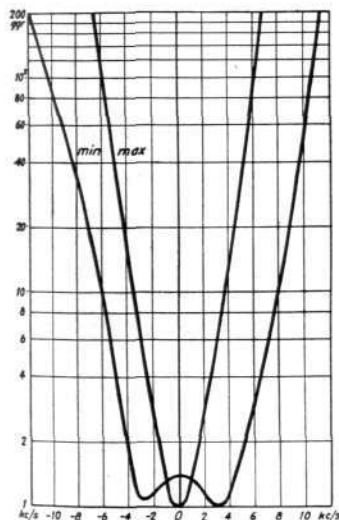


Fig. 7
Selektivitetskurva för mellanfrekvensförstärkaren

X 5905

Fig. 8
Tonfrekvenskurvor
uteffekten som funktion av den inmatade signalspänningens modulationsfrekvens

X 5900

Slutligen ändras oscillatorns anodspänning med förstärkningsregleringen så att ett visst styrkeförhållande alltid uppstår mellan oscillatorns och mellanfrekvensens respektive signalstyrkor.

De övriga vågtyperna: A_2 , telegrafi med ton, och A_3 , telefoni och rundradio, mottas med A_1 -oscillatorn frånslagen.

Stördämpare

Störningar av kortvarig natur dämpas effektivt med en stördämpare. Som framgår av schemat, Fig. 4, är ett rör inkopplat så att det kortsluter detektor-kretsen momentant vid en kortvarig störning. En längre bärvågsliknande signal tillför rörets kontrollgaller en negativ spänning och sätter stördämparen ur funktion.

Lågfrekvensdel

Lågfrekvensförstärkaren består av ett motståndskopplat steg kopplat till slutröret. Uteffekten är 200 mW. Fig. 8 visar mottagarens fidelitet vid minsta och högsta bandbredd.

Anslutningar

Antennintaget är anpassat för 110 ohm. Konstruktionen medger dock möjlighet till ändring för andra impedanser.

Utgångstransformatorn är försedd med uttag för tre olika impedanser: 20 ohm för en högtalare med 20 ohm talspole, 600 ohm för anslutning till en ledning med 600 ohm karakteristik och 4000 ohm för en höghögsmig hörtelefon.

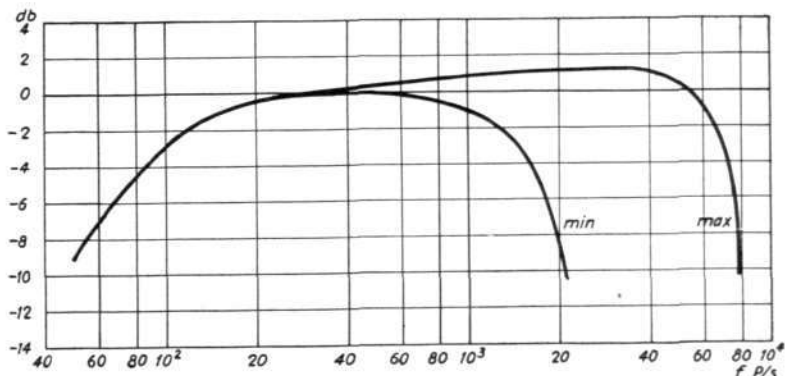
Blockeringsspänning

Då mottagaren användes tillsammans med en sändare böra de för ändamålet avsedda uttagen anslutas till ett relä, som kortsluter mottagaren när sändaren tillslås.

Kraftförsörjning

Mottagaren har inbyggt nätaggregat och kan anslutas till växelström, 50 p/s. Transformatorn är omkopplingsbar för 110, 127, 140, 150, 220 och 245 V.

Då tillgång till växelström ej finnes, kan apparaten matas från en allformator, som drives med ackumulator. Kombinerad med nätströmbrytaren finnes en strömbrytare, avsedd för allformatorns relä.



Nya Radiolamottagare

C. FREDIN & O. OHLANDER, SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET, STOCKHOLM

De stora importsvårigheterna sätta alltmer sin prägel på radiotillverkningen, materialet blir alltmer svenskt. Det är emellertid ej fråga om några mindervärdiga surrogat utan fullödiga produkter, som många gånger överträffa de utländska i kvalitet. Med hjälp av egen samt inom L. M. Ericsson-gruppen förekommande detaljtillverkning har Svenska Radioaktiebolaget möjlighet att även i år presentera en serie goda Radiolamottagare i fredskvalitet.

Samtliga av Svenska Radioaktiebolagets nya mottagare äro byggda som superheterodyner med synnerligen goda egenskaper. Rörbestyckningen är en speciell kombination av dubbelverkande pressglasrör med väl valda data. På flertalet av apparaterna föregås blandröret av ett effektivt ingångsbandfilter som eliminerar tjut och visslingar. Mellanfrekvensförstärkarens bandfilter ger hög selektivitet och samtidigt stor bandbredd. Alla förekommande kretsar äro givetvis försedda med variabla kärnor av högfrekvensjärn.

På grund av importsvårigheter har radiomarknaden sedan 1939 endast sparsamt försetts med radiogrammofoner. Trots att dessa svårigheter snarare ökats än minskats gör Svenska Radioaktiebolaget i år sin »come back» på detta område med en produkt av högsta klass.

Radiogrammofon

Radiogrammofonen, Radiola 428, Fig. 1, är utformad till en stilren möbel med praktisk inredning för skivbiblioteket. På båda sidor om högtalaren finnas låsbara fack med plats för ett hundratal skivor.

Det råder intet tvivel om att de mest använda manöverorganen på en radioapparat äro strömbrytare och volymkontroll. I de flesta fall står nämligen

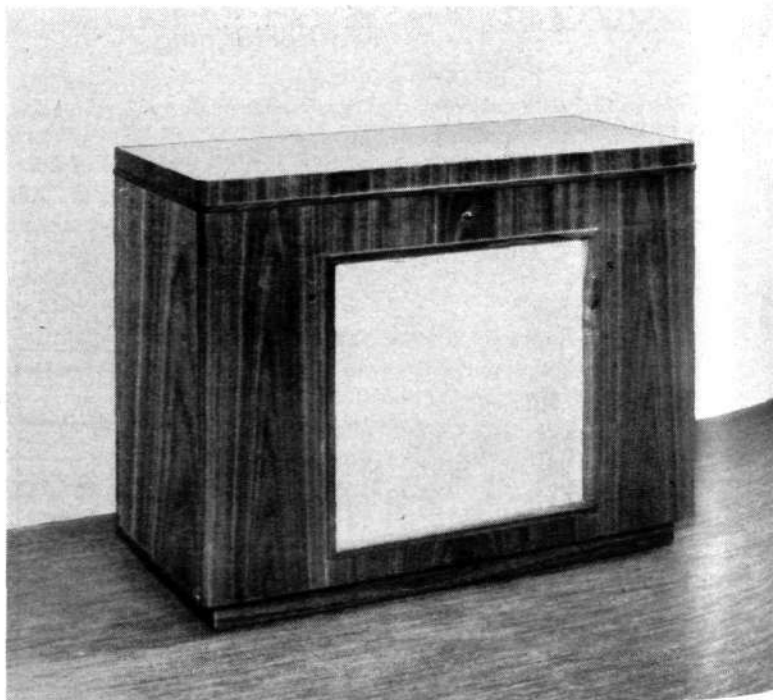


Fig. 1
Radiola 428

x 5901

Fig. 2
Radiola 428

X 5902

sedd uppfifrån med locket uppfällt; t. v. den elektriska skivspelaren med sina manövreringsknappar, t. h. radiomottagarens belysta skala, omkastare grammofon—radio, registerknappar för tonkontroll och stationsratt



radioapparaten inställd på den bäst hörbara svenska stationen. Till följd härav har det rent praktiska i någon mån fått vika för det vackra vid utformningen av Radiola 428. Endast de ovan angivna manövrerorganen återfinnas nämligen på möbels utsida. Arrangemanget kompletteras av en diskret kontrollampa som skvallrar om att apparaten är tillslagen.

Under locket, som genom en sinnrik anordning kan ställas i vilket läge som helst, finns den elektriska skivspelaren samt radiodelen, se Fig. 2.

Skivspelaren, som är av svensk tillverkning, bygger i stort på en utländsk konstruktion med synnerligen gott anseende. Den är emellertid betydligt mer utvecklad och finessrik. Främst kan nämnas att den växlar stora och små skivor, blandade om varandra, helt automatiskt. Vidare finns möjlighet till inställning av paus mellan varje eller varannan skiva, ett arrangemang, som är särskilt lämpligt när dansmusik spelas. Pausens längd kan varieras från några sekunder till 3 min. Bland skivbytarens övriga möjligheter märkes repetering — skivan spelas om igen — samt omedelbar växling till nästa skiva.

Skivspelarens maximala kapacitet är åtta skivor. När den sista av dessa är slutspelad återgår tonarmen till sitt utgångsläge och motorn slås ifrån. Växlingsmekanismen kan även sättas ur funktion så att spelning av alla slags skivor, även sådana som börja inifrån, möjliggöres.

Manövreringen sker med hjälp av fyra knappar och en ratt. Nälmikrofonen av kristalltyp har en gynnsam tonkaraktistik. Den är vidare mycket lätt varför förslitningen av skivorna i hög grad minskats.

Till höger om skivspelaren finns radiomottagarens rampbelysta jätteskala. Manövrering och avläsning underlättas genom att kortvågen är uppdelad på tre områden samt genom det dubbelverkande sökarljuset. Radiodelens utrustning kompletteras av en bekväm omkastare mellan radio och grammofon.

Den mest intressanta delen är lågfrekvensförstärkaren. I denna ingår en motståndskopplad pentod, en triod för 180° fasvridning samt två pushpullkopplade slutrör. På grund av att förstärkaren är negativt återkopplad och saknar mellantransformator blir resultatet ett ovanligt stort tonregister. Tonkaraktären kan emellertid ändras efter behag med hjälp av två från varandra fristående registerknappar för respektive bas och diskant.

För ljudåtergivning svarar två specialkonstruerade högtalare. Den mindre av dessa återger de högre tonerna under det den större och kraftigare reproducerar mellan- och basregistret.

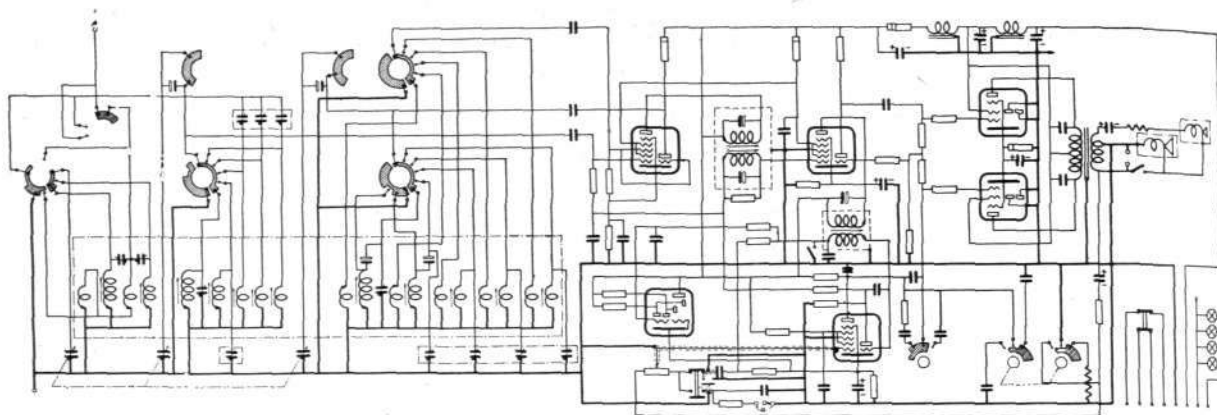


Fig. 3 X 7261
Kopplingsschema för Radiola 428
 för växelström, 6 rör inkl. likriktarrör, 6 av-
 stämde kretsar inkl. oscillator-krets, våglängds-
 områden 13.6—21.4, 21.4—33.3, 33.3—51.7,
 187—580, 690—1960 m; utgångseffekt 10 W

Radiogrammofonens prestanda belyses bäst av uppgifterna, att känsligheten (50 mW uteffekt) är $10 \mu\text{V}$, selektiviteten mellan 14 och 20 kp/s vid de olika våglängdsområdena, samt uteffekten 10 W.

Slutligen kan nämnas att möbelen tillverkas i mörk eller naturfärgad mahogny, men på beställning även kan erhållas utförd i ljus alm.

Bordmodeller

Jämfört med föregående års modeller har exteriören endast obetydligt ändrats. Den stora och lättlästa skalan med rampljus har sålunda bibehållits. Lådornas karakteristiska utseende är ävenså i det närmaste oförändrad. Rattarna, som tidigare tillverkats av pressmassa, äro i år svarvade av trä med samma ytbehandling som lådorna.

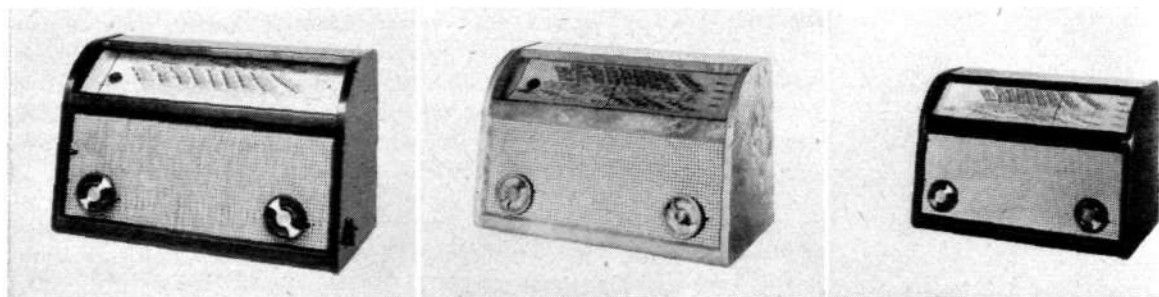
Apparaterna äro alla utrustade med uttag för nälmikrofon och extra högtalare med 20 ohm impedans. Den inbyggda högtalaren kan brytas genom att en av den extra högtalarens anslutningskontakter intryckes. Apparaterna utföras för anslutning till alla förekommande spänningar och strömarter.

Radiola 425, Fig. 4, är bland bordmodellerna den mest finessrika. De speciella Radiolakonstruktionerna, Sverige-knapp och I-å-n-g kortvåg, dominera givetvis. Bland andra finesser kan nämnas sökarljus, kontinuerligt variabel tonkontroll samt tal- och musikomkopplare. Den stilrena lådan är utförd i sidenblank mahogny.

Radiola 424, Fig. 4, är en mellantyp i gynnsam prisklass. Till utrustningen hör dubbelverkande sökarljus samt tonkontroll i tre lägen, därav ett speciellt läge för tal. För att tillfredsställa olika smakriktningar och för anpassning till olika möblemang finnas högglasspulerade lådor i träslagen mahogny och björk.

Radiola 423, Fig. 4, representerar den minsta och prisbilligaste typen i serien. Som förut nämnts är apparaten trots priset en förstklassig distansmottagare. I utrustningen ingår även tonkontroll i tre lägen. Radiola 423 tillverkas i tre lådutföranden, mahogny, mörk och ljus björk, med samma vackra ytbehandling som på de större Radiola-mottagarna.

Fig. 4 X 7269
Radiola 425, 424 och 423



Tabell I
Jämförande tabell över Radiola nätanslutna mottagare

	423 V (LV)	424 V (LV)	425 V (LV)	428 V (LV)
Tekniska data				
Känslighet vid 50 mW ut-effekt μV	10	10	10	10
Antal avstämda kretsar inkl. oscillatorkrets	6	6	6	6
Antal stationsnamn	137	137	142	142
Våglängdsområde:				
kortvåg m	15—51,5	15—51,5	$\left\{ \begin{array}{l} 13,6—21,4 \\ 21,4—33,3 \\ 33,3—51,7 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 13,6—21,4 \\ 21,4—33,3 \\ 33,3—51,7 \end{array} \right.$
mellanvåg m	187—580	187—580		
långvåg m	682—1960	690—1960	690—1960	690—1960
Sverige knapp	—	—	×	—
Utgångseffekt W	3,5	3,5	4 (3,5)	10 (8)
Effektförbrukning W	45 (38)	48 (38)	48 (38)	68 (100)
Starttid s	20 (40)	20 (40)	20 (40)	20 (40)
Högtalare (permanent P, fältmatad F)	F (P)	F (P)	P	P
Högtalarens effektiva konarea cm^2	200	200	200	240 + 80
Tonkompenserad volymreglering och automatisk volymkontroll	×	×	×	×
Tonkontroll i tre lägen	×	×	—	—
Kontinuerlig tonkontroll med tal- musikomkopplare	—	—	×	—
Anslutning för elljuddosa	×	×	×	—
Anslutning för extra högtalare, 20 ohm	×	×	×	×
Rörbestyckning				
Blandrör	MECH ₂₁ (MUCH ₂₁)	MECH ₂₁ (MUCH ₂₁)	MECH ₂₁ (MUCH ₂₁)	MECH ₂₁ (MUCH ₂₁)
Mellanfrekvens- och lågfrekvensrör	MECH ₂₁ (MUCH ₂₁)	MECH ₂₁ (MUCH ₂₁)	MECH ₂₁ (MUCH ₂₁)	—
Mellanfrekvens- och fasvärdarrör	—	—	—	MECH ₂₁ (MUCH ₂₁)
Detektor och slutrör	MEBL ₂₁ (MUBL ₂₁)	MEBL ₂₁ (MUBL ₂₁)	MEBL ₂₁ (MUBL ₂₁)	—
Lågfrekvens- och detektorrör	—	—	—	MECH ₂₁ (MUCH ₂₁)
Slutrör (2 st.)	—	—	—	MEBL ₂₁ (MUBL ₂₁)
Sökarljus	—	MEM ₄ (MUM ₄)	MEM ₄ (MUM ₄)	MEM ₄ (MUM ₄)
Likriktarrör	MAZ ₁ (MUY ₂₁)	MAZ ₁ (MUY ₂₁)	MAZ ₁ (MUY ₂₁)	MAZ ₁ (MUY _{1N})
Skalbelysningslampor	6,5 V; 0,15 A (0,10 A)	6,5 V; 0,15 A (0,10 A)	6,5 V; 0,15 A (0,10 A)	6,5 V; 0,15 A
Indikatorlampa	—	—	2,5 V; 0,20 A (6,5 V; 0,10 A)	—
Dimensioner				
Höjd mm	304	334	334	730
Bredd mm	464	510	510	975
Djup mm	238	270	270	422
Vikt				
Apparat med rör, netto kg	10 (9)	12 (11)	14 (12)	60
Apparat komplett, emballerad kg	13 (12)	16 (14)	16 (14)	85

Nya knappställverksapparater

H. INSULANDER, L. M. ERICSSONS SIGNALAKTIEBOLAG, STOCKHOLM

I samband med en beställning från Statens Järnvägar av tjugofem knappställverk påbörjade Signalbolaget en omkonstruktion av de tidigare tillverkade knappställverksapparaterna. Det härvid framkomna utförandet av knappställverk, som uppvisar en del väsentliga förbättringar med avseende på omändrings- och utvidgningsmöjligheter, beskrives i följande artikel.

De knappställverksapparater, som L.M. Ericssons Signalaktiebolag under årens lopp levererat, ha utan undantag tillverkats i enstaka exemplar. Tillverkning av flera apparater samtidigt har icke förekommit. Apparaterna ha därför i ganska hög grad varit individer. En typisk apparat från denna tillverkning visar Fig. 1. Apparaten består, enkelt uttryckt, av en plåtlåda, på vars framsida ett antal manöver- och indikeringsapparater monterats i viss ordning.

Emellertid förekommer det ju ofta, att en bangård utvidgas eller ändras. I sådant fall måste signalsäkerhetsanläggningen också ändras och anpassas efter bangårdens nya utseende. De gamla mekaniska ställverken ändrades ganska enkelt därigenom, att nya vevar eller hävstänger sattes in på reservplatserna eller så, att vevar eller hävstänger byttes ut mot nya med andra funktioner. På liknande sätt gick man tillväga med de äldre elektriska ställverken, där nya ställare kunde sättas in på reservplatserna eller insättas i stället för gamla. Denna uppbyggnad av apparaterna genom ett antal i viss mån standardiserade element — vevar, hävstänger eller ställare — placerade i en stomme, inte endast möjliggjorde omändringar och utvidgningar, utan förenklade i hög grad tillverkningen, samtidigt som den också möjliggjorde lagerhållning av detaljer för tillverkningen.

Annorlunda ställde det sig med knappställverken. En viss lagerhållning av detaljerna till manöverorganen kunde visserligen ske, men varje omändring eller utvidgning av en apparat var en ganska besvärlig procedur, då ju bl. a. nya hål måste borraras i frontplåten o. s. v. Någon lagerhållning av halv-färdiga apparater var heller inte möjlig, då i regel apparatens utseende blev helt beroende av bangårdens. Därtill kom att apparaterna beställdes en och en samt att omsättningen ej var av sådan storlek, att en omkonstruktion ansågs lönsam.

Saken kom emellertid i ett annat läge, då Statens Järnvägar, sedan knappställverkens för- och nackdelar flitigt debatterats på hösten 1941 på en gång

Fig. 1 & 2

Knappställverksapparater

t. v. av tidigare utförande, t. h. av den nya konstruktionen

X 7274

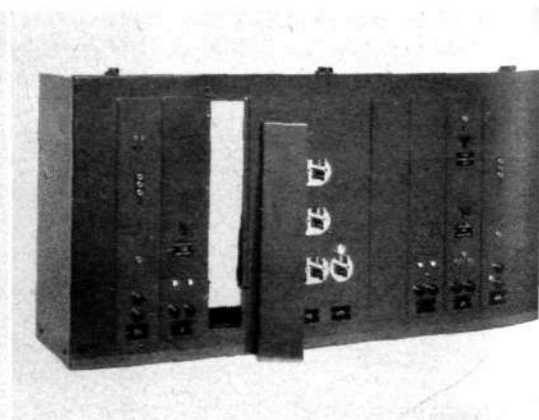
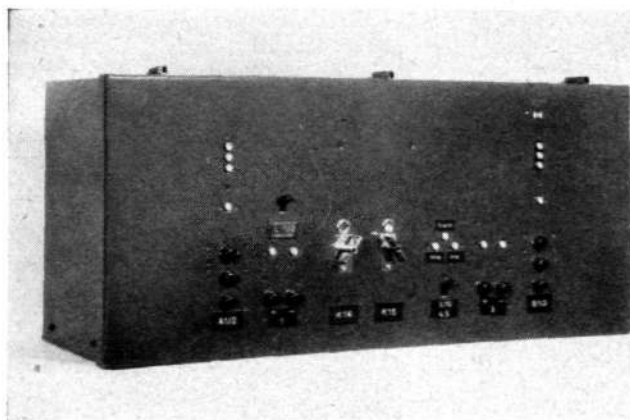
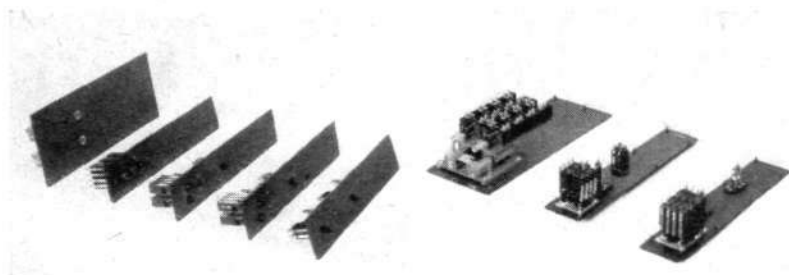


Fig 3 & 4
Ställverksinsatser

t. v. framsidor, t. h. baksidor; längst t. v. i bägge bilderna insats av dubbel bredd

X 7273



beställde 25 knappställverksanläggningar. Härigenom gjordes det möjligt att genomgripande omkonstruera apparaterna, för att så mycket som möjligt bortarbeta de angivna svagheter.

En av de nya apparaterna, avsedd för Näldens station, visas i Fig. 2.

I frontplåten ha ett antal öppningar — i detta fall tio — upptagits. Varje sådan öppning, som har en höjd av 425 mm och en bredd av 80 mm, täckes av en plåt, en s. k. ställverksinsats. Dessa ställverksinsatser äro så utformade, att vilken insats som helst kan placeras i vilken öppning som helst. Ett undantag finnes från denna regel, i det att en del insatser, som äro försedda med vissa mekaniska anordningar, ha utförts med en bredd, som är två eller tre gånger den normala.

I Fig. 3, 4 och 5 visas ett antal olika ställverksinsatser. På Fig. 3 och 4 synes borterst en insats med dubbel bredd. Den uppbär två med kontaktanordningar utrustade kontrollås, som stå i mekaniskt beroende av varandra genom en linjal, som skjutes fram eller tillbaka då det bortre låsets kolv rör sig upp eller ned. I detta läge, som är motsatt det på bilden visade, spärrar linjalen det närmaste låsets kolv. Av Fig. 4 och 5 framgår huru insatserna fästas vid ställverkskåpet. Man ser de vid kanten av plåten fastsvetsade fästskruvarna. De båda högra insatserna på Fig. 4 återges även, sedda rakt från sidan, på Fig. 5. Den vänstra insatsen på denna Fig. avses för manövrering av ett par fällbommar. Den uppbär en dubbel tryckknapp för manövreringen, en lamplint med tre lampor för indikeringen och en omkastare för medgivande till lokalmanövrering av bommarna. Den högra insatsen är avsedd för en manövrering av en tvåskens ljussignal. Den uppbär tre enkla tryckknappar för manövreringen, en lamplint med en lampa, som anger om tillhörande tågväg är förreglad eller ej, samt en lamplint med två lampor för repetering av signalen.

De här beskrivna tre ställverksinsatserna kunna anses representativa för förekommande typer. De organ som kunna finnas anbragta på en ställverksinsats inskränka sig till enkla och dubbla tryckknappar, lamplintor med en till fem lampor, en- eller tvåpoliga omkastare samt kontrollås med eller utan kontakter.

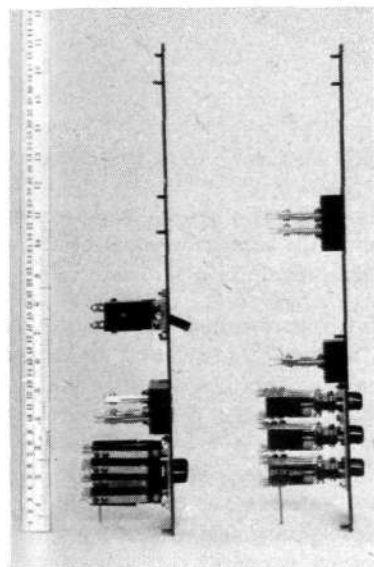


Fig. 5
Ställverksinsatser

sedda från sidan; den vänstra insatsen avsedd för manövrering och indikering av fällbommar, den högra av tvåskens ljussignal

X 4208

Fig. 6 & 7
Monterade ställverksinsatser

X 5907

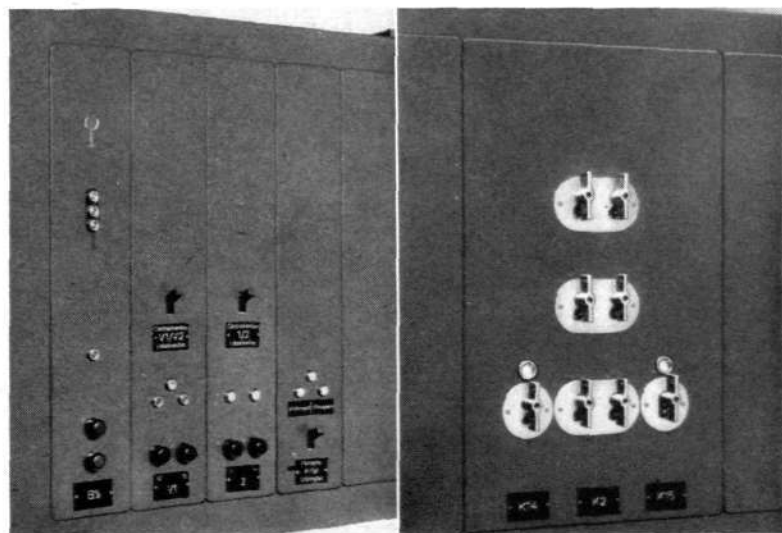


Fig. 8 X 5908
Knappställverksapparat med utfälld
framsida

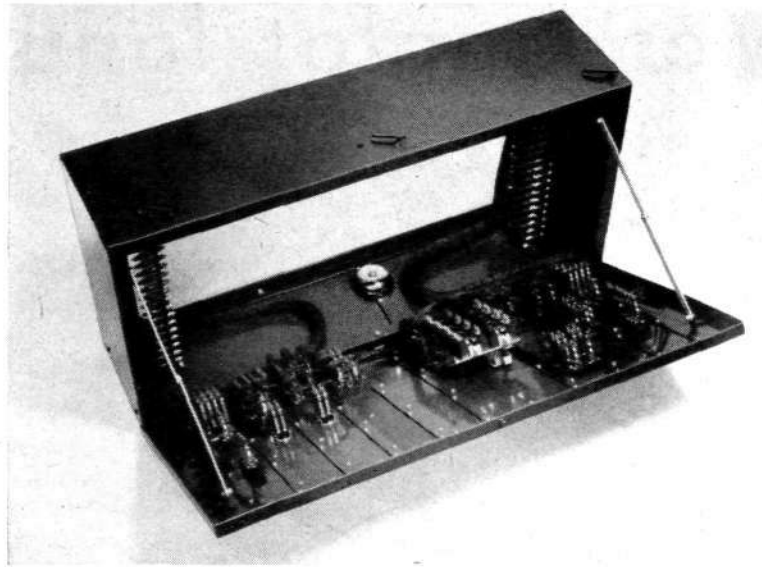
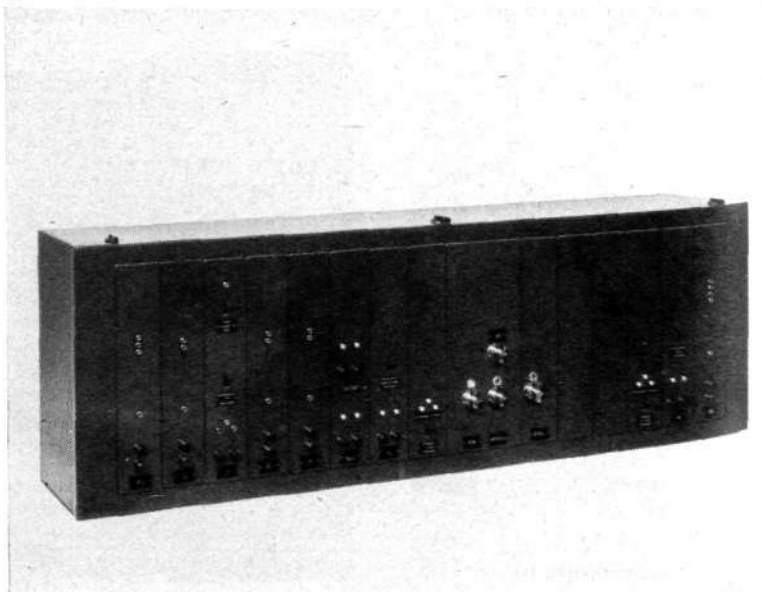


Fig. 6 visar en del av en av de för S. J. avsedda apparaterna. Som synes ha insatserna befriats från alla synliga skruvar. Alla manöver- och indikeringsorgan fästas vid insatserna medelst vid dessa fastsvetsade skruvar.

Av de fem insatserna, som ses på Fig. 6, tjänar den längst till vänster till att manövrera en tre-skens infartssignal, nästa till manövrering av ett par fällbommar, den därefter till manövrering av en växel och den sista slutligen till förregling av ett antal växlar och spärrar. Längst till höger synes en reservplats, täckt av en täckplåt. På fig. 7 synes en insats med en bredd motsvarande tre öppningar och uppbärande sex enkla kontrollås K_2 för förregling av växlar och spärrar samt två kontrollås K_{14} och K_{15} med kontaktanordningar, det förra lås för obehövad körning, det senare tågavslås. Mellan de olika låsen äro mekaniska beroenden anordnade.

På fig. 8 visas en annan av de i leveransen till S. J. ingående apparaterna med utfälld framsida. Förbindningen är som synes tilltalande ordnad med anslutningar till de vid gavlarna placerade kopplingsplintarna, till vilka vid monteringen ledningarna från reläer etc. anslutas. Apparater av här beskriven typ tillverkas i två storlekar, en mindre, Fig. 2 och 8, med plats för tio och en större med plats för sexton insatser. Fig. 9 visar en sådan apparat avsedd för Håkantorps station.

Fig. 9 X 5909
Knappställverksapparat
av större typ, med plats för sexton insatser



Motkopplat landsledningsöverdrag

J. LJUNGBERG, TELEFONAKTIEBOLAGET L.M. ERICSSON, STOCKHOLM

För sådana landslinjer, som äro relativt långa men dock ej ha en sådan längd och så stort ledningsantal, att det kan bli fråga om att förse dem med en normal överdragsstation, vill man ofta ha en mindre överdragsutrustning för att kompensera en del av ledningsdämpningen. En sådan utrustning bör lämpligen bestå av tvåtrådsöverdrag, som kunna anslutas direkt till belysningsnätet, äro lätta att montera och kunna sköta sig själva utan nämnvärd tillsyn.

Här nedan beskrivna landsledningsöverdrag ZMK 5001, som är konstruerat för att uppfylla ovanstående önskemål, är en förbättring av L.M. Ericssons landsledningsöverdrag av äldre utförande. Överdraget har dessutom mindre dimensioner i silt nuvarande utförande.

Principschema för landsledningsöverdraget framgår av Fig. 1. Ledningen mot A -abonnten anslutes till L_A och ledningen mot B -abonnten till L_B . Ledningarnas balanser anslutas till B_A resp. B_B . Talet från A -abonnten kommer in till differentialtransformatorn, som består av transformatorerna 1 och 2 och går därifrån över gallerlindningen på transformatorn 2 till förstärkarröret 3, som förstärker tal i riktning A till B . Gallerlindningen är försedd med fyra uttag för att kunna inställas på önskad förstärkning. Efter förstärkarröret går talet genom ett filter, som begränsar förstärkningsområdet uppåt till 2 500 p/s. Detta filter består av spolen 4 samt de tre kondensatorerna 5. Efter filtret går slutligen talet via anodlindningen på transformatorn 6 till överdragets andra differentialtransformator och från denna ut över L_B till B -abonnten. Talet i motsatt riktning går på samma sätt genom transformatorn 7, rör 8 och ut över transformatorn 1.

Fig. 1
Principschema för landsledningsöverdrag

X 5887

- 1, 2 differentialtransformator
- 3 förstärkarrör
- 4 filterspole
- 5 filterkondensatorer
- 6, 7 differentialtransformator
- 8 förstärkarrör
- 9, 10 motstånd
- 11, 12 korrektionskondensatorer
- 13 filterspole
- 14, 15 filterkondensatorer
- 16 öskskydd
- 17, 18 säkringar
- 19 närttransformator
- 20 likriktarbrygga
- 21 glimlampa
- 22 omkopplingsrelä
- 23, 24 anodströmsjacker

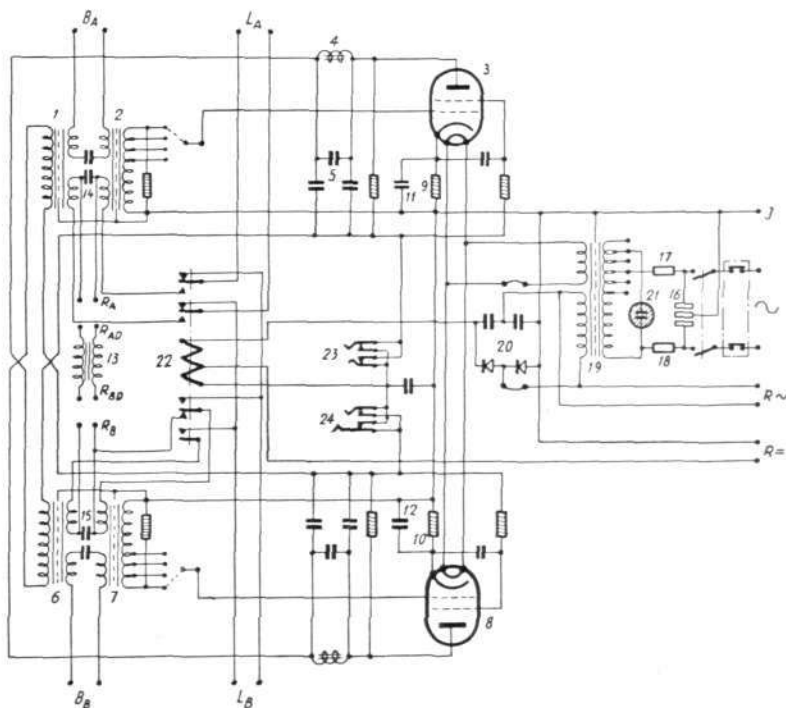
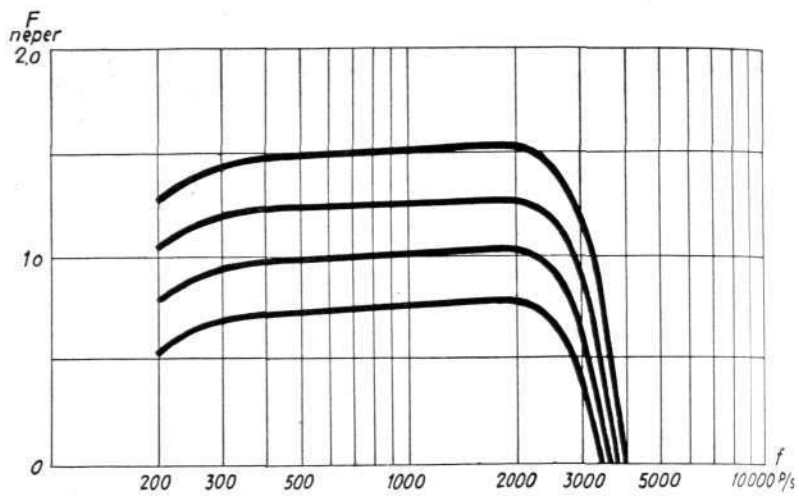


Fig. 2
Förstärkningen F som funktion av frekvensen f

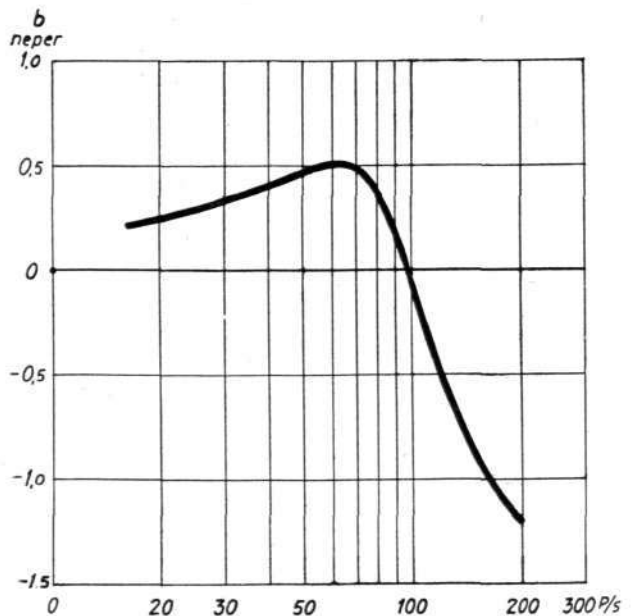


Motkopplingen erhålles genom att motståndet 9 resp. 10 ej är överbryggat med en tillräckligt stor kondensator för att för växelström kortsluta detsamma. Genom motkopplingen erhålles en mera konstant förstärkning vid varierande nätspänning och störningarna från anod- och glödspänningarna undertryckas mera. Dessutom blir överdraget okänsligare för försämringen i rörets förstärkningsförmåga, som avtar allteftersom röret användes. Kondensatorerna 11 resp. 12 tjänstgöra som korrektionsnät, så att en svag stegring på förstärkningskurvan erhålles med stigande frekvens.

Förstärkningskurvan för överdraget framgår av Fig. 2. Den maximala förstärkningen vid 800 p/s är 1.5 neper. Genom uttagen på transformatorerna 2 resp. 7 kan förstärkningen minska i tre steg på vardera $0,25$ neper. Förstärkningen vid de olika stegen framgår även av Fig. 2.

För signalering som sker med växelspanning med en frekvens mellan 15 och 50 p/s har överdraget en ringshunt, som kan urkopplas, då man önskar införa ringöverdrag. Denna shunt genomsläpper ringströmmen. Spolen 13 anslutes med sina klämmor R_{AD} till R_A och R_{BD} till R_B . Denna spole bildar tillsammans med kondensatorerna 14 och 15 ett lågpasfilter, som genomsläpper ringströmmen. Dämpningen för ringström med detta filter inkopplat framgår av kurvan, Fig. 3. Om ledningen har en sådan längd, att ringströmmen måste förnyas vid överdraget, kan ett ringöverdrag av normalt utförande anslutas mellan R_A och R_B .

Fig 3
Dämpningen b för ringström som funktion av frekvensen f



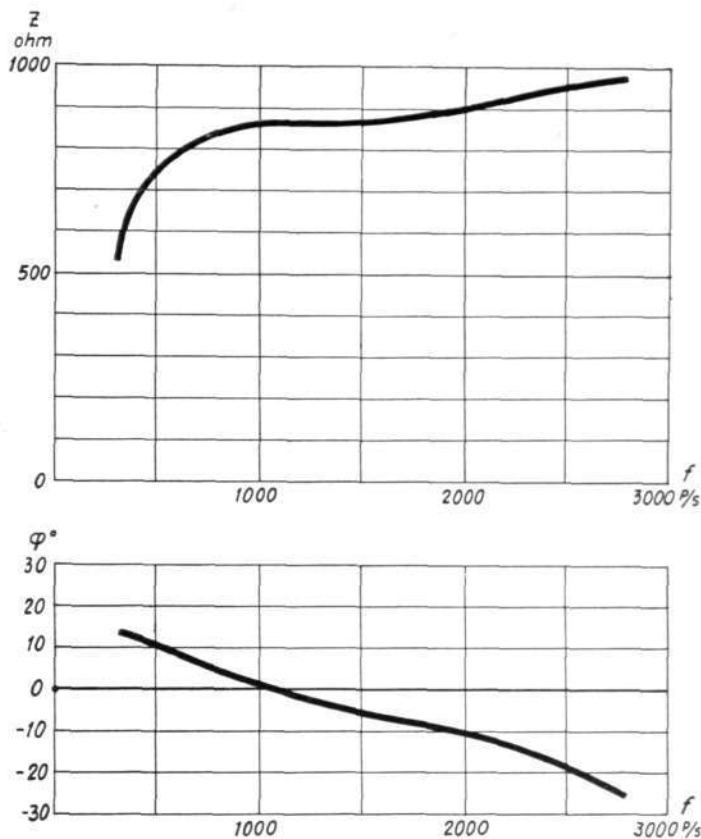


Fig. 4
Impedansen Z och dess fasvinkel φ
som funktion av frekvensen f

x 5890

Ingångsimpedansen för överdraget framgår av kurvan, Fig. 4.

Överdraget kan anslutas till belysningsnät med växelspanningarna 110, 127, 140, 150, 220 och 245 V och med en frekvens mellan 25 och 60 p/s. Den önskade spänningsinställningen göres med en omkopplare på nättransformatorn 19, Fig. 1. Mot belysningsnätet är överdraget försett med ett åskskydd 16 samt med säkringarna 17 och 18. Närmast nätanslutningskontakten ligger förutom den normala strömbrytaren även en brytare, som automatiskt brytes, då huven tas av överdraget. Genom denna anordning är alltid överdragets alla delar spänningslösa, så fort skyddshuven avtagits. Över nättransformatorn ligger en glimlampa 21, som anger när nätspänningen finns på transformatorn.

Nättransformatorn 19, Fig. 1, lämnar dels 6,3 V växelspanning för rörens glödtrådar, och dels 100 V, som av en kopparoxidullriktare 20 i spänningsfördubblingskoppling ger en anodspänning på ca 160 V. Om ringöverdrag användes tillsammans med överdraget, kan växelspanning för den utgående signalen erhållas från klämmorna R_{\sim} och likström för reläerna från $R_{=}$, varvid rätt värde, 24 V, erhålles genom uttag på relä 22.

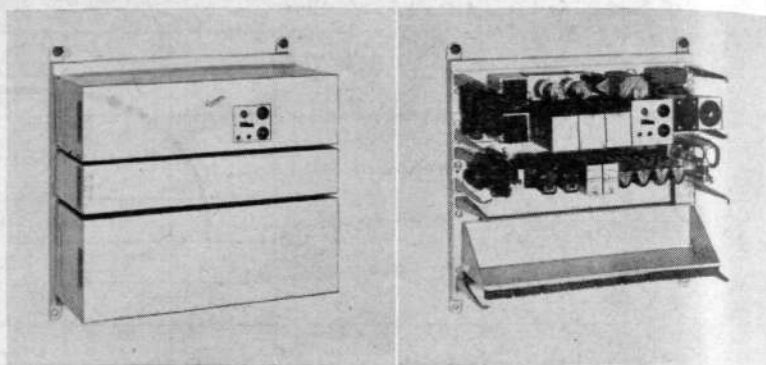
Efter likriktaren 20 går anodströmmen genom relä 22, som dels tjänstgör som filterspole för anodströmmen och dels som omkopplingsrelä. Om t. ex. växelspanningen från belysningsnätet bortfaller, faller relä 22 och sammankopplar A -abonnten direkt med B -abonnten, så att förbindelsen kan upprätthållas utan förstärkning, tills överdraget åter erhåller spänning och en omkoppling till förstärkning ånyo sker.

Rören i överdraget äro indirekt upphettade, skärmade pentoder, av typ RTR 4141, KTZ63 eller 6J7G. Glödspänningen är 5,25 V för RTR 4141 och 6,3 V för KTZ 63 och 6J7G. Glödströmmen är 0,37 A resp. 0,3 A. Totala effektförbrukningen från belysningsnätet är ca 10 W.

Fig. 5
Överdragsutrustning ZDA 1003

X 5898

omfattande landsledningsöverdrag ZMK 5001, monterat tillsammans med ringöverdrag och transformatorhylla; t. v. med, t. h. utan skyddshuvar



Överdraget är monterat på en 3 mm järnpanel med dimensionerna $482,6 \times 132$ mm. Över alla delar, som icke behöver vara åtkomliga under normal drift, sitter en 180 mm djup löstagbar huv. Det mekaniska utförandet framgår av Fig. 5, där den övre panelen är överdraget, dels med och dels utan skyddshuvar. I ett hål i huvan sitta strömbrytaren, glimlampan, säkringarna samt jackarna 23 och 24, Fig. 1, för mätning av anodströmmen.

I Fig. 5 är överdraget monterat på en järnram tillsammans med ett ringöverdrag ZMN 1001 samt en hylla för sammanlagt nio ledningstransformatorer och balanser. Överdrag kan levereras antingen utan denna järnram eller med järnram för andra kombinationsmöjligheter enligt tabellen, Fig. 6. Då överdraget levereras monterat på järnram tillsammans med transformatorhylla och ringöverdrag, äro erforderliga förbindningar mellan dessa utförda så, att man endast har att ansluta nätspanningen, ledningarna *A* och *B*, samt uppsätta erforderliga transformatorer och balanser på transformatorhyllan.

Fig. 6
Kombinationsmöjligheter för landsledningsöverdrag ZMK 5001 tillsammans med ringöverdrag och transformatorhyllor

beteckning	ramhöjd mm	a n t a l		
		landslednings- överdrag ZMK 5001	ring- överdrag	transfor- mator- hyllor
ZDA 1001	165	1	—	—
ZDA 1002	345	1	—	1
ZDA 1003	435	1	1	1
ZDA 1004	300	2	—	—
ZDA 1005	655	2	—	2
ZDA 1006	835	2	1	2
ZDA 1007	835	2	2	2
ZDA 1008	435	3	—	—
ZDA 1009	520	3	—	2
ZDA 1010	1 055	3	1	2
ZDA 1011	1 055	3	2	2
ZDA 1012	1 055	3	3	2