



OM OCH KRING DEN TELETEKNISKA UTVECKLINGEN  
INOM FLYGVAPNET UNDER PERIODEN 1926 - 1942

Sammanställd på uppdrag av Försvarets Materielverk

Stockholm 1976 - 04 - 10



Thore Palm

# I N N E H Å L L S F Ö R T E C K N I N G

1. Om och kring den teletekniska utvecklingen i Flygvapnet åren 1926 - 1940
2. Flygradiostation Fr m/17 eller m/ä
3. Flygradiostation Fr m/20, Fr m/23 och Fr m/24
4. Markradiostationer före 1926 - Br m/23 och Br m/25
5. Perioden 1926 - 1939. Allmänt
6. Flygradiomaterielen under perioden 1926 - 1936  
Fr m/27 och 27/32, Fr m/29 och Fr m/32/36K  
Flygradiopejl före 1936
7. Markradiostationer under perioden 1926 - 1936  
Br m/32, Br m/34 samt Tmr I - VI. Mr m/26 och Mr m/28  
30 W Kärr-radiostation
8. Perioden 1926 - 1936. En återblick
9. Flygradiostationer under perioden 1936 - 1939  
Fr typ I, Fr typ II och Fr typ III
10. Transportabla markradiostationer 1939 - 1943  
Tmr VIII och Tmr IX
11. Svensktillverkning av keramiska kondensatorer
12. Flygradiostation SCR 522

F I G U R F Ö R T E C K N I N G

- 1 Flygradiostation Fr m/17 eller m/ä
- 2 Fr m/17 Stationens huvuddelar
- 3 Fr m/17 Kopplingsschema
- 4 Fr m/20 Stationens huvuddelar
- 5 Fr m/20 Principschema
- 6 Fr m/20 Kopplingsschema
- 7 Fr m/23 Stationens huvuddelar
- 8 Fr m/23 Principschema
- 9 Fr m/23 Kopplingsschema
- 10 Fr m/24 Stationens huvuddelar
- 11 Fr m/24 Principschema
- 12 Fr m/24B Kopplingsschema
- 13 Br m/23/25 Kopplingsschema
- 14 Br m/23/25 Radioutrustning
- 15 Br m/23/25 Strömförsörjningsaggregat
- 16 Br m/23/25 Antennanläggning
- 17 Br m/23/25 Sändare MS20A
- 18 Br m/23/25 Sändare MS20A
- 19 Fr m/27 o. 27/32 Stationens huvuddelar
- 20 Fr m/27 o. 27/32 Principschema
- 21 Fr m/27 o. 27/32 Seppeler propeller
- 22 Fr m/32/36K Stationens huvuddelar
- 23 Tmr I - VI Radioutrustning
- 24 Tmr I - VI Kortvågssändare SMS20
- 25 Tmr I - VI Strömförsörjningsaggregat
- 26 Tmr I - VI Kabelplan
- 27 Tmr I - VI Antennanläggning
- 28 Tmr I - VI Antennmast

- 29 30 W Kärr-radiostation
- 30 Fr typ I Stationens huvuddelar
- 31 Fr typ II Stationens huvuddelar
- 32 Fr typ II Stationens kabelplan
- 33 Fr typ III Stationens huvuddelar
- 34 Tmr VIII Antennanläggningen. Masten reses
- 35 Tmr VIII Stationen upprättad
- 36 Tmr VIII Antenn, motvikter mm
- 37 Tmr VIII Sändarens yttre
- 38 Tmr VIII Mottagarstativet med Mrm 5b
- 39 Tmr VIII Växelströmgenerator mm
- 40 Tmr VIII Transportabel pejlstation Tmrp typ II

## OM OCH KRING

DEN TELETEKNISKA UTVECKLINGEN INOM FLYGVAPNET, 1926 - 1940

### Översikt

Först flög man enbart för flygningens egen skull, för tjueningen i att som fåglarna kunna tumla om i rymden. Men allt eftersom flygfärdigheterna utvecklades - man flög fortare, längre, högre och säkrare - kom nyttoaspekterna in i bilden. Militärerna började använda flygplan för spaning och eldledning och så småningom även för strid.

Till att börja med flög man in över fientligt område, spanade, ritade kartskisser, skrev rapporter och återvände till de egna linjerna och kastade ned rapporterna till marktrupperna. Detta tog sin tid och tiden kunde vara dyrbar, inte minst när det gällde att lämna artilleriet besked om nya, högaktuella mål och om var redan avfytrade granater egentligen hade träffat. Snabbare kommunikationsmetoder var av nöden!

Det var tursamt, att ungefär samtidigt som de första flygplanen började uppträda så utvecklades en ny kommunikationsteknik, nämligen "trådlös telegrafi".

Bröderna Wright och Guglielmo Marconi voro tidsmässigt väl synkroniserade. Marconi överbryggade Atlanten med radiotelegrafi år 1900 och Orville Wright flög sin "Flyer" i december 1903. Båda teknikerna var vid denna tidpunkt i sitt allra första utvecklingsstadium och få anade då vilka sofistikerade flygmaskiner och radioapparater, som skulle se dagens ljus inom några få decennier!

Redan under första världskrigets första år monterades gnistsändare i militära flygplan. Mottagare tillkom något år senare. Med gnistsändare i flygplanen kunde man sända meddelanden per telegrafi - enkelriktat - till mottagare på marken på avstånd upp till ca 20 km. Efter dåtida förhållanden var detta tillfredsställande.

Enkelriktad radiotrafik har ju avsevärda begränsningar och därför inbar införandet av radiomottagare i flygplan ett stort framsteg.

Mottagning i flygplan mötte emellertid stora svårigheter. Den dåvarande tekniken kunde blott erbjuda mottagare med detektorer av kristalltyp eller liknande. Vi, som själva upplevt kristallmottagare under det tidiga tjugotalet, har ej svårt att förstå att spanarna var måttligt imponerade. Även under gynnsamma förhållanden var signalerna svaga och drucknade lätt i akustiska störningar från motor, propellor och vinddrag kring telegrafistens huvud i den öppna sittbrunnen. Motorns tändsystem var ej avstört och fungerade därför som ett slags stör-sändare! Vi skall också minnas att man flög på bara några hundratal meters höjd och turbulensen där var ofta mycket besvärande. Det gränsar till underverk att man över huvud taget kunde etablera dubbelsidig radioförbindelse mellan flygplan och markradiostationer.

Så kom snart därpå - omkring år 1916 - de första elektronrören för bruk i flygplanmottagare. Det var enkla konstruktioner med en glödtråd, som lyste klart som ett julgransljus. Det var ingen konst att lokalisera ett felaktigt rör. Skenet bedrog sällan!

De första elektronrören användes för låfrekvensförstärkning, dvs de förstärkte de svaga signalerna från kristalldetektorn. Detta medförde en förbättring av mottagningsförhållandena men först när kristalldetektorn ersattes med en elektronrörsdetektor med återkoppling kan man tala om en radikal utveckling av mottagartekniken.

En anledning till att kommunikation mellan flygplan och markradiostationer fungerade trots radiomaterielens ofullkomligheter var de goda antennförhållandena i dåtida flygplan. Man använde sig av en ca 60 m lång släpantenn - med ett tungt blylod i änden - och man förband flygplanets alla metalldelar så att de kom att utgöra en konstlad jord, en s k "motvikt".

I en rapport från en svensk flygofficer, löjtnanten Emil Björnberg, som besökte den Österrikiska-Ungerska armén 1916-17, berättade denne att alla flygplan, undantagandes stridsflygplanen, voro sedan länge försedda med gnistsändare. Då, alltså 1916-17, infördes även mottagare i flygplanen.

Vad beträffar de svenska militärflygplanens radioutrustning förmåler en rapport, daterad den 12/4 1917, Ing. 3, Flygkompaniet, att "Försök ha sedan ett år pågått inom landet för framställning av en radioapparat, lämpad för bruk i flygplanen." Såväl AGA som AEG deltog i dessa försök.

I en rapport av år 1916 från prov med eldledning från flygplan medelst radiotelegrafi, anmärkte artillerispanare på brister på den då använda antennvindan. Under tiden december 1916 - januari 1917 utfördes "gnistförsök" på Ladugårdsgärde med flygplan nr 16.

I ett brev till Chefen för Flygkompaniet från kapten Eric Schenström, daterat den 12 april 1917, kan man läsa:

"Jag ringde upp Ekstrand (AEG) för att höra efter arbetets gång med flygplanstationerna och hörde då att de voro under fullt arbete."

"Slutligen beder jag Dig pröva, huruvida icke lämpligt vore om någon tyghantverkare från flygkompaniet kunde beredas tillfälle att följa och biträda vid flygplanstationernas tillverkning å AEG, ty av erfarenhet vet jag hur viktigt det är, att man är i denna materiel detaljkunnig."

Vi kan således konstatera, att efter en mängd försök under 1916, tillverkning av gnistsändare för flygplan började vid AEG under våren 1917. Ett exemplar av denna sändartyp - Fr m/17 eller Fr m/ä som den senare kallades - finnes bevarad i Malmensamlingarna tillsammans med vissa tillbehör. Se fig. 1.

Huruvida AEG samtidigt med sändare även tillverkade mottagare för bruk i flygplan vet vi ej. Den mottagare, som ingår i Malmensamlingarnas Fr m/ä, består av en separat detektor av kristalltyp och en 2-rörs lågfrekvensförstärkare. Sannolikt är denna en av föregångarna till det slutliga utförandet, en 3-rörs mottagare med ett detektorsteg - utan återkoppling - och 2 stegs lågfrekvensförstärkning.

Vi vet föga om de markradiostationer, som vid denna tid användes av armén vid förbindelse med flygplan. Sändarna voro av gnisttyp och sannolikt snarlika flygradiosändarna. Markradiostationer från denna epok finnes ej bevarade.

Inom Marinens Flygväsende fungerade såväl Marinens fartyg som dess kuststationer som markradiostationer.

Gnistsändare-epoken slutade under 20-talet och en allmän övergång skedde till såväl rörsändare som rörmottagare.

Rörsändarna möjliggjorde sändning med kontinuerliga, dvs ej dämpade vågor och återkopplade mottagare kunde taga emot dessa. I praktiken innebar detta att sändningseffekten koncentrerades till ett smalt frekvensband och att mottagarna kunde fungera med hög känslighet. Resultatet var att signalerna hördes klart och tydligt och att räckvidderna utsträcktes väsentligt.

Tillgången på allt bättre elektronrör för såväl sändare som mottagare möjliggjorde ett effektivt utnyttjande av högre kommunikationsfrekvenser än som tidigare varit möjligt. All världens radioamatörer voro pionjärer i fråga om överbryggande av långa avstånd med användande av låga sändningseffekter på höga frekvenser. Därav namnet "kortvågssamatörer"! Snart följde de kommersiella tillverkarna av radioapparater efter och senare hälften av 20-talet och början av 30-talet kännetecknades av ett mera allmänt bruk av kortvåg för radiokommunikationer av alla de slag.

Under 30-talet infördes superheterodyn-mottagaren med allt vad detta innebar av ökad selektivitet, stabilitet och känslighet.

Fortfarande följande kortvågssamatörerna i hälarna utnyttjades högre och högre frekvenser. Under senare hälften av 30-talet togs ultrakortvåg - UKV - i bruk för bl a telefoniförbindelse mellan flygplan och mellan flygplan och markradiostationer.



## Sammanfattning

Den radiotekniska utvecklingen under -20 och -30-talet, i vad avser flygradio- och markradiomateriel, var ej av märkligt slag sedan väl elektronrören trängt undan gnistgapen i sändarna och kristalldetektorerna i mottagarna. Materielen blev succesivt mera driftsäker men ej så mycket på grund av ny teknik som fast mer på grund av användandet av bättre komponenter i apparaterna.

I synnerhet elektronrören förbättrades väsentligt och för mottagningsändamål tillverkades rör, speciellt avsedda för vissa begränsade uppgifter, där de emellertid voro synnerligen effektiva. Förbättringarna hade bl a till följd att rören kunde fås att fungera på allt högre frekvenser.

Sändarröret utvecklades på ett snarlikt sätt och allt högre sändningseffekter kunde tagas ut på allt högre frekvenser. Amplitudmodulering användes i regel på mellan- och kortvåg medan de nya UKV-sändarna frekvensmodulerades. Därmed uppnådde man hög kvalité på tal-återgivningen.

Antenntekniken utvecklades i takt med att allt högre kommunikationsfrekvenser togs i bruk. Med dessa högre frekvenser kunde antenner med utpräglad riktverkan utnyttjas, bl a även för navigeringsändamål och för landningshjälpmedel. Dåligt flygväder blev ej längre en så begränsande faktor för flygning som tidigare.

En betydelsefull innovation var framtagningen av katodstråleoscillografen. Med dennas hjälp kunde man "se" vad som tilldrog sig i sändarnas och mottagarnas elektroniska kretsar. Utvecklingen av nya och bättre apparater gick snabbare och effektivare och felsökning, trimning etc underlättades.

Användande av piezo-elektriska kristaller i olika sammanhang i såväl sändare som mottagare förbättrade kvalitén på kommunikationerna i vad avser ex frekvensnoggrannhet, frekvensstabilitet, selektivitet mm.

Ovan ha vi i grova drag lämnat en summarisk översikt över den teletekniska utvecklingen under åren fram till 2. världskrigets början. Utvecklingen kan karaktäriseras som en långsamt fortgående evolution. "Revolutionen" kom senare med pulstekniken - radartekniken - och ännu lite senare med transistorerna!

## FLYGRADIOSTATIONER

### Flygradiostation "Fr m/17" eller "Fr m/ä"

Den första flygradiostation, som kom till mera allmänt bruk i det svenska militärflyget, var en av AEG tillverkad gnistsändare på 200 watt. Se fig 1.

Först användes enbart sändare i flygplanen. Mottagaren, när den kom, utgjordes i sitt ursprungliga skick av en kristalldetektor med en 2-rörs lågfrekvensförstärkare. Den utbyttes snart mot en 3-rörs mottagare med ett detektorsteg och två stegs lågfrekvensförstärkning. Detektorn var ej återkopplad. Stationen var inrättad för 4 fasta våglängder, nämligen 200, 450 och 600 meter.

En luftpropeller- eller motordriven 500 perioders Phöge-generator lämnade ström till sändaren.

Mottagaren fick glödström från en 6 volts Nife-ackumulator och anodström från ett 50 volt torrbatteri.

Ett exemplar av denna station, inklusive mottagare, med antennförlängningsspole, generator, provapparat för kontroll av "tonen" vid sändning, antennvinda mm ingår i Flygmuséet på Malmen. Fig 2 visar en dåtida ritning över stationens komponenter och kopplingsschemat framgår av fig 3.

Stationen användes för utbildnings- och övningsändamål så sent som på hösten 1929, då skrivaren betjänade den under övningsflygningar över Hårsfjärden. I en av Flygstyrelsen den 22 februari 1929 fastställd "Beskrivning över Radiomaterielen" är stationen upptagen under benämning "Fr m/ä".

Stationen har troligen kopierats från en tysk förebild, konstruerad av AEG/TELEFUNKEN. Konstruktionen har en intressant anknytning till Sverige. Den svenske civilingenjören Ragnar Rendahl (1878-1929) - sedermera mariningeniör - var under några år anställd av Telefunken i Berlin som förste laboratorieingenjör. Han förbättrade den dåtida gnistsändaren genom att bl a

ersätta det tidigare använda kul-gnistgapet med en serie av mindre gnistgap i form av plana elektroder. Därmed skedde gnistöverslagen mera regelbundet och kontrollerbart och verk-  
ningsgraden höjdes. Den nya metoden benämndes "Tönende Lösch-  
funken" därför att signalerna nu lät som en 1000-perioders  
ton - till skillnad mot det råa och skrovliga ljudet från  
sändare med kul-gnistgap.

I sändaren i Flygmuséet på Malmen ingår såväl det Rendahlska  
gnistgapet som den av honom konstruerade plattspole-variome-  
tern, där lindningarna inbakats i marmit.

Sändningseffekten reglerades med kortslutningsklämmor, med  
vilka delar av gnistgaps-stapeln kunde kortslutas. Ju färre  
gnistgap, som voro aktiva, desto lägre effekt.

I de österrikisk-ungerska flygplanen under 1916-17 användes som  
strömkälla för radiostationerna en 500-perioders generator,  
som drevs av flygmotorn. Detta synes även ha prövats i Sverige  
men ej med tillfredsställande resultat. En av AGA 1916 till-  
verkad gnistsändare för artilleri-eldledning försörjdes helt  
från ackumulatorbatterier. Tyvärr vet vi ej mera om AGA's  
sändare.

År 1917 erhöll Thulin uppdrag att framtaga en luftpropeller,  
som, oberoende av flyghastigheten, skulle gå med konstant varv-  
tal. Vi känner ej till resultatet.

Det kan vara av intresse för läsaren att taga del av vissa till  
Ing. 2, Flygkompaniet, inkomna skrivelser under 1917. De ha  
viss anknytning till flygradio men äro även i övrigt intressan-  
ta såsom tidsdokument.

Dessa är:

- Diariennr 6H, 18/1 1917

Sammandrag ur dagboken öfver flygradioförsöken

- Diariennr 10H, 29/1 1917

Löjtnant Emil Björnbergs "P.M. över vissa till flygtjänsten  
hörande detaljer i österrikisk-ungerska armén." De räck-  
vidder på 100 - 200 km, som redovisas i rapporten, får nog  
ifrågasättas. Exceptionella räckvidder kan ha uppnåtts vid  
enstaka tillfällen men i vardagslag var nog 20 - 30 km  
mera normalt!

- Diariendr 19H, 17/2 1917  
Kapten Eric Schenströms "Beskrivning af radiostation för flygplan avsedd för plan med såväl stående som roterande motorer". Beskrivningen var avsedd att användas vid anbudsinfordran. Observera att den gäller "Station för endast avsändning". Mottagning var tydligen ej aktuell just då men hänsyn skulle tagas till sammankoppling med mottagare.
- Diariendr 29H, 25/2 1917  
Löjtnant Åkermans förslag till inredning af spanarsitsen. Åkerman föreslog bokstafsskiva i stället för telegrafnyckel.
- Diariendr 57H, 12/4 1917  
Iakttagelser beträffande samövningar mellan artilleri och flygtrupp. Här uppges, att sedan ett år har försök pågått inom landet för framställning av en radioapparat, lämpad för bruk å flygplanen. Tvenne olika system fanns, dels ett med generatordrift (AEG ?), dels ett med ackumulatorbatteri (AGA?).
- Diariendr 63H, 16/4 1917  
Brev från kapten Ivar Wibom till kapten B. Fogman angående Thulins förslag till luftpropeller med konstant varvtal, oberoende av flyghastigheten.
- Diariendr 64H, 16/4 1917  
Skrivelse från kapten Schenström till Chefen för Flygkompaniet. Däri meddelas att AEG - utan formell beställning - var i full gång med tillverkning av flygplanstationerna, troligen gnistsändare m/17.  
Vidare framförs intressanta synpunkter på markradiostationernas effekt och konstruktion. Det rör sig om AEG's gnistsändare på antingen 200 eller 500 watt. Den förra var sannolikt identisk med gnistsändare Fr m/17.

Avskrifter av de aktuella skrivelserna följer omedelbart efter bilderna.

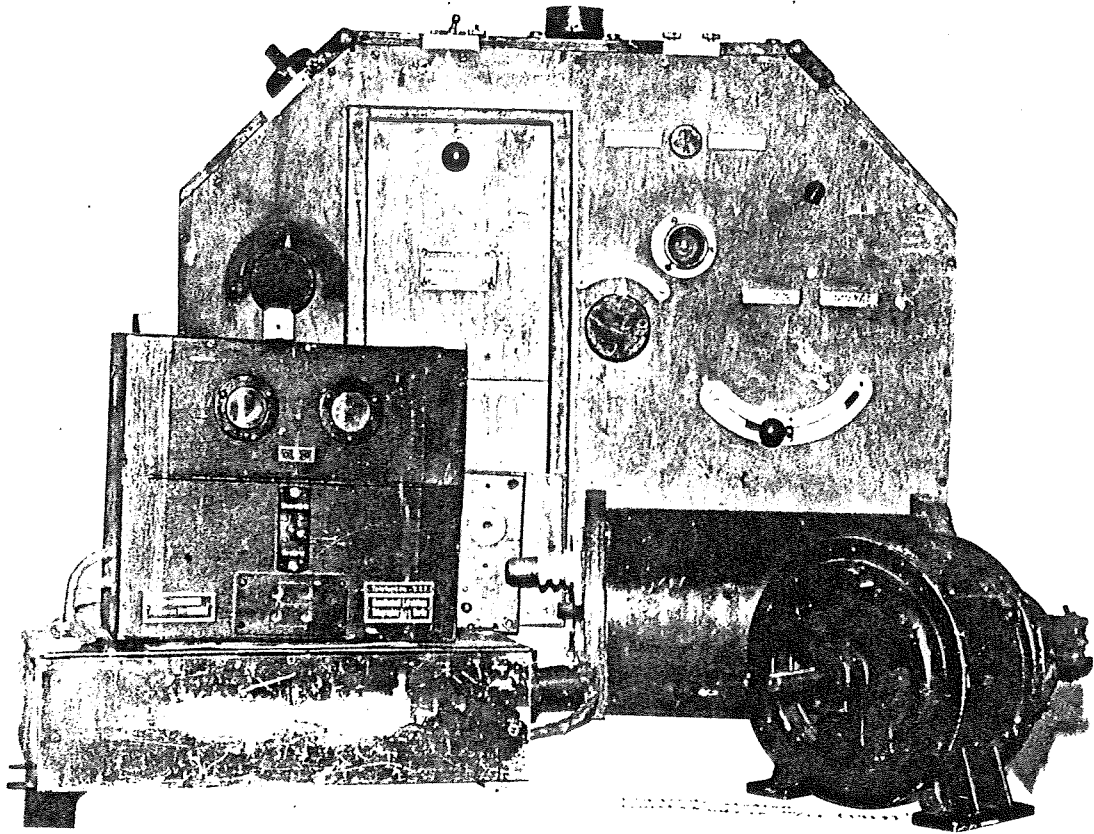
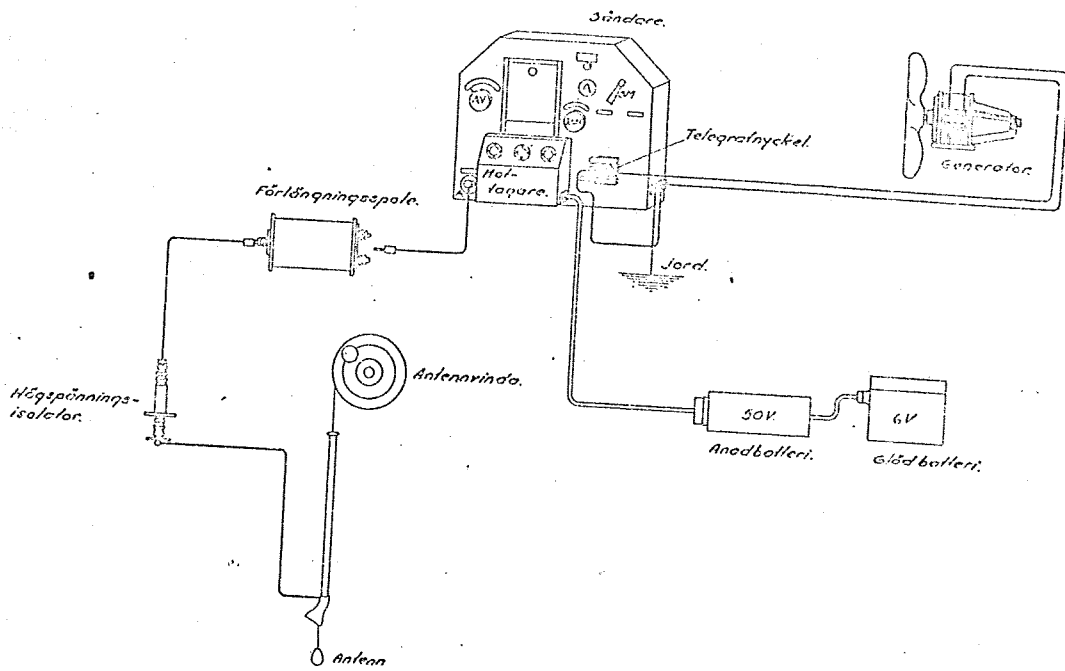


Fig 1. Flygradiostation Fr m/17 eller Fr m/ä



Fr m/h, 200 W gnistsändare

Fig 2. Fr m/17. Stationens huvuddelar

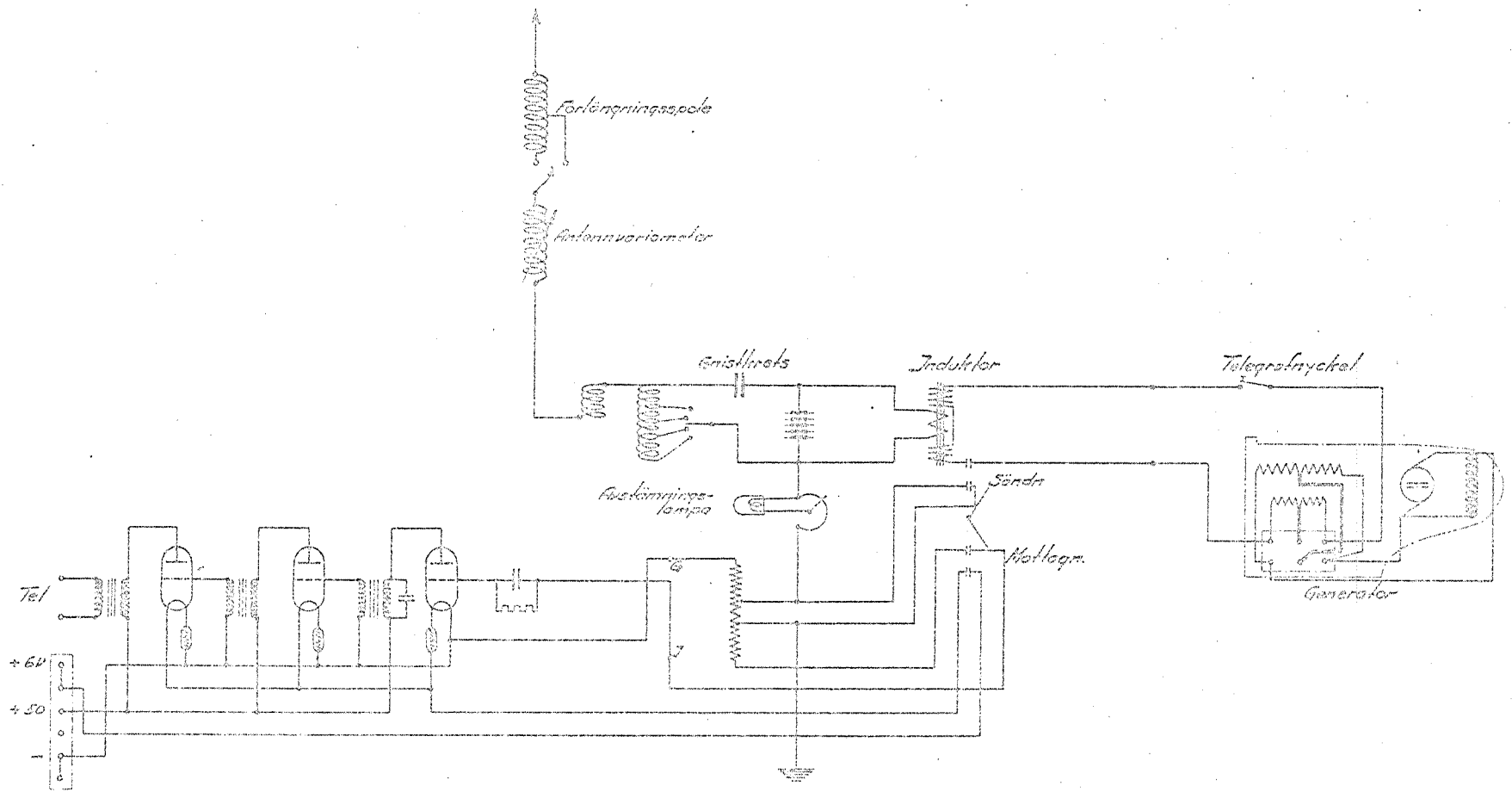


Fig. 3 Fr m/ä, kopplingsschema



Titel 2  
Afd. M.ING. 3, FLYGKOMPANIET  
INK. D. 18/11 1917 N:R 611  
Sammandrag ur dagboken

öfver flyaradioförsöken.

Kungl. Fälttelegrafkåren.  
Kårexpeditionen.

Inkom den 16/11 1917

Afd. M

Nr 4

Heulij.

28/11. Ankomst Gärdet.

30/11. Började A.E.G. montaget.

30/11 - 17/12. A.E.G. fortsatte montage och radioförsök, samt  
flygförsök 17/11; (häraf 3 söndagar)summa arbetsdagar 15 st.

14/12. Blåste hangaret fullständigt sönder.

18/12. Flyttades maskinen till L:a Frösunda (ballonghallen) på  
order af Kårchefen.18/12 - 19/1 Maskinen stående å L:a Frösunda (ballonghallen).  
Uppstigning omöjlig.18/12 - 21/12. A.E.G. fortsatte montage och radioförsök (å L:a  
Frösunda). Summa, Arbetsdagar 4 st.22/12 - 2/1 A.E.G. kunde ej fortsätta arbetet å flygstation på  
grund af årlig inventering i lager och verkstäder.3/1 - 5/1 A.E.G. fortsatte montage och försöken. Dessa avslutades  
för att fortsättas i luften. Summa arbetsdagar 3 st.

(Ampérestyrka 2.5 å 3 amp.)

6/1 - 9/1 Inväntades leverans af repareradt hangar (dessförinnan  
kunde icke flygning företages från L:a Frösunda).10/1 Hangaren rest å Gärdet; klart för flygning (denna dag  
stark dimma)

11/1 Proflygning, nödlandning, motorfel.

12/1 Propellern under transport från Södertelje.

Sammandrag.Summa arbetsdagar för montage och prof =  $\sqrt{17}$  (22) Af dessa dagar 22  
hafva 5 bortgått på grund af felkost. (å motoraxeln) af Södertelje  
Verkstäder, som af A.E.G. måste repareras för att kunna fortsätta  
radioförsöken.Summa dagar å L:a Frösunda, hvarunder flygning icke kunnat äga rum  
på grund af sönderbläst hangar 26.Dessutom har fel förefunnits å maskinen s.s. fel å bensin-  
röret, å karburatorn m.m., hvilket orsakat att af ofvanstående 17  
arbetsdagar åtskilliga dagar bortgått från arbetet (se dagboken).

Rätt utdraget och i öfrigt riktigt bestyrkes

Sve. Ch. f. S. kom.

Mit Sörenstom  
Kaptän

Över vissa till flygtjänsten hörande detaljer i österrikisk-ungerska armen. ING. 3, FLYGKOMPANIET  
JNK. D. 29/1 1917 Nr 10 H.

## Luftfotografering.

Skarp uppdelning i normaltyp och specialtyp finnes ej.

Brännvidden är å mindre kameror 18 - 25 cm. (nu föråldrade). Mest användes en brännvidd av 30 cm.. För specialfotografering förekommer typer med 50 - 120 cm. brännvidd.

Ljusstyrkan växlar mellan 1:3,5 och 1:4,5.

Plåtformatet är å äldre modell 9x12 cm., å nyare 13x18 cm.

Bländare anses onödiga.

Slutaren är alltid av ridåtyp.

Endast lådkameror användas, alltid försedd med pistolkolv. Inriktning med korn och visirskiva.

Fotograferingen sker alltid lodrätt, mestadels över kanten (spanaren alltid bakom). Någon lutning spelar ingen roll (intill omkr. 15°).

Man använder växelkasett med 6 plåtar. Den sjätte plåten kan ej tagas flera gånger, då kasetten stannar efter sjätte plåten. Kassettskivan utdrages ej utan går runt som en ridå. Den består av 2-3 mm breda trådemeller.

Gulskiva användes alltid, likaså ljuskänsliga plåtar, men ej pankromtiska plåtar, då dessa äro svåra att behandla och ej hålla sig länge. Selektivfilter användes ej. Normaltypen av plåtar är "Hauff" från J. Hauff & Co., Feuerbach, Württemberg.

Gränser för exponeringstiden äro i allmänhet 1/2000 - 1/700 sek. Vanligast 1/400 - 1/500 sek.

Förhållandet mellan fjäderspänningen och springaren & ridåslutaren angives genom tabell å varje kamera.

Framkällare skall arbeta hårt och kått.

Gasljuspapper användes mest.

Kopierne äro i allmänhet färdiga 2 - 3 <sup>tim</sup> efter landning.

Förstoring för framhävande av vissa detaljer sker vanligen till 40x50 cm.

Apparater för stereoskopisk fotografering finnas, men äro svåra att sköta.

Färgfotografering användes ej.

Radiotelegrafering Samtliga flygplan, utom stridsplan, hava radiostation ombord. Den tages ofta bort om uppdraget gäller bombkastning, ibland också vid taktisk spaning i ställningskriget. Mest användes radiotelegrafering för artilleriledning.

Avsändare finnes sedan gammalt, mottagare i planet införes nu.

1916-17  
Tre våglängder finnas: 540, 415 och 320 m. Av dem anses 540 vara för stor. Fördelaktigt om våglängden kan nedgå under 100 m.

Generatoren är motordriven. Den får vara tillkopplad (strömen sluten) högst 15 min. ej gärna mer än 10 min. annars riskeras varmgång.

Vikten å station jämte generator är 37 kg. för nyare typ, 15 kg. för äldre typ.

Antennen är alltid 60 m. lång.

Räckvidden är:

- a) för nyare typ: vid 9 m. mast - 100 km.  
" högre " - 200 " (eller mera.)
- b) äldre " resp. 40 och 80 km.

Såsom motvikt även å de största Albatrossliknande planen, äro samtliga metalledlar förbundna medelst koppartråd. Så går en tråd från stagbockens överkant och en tråd från vardera vingen till stjärten (direkt).

Den nya typen ger i luften omkring 5 Amp., den mindre omkring 3 Amp.

Elektriska stötar genom metalledlar förekommer, men gnistor få ej uppstå.

Förbindelse mellan flygplan förekommer ej (medelst radio)

#### Kulsprutor.

Följande fakta gälla, under förutsättning att motorstyrkan är 160 HK. eller mera vid spaningsmaskin och 100 å 300 vid stridsmaskin.

Ännu finnes endast kulsprutor av Schwabzloses modell med borttagen eller genombruten kylmantel (alltså ej vatten). Maskingeväret har ej visat sig driftsäkert. Italienarnas luftkylspruta skall vara förstklassig (2 lopp).

Kulsprutan är, om den riktas av spanaren, försedd med kolv .

Spaningsplanen hava dels en kulspruta i övervingen (skjutande över propellern), som skötes av föraren, då riktning sker med hela planet och hjälpriktmedel, dels en kulspruta i spanarsitsen för skjutning bakåt och åt sidorna.

Stridsplanen hava i allmänhet 2 kulsprutor, som inriktas genom planets manövrering. Vanligast skjutes genom propellern, vilket dock ej anses fördelaktigt.

Patronerna sitta å band.

Banden äro antingen rullade i en trumma, som fastsättes å kulsprutans sida eller, som fallet är vid kulspruta å överplanet, liggande i en låda. Sedan bandet tömts får det i förra fallet fritt fladdra ut och fastsättes vid behov av spanaren vid löpbanan el. dyl. Detta anses emellertid vara ofördelaktigt. I senare fallet upprullas bandet å en tom rulle, som drives av en bredbladig luftpropeller.

Patronantalet är:

a) i spaningsmaskin:

för föraren 150 skott

för spanaren 2 eller flera trummor å 150 skott.

b) i stridsmaskin:

ensitsig: 500 skott eller mera

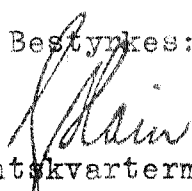
Grosskampfflugzeug i allmänhet 450 skott per kulspruta (3 stycken).

Wien den 16. januari 1917.

Emil Björnberg

Löjtrant.

Bestyrkes:

  
Regementskvartermästare.

Iakttagelser beträffande samövningar  
mellan artilleri och flygtrupp.

*M. Morane Parasol*  
Flygmaterielen.

JNK. 3, FLYGKOMPANIET

JNK. D. 12/4 1917 N:R 574

De flygplan, som skola användas för observation av artillerifeld, böra besitta stor stigförmåga för att hastigt kunna nå observationshöjd samt dessutom från spanareplatsen medgiva god överblick av terrängen.

Morane-Parasol besitter båda dessa egenskaper, men å den konstruktion, Thulin för närvarande tillverkar, är spanarplatsen för trång för användning vintertid, då en mera skrymmande klädsel är nödvändig för flygare.

Albatrossmaskinerna ha dålig stigförmåga.

Thulinbiplanen stiga bra och från spanarplatsen är utsikten god. De senast levererade, vilka benämnas L-maskiner, äro <sup>även</sup> synnerligen rymliga.

Av de typer den svenska armén för närvarande äger lämpa sig därför Thulinplanen av L-typ och Morane-Parasol bäst för artilleriobservationer.

För framtiden vore lämpligast att för detta ändamål används Morane-Parasol med större utrymme för spanaren än å de nuvarande. Flygkroppens bredd torde böra ökas med cirka 30 cm. och vingytan möjligen med någon kvadratmeter för att öka bärförmågan.

Flygmaterielens underhåll och vård kan ej bli tillfredsställande å Skillingaryd, såvida ej fasta hangerer uppföras därstädes.

Dette bör ske redan instundande sommar å plats, som av flygsakkunnig anvisas. Hangarernas konstruktion och uppförande torde lämpligast ske genom flygkompaniets försorg.

Till varje skjutskolas förfogande böra ställas tre goda flygplan med förare. Inom flygvapnet räknar man alltid med minst detta antal för att kunna beräkna en maskin säkert brukbar till tjänstgöring.

Fotografimaterielen.

Den fotografimateriel, som stå till flygkompaniets förfogande, är bristfällig så tillvida, att det ej finnes en enda flygkamera. De kameror som användas i Boden, äro visserligen i och för sig ganska bra, men de äro ej alls konstruerade för användning i flygplan. Önskvärt vore om från artilleriets sida allt gjordes för att understödja Chefens för Fälttelegrafkåren strävanden att få in flygkameror från Tyskland. De fotografier, som för närvarande kunna presteras av artillerimännen, ha ej något verkligt militärt värde.

För bearbetning av den fotografiska materielen bör snerast ett fotografiskt laboratorium inrättas i Skillingaryd, vartill hörer anskaffandet av sltt, som behöves för plåtens behandling efter flygplanets landning.

Sålledes bör anskaffas allt det modernaste för framkällning, förstärkning, försvagning, förstoring och kopiering. En vetenskapligt utbildad fotograf torde böra anlitas för inredandet och kunde möjligen detta laboratorium uppföras och installeras i eller bredvid hangarbyggnaden.

#### Gnistmaterielen.

Försök ha sedan ett år pågått inom landet för framställning av en radiapparat, lämpad för bruk å flygplanen. Tvänne olika system finnas, dels ett med generatordrift, dels ett med ackumulatorbatteri.

För närvarande ha för artilleristiskt bruk endast använts de med ackumulatorbatteri av A.F.A:s tillverkning. På senaste tiden ha de fungerat mycket bra. Räckvidden är endast omkring tre mil, med torde detta vara fullt tillräckligt för artilleriobservationer. Själva anordningarna för antennens nedfirande och upphissande äro emellertid ej ~~mycket~~ tillförlitliga. De se för närvarande precis likadana ut nu (våren 1917) som sommaren 1916 oaktat artillerispanarna då konstaterade en hel del brister.

Gasaccumulator ombud åtog sig då ett förbättra dem. Denna förbättring har likväl ännu ej kommit till stånd.

Lämpligt vore därför, om den firma; vars konstruktion användes instundande sommars skjutskola, förmäddes att nedsända ingenjör, montörer och materiel för att undan för undan söka förbättra materielen under övningarnas gång.

#### Kikarematerielen.

Flygkompaniet har ett antal flygkikare och böra de snarast prövas för observation av artillerield. Den större typen är utmärkt ljusstark och torde med fördel kunna användas för en noggrannare rekognoscering av målen. Under själva elden bör nog endast själva ögat användas.

På flygavdelningen i Boden ha gjorts försök med ett slags flygmask, å vilken glaset kunne öppnas medan masken sitter kvar å sin plats i ansiktet. Genom att använda sådana skulle spanarna möjligen kunna sätta kikaren in till ögat utan ett behöva taga av sig flygmasken. Försök med detta böra verkställas å skjutskolan.

#### Artillerispanarnes flygutrustning.

Flygkompaniet äger troligen ej ett så stort förråd av hjälmar, att sådana kunne tilldelas artillerispanarna.

Det är emellertid stor och onödig risk att flyga utan hjälm, varför en framställning snarast bör göras till flygkompaniet om anskaffning av sådana för artilleriets behov. Mobiliseringsförråd av hjälmar bör även uppläggas.

Kunna hjälmar från ~~den~~ inom rimlig tid, så kunne gan-

*Apkift*

JNG. 3, FLYGKOMPANIET

JNK. D. 17/210:17 N.R. 194.

Beskrifning af radiostation för flygplan afsedd för plan

med såväl stående som roterande motorer.

/Station för endast afsändning/.

1. Generator station: primär energi 0,2 kw./min./.
2. Antenntrådens -Litztråd, 2 mm. diameter - längd 60 m./max./; om möjligt nedbringas till 30 m. Antennen skall göra kontak med den från planet isolerade genomgåringen. Antenntrumman skall förses med spärrinrättning, som automatiskt griper in, då den rörelse, som åstadkommer antennens utrullning, upphör. En specialkonstruktion af trumman bör söka erhållas, så att t.ex. genom tryck/af foten/, antenntråden kan utrullas, hvarvid en fjäder samtidigt spännes, hvilken fjäderkraft sedan vid upprullningen utnyttjas. - Antenntrumman bör förläggas inom planet, nedsänkt i golvet, så att halva trumman finnes inom planet, samt till vänster invid planets vägg.
3. Generatorn- högt hvärfantal - skall drivas från flygplanets motor genom en koppling å dess axel, så beskaffad, att motorn icke röner minsta inflytande, om ett mekaniskt fel uppskrår inom radiostationen, Generatorn skall kunna tillkopplas hvilken motor som helst.
4. Stationsapparaterna skola vara inneslutna i en trälåda - 15 x 25 x 35 cm. - och omfatta: erforderligt motstånd, transformator, gniststrecka, gnistkretsspole, plats för spolar för våglängdsvarieing, antennförlängningsspole, kopplingsspole och genomföringar för motvikten, antennen m.fl. Å lådans lock skall finnas omkopplare, rörliga öfver graderade skalor:
  - för energiens omkoppling,
  - för kopplingsspolens
  - för afstämning, en glödlampa.
5. Våglängder: 150, 300, 450, 600 m. Räckvidd 150 - 200 km.
6. Telegrafnyckeln monteras invid spanarsitsen å planets högra sida. Nyckeln bör vara af samma storlek som de å fältstationerna.
7. I öfrigt skall iakttagas:
  - Flygmaskinens alla stag, metalldelar m.m. dylikt skola vara inbördes förbundna, ä.v.s. erhålla samma potential, så att galvanisering icke kan uppstå. Extra kopparledningarna bör därför behöfva dragas.

8. Stationens totala vikt, incl. generatorn, 25 à 30 kg.
9. All montering bör ske vid den fabrik, som levererar aeroplanet, d.v.s. aeroplanfabriken levererar enligt kontrakt flygplan med fullt monterad och profvad radio-station.
10. Vid konstruktionens uppgörande skall tagas hänsyn till sammankoppling med mottagare.

L:a Frösunda den 16. februari 1917.

ERIC SCHENSTRÖM!

Kapten.

Omstående förslag granskas och insändes till mig i och för infordrande af kostnadsförslag och effektuerande af beställning. - Hvad omfattar tidigare underhandlingar med A.E.G.? - Har prisuppgift aflämnats af A.E.G.? Anslaget är 3500:-kr./nådigt bref 28.april 1916/.

Stockholm den 16.februari 1916.

KARL AMUNDSON.

Kärchef.



Löjtnant Åkerman  
med förslag till  
inredning af  
spanarsitsen.

*Vilhelm*  
*Hemlig* KUNGL. FÄLTTELEGRAFKÅREN  
FLYGGKOMPANIET

25/2-17

APD. 4  
Ank. N:r 29

Till befälhavaren för 1. flygafdelningen.

Härmed får jag vördsamt enl. order afgifva:

Förslag till inredning af spanarsitsen i ett  
Albatrossflygplan af typen nr 6.

Skiss bifogas.

Bestämmande synpunkter böra vara följande:

- 1) Alla anordningar, som äro ägnade att underlätta spaningsarbetet utan att nämnvärt minska flygplanets manövreringsförmåga böra vidtagas.
- 2) Spaningsflygplanen böra utrustas med medel till själf försvar.
- 3) Säkerhetsanordningar ägnade att minska förluster af material och personal böra införas.

Nuvarande utrustning fyller ej ofvanstående fordringar.

Spanarsitsen.

En spanare inspänd på sin site i våra nuvarande spaningsmaskiner kan ej utföra något egentligt spaningsarbete. För den gröfre orienteringen förut måste han ställa sig upp i maskinen. Detaljspaning och fotografiering äro möjliga endast om spanaren spänner sig loss och lutar sig öfver flygplanets kant. Fastspänd vänder spanaren ryggen åt den terräng, där spaning är möjlig och åt det håll, hvarifrån anfall i första hand kan

2

väntas. Ekipaget har så att säga inga ögon i nacken, där de dock bäst behövas.

Spanarsitsen bör för den skull göras vrid-, höj- och sänkbar på en pivot, konstrueras såsom en pianostol med stoppade rygg- och sidostöd.

En dylik anordning ger spanaren möjlighet att bekvämt och hastigt intaga spanings- eller strids-läge, oberoende af manövreringen. Spanarens rörelser rubba då på intet sätt tyngdpunkten i maskinen, hvilket torde vara af ett visst värde åtminstone under byigt väder eller strid.

Anordningen torde ej heller vara svår att genomföra. De genom benzintanken ledande kommandolinorna måste dock inmonteras i ett metallrör och helst sänkas något. Vidare bör spanarsitsens öppning vidgas något bakåt (från 60 till 80 cm.)

#### Spaningsutensilierna.

##### Kikaren

bör vara upphängd i ett läderfodral vid b till vänster och bakom förarsitsen.

##### Kameran

upphänges i läderfodral äfven innehållande 2 fack, ett för använda och ett för oanvända kassetter, i vinkeln vid c ofvanför benzintanken.

Genom denna placering af kamera och kikare utnyttjas hörnen vid b och c och spanarens utrymme minskas ej. För fotografering genom golfvet bör ett hål d vara upptaget. Utvidgningarna  $d_2$  och  $d_3$  måste finnas för kontrollering att kameran är inriktad mot den afsedda terrängen.

##### Kartan

Monterad på vanligt sätt bör kunna upphängas både vid främre och bakre delen af spanarsitsen vid e och  $e_1$ .

3

Öfversiktskartan

förvaras upphängd på en skifva i väskan f.

Skrifbordskifva

vid g uppfällbar efter maskinens vänstra sida.

Väska för skrifmaterial, kartor m.m. vid f

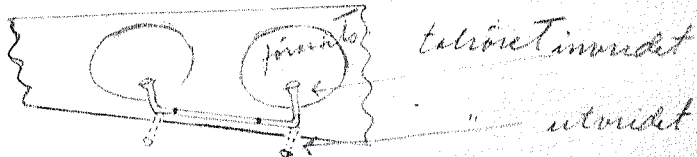
Apparater för trådlös telegrafi.

Om dylika inmonteras böra de placeras i utrymmet under den nuvarande spanarsitsen. Under inga förhållanden böra de placeras såsom på löjttant Herrströms flygplan, där de upptaga 1/3 af utrymmet i spanarsitsens öfre och främre del.

Vanlig telegrafnyckel torde ej vara tjänlig, utan torde nyckel med bokstafsskifva vara att föredraga. En spanare som immobiliseras efter 2-3 år torde ej kunna nöjaktigt sköta en telegrafnyckel. Med bokstafsskifva kan han åtminstone afsända ett meddelande.

Talrör

För åstadkommande af förbindelse mellan spanare och förare torde likaväl på våra som på de flesta i utlandet förekommande spaningsflygplan med fördel kunna användas. Dessa talrör kunna förslagsvis göras vridbara så att då de ej användas de ej äro till hinder för spanarens eller förarens rörelsefrihet, t.ex.



Beväpning.

Att låta våra spaningsmaskiner under fältförhållanden gå till väders med en mauserkarbin handterad af en spanare utan utbildning i skjutning från flygplan torde vara liktydigt med snabb och säker förlust af våra flygspaningsmedel redan i början af fälttåget.

Det har ifrågasatts att inmontera kulsprutor af Schwartzloses modell. Med hänsyn till våra svaga motorer anser

7

jag efter samråd med flera olika förare ej detta tillrädligt. Schwartzloses kulspruta med lavettage, - låt vara utan kylmantel - med nödig ammunition innebär en belastning af inemot 50 kg. på flygplanets öfre del. Denna belastning anses för stor.

Äfven om en lättare kulspruta inom rimlig tid vore möjlig att anskaffa torde dess vikt med lavettage och ammunition ej kunna hållas under 30 kg. Äfven denna belastning anses af förare synnerligen oläglig.

Jag anser att man definitivt bör frångå tanken på kulspruta på våra nuvarande svaga maskiner och söka lösa frågan genom beväpning med kulsprutgevär eller automatkarbin. Om den nu förbättrade Madsenska kulsprutekarbinen visar sig tillförlitlig torde den vara den lämpligaste beväpningen på våra nuvarande spaningsplan. Hvarom ej torde en automatkarbin af medelgrof kaliber och med explosiva kulor komma till användning. Automatkarbinen modell Browning, kaliber 9 m.m. vikt 3,6 kg. afsedd för jaktbruk finnes säkerligen i tillräckligt antal inom landet. Jag har under längre tid använt dylik och funnit densamma vara ett synnerligen godt och kraftigt automatvapen. Skottvidd och genomträngningsförmåga torde vara fullt tillräckliga för luftstrid. Inga större svårigheter torde möta att göra karbinen helautomatisk och att utbygga magasinet så att det rymmer 15 skott.

Automatvapnet bör placeras vid 1 på flygkroppen. Det är här lättast till hands och minskar ej utrymmet i spanarsitsen. Ammunitionen, 65 skott, bör ha sin plats i facket strax bakom vapnet.

#### Säkerhetsanordningar.

Frågan om inrättande af reservkomando i spanarsitsen torde snarast böra lösas.

Spanare och förare erbjuda fiendens antiballong art. och luftstridskrafter samma träffyta. Blir under nuvarande förhållanden föraren satt ur funktion blir resultatet nästan ofelbart det, att staten är ett flygekipage fattigare. Af uppgifter i La guerre aerieune, kaptän

5

Boelkes stridsberättelser m.fl. redogörelser från luftstrider framgår nämligen att det endast undantagsvis lyckats en spanare att hemföra ett flygplan, som ej varit försett med reservkommando.

Motståndarna till reservkommando hafva anfört att risk förefinnes att spanaren i otid lägger sig i manövreringen. Argumentet torde ej kunna tagas på allvar af nuvarande svenska spaningsofficerare. En annan invändning är att handspaken skulle inskränka spanarens rörelsefrihet. För undvikande af detta samt för att förekomma ofrivillig beröring af handspaken bör densamma under normala förhållanden ej sitta inkopplad utan vara uppfästad vid o. Då föraren blifvit satt ur funktion stickee handspaken in i kopplingskonan r.

Reservbenzinregelage bör inmonteras vid p.

Till anordningen hör att spanaren gifves någon öfning i att vända och landa ett flygplan.

Ofvanstående anordning skulle ovedersägligen under fältförhållanden visa sig förmånlig ur statens synpunkt samt skulle öka såväl förarens som spanarens trygghetskänsla. Trygghetskänsla i maskinen är af afgörande betydelse för ett godt spaningsarbete samt ökar utsikterna till framgång under strid.

Öfrig utrustning.

Hyggsäck i facket under spanarsitsen innehållande:  
spanarens och förarens personliga beväpning, 2 st.  
browningpistoler med lifremmar samt 25 skott per pistol,  
fickkompass  
yxa och tändstickor  
2 reservportioner  
förbandsartiklar  
3 kg. sprängämnen med stubin och tändhatt ( för sprängning af motorn då fara förefinnes att maskinen eljest skulle råka i fiendehand).

Karlstad den 25 febr. 1917.

Löjtnant.

Stockholm den 14 april 1917.

JNG. 3, FLYGKOMPANIET

JNK. D. 16/4 1917 N:R 634

Till Kapten E. Fogren.

Broder!

*16/4 1917  
Förslaget  
1 af de 11 delar  
Ståthuset*

För att klara ut frågan ang. drivandet av gnistgeneratorn på flygbåtarna så vi vidtalat Thulin att konstruera en luftpropeller, som oberoende av flyghastigheten går på konstant varvantal. Härigenom vinnas fördelen av större utrymme i maskinöverkorgen samt jämnare gång på generatorn. Thulin har nu inkommit med förslag i saken och anmoda vi honom att göra konstruktionen på försök å en af de flygbåtar, som äro under tillverkning hos honom och beräknas vara färdiga uti början på maj. Som vi i brist på pengar ej kunnat beställa någon flyggnist ännu, har AEG lovat ställa generator till vårt förfogande för försöket.

*är den nämnda  
individen konstruktör  
som jag nämner  
i*

Emellertid har AEG ingen sådan färdig f.n. utom de två, som Du beställt att levereras den 20 maj. Under sådana omständigheter föreslog jag Ekstrand och Schenström att få låna den ena av dina generatorer till den 20 maj och äro de båda med på saken under förutsättning att ditt gillande för denna konstruktion vore till fördel för oss alla och dess utexperimenterande bekostas av Marinförvaltningen hoppas jag att Du ej ställer dig avvisande. Olyckan kan ju vara framme så att flygbåten går i söck men det får man väl knappast räkna med. Blir experimentet lyckat ha ni naturligtvis tillgång till konstruktionen.

Vore tacksvär att helst för omgående få en liten rad om detta eller ock telefon söndag f.m. (15721). I övrigt är allt sig likt inom alla områden ej minst beträffande rikslagens generositet mot försvaret.

*Med vänlig hälsning  
Vännen* *Frank Wilson*

Den 12./4. 1917. L:a Frösunda , Stockholm.

Till Chefen för Flygkompaniet.

JNG. 3, FLYGKOMPANIET

JNK. D. 16/4 1917 N:R 644

B.B.

Med anledning af ett samtal med Ingeniör Ekstrand besvarar jag dig med ett bref! - Jag ringde upp Ekstrand för att höra efter arbetets gång med flygplans stationerna och hörde då att de vore under fullt arbete. Ekstrand sade mig då att AEG saknade officiell beställning, d.v.s skriftligt; jag lofvade honom då att skriva till dig och nämna det, till det verkan det hafva kan! -

Ekstrand är tydligen dig tacksam för ett meddelande härom.

Förlåt att jag änyo framkommer med vissa spörsmål angående de af Eder beställda eller projekterade markstationerna:

1. Jag undra om inte det vore ändamålsenligare att öka energien från 0,2 till 0,5 kW.

2. Är denna stationstyp afsedd att i fält fraktas på särskildt fordon eller på redan befintligt, i en flygafdelnings mobiliserings formation ingående fordon. Det senare tveklar jag på att det går, enär det kräves att frakta:

a. bensinmotoraggregat / ty bensinmotor och ej handdrifven dylik, skulle det ju vara, om jag ej missuppfattat resonemanget vid sammankomsten på AEG /;

b. elektriska stationsutredningen med därtill hörande särskildt tält / oundgängligen nödvändigt /;

c. mast med antennen och motviktsnät. utredning;

d. verktyg och eventuellt nödigt antal trådtelefonmateriel för samman binda <sup>nr 2</sup> radio- markstation med närmaste rapportupptagare el. dyligt;

3. Äfven en hastig öfverblick öfver materielutrustningen äfven för dylik liten station synes gifva vid handen att Ni äro hänvisade till att införa ett särskildt fordon härför. Detta är fallet vare sig Ni bestämma Eder för 0,2 eller 0,5 kW som prisskillnaden icke i detta torde böra vara utslagsgifvande synes det mig som om Du äro änyo under bepröfvande om icke Edra mark-

stationer böra gifvas 0,5 kw styrka i stället för 0,2 kw. Jag är öfvertygad om, att i framtiden kommer det att krävas minst denna styrka om inte ännu starkare.

Jag är i denna sak emot Ekstrand i åsigt; jag tror att med hänsyn till Norrland och mellersta Sverige och de strategiska förhållandena inom eventuellt olika krigsskådeplatser med afseende å flygstationers, radio-sektioners, artillerigrupper <sup>grupper</sup> kan man icke hålla sig vid minimum af räckvidder, d.v.s. min. af prima energi s.s. 0,2 kw, utan bör taga till så att det under alla förhållanden är tillräckligt.

Slutligen beder jag dig pröfva, huruvida icke i lämpligt vore om någon tyghandverkare från flygkompaniet kunde beredas tillfälle att följa och biträda vid flygplans stationernas tillverkning å AEG, ty af erfarenhet vet jag, hur viktigt det är, att man är i denna materiel detaljkunring.

Med anhållan om ursäkt för det jag kanske berört mig icke angående förhållanden.

Med tillgifvenhet.

Eric Schenström.

P.S.

Jag bifogar till påseende ett fotografi af en standardtyp å motor-generator-aggregat af nu i Tyskland, är numera enhetstyp för radio, strålkastare, belysning, högspänning af taggtrådsnät, rening af dricksvatten, röntgen m.m. och hvilket aggregat / basyta 1,20 .0,40 kvm. / jag anser skulle vara synnerligen lämpligt för flera markstationer; motorn är af samma typ som å mina fältstationer fast blott på 4 hkr. Aggregatet väger 200 kg. och bäres i sitt stativ, som synes, <sup>samt</sup> placeras hvar som hälst i en källare, skyttegraf eller annorstädes.

D.S.



### Flygradiostation modell 1920 - Fr m/20

Nästa flygradiostation från tiden före bildandet av det självständiga Flygvapnet var Fr m/20.

Sändaren var en 10 W rörsändare för våglängdsområdet 300-700 m. Sändning kunde ske med eller utan tonmodulering. Mottagaren var en "rak" 6-rörs mottagare med två parallellkopplade detektorrör och tre stegs lågfrekvensförstärkning. De två slutrören voro också parallellkopplade. Detektorsteget var försett med anordning för återkoppling.

Strömförsörjningen ombesörjdes av en luftpropellordriven generator, som lämnade 600 och 50 V likspänning. Generatoren var vridbar på en pivå för att möjliggöra reglering av varvtalet och därmed den avgivna spänningen. Den högre spänningen användes för sändarens anodkrets och den lägre för dels generatorns magnetisering, dels för batteriladdning. Sändarens och mottagarens resp glödspänningar togs från en Nife-ackumulator och mottagarens anodspänning från ett 50 V torrbatteri.

En luftpropellordriven avbrytare - en kommutator - kunde kopplas i serie med telegrafnyckeln då tonsändning önskades.

Tyvärr finns ej Fr m/20 bevarad men dess utseende framgår av fig. 4 och kopplingsschema av fig. 5 och 6.

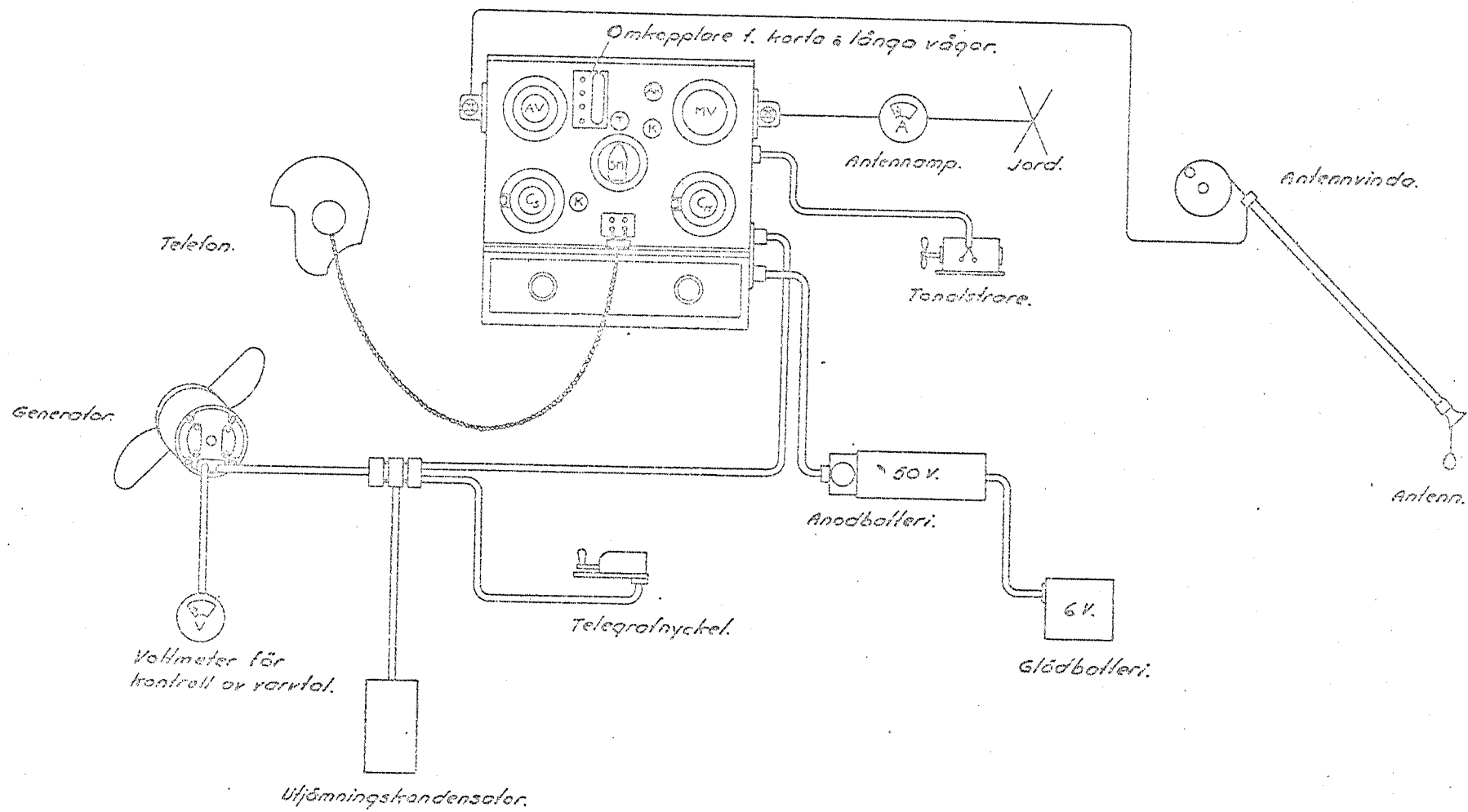


Fig. 4 Fr n/20, 10 W rörsändare med "rak" återkopplad mottagare

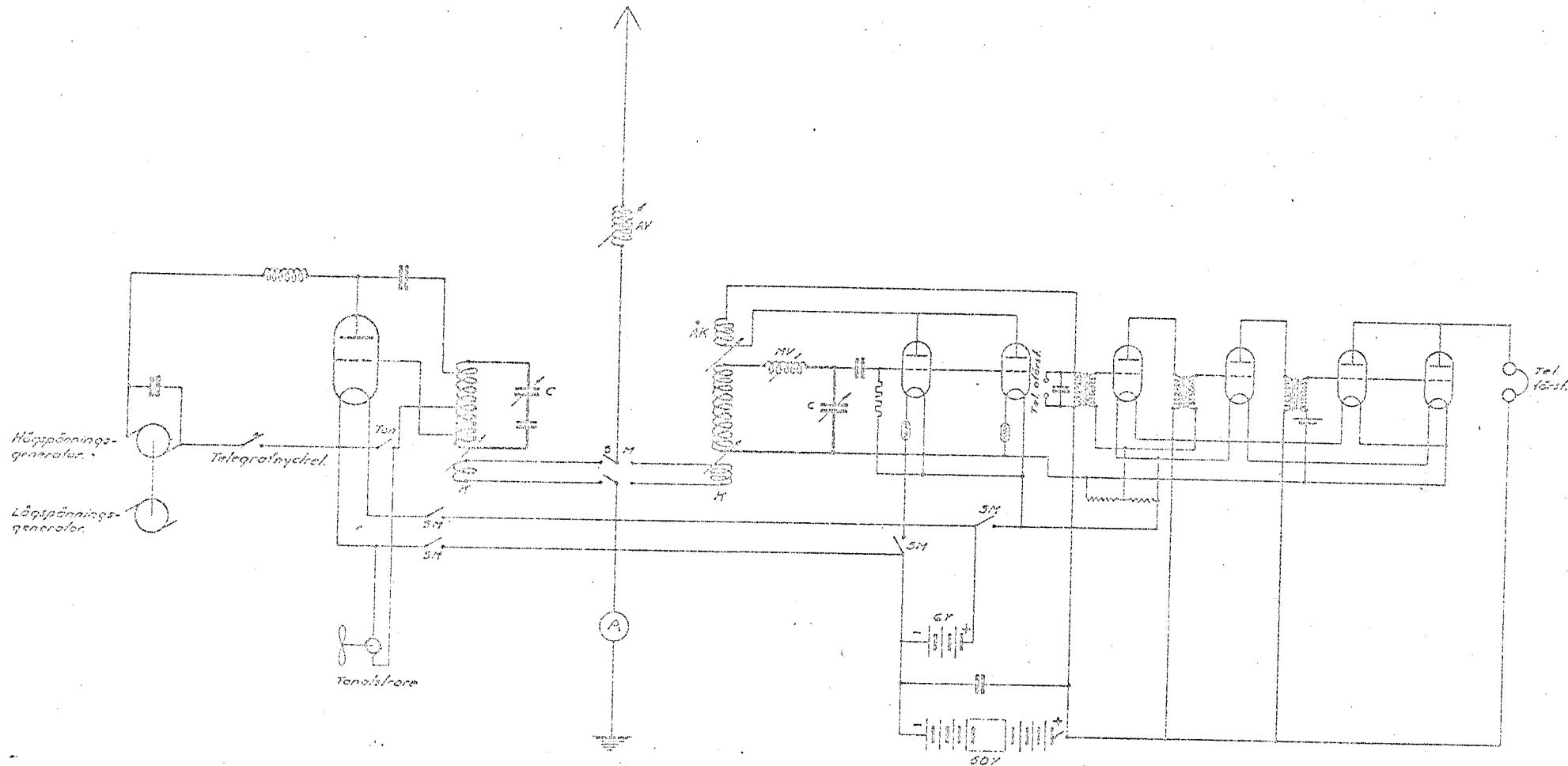


Fig. 5 Fr m/20, principschema

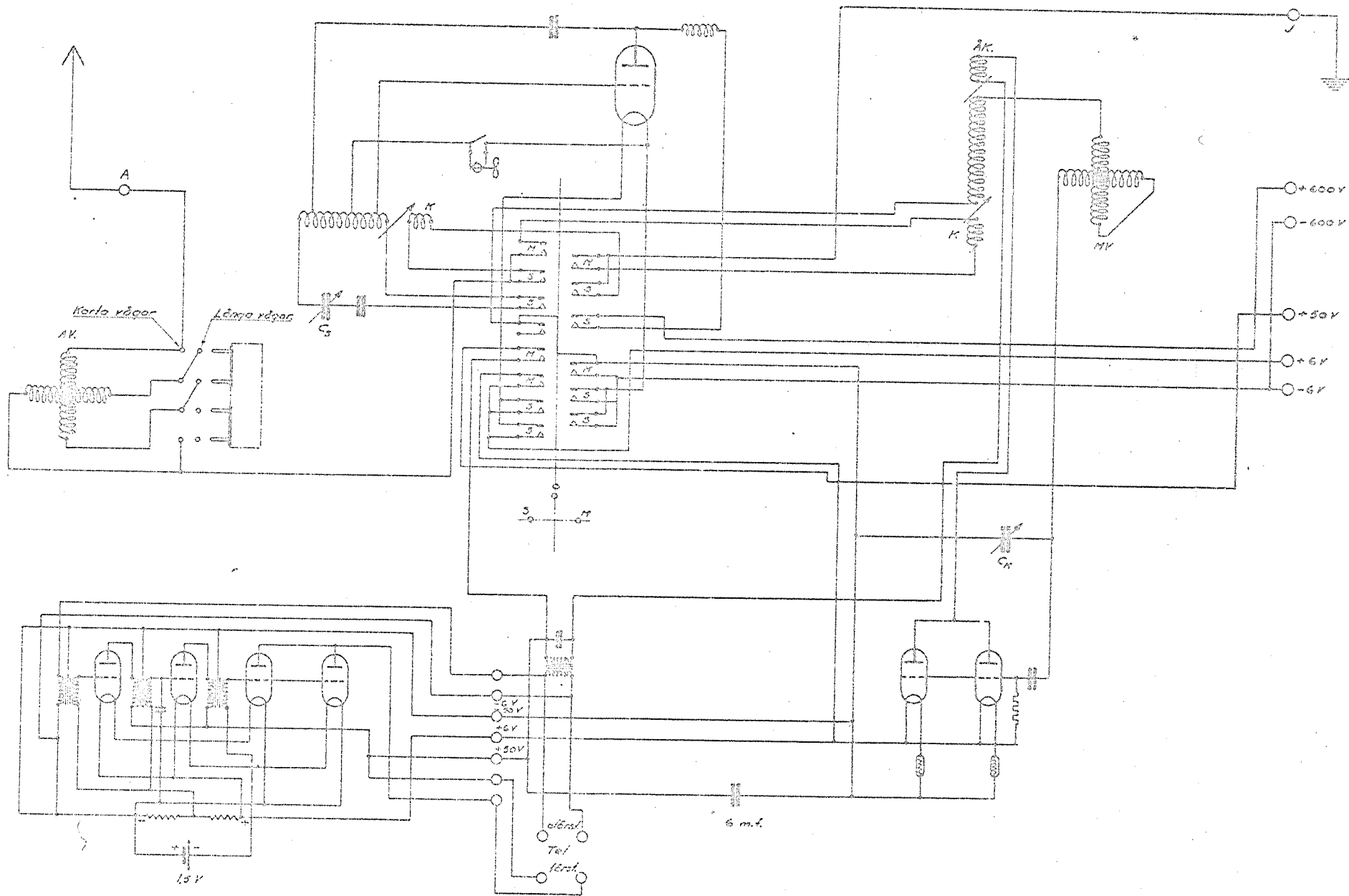


Fig. 6 Fr m/20, kopplingschema

Flygradiostation modell 1923 - Fr m/23

Nästföljande flygradiostationstyp benämndes Fr m/23 och omfattade en 40 W rörsändare, inrättad för enbart tonsändning. Mottagaren var en "rak", återkopplad 3-rörs mottagare. Stationen var utförd för våglängdsområdet 300 - 900 meter.

Fr m/23 finnes bevarad i Karlsborgs museum. Stationens utseende framgår av fig 7 och dess kopplingschema av fig 8 och 9.

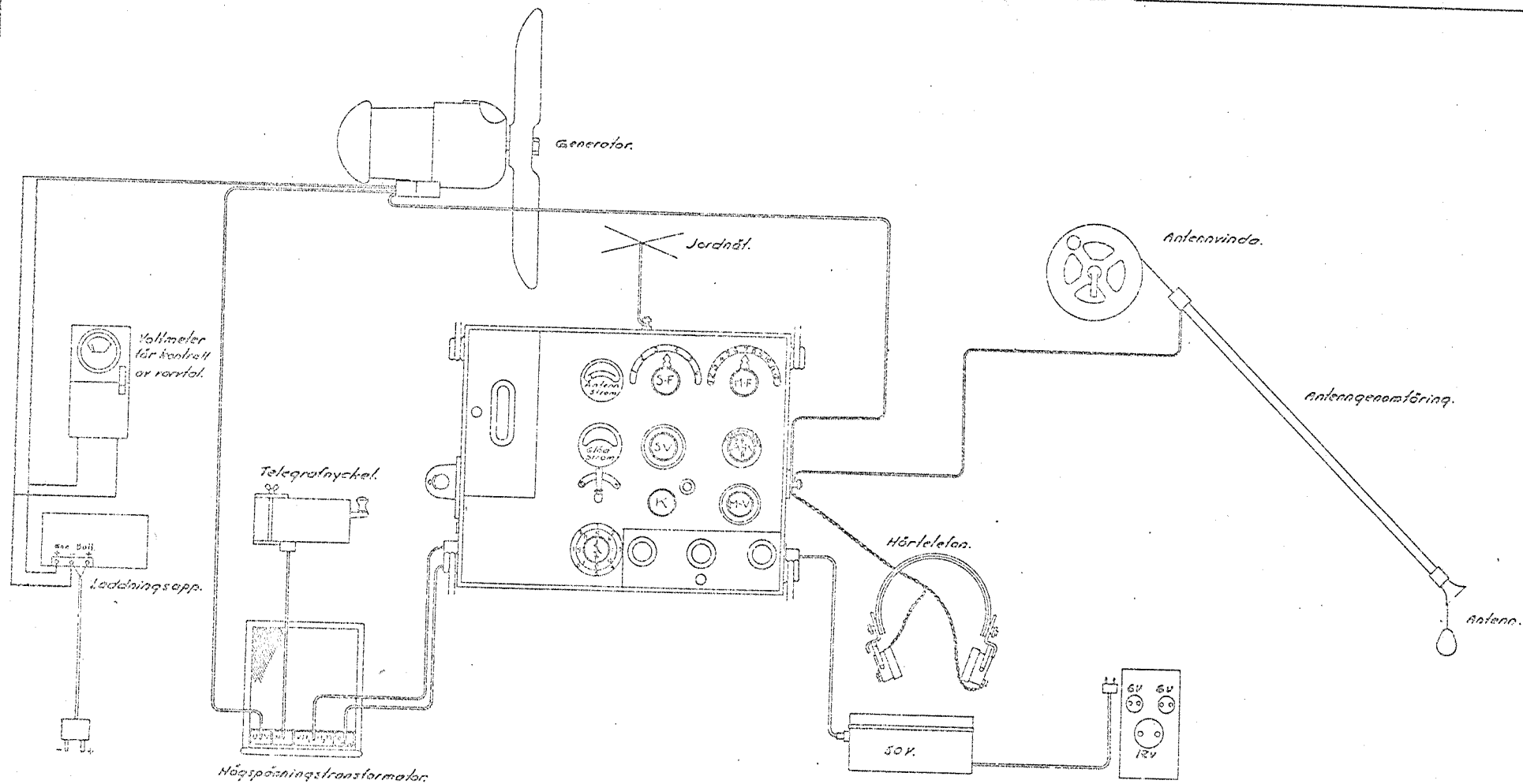


Fig. 7 Fr m/23 40 W rörsändare med "rak", återkopplad mottagare

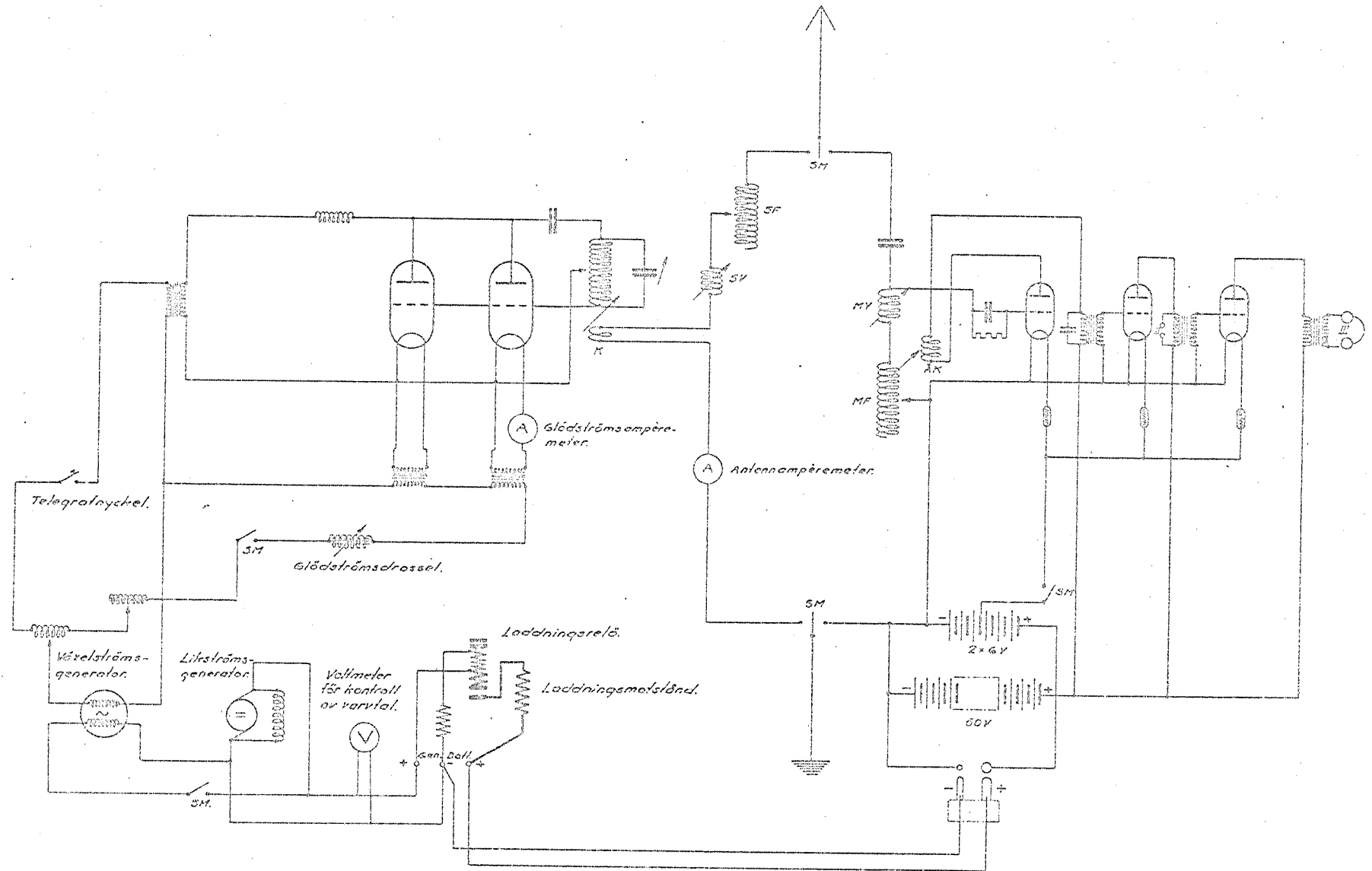


Fig. 8 Pr m/23

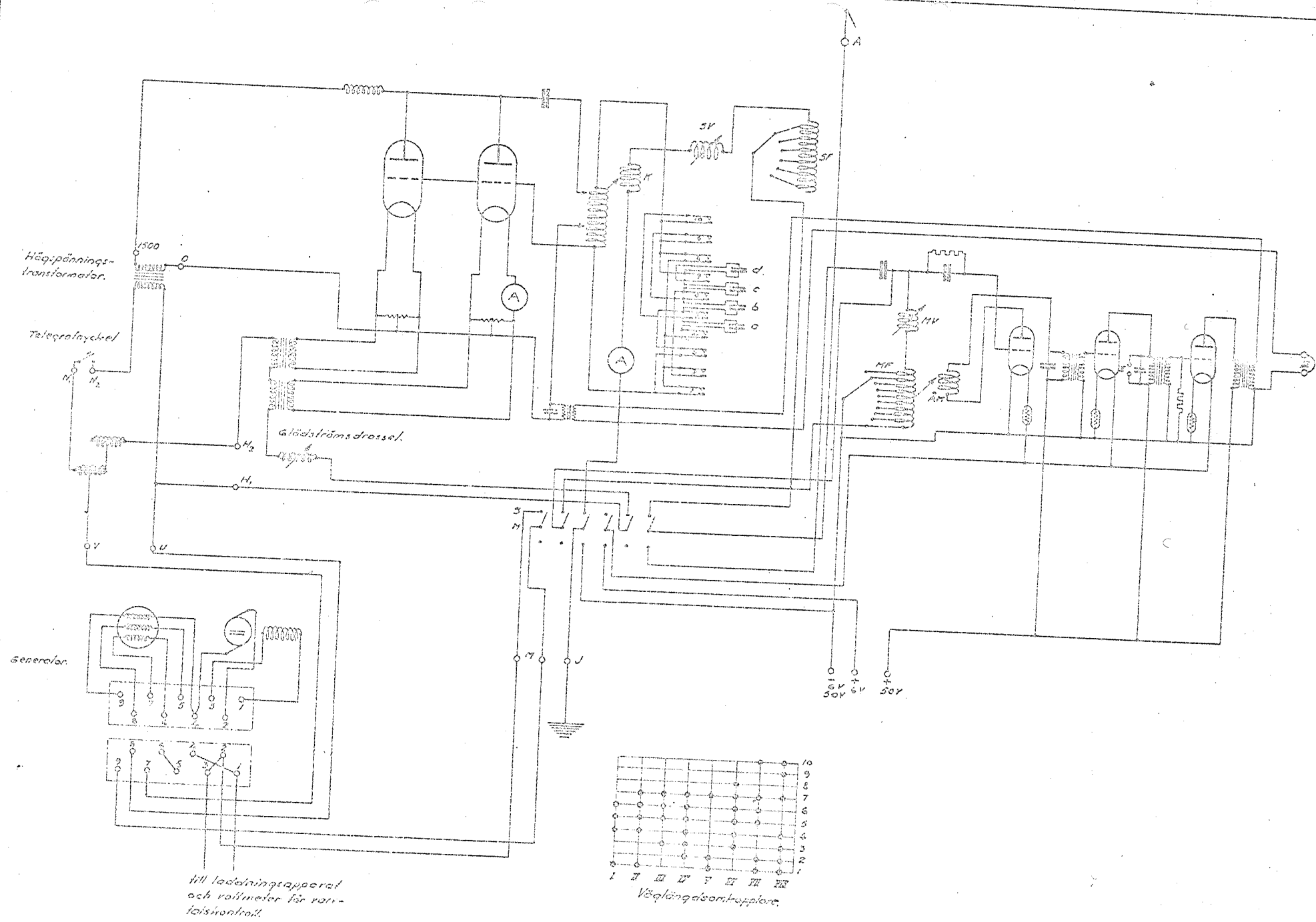


Fig. 9 Fr m/23 Kopplingsschema



Fr m/24

Den sista flygradiostation, som tillkom under epoken före 1926, var Fr m/24, som tillverkades av Svenska A.B. Trådlös Telegrafi, SATT.

Stationen omfattade en 20 W rörsändare för sändning med kontinuerliga eller tonmodulerade vågor inom området 300 - 900 m. Mottagaren var en "rak", återkopplad 3-rörs mottagare för våglängdsområdet 300 - 2500 m.

Stationen modifierades och benämndes därefter Fr m/24B. I den ursprungliga versionen var den luftpropellerdrivna generatormonterad på en pivå på flygkroppens styrbordssida vid spanarsitsen och den avgivna spänningen kunde regleras genom att vrida generatormotorn i förhållande till fpl längdaxel. I den modifierade versionen byggdes generatormotorn in i ena vingens framkant och spänningen hölls någorlunda konstant vid varierande flyghastigheter medelst ett spänningsrelä.

Vare sig Fr m/24 eller 24B finnas bevarade. Utseendet framgår av fig 10 och principschemat av fig 11. Kopplingsschemat för Fr m/24B visas i fig 12.

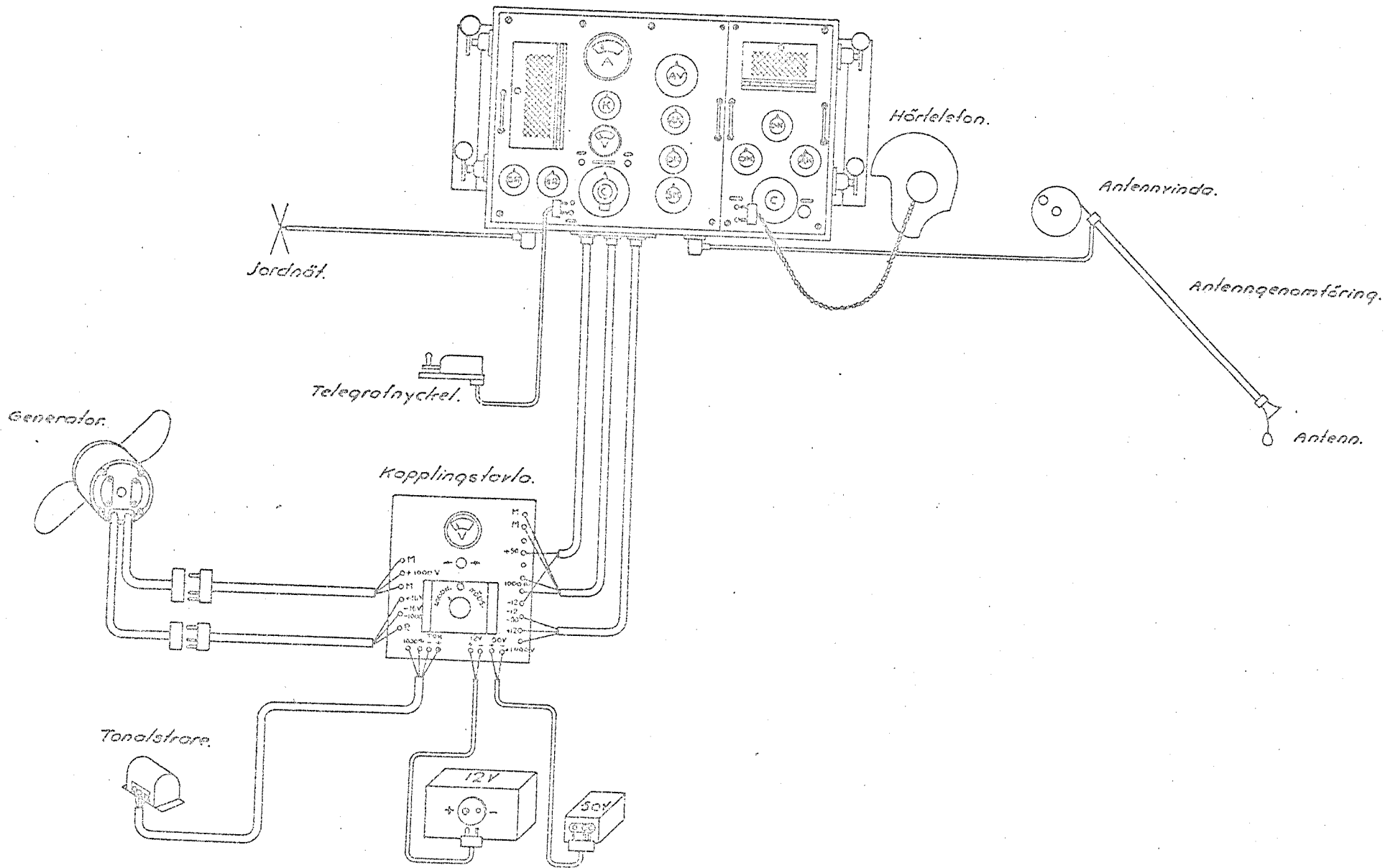


Fig. 10 Fr m/24 20 W rörsändare och "rak", återkopplad mottagare

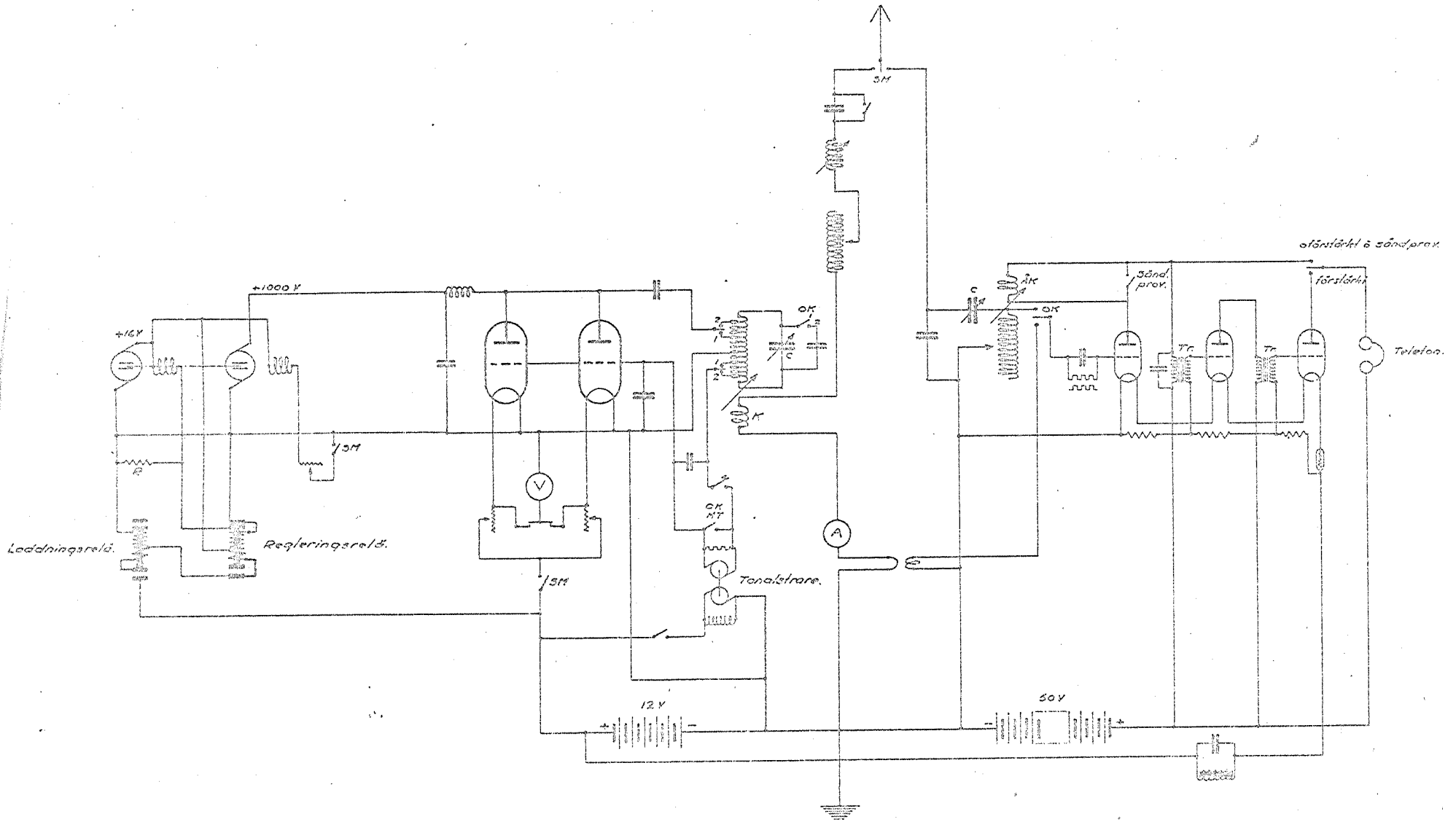


Fig. 11, Fr m/24, principschema

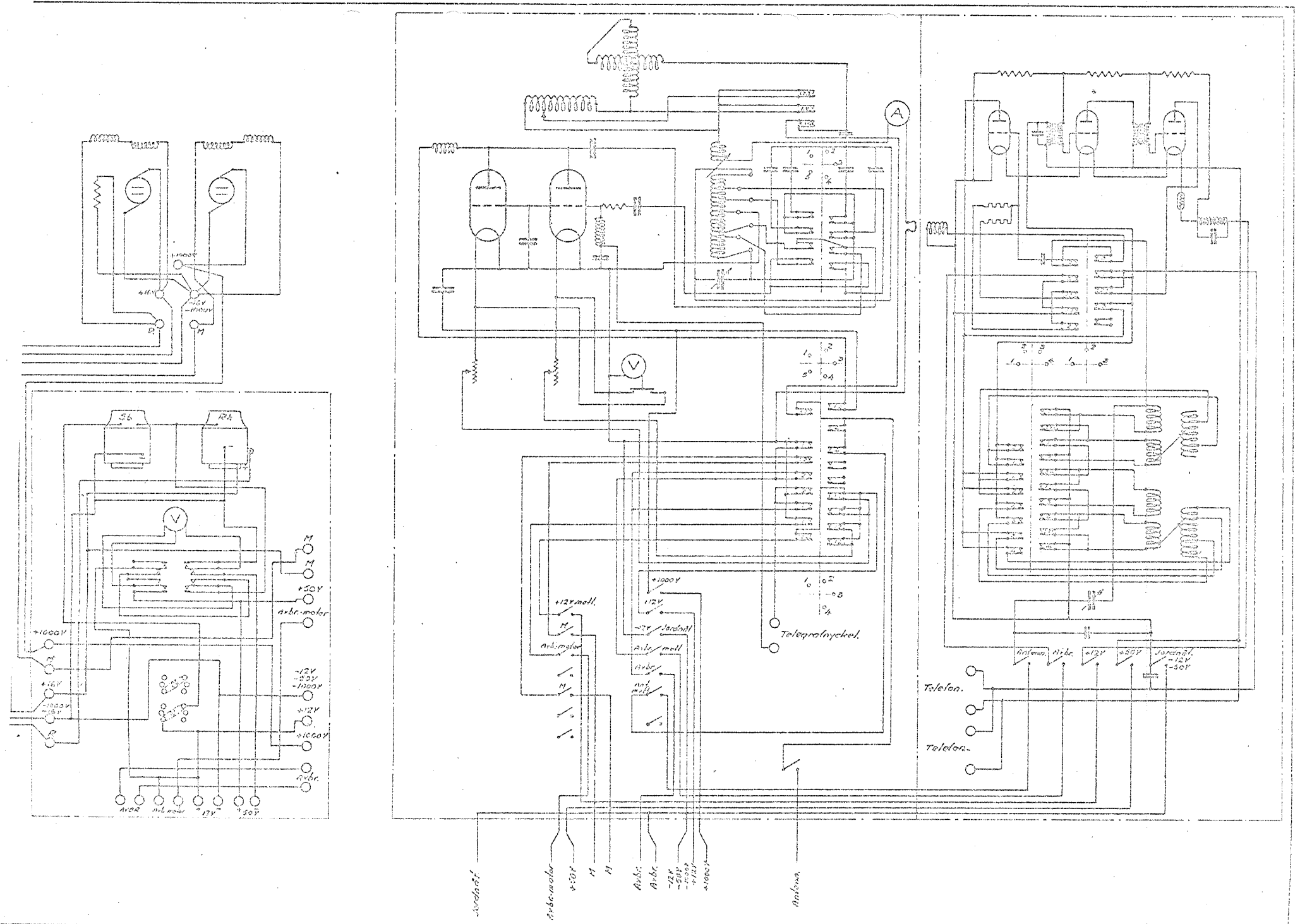


Fig. 12, Fr m/24 B, kopplingschema

## Markradiostationer fram till år 1926

Om de allra äldsta markradiostationerna i Flygkompaniet vet vi mycket litet. Det framgår av muntliga berättelser och av vissa skrivelser att det rörde sig om gnistsändare på 200 - 500 watt. Troligen var den minsta typen identisk med flygradiosändare m/ä. I några av Flygkompaniets skrivelser kan vi finna sådana uppgifter och vi bifoga avskrifter av följande för ev. studium:

- Diariendr 73H, 18/4 1917

Infordrat utlåtande om lämplig effekt för markradiostationer.

- Diariendr 68H, 18/4 1917

Kostnadsförslag å 1 st lättransportabel 0,5 kw radiostation för Fälttelegrafkåren.

De aktuella avskrifterna återfinnes efter bildmaterialet.

Under 20-talet började rör-sändare och -mottagare komma i mera allmänt bruk, såväl inom Flygkompaniet som inom Marinen. Sålunda inköpte Flygkompaniet markradiostationer av två slag, fasta och mobila. Den radiotekniska utrustningen var densamma i båda stationstyperna. Skillnaden mellan dem låg däri att i de fasta stationerna drevs sändarens generatoraggregat av en 3-fas elmotor medan i de transportabla stationerna denna var utbytt mot en bensinmotor. Antennanläggningarna skilde sig också åt. Till de fasta stationerna användes en trumantenn, uppspänd mellan tvänna ca 20 m höga master. I de mobila stationerna ingick en 6-trådig "paraply-antenn", uppburen av en 17 m hög Magirusmast samt en "motvikt" under antennen, bestående av 6 st 30 m långa fosforbronswire.

En fast markradiostation var inrymd i den gamla, nu nedbrunna officersmässen på Malmen. Samma slag stationer fanns på flera platser, ex på Ljungbyhed och på Frösön.

Marinens Flygväsende var lyckligt lottat i fråga om markradiostationer. Alla Marinens fartyg voro ju potentiella "markradiostationer". Därtill kom de av Marinen bemannade kustradiostationerna med sina kraftiga sändare och effektiva antennanläggningar.

## Mobila markradiostationer Br m/23 och Br m/25

Flygkompaniets första mobila markradiostation med rör-sändare och -mottagare benämndes Br m/23. Se fig 13. Den omfattade en stationsbil, som inrymde radioutrustningen, se fig 14 och en maskinvagn - släpvagn - som härbärgerade strömförsörjningsaggregatet, se fig 15, och - under transport - antenn-anläggningen, se fig 16.

Sändaren i dessa stationer var en 200 watt rörsändare, MS20A, med mellankrets för sändning "med ton", "utan ton" eller med "telefoni" inom våglängdsområdet 300 - 1250 meter. Se fig 17 och 18.

Mottagaren, E225-3, var omkopplingsbar för primär- eller mellankretsavstämning och var avsedd för våglängdsområdet 250 - 3000 meter. Den omfattade ett återkopplat detektorsteg samt två stegs transformatorkopplad lågfrekvensförstärkning.

Br m/23 följdes av Br m/25, som skiljde sig från den föregående typen huvudsakligen däri att släpvagnen ersatts med en separat maskinbil. Strömförsörjningsaggregatet var monterat i ett hjulförsett stativ, som kunde rullas ut ur bilen och ned på marken på ett par räls. Därefter kunde den tomma maskinbilen användas för andra transportuppgifter.

Br m/25 användes i Flygvapnet långt in på 30-talet.

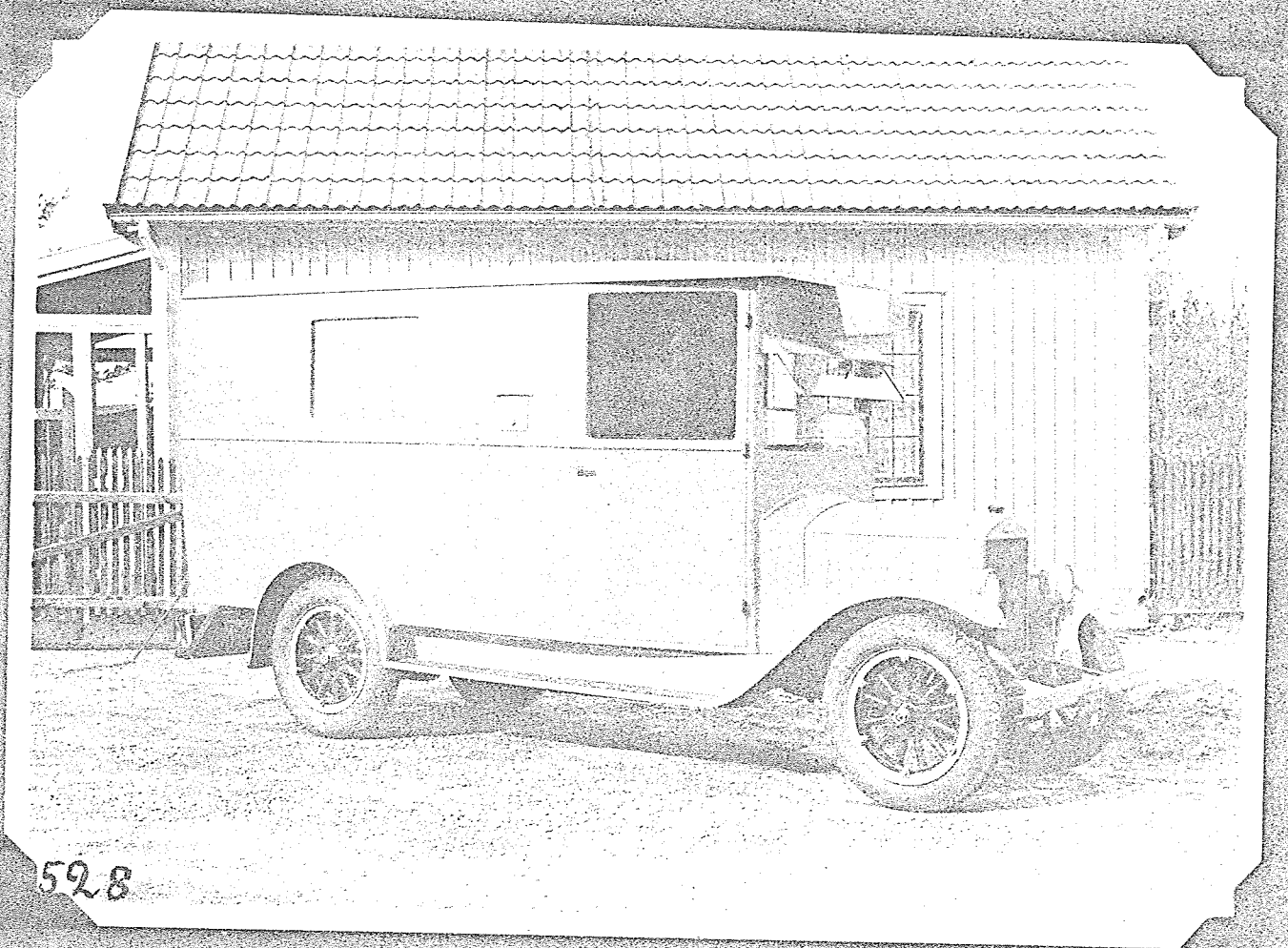


Fig 13 Br m/23/25. Stationsvagn

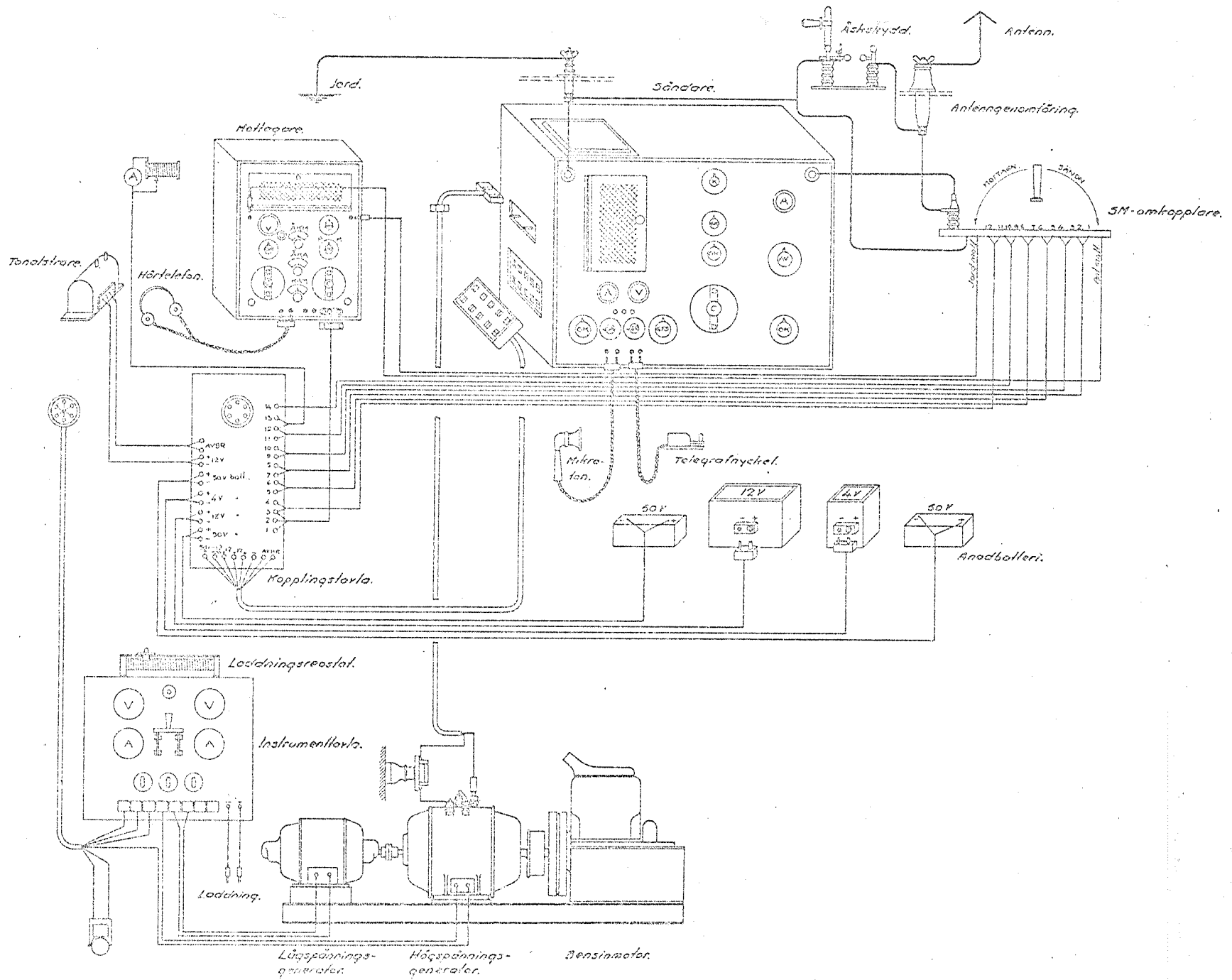
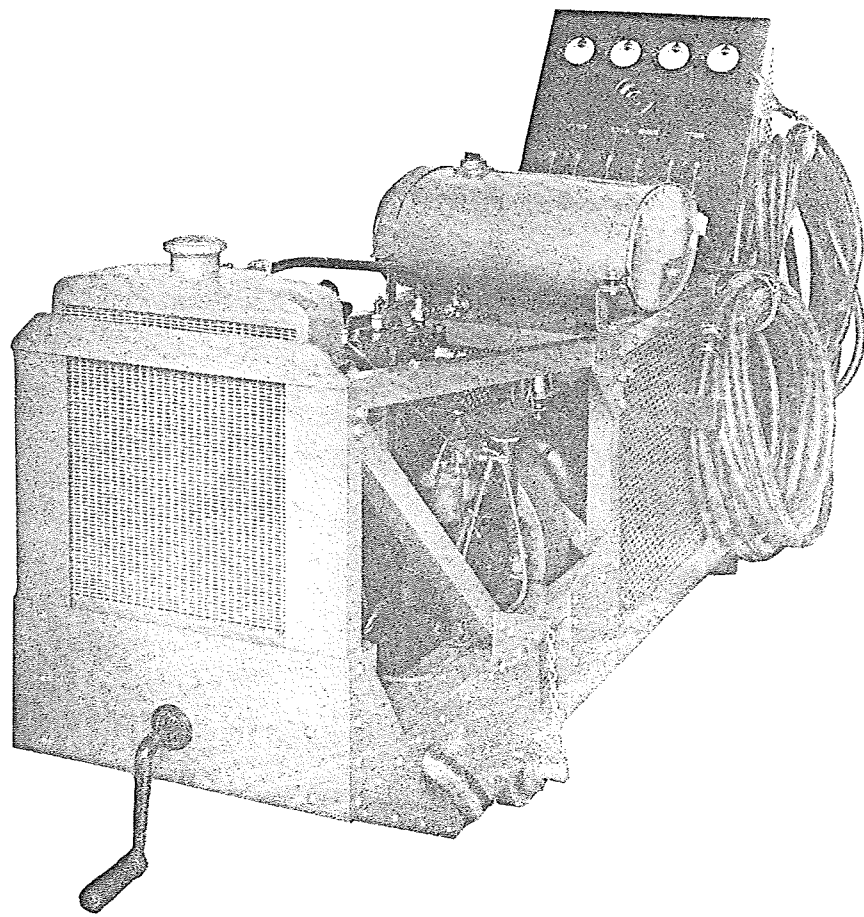


Fig. 14 Br m/23 och m/25





3090

Fig 15 Br. m/23/25 Strömförsörjningsaggregat

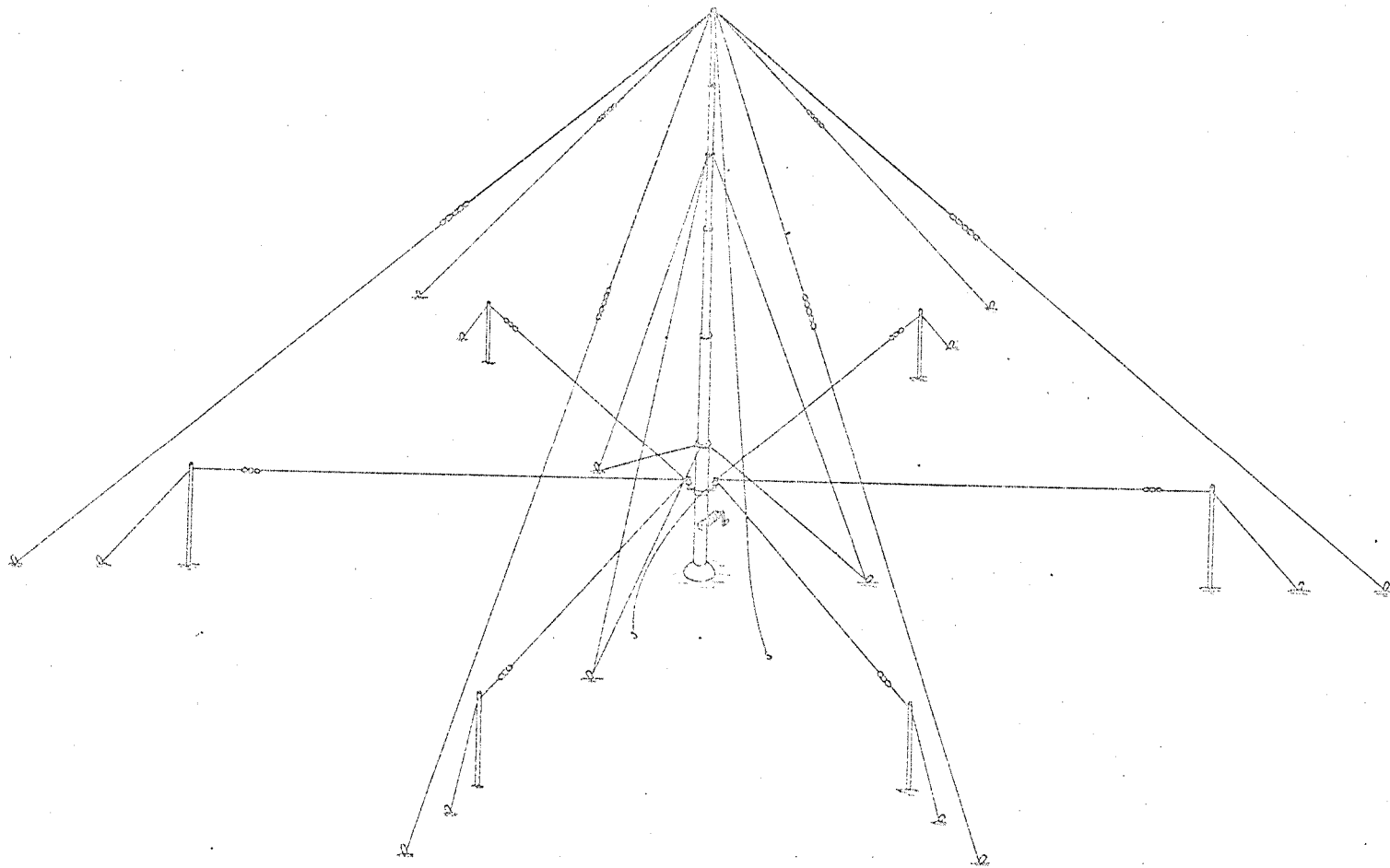


Fig. 16 Br m/23 och m/25 antennanläggning

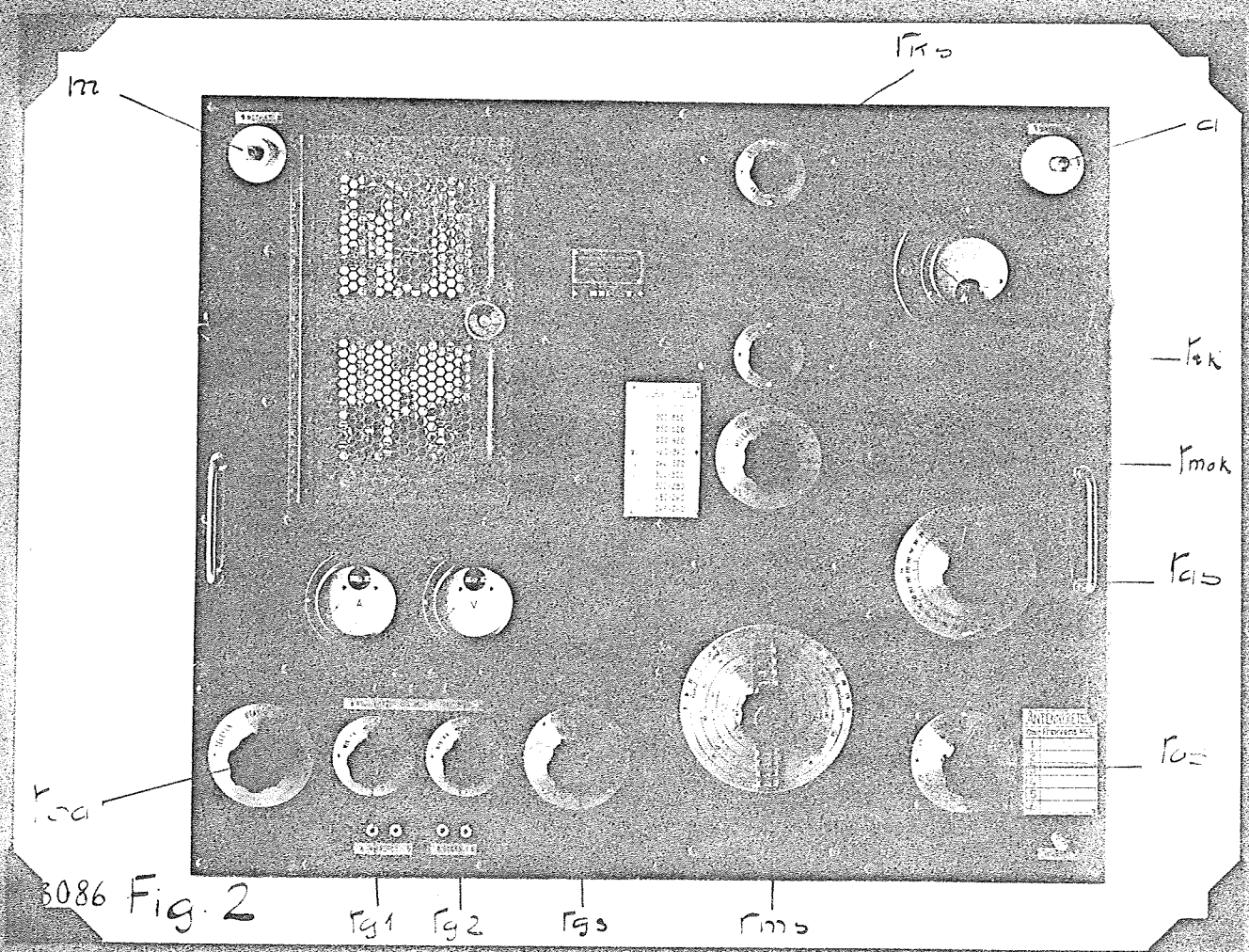


Fig 17 Br m/23/25 Sandare MS20A

MS20A

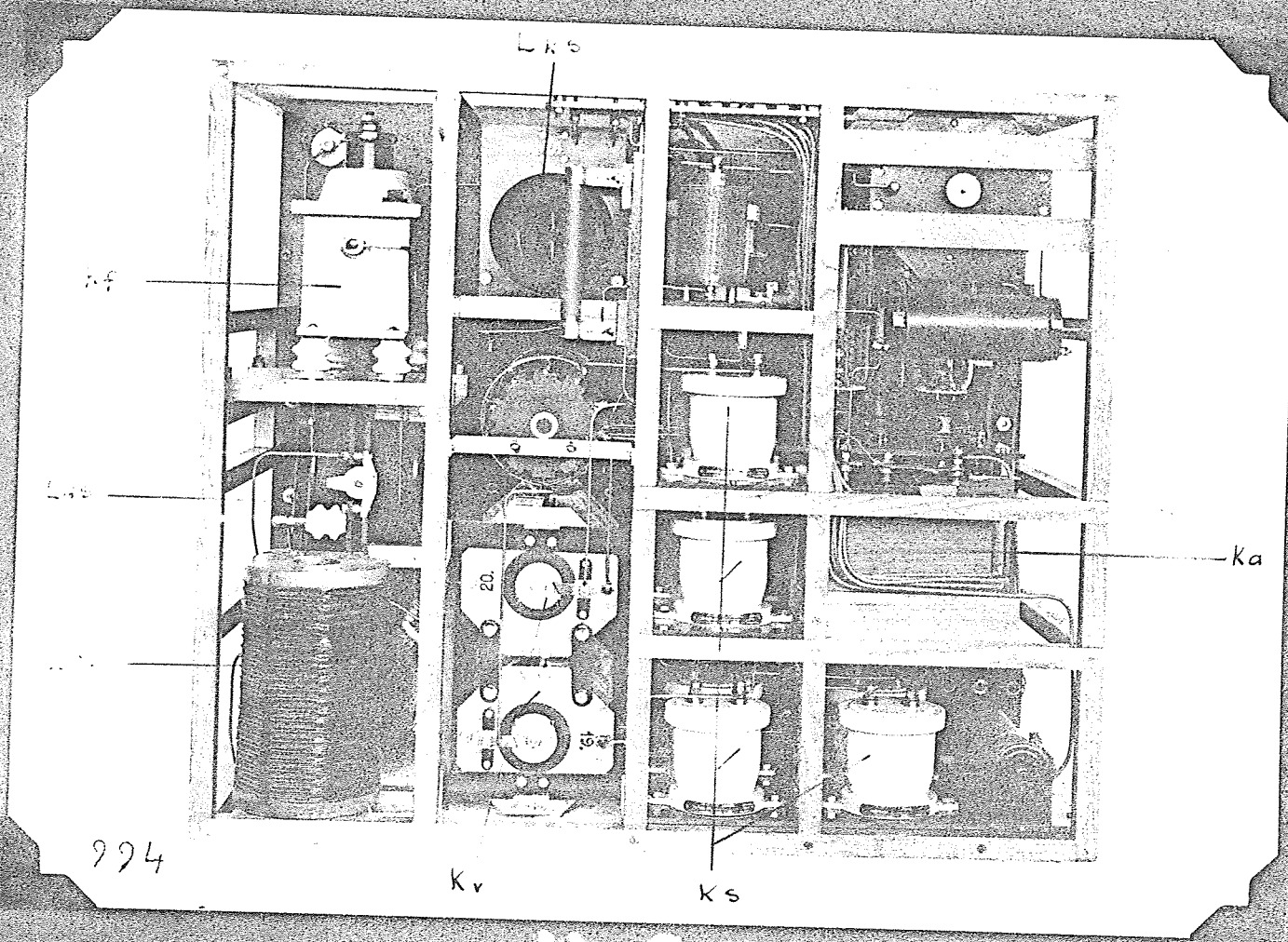


Fig 18 Br m/23/25 Sändare MS20A

# Elektriska Aktiefelaget A. E. G.

Centralförvaltningen JNG. 3, FLYGKOMPANIET  
JNK. D. 18/4 1917 Nr 734.

REPRESENTANT FÖR  
ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS GESELLSCHAFT  
BERLIN

Stockholm den 17 April 1917.

KARDUANSMAKAREGATAN 9

TELEGRAFADRESS: "ELEKTRON"

E/E.

TELEFONER:

RIKS | NAMNANROP: | ALLM.  
VEXEL | A. E. G. | VÄXEL.

VERKSTADEN:

S:T ERIKSGATAN 63

RIKS 13 90 - ALLM. 144 17

.. 76 93 INGENIÖREN

Kaptenen m.m.

Herr E. Fogman,

Flygkompaniet,

M A L M S L Ä T T .

Broder.

Med anledning av Din begäran att jag skall lämna utlåtande om vilken av de tvenne stationstyperna som vore bäst passande för Armén antingen en 0,2 kW. eller en 0,5 kW. får jag härmed meddela följande:

Varför vi offererat 1 st. 0,2 kW typ berodde på, att vi från Generalstabens tekniska avdelning erhållit förfrågan å en dylik i vilken kW-talet var utsatt. De enda villkor som nämnda avdelning satte på densamma var, att stationen skulle göras så lätt som möjligt, och bifogar jag härmed en avskrift av tekniska avdelningens förfrågan hos oss. Jag tog därför för givet att det var bestämt att Armén beslutat sig för en dylik lätt station.

För min privata del skulle jag absolut icke tveka mellan en 0,5 kW typ och en 0,2 kW typ, utan otvivelaktigt taga den för 0,5 kW avsedda.

Man bör betänka att man icke kan skaffa nog starka stationer. Ätminstone på fartyg bygga vi alltid så starka som möjligt. Omständigheterna kan göra att störningarna av ett eller annat slag äro så starka att det är svårt att få förbindelse utan att densamma

Kaptenen Herr E. Fogman.

använder största möjliga till förfogande stående energi.

Detta kommer nog i synnerhet att göra sig gällande vid en artilleristrid på grund av det inom divisionen rådande bullret.

Beträffande transporten av en 0,5 kW och en 0,2 kW station så blir:

1. bensinmotorn densamma, således samma vikt.
2. generatormotorn något större för 0,5 kW, nämligen i förhållande 1 - 75.
3. apparaterna naturligtvis något större å 0,5 kW, men om apparatlådan ändock skall forslas på ett särskilt fordon spelar härvid, enligt min uppfattning, ett eller ett par kg. nog ingen roll.
4. Mast och antennutrustningen kan göras lika.

Jag skall inom närmaste tiden översända en ritning på en dylik komplett station, så att Du själv kan bilda dig ett omdöme om densamma.

Ritningarna äro i arbete, bensinmotorn beställd.

Beträffande leveranstiden kommer densamma att bliva beroende av bensinmotorn, men hoppas vi kunna få densamma i medio av Juli. Emellertid skall jag göra allt för att nämnda leveranstid skall så mycket som möjligt avkortas.

Såsom slutpåstående vill jag nämna att jag tillfullo delar <sup>Schenströms</sup> ~~Skenströms~~ uppfattning beträffande landstationerna.

Dessutom kan jag meddela, att såväl vid fronterna i Tyskland, Frankrike, England o.s.v. samt även i Norge man anskaffat och håller på att anskaffa dylika markstationer men då besluta si

Kaptenen Herr E. Fogman.

för 1 å 2 kW stationer.

Den markstation som flottan här i Sverige kommer att anskaffa utgöres av en 0,5 kW station.

Med hjärtliga hälsningar

*E. Fogman*

Elektriska Aktiebolaget A. E. G.  
Centralförvaltningen, Stockholm.

Bilaga N:o 776

till Herren E. Fogman  
Hydroelektriskt

Elektriska Aktiebolaget A.E.G.

Karduansmakaregatan 9.

STOCKHOLM.

I och för vissa utredningsarbeten har jag äran anhålla, att Ni ville ingiva kostnadsanbud och viktsuppgift jämte uppgift å beräknade distanser å en lättransportabel 0,2 kw. gniststation, dels för drift med explosionsmotor och dels för drift med handkraft.

Stationen bör dels kunna korrespondera med arméns nuvarande 2 kw. och 0,2 kw. stationer, dels även hava 1 å 2 andra våglängder för korrespondens inbördes.

Stockholm den 21 februari 1917.



ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET A. B. G.  
STOCKHOLM

---

Ing. 3, Flygkompaniet  
Ink. d. 18/4 1917, Afd, H, H:r 68  
Afg. Afd. Nr .....

KOSTNADSFÖRSLAG

1

1 st. lättransportabel 0.5 kw radiostation.

FÖR

Kungl. Fälttelegrafkåren.

Alt. 1. för drift med bensinmotor.

I. Kraftkälla.

1 st. encylindrisk motor om cirka 1,5 HK.

3000 varv pr minut.

Motorn komplett med luftkyld cylinder, in- och utloppsventiler tvångstyrda.

Svånghjulet är försedd med fläkt för kylning, dels av generatorm, dels av motorcylindern.

Tändapparaten "original Bosch" drives från regulatoraxeln.

Benzinhållare för cirka 5 timmars drift och ljuddämpare.

Motorn är avsedd för drift med bensen.

Ovanstående motor direkt kopplad till 1 st.

500 perioders generator typ R.G.5, om 0,5 KW vid 3000 = 0,8,3000 varv i minuten.

Magnetiseringsströmmen för dehsamma levereras från en liten i lagerskålen direkt kopplad och inkapslad magnetiseringsmaskin.

Såväl bensinmotorn som generatorm monterade på bär en bärbar bär.

II. Telegrafapparater.

Dessa består av:

1 st. telegrafnyckel,

1 st. enfastransformator,

1 st. gnistkrets, avsedd för 300, 450, 600 m.

våglängd eller efter önskan.

1 st. mottagningskrets samt omkopplare för mottagning och givning.

1 st. antenvariometer med vilken resonans  
mellan gnistkretsen och antennkretsen kan  
inställas.

1 st. avstämningsslampa.

Samtliga apparater inmonterade

i en bärbar låda.

1 st. mast 12 m. med vår patenterade spröt-  
antenn.

1 st. motvikt bestående av 6 st. fosforbrons-  
trådar  $\phi$  1,5 mm. c:a 50 m. långa.

Flötpålar.

Pris Kronor

8300.--

ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET A. E. G.  
CENTRALFÖRVALTNINGEN

Y. Reuterswärd.

## Perioden 1926 - 1936. Allmänt

Den här aktuella perioden omfattar tiden från det självständiga Flygvapnets bildande och till 1936 års försvarsordnings ikraftträdande.

Inom Flygvapnet fick Flygstyrelsens Militärbyrå, Signalmateriel-detaljen, ansvaret för den teletekniska materielen. Till chef för detaljen utsågs löjtnanten Nils Lindqvist. Han efterträddes 1931 av löjtnanten K.J.A. Silferberg.

Silfverberg biträdades av ingenjör Gustav Norén, som utlånades av Torpeddepartmentet till Flygvapnet. Norén anställdes vid detaljen 1933, där han verkade som chef för den tekniska verksamheten intill dess han pensionerades.

Naturligtvis förslog ej två män - om än aldrig så kunniga och energiska - under den expansionsperiod, som nu följde. Ytterligare två ingenjörer, A. Lindgren och R. Bergwall, anställdes som ritare. Tidvis ställde CF3 skrivaren till Signalmateriel-detaljens förfogande för utförande av flygprov och för kontroll av tillverkning av ny radiomateriel.

Denna lilla skara utgjorde embryot till den betydligt mera utvecklade organisation, som blev en av konsekvenserna av 1936 års försvarsordning.

Vid Centrala Flygverkstäderna i Västerås, CVV, inrättades en elektroverkstad för underhåll och för tillverkning av viss teleteknisk materiel. Chef för denna verkstad blev civilingenjör Engstrand.

Även vid Centrala Flygverkstäderna på Malmen, CVM, utfördes till att börja med visst underhållsarbete på teleteknisk materiel - främst på sådan materiel, som övertagits från Flygkompaniet.

Under en övergångsperiod, 1926 - 1928, replierade Flygvapnet i avtagande omfattning på de teletekniska verkstadsfaciliteterna inom Torpeddepartmentet på Galärvarvet för reparation och underhåll av materiel, som övertagits från Flygväsendet.

Det praktiska utnyttjandet av radiokommunikationer mellan flygplan och markradiostationer fick ett påtagligt uppsving i början på 30-talet. Flera omständigheter samverkade härtill. Radiomaterielen hade blivit driftsäkrare, radioverkstäderna hade fått ett bättre grepp om underhållstjänsten och radiotelegrafister med professionell kompetens tillfördes flygkåreerna.

## Flygradiomaterielen under perioden 1926 - 1936

### Fr m/27 och 27/32

Flera av de äldre flygradiotyperna - de som tillverkades före 1926 - voro i praktiskt bruk under början av 30-talet.

År 1927 tillkom en av SATT tillverkad station benämnd Fr m/27. Den modifierades senare och fick då beteckningen Fr m/27/32. Denna stationstyp fick vidsträckt användning i landflygplanen under 30-talets första hälft. Se fig 19 och 20.

Stationen skiljde sig i ett avseende från sina föregångare. Sändaren och mottagaren voro nämligen monterade i var sin apparatlåda och de kunde brukas separat om så önskades.

Sändaren var en rörsändare på 15 watt med mellankrets för sändning med eller utan tonmodulering inom våglängdsområdet 300 - 725 meter.

En luftpropellerdriven generator med inbyggt spänningsregleringsrelä försörjde stationen med 16 V för sändarrörens glödspänning och 800 V för anodspänningen. Under ett första skede monterades generatorm i flygplanets landställ och propellern var gjord av trä. Senare monterades generatorm i vingens framkant och träpropellern och spänningsreläet ersattes av en metallpropeller med inbyggd, automatisk varvtalsreglering. Denna tillgick så att fjäderbelastade vikter av centrifugalkraften påverkade propellerbladens stigning.

Mottagaren var en "rak" 3-rörsmottagare - tre rör typ RE 11 - för våglängdsområdet 120 - 900 m och med induktiv återkoppling. Rör typ RE 11 var ett s k högtemperaturrör och glödtrådarna lyste som julgransljus. Det var lätt att lokalisera vilket rör som gått sönder! Rören voro ofta starkt mikrofoniska och prestanda var ej så lysande som glödtrådarna. Därför ersattes de av modernare lågtemperaturrör när mottagaren modifierades. Mottagaren blev då både känsligare och mera driftsäker.

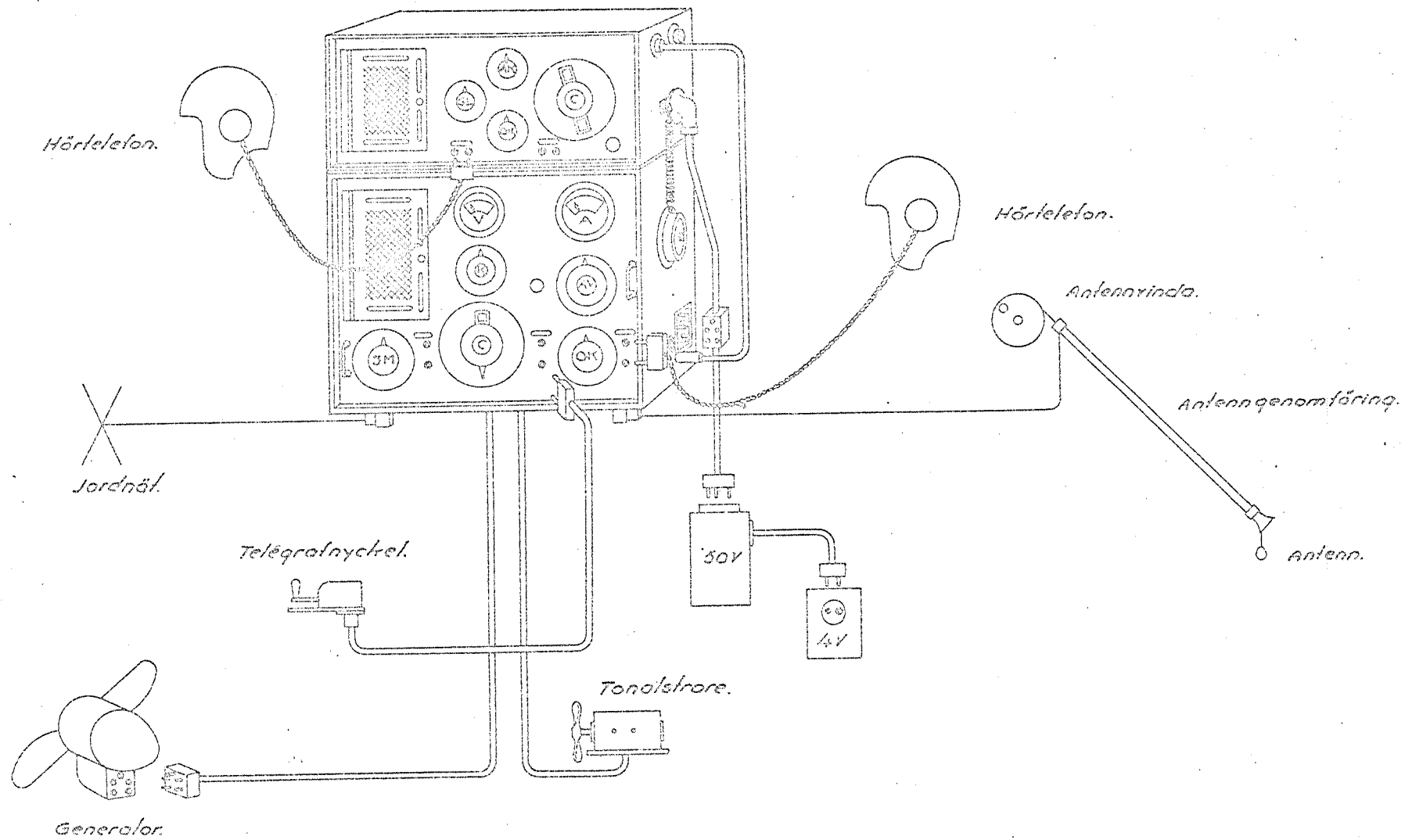


Fig. 19 Fr m/27 och m/27/32

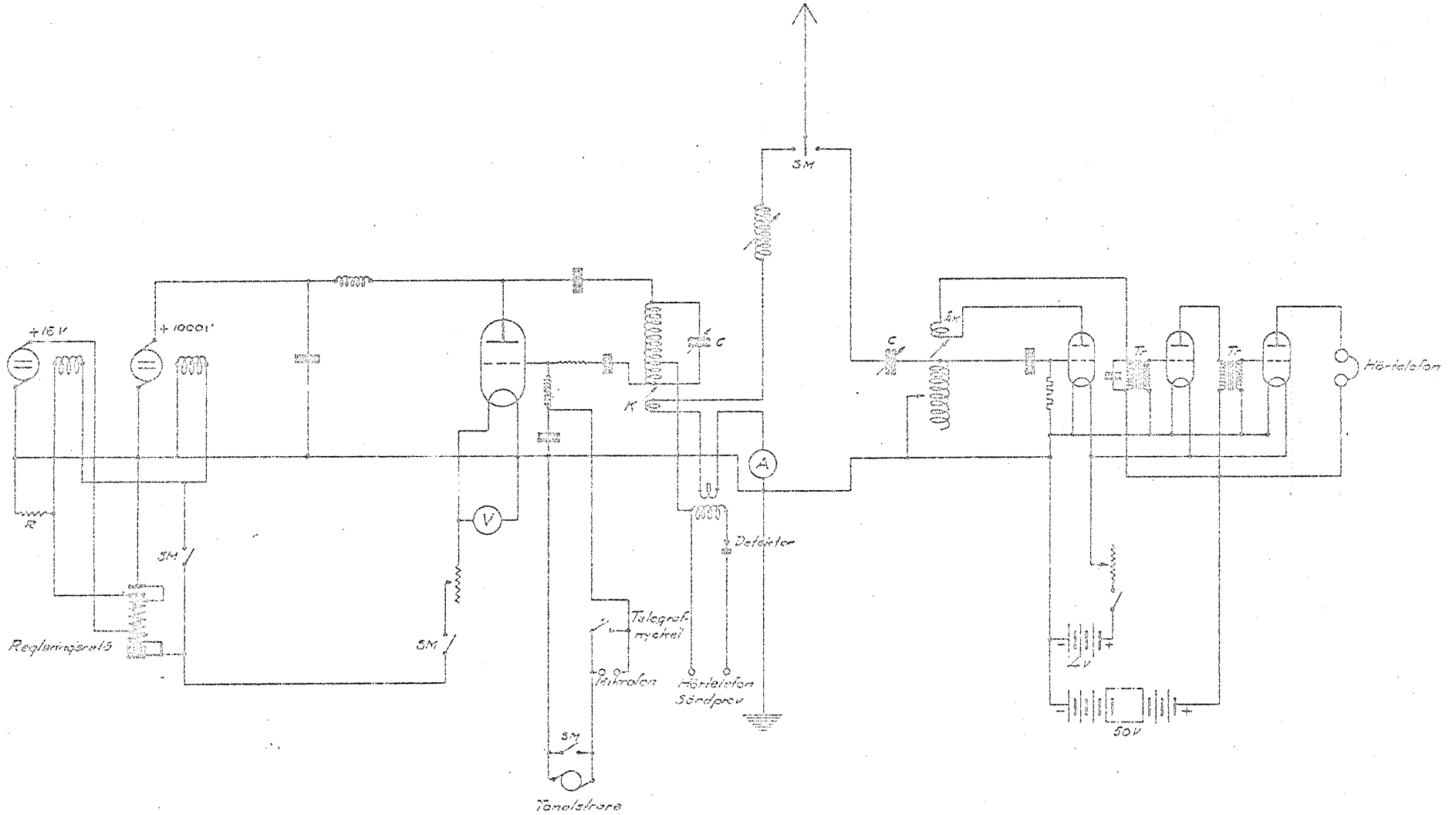


Fig. 20 Er m/27, Principalschema



Fr m/29

Fr m/29 projekterades under år 1929 men varken konstruktionsdata eller andra sakuppgifter om stationen har kunnat återfinnas. Möjligen har den blott tillverkats i en prototyp.

Fr m/32/36K

Denna stationstyp är särskilt intressant därför att den representerar ett klart steg framåt i den tekniska utvecklingen av flygvapnets flygradiostationer. Sålunda var sändaren kristallstyrd och hade 4 fasta frekvenser: 3140, 3200, 3260 och 3310 kc/s. Dändning kunde ske med telefoni eller med tonmodulerad telegrafi. Sändningseffekten var 10 W.

Mottagaren var av superheterodyntyp och inrättad för frekvensområdet 3000 - 3500 kc/s. Endast modulerade svängningar kunde mottagas, d v s telefoni eller tonmodulerad telegrafi. Mottagaren var försedd med automatisk förstärkningsreglering.

Generatoren kunde antingen drivas av en luftpropeller av Seppelertypen eller - vid haveritillfällen - användas som omformare med batteriet som strömkälla.

Sändaren och mottagaren voro monterade i var sin dukklädd trälåda. Lådorna voro fjädrande upphängda i en stålrörsram med elst gummiarmortisörer.

Stationen kunde fjärrmanövreras från förarsitsen med ett linreglage, vilket möjliggjorde en lämplig placering av stationen i den trånga flygkroppen.

Endast en "fast" antenn kunde användas. Denna var uppspänd mellan fenan och resp vingspets.

Stationens utseende framgår av fig 22.

Stationens huvudelar eller  
foto.

Fig. 22 Fr m/32/36 K

### Flygradiopejl fram till 1936

Detta kapitel kan göras mycket kort. De första försöken med flygradiopejl i flygvapnet utfördes under juli och augusti 1935 i ett S5-A fpl. Provapparaten var av Siemens fabrikat och utfallen av proven var i stort sett positiva. Skrivaren betjänade stationen under flertalet av proven, som utfördes under de mest skilda förhållanden, dag såväl som natt.

## Markradiostationer under perioden 1926 - 1936

Under 30-talet inköptes från SATT ett 10-tal transportabla markradiostationer av typerna Br m/32, m/34 samt TMR I - VI, som sinsemellan voro varandra rätt lika - dock med undantag för TMR VI, som var en enklare variant.

Respektive station omfattade en långvågssändare MS20A med en tillförd effekt på ca 700 watt för våglängdsområdet 250 - 1250 meter. Sändaren var konstruerad för sändning med eller utan ton eller med telefoni.

Därjämte ingick en kortvågssändare, SMS20, med en tillförd effekt på ca 600 watt för våglängdsområdet 30 - 270 meter och också den inrättad för sändning med eller utan ton eller med telefoni.

TMR VI omfattade enbart en något modifierad kortvågssändare typ SMS20A.

Två mottagare, en för långvåg - M4, M4a, M4b eller 356Bs - och en för kortvåg - M4k - ingick i resp station. De voro alla av den "raka" typen med anordning för återkoppling. Några av dem hade en inbyggd vågfälla för att möjliggöra undertryckandet av oönskade signaler.

Diverse mindre modifieringar infördes fortlöpande såsom indikeras av typbeteckningarna. Se fig 23 och 24.

Strömförsörjningen var ordnad på samma sätt som i Br m/25 och även antennenläggningen var av samma typ, d v s en paraplyantenn med motvikt, uppbyren av en 17 m hög Magirusmast.

Br m/32, m/34 samt TMR I - V omfattade vardera en stationsbil och en maskinbil medan TMR VI radioutrustning monterades i en släpvagn och övrig utrustning transporterades på en lastbil.

I fig 25 - 28 visas typiska bilder av dåtidens transportabla markradiostationer av ovan beskriven typ samt kabelplan, kopplingschema mm. Rördata framgår av en bilaga.

För närmare studier hänvisas till materielbeskrivningar i Flygmuséets bibliotek.

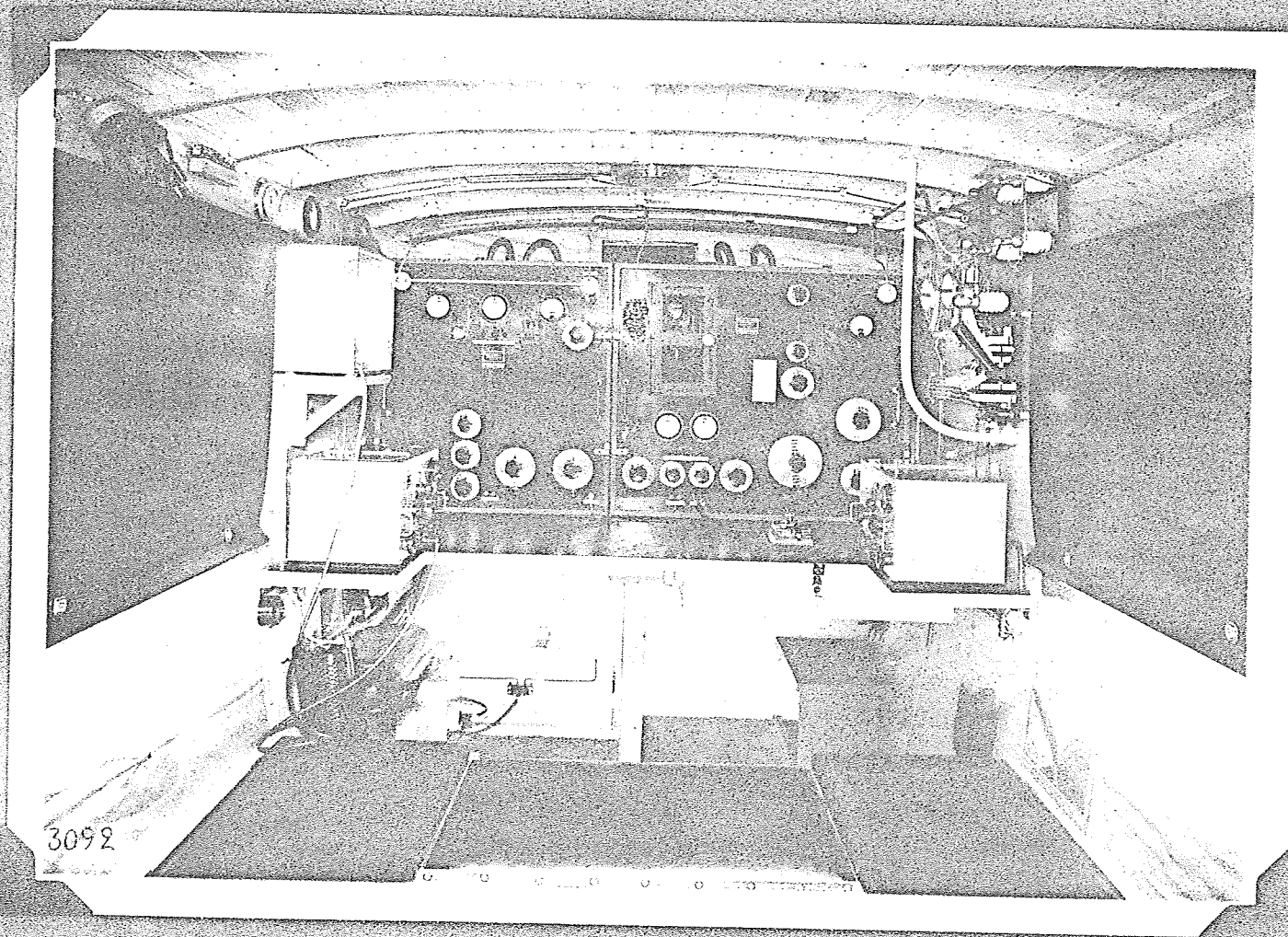


Fig 23 Tmr I - VI Radioutrustningen

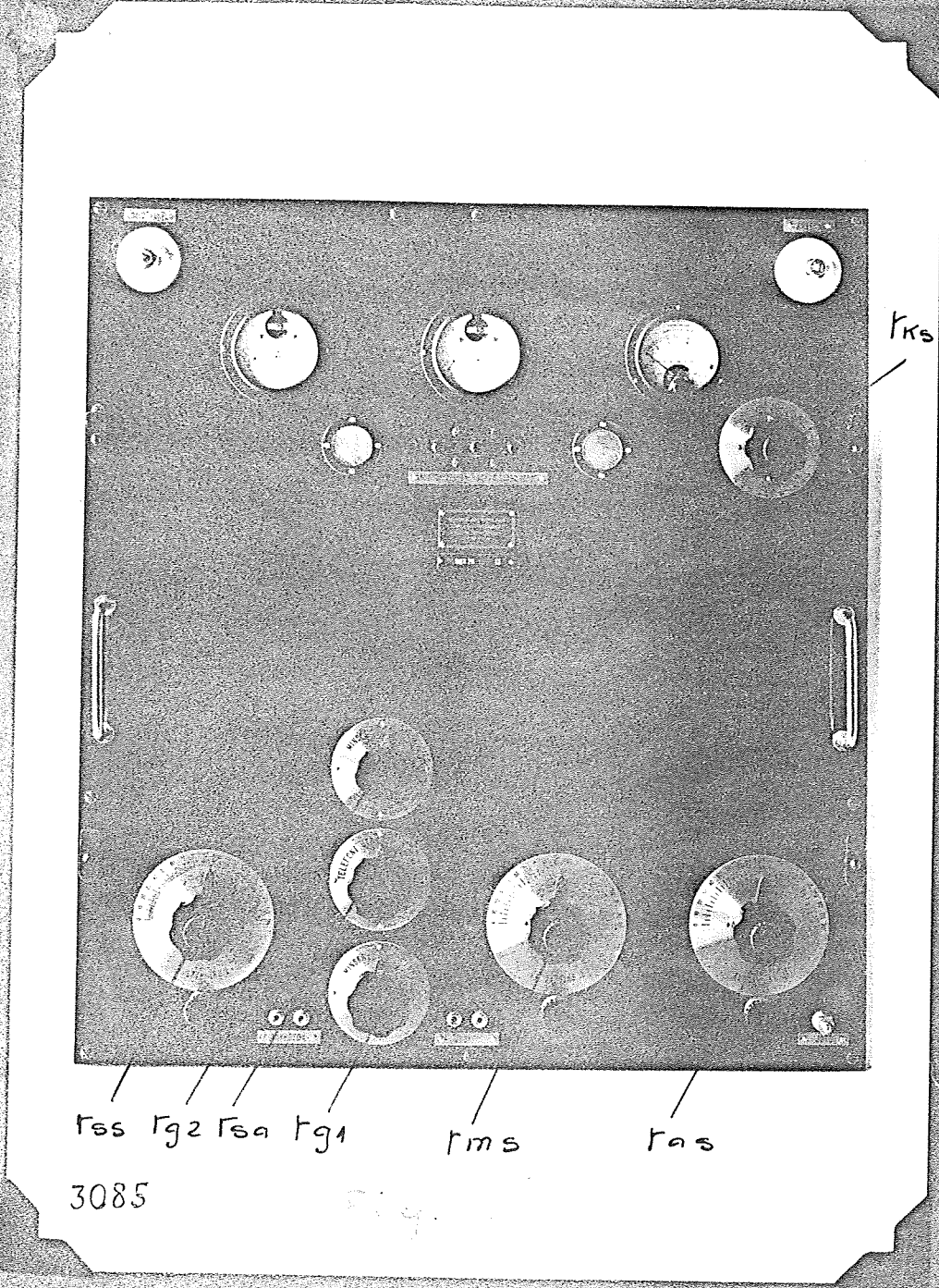
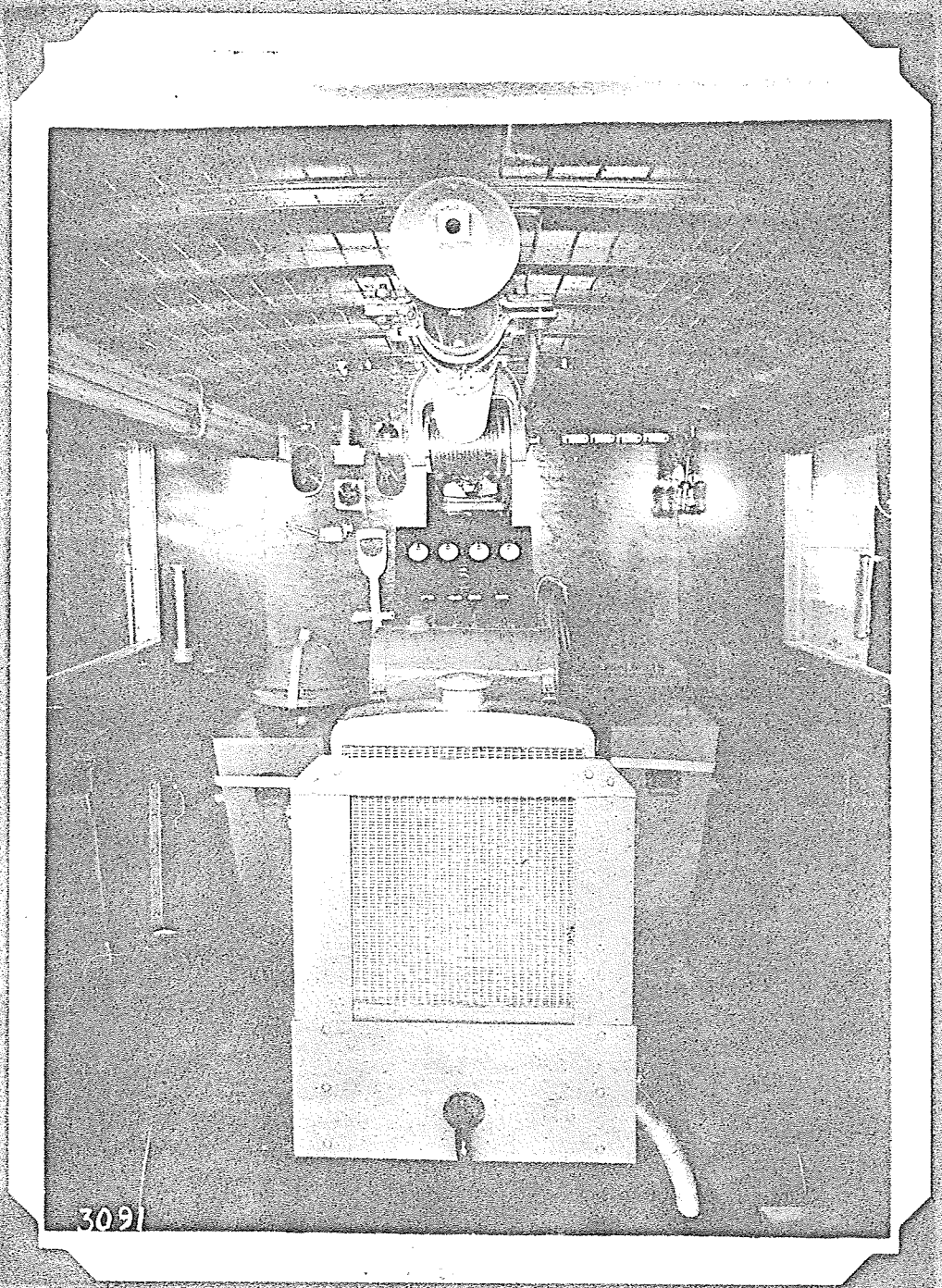


Fig 24 Tmr I - VI Sändare SMS 20



3021

Fig 25 Tmr I - VI Strömförsörjningsaggregat

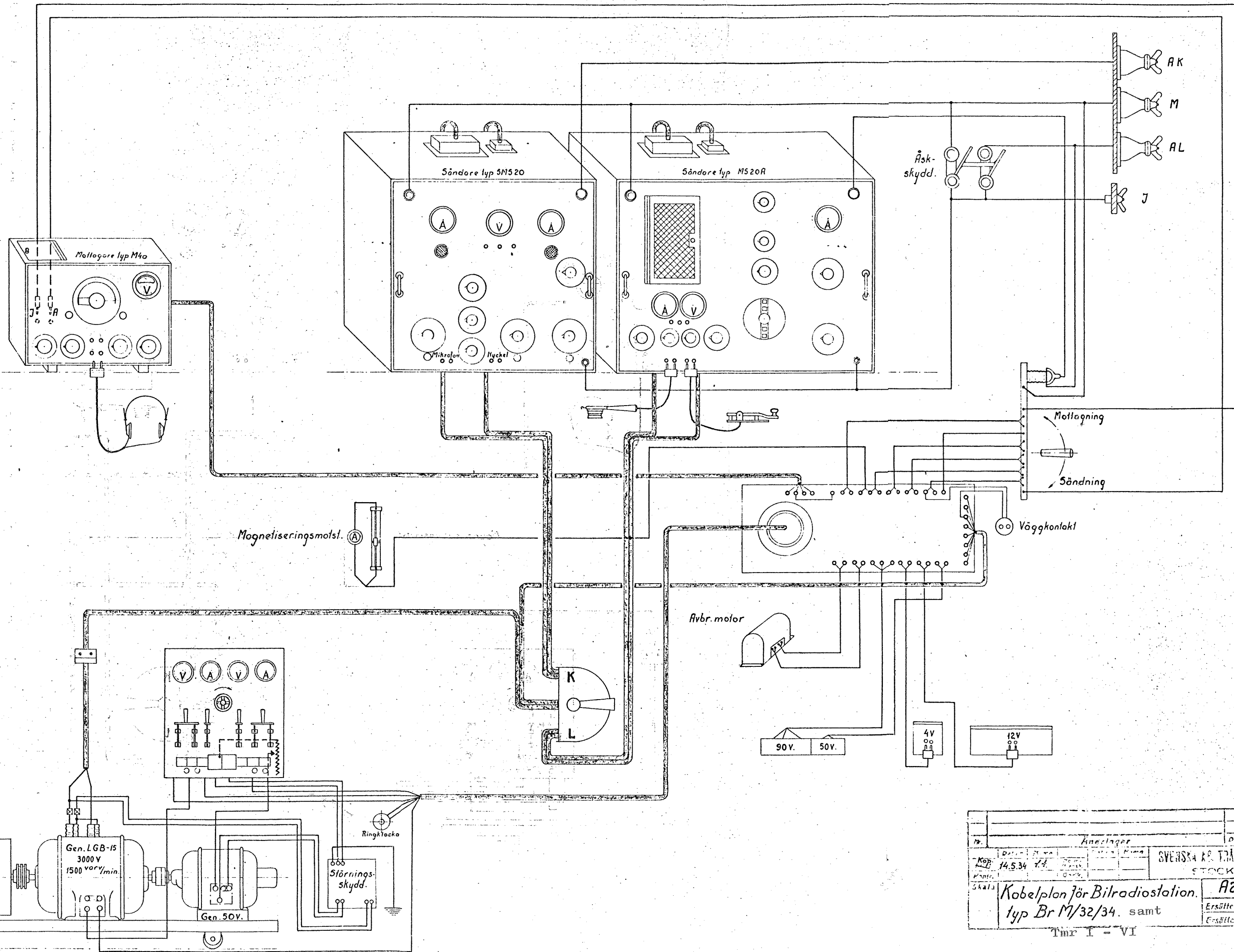


Fig 27

Anläggning		Svenska AB. TRÅDLÖS TELEGRAFI	
Kont. 14.5.34		STOCKHOLM	
Kabelplan för Bilradiostation.		A2-8873	
typ Br M/32/34. samt		Ersätter	
		Ersättes av	

Tmr I - VI



# Bil. XI

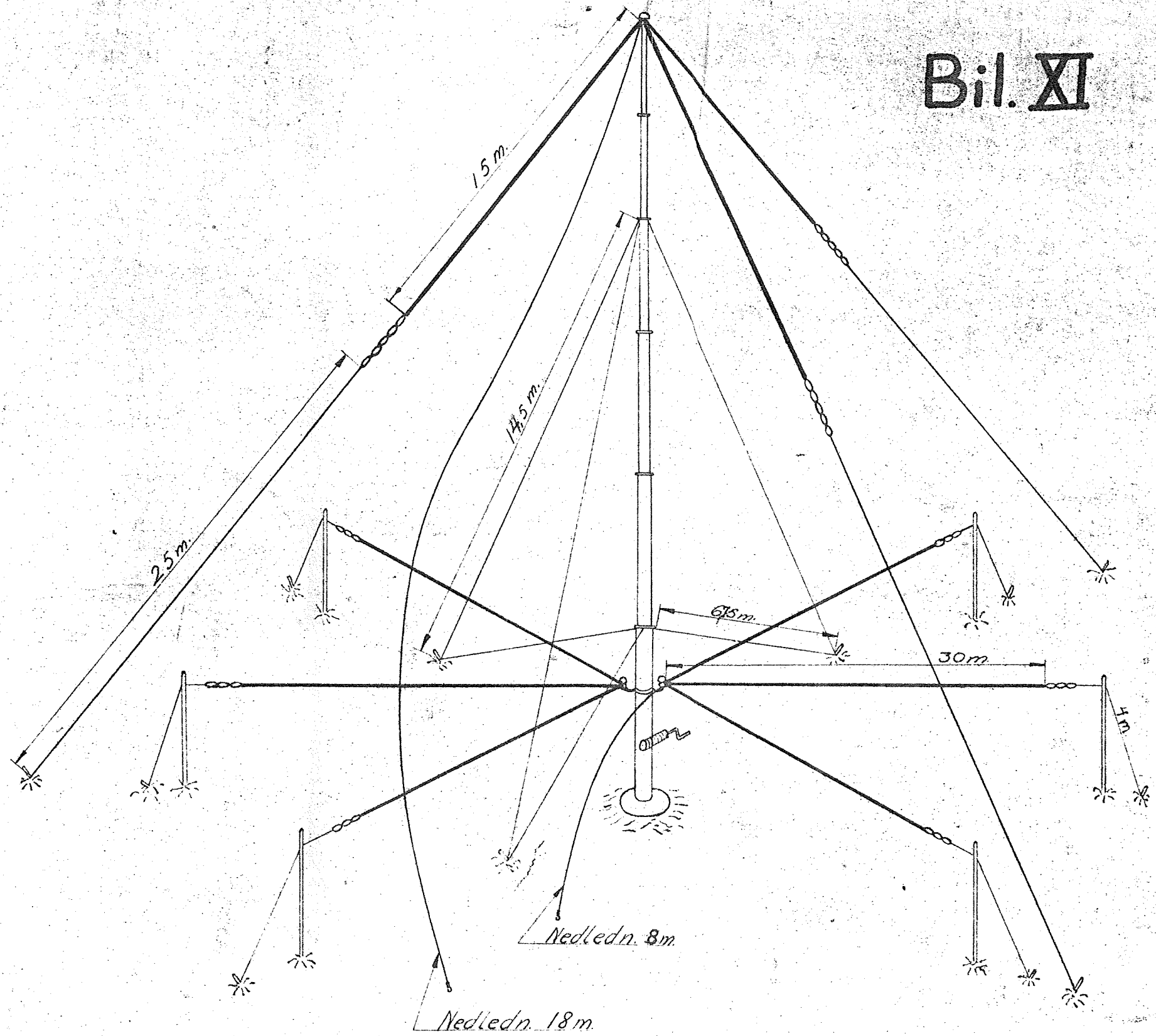


Fig 27

SKÄRMANTENN  
FÖR 17 m. MAST.

SVEKSKA ARMBÄNDET TRÅDLOS TELEGRAFI	
STOCKHOLM	
SKALA	DATUM / 3.3.29
KIT. AV R. C.	NO 7171
GRANSK. AV J.	

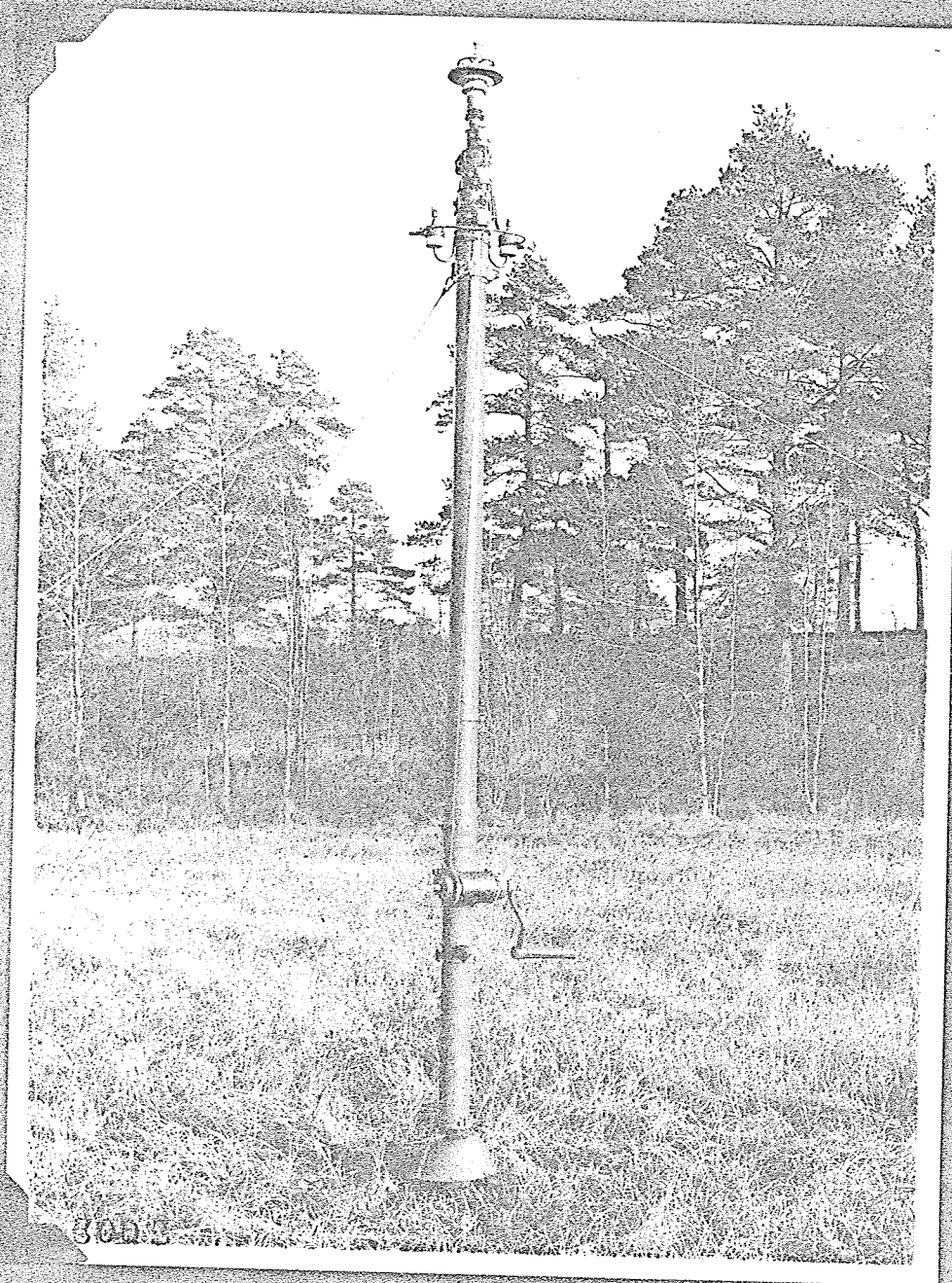


Fig 28 Tmr I - VI Magirusmast

Uppgifter om elektronrör.

Mottagarrören hava följande konstanter:

Typ RE 074:

Katodspänning ..... 4 volt  
Katodström ..... 0.07 amp.  
Anodmotstånd ..... 10000 ohm  
Förstärkningsfaktor ..... 9  
Branthet ..... 0.09 mA/volt

Typ RE 134:

Katodspänning ..... 4 volt  
Katodström ..... 0.150 amp.  
Anodmotstånd ..... 5000 ohm  
Förstärkningsfaktor ..... 9  
Branthet ..... 2 mA/volt

Sändarrören hava följande konstanter:

Typ RS 19:

Katodspänning ..... 14 volt  
Katodström ..... 4.5 amp.  
Anodspänning ..... 3000 volt  
Anodström ..... 0.08 amp.  
Förstärkningsfaktor ..... 72  
Max. anodförluster ..... 175 watt  
Emission ..... 0.3 amp.  
Avgiven effekt ..... 175 watt

Typ RS 55:

Katodspänning ..... 10 volt  
Katodström ..... 3 amp.  
Anodspänning ..... 700 volt  
Anodström ..... 0.035 amp.  
Förstärkningsfaktor ..... 20  
Max. anodförluster ..... 15 watt  
Emission ..... 0.09 amp.  
Avgiven effekt ..... 12 watt

Markradiostationerna Mr m/26 och Mr m/28

Radioutrustningen i Mr m/26 var snarlik den, som ingick i de samtida transportabla markradiostationerna, dvs omfattade en långvågssändare för området 300 - 1250 m och en "rak" mottagare typ E225S för området 250 - 3000 m. Såväl sändare som mottagare voro tillverkade av SATT med Telefunken-apparater som förebild. Sändaren var emellertid endast på 200 W.

Strömförsörjningen skedde med en elmotordriven högspänningsgenerator och en till samma axel kopplad lågspänningsgenerator.

Antennen utgjordes av en "trum-antenn", uppspänd mellan två ca 20 m höga stålmaster.

Omkring 1930 ersattes 200 W sändaren med den kraftigare MS20A, som var på 700 W tillförd effekt. Vidare kompletterades utrustningen med en kortvågssändare SMS20 av samma slag som de i de transportabla markradiostationerna. Även de äldre mottagarna byttes ut mot typ M4 och M4k.

Sådan blev ex F3's markradiostation sedan den flyttades från den nu nerbrunna officersmässen till den byggnad närmast samhället, som nu inrymmer bl a Flygmuséets bibliotek.

Någon markradiostation, bl a F4, erhöll en något annorlunda sändare på 500 W för området 250 - 1300 m. Dessa stationer benämndes Mr m/28. Senare kompletterades även dessa stationer med kortvågssändare SMS20 och de modernare mottagarna M4 och M4k.

### 30 W Kärr-radiostation

En transportabel markradiostation av ett helt annat slag än de ovan beskrivna togs i bruk av F3 på Malmen i början av 30-talet. Det var en av Armén konstruerad "30 W Kärr-radiostation", som var avsedd att transporteras med hästanspänd kärria. Den omfattade en apparatlåda, inrymmande sändare och mottagare, en tillbehörslåda på vilken apparatlådan placerades, ett koger med antennerördelar samt en handvevad generator, monterad på en pall. Två man kunde bära vardera lådan.

Antennerören kunde sammanfogas till en ca 5 m hög mast, som bar upp en paraplyantenn. Motvikter sträcktes ut på marken under antennen.

Stationen var lätt att transportera och kunde upprättas på några minuter av van personal.

Trots den blygsamma sändningseffekten - 30 W tillförd effekt - och den ej särskilt effektiva antennenläggningen kunde sändaren avlyssnas på ca 20 km avstånd i en Fr m/27 mottagare i fpl på 300 m höjd eller högre. En förutsättning var att flygradiomottagarens återkoppling utnyttjades väl.

Vid F3, Malmen, användes denna stationstyp som markradiostation vid utbildning av flygspanare i artilleri-eldledning och målspaning i samband därmed.

Resultaten var så goda att stationen även medfördes av detachement ur F3 till samövningar av olika slag och utnyttjades då som markradiostation i största allmänhet.

Kraven på räckvidd var vid denna tid begränsade och oftast var det tillfredsställande om flygspanaren kunde upprätta dubbelsidig förbindelse på 20 km avstånd. Flygplanet kunde ju avlyssnas på betydligt längre avstånd varför ex spaningsrapporter från flygplan kunde sändas och mottagas även om kvittens från markstationen ej kunde uppfattas i fpl.

Ofta improviserade marktelegrafisterna en effektivare antenn för stationen med användande av antennwire uppspänd så högt som de lokala förutsättningarna medgav. Skrivaren använde vid ett tillfälle i Norrland några vätgasfyllda ballonger, som lånats av förbandet meteorolog, för att få god höjd på antennen. Vindstilla rådde, antennen kom högt upp och flygspanarna rapporterade god signalstyrka på betydligt längre avstånd än som var normalt!

Den handvevade generatören krävde tillgång till några konditionsstarka värnpliktiga, som kunde avlösa varandra under den svett drivande verksamheten vid längre sändningspass!

Ett exemplar av denna stationstyp visas i Karlsborgs museum och stationens utseende framgår av fig 29.

Om alla dessa markradiostationer, stora så väl som små, kan man sammanfattningsvis säga, att de i praktiken lämpade sig enbart för telegrafiförbindelse. När utvecklingen ledde fram till telefoniförbindelser mellan markstation och fpl krävdes sändare med effektiva anordningar för modulering med tal.

De fasta markradiostationerna på flottiljerna voro under denna tid i fråga om radioutrustning praktiskt taget identiska med de transportabla markradiostationerna Tmr I - V. 1935 moderniserades dock F1 markradiostation på Hässlö. En av AGA tillverkad 2 KW sändare fjärrmanövrerades från en mottagnings- och pejlcentral ca 1 km därifrån. Under följande år fortsatte moderniseringsarbetet vid de övriga flottiljerna med utnyttjande av tidsenlig utrustning. Detta arbete skildras i en separat beskrivning.

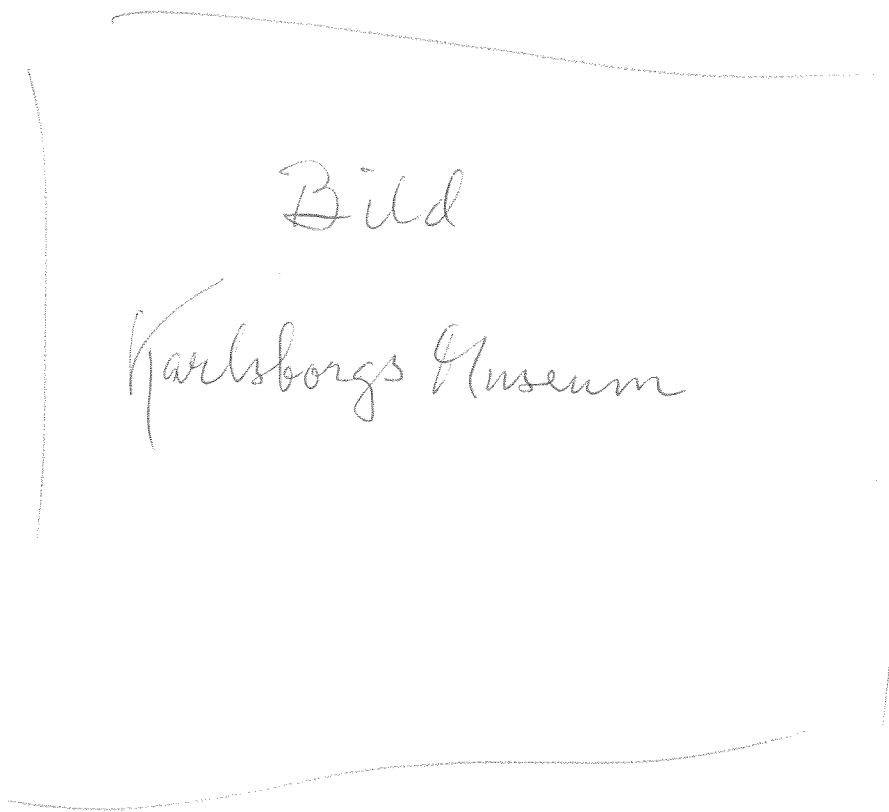


Fig 29 30 W Kärn - radiosonden

## Perioden 1926 - 1936. En återblick

När dessa rader nedtecknas skriver vi 1979. Vår vardag är fylld av datorer, radar, laserstrålar, jetfpl, rymdraketer, integrerade kretsar, färgfotografier från långt ute i rymden och mycket annat, som var science fiction under tiden 1926 - 1936!

Vi ha glömt dåtida vedermödor och nu framstår denna tid som enbart idyllisk - en flygromantikens epok. Fred rådda i vår del av världen och den tekniska utvecklingen inom det tele-tekniska området i Sverige gick sävligt. Märkliga innovationer voro sparsamma. De framsteg, som gjordes, voro ej spektakulära. Det var i stället en fråga om en allmän kvalitetsförbättring av komponenter och apparater, som ledde till ökad driftsäkerhet och bättre prestanda.

Jämför vi de flygradiostationer, som konstruerades 1926 - 1927 med de som kom fram strax före 1936 så kan vi konstatera, att de principiella likheterna äro betydande och att skiljaktigheterna närmast kan hänföras till den ovan nämnda kvalitetsförbättringen.

Vi ha valt att beskriva de tidigaste konstruktionerna relativt ingående därför att de åskådliggör en utvecklingsepok, som var mycket olik den vi nu befinner oss i.

Den radiomateriel, som framtogs efter 1936, är väl dokumenterad i materielbeskrivningar och exemplar av denna materiel finnes i Flygmuséets samlingar på Malmen. De följande beskrivningarna i denna skrift har därför med avsikt gjorts kortfattade. För den som önskar detaljinformationer hänvisa vi till Flygmuséets bibliotek på Malmen.



## Flygradiostationer under perioden 1936 - 1939

### Fr typ I

Flygradiostation Fr typ I kom till flygvapnet med fpl B3. Stationen tillverkades av Telefunken.

Sändaren var en kombinerad kort- och långvågssändare för telegrafi och telefoni. Sändningseffekten var ca 70 W på långvåg med släpantenn och ca 40 W på kortvåg med fast antenn.

Mottagaren - Frm typ I - var en kombinerad kort- och långvågsmottagare av superheterodyntyp.

Stationen var utförd för "break-in"-trafik och för sändningskontroll.

I bl a fpl typ B3 var stationen ansluten till flygplanets telefonanläggning och till flygradiopejlen.

Stationens utseende framgår av fig 30.

## Fr typ II

År 1939 introducerades en av SATT tillverkad flygradiostation - Fr typ II -, som, enligt dåtida värderingar, var modern. Vid konstruktionen togs till vara bl a idéer och erfarenheter, som kortvågssamatörerna kommit fram till. Resultatet blev en mångsidig och kompakt flygradiostation, som kunde fjärrbetjänas från förareplatsen. I stationen var inbyggd en fjärrtelefonanläggning. Stationen vägde ca 52 kg.

Sändaren var gjord för kort- och långvåg och kunde användas tillsammans med såväl en fast som en hängande antenn. Sändningseffekten var ca 100 W.

På långvåg kunde snabbväxling ske mellan två spärrade frekvenser varjämte kontinuerlig inställning kunde göras efter behag. Samma sak gällde för kortvåg men där kunde sändaren även kristallstyras på två frekvenser.

Sändaren var anordnad för skärmgallermodulering, antingen i form av tonmodulerad telegrafi eller telefoni. Vid telefoni utnyttjades strupmikrofon.

Sändaren spände över frekvensområdena 300 - 600 kc/s och 2,5 - 5 Mc/s.

Mottagaren var av superheterodyntyp med "beat-oscillator" och inrättad för frekvensområdena 210 - 390 och 500 - 850 kc/s samt 2,5 - 5 Mc/s. Mottagarens känslighet var ca 4 uV inom alla frekvensområdena.

Från en fjärrbetjäningsapparat kunde samma inställningar göras som vid direktbetjäning. Dock kunde sändaren blott inställas på någon av de spärrade frekvenserna.

Stationen var inrättad för "break-in"-trafik, för medhörning och för sändningskontroll.

Stationens flygtelefonanläggning var avsedd för fpl med två mans besättning. Stationen kunde sammankopplas med ev flyg-radiopejl så att hörtelefonerna blevo gemensamma för båda.

I stationen ingick två kontrollådor, en för föraren och en för spanaren/signalisten. Resp talgarnityr anslöts till kontrollådorna. Med en omkopplare på resp kontrollåda kunde man välja mellan radio, pejl och flygtelefon.

I mottagarens omformare användes ett s k "stabilovoltrör" för att hålla spänningen relativt konstant.

Stationen får betraktas, stort sett, som en lyckad konstruktion. I början var dock driftsäkerheten ej helt tillfredsställande. Detta berodde bl a på att ej alla ingående komponenter höll måttet men efter div modifieringar eliminerades de flesta problemen. Stationen fick en vidsträckt användning, bl a i fpl B3C, B5, B6, S14A, S15, SK14, Trp 2, Trp 4 m fl.

Stationen finns att beskåda i Flygmuséet och i därvarande bibliotek finns utförliga materielbeskrivningar.

Stationens utseende framgår av fig 31 och 32.

### Fr typ III

Fr typ III tillverkades av SATT något år före det Fr typ II konstruerades och stationen var avsedd för jaktfpl.

Stationen omfattade en sändare och en mottagare, vardera fjädrande monterade på var sin ram, en betjäningsapparat, två omformare och en kopplingslåda.

Sändaren var på 12 W och avsedd enbart för kortvåg och för kristallstyrning. Sändning kunde ske med tonmodulerad telegrafi eller med telefoni.

Mottagaren var av superheterodyntyp och inrättad enbart för kortvåg.

På betjäningsapparaten fanns strömbrytare för till- och frånslagning av sändare resp mottagare samt organ för mottagarens frekvensinställning och ljudstyrka. Telegrafnyckel samt antennströmsinstrument ingick också i betjäningsapparaten.

Stationen var anordnad för "break-in"-trafik samt för medhörning.

Stationen jämte materielbeskrivning ingår i Flygmuséets samlingar på Malmen.

Stationens utseende framgår av fig 33.

## Transportabla markradiostationer 1939 - 1943

Under senare hälften av 30-talet blev det mer och mer uppenbart att de då befintliga, transportabla markradiostationerna ej längre motsvarade flygvapnets krav. Frekvensstabiliteten på kortvåg var otillfredsställande, sändningseffekten vid telefoni var för låg och ljudåtergivningskvalitén för dålig. Frekvensväxling tog för lång tid och det var svårt att på kortvåg kunna avstämna till exakt samma frekvens, som förut använts. Bl a dessa omständigheter ledde till att en ny stationstyp projekterades i slutet av 30-talet och levererades med början år 1940.

### Tmr VIII

Tmr VIII var en komplett, självförsörjd markradiostation för kort- och långvåg med en inbyggd, bilmotordriven, 3-fas växelströmgenerator. Om tillgång fanns till ett växelströmsnät kunde stationen anslutas till detta varvid all erforderlig elenergi uttogs från nätet.

Fordonet utgjordes av ett 2 1/2 tons lastbilschassi med dubbla bakhjul och ett karosseri av s k bulldogstyp. Totalvikten var ca 5,3 ton.

Stationen var så konstruerad, att den snabbt kunde upprättas och brytas av två man - ev av endast en man. Den kunde framföras med max tillåten hastighet på normal väg och de dubbla bakhjulen möjliggjorde även körning i lätt terräng.

I stationen medfördes en pejlstation Tmrp typ II.

Stationen var så utförd, att ex vid fordons haveri kunde radioutrustningen relativt enkelt urmonteras och uppmonteras igen i en byggnad, där tillgång till 3-fasnät fanns på nära håll. En sats reserv-manöverkablar medfördes för detta ändamål.

Sändaren kunde i viss omfattning fjärrmanövreras från en betjäningsapparat, vilket normalt skedde från Tmrp över en fälttelefonledning på max 2 km.

En 3-linjers telefonväxel ingick i stationen. Över denna kunde telefonsamtal utväxlas på sedvanligt sätt, ex med signalcentralen, men därutöver kunde sändaren "fjärr-moduleras" med tal från en telefonapparat i vilken även mottagaren kunde avlyssnas.

Sändaren kunde inställas för svängningsslag A1, A2 och A3. Antennkretseffekten var ca 1000 W vid svängningsslag A1 och ca 250 W vid A2 och A3.

Frekvensområdena voro 265 - 600 kc/s och 2,4 - 5,5 Mc/s. Ögonblicklig växling kunde ske mellan två på förhand inställda frekvenser varav en inom kortvågs- och en inom långvågsområdet. Inom kortvågsområdet kunde sändaren kristallstyras.

Vid fjärrbetjäning kunde växling ske mellan en förut inställd kortvågs- och en långvågsfrekvens varjämte sändaren kunde nycklas. Även telefoni kunde sändas via en fälttelefonapparat.

I sändaren var inbyggd en katodstråleoscillograf, som användes dels som resonansindikator vid antennkretsavstämning, dels för kontroll av moduleringen (moduleringstrapetsen).

I stationen ingick 2 st mottagare Mrm typ 5 eller 6. Den förstnämnda var en Hammarlund-mottagare och Mrm 6 var en svenskbyggd kopia av densamma. Mottagarna voro monterade i ett stativ i vilket även ingick en högtalarepanel med en högtalare för vardera mottagaren.

I denna typ av mottagare ingick ett kristallfilter för att öka selektiviteten och en störningseliminators för att undertrycka ev störningar från bilmotorns tändsystem eller andra liknande storkällor.

Sändare och mottagare voro anordnade för "bråk-in"-trafik, för medhörning och för sändningskontroll.

Antennanläggningen utgjordes av en på taket monterad, fällbar stegmast i 4 sektioner, som i rest skick tillsammans med 5 st sändareantenn utgjorde ett slags paraply-antenn. Under antennen lades ut ett jordat motviktsnät i form av 12 ledningar.

En separat mottagareantenn, isolerad från paraply-antennen,

var uppspänd mellan stegmastens övre ände och en antenngenomföringsisolator i biltaket.

Tmr VIII representerade en övergångstyp av station, som fungerade väl men som redan efter något år befanns ej vara tillräckligt sofistikerad för att möta flygförbandens krav.

Skrivaren medförde en Tmr VIII till Finland 1941. Stationen användes för att medelst kontinuerlig sändning "kväva" de nedgrävda mottagare, som annars, efter signaler från Leningrad, skulle ha utlöst sprängning av värdefulla byggnader, broar mm i Viborgs-området från vilket ryssarna hade retirerat.

Stationens utseende framgår av fig 34 - 39.



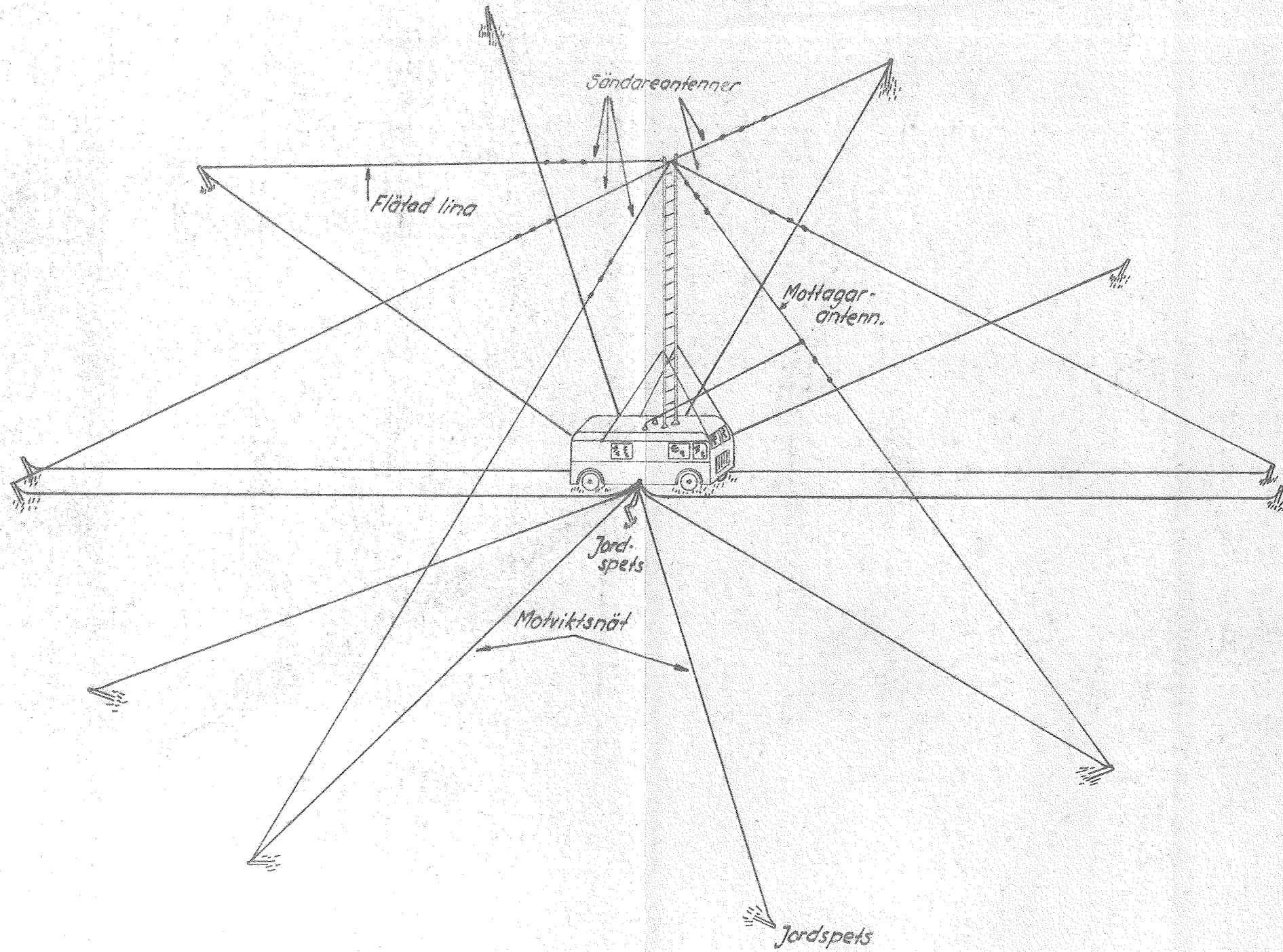
Fig 34 Antennanläggningen  
Masten reses





Fig 35

Tmr typ VIII upprättad



1. Ant. anläggning  
29/10/39

Ritad 6.3.39 Bw  
Gransk 11.3.39 JMK  
Godk. 13.3.39 JN

KOP.

Ersätter  
Ers. av

FR-3227

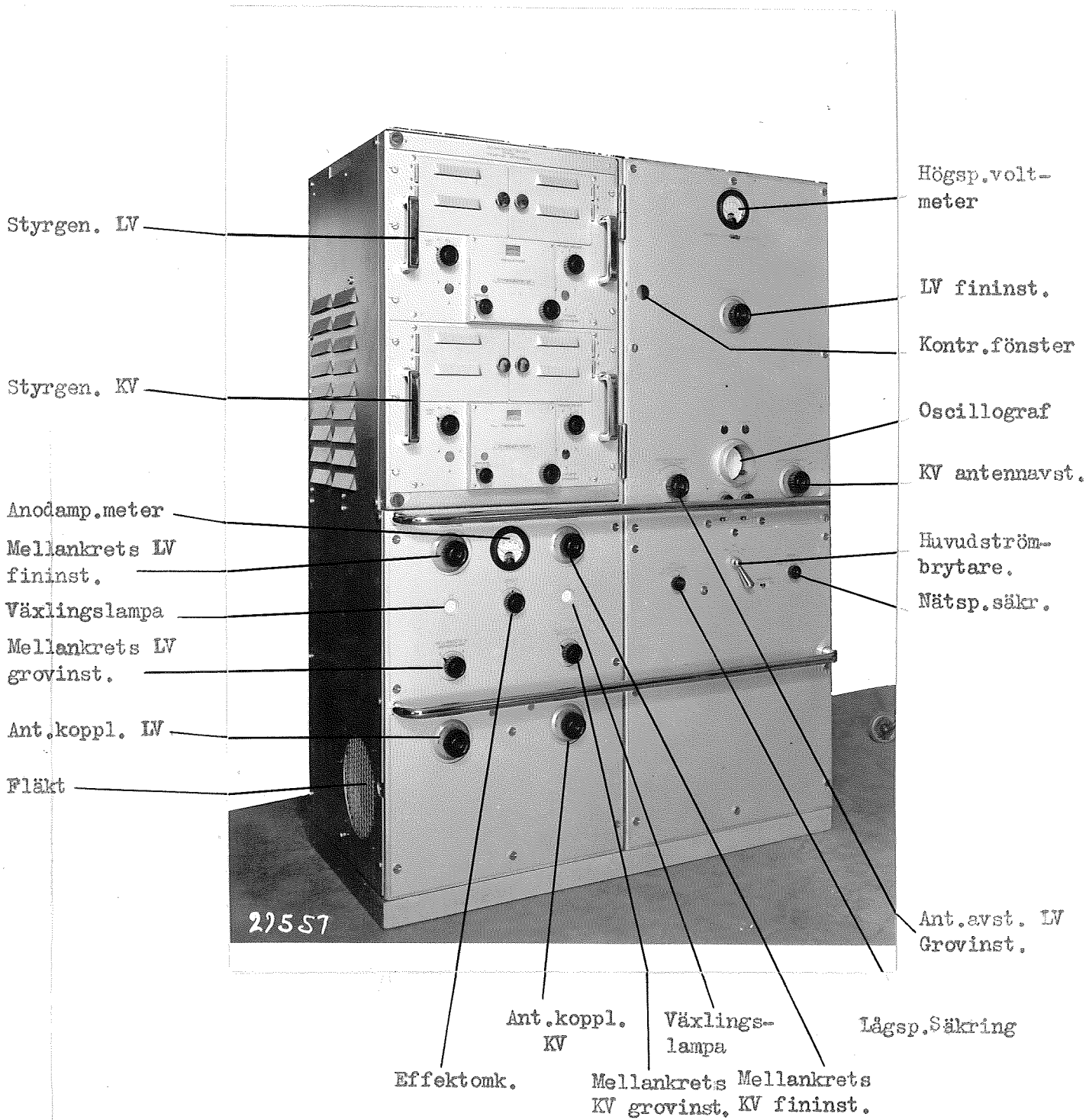


Fig 37

Sändarens yttre.

Varvtalsregulator

Magnetiseringsmaskin

Växelsrömsgenerator

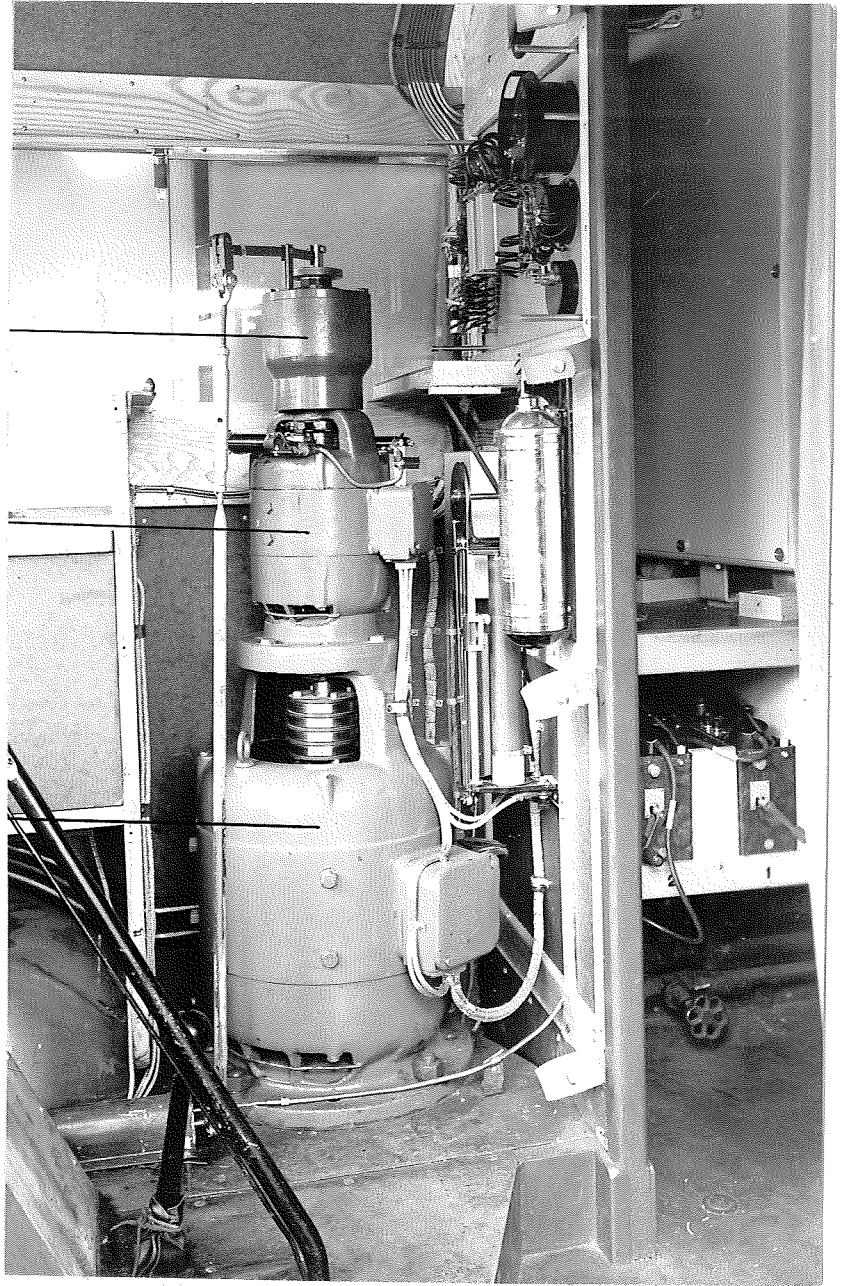
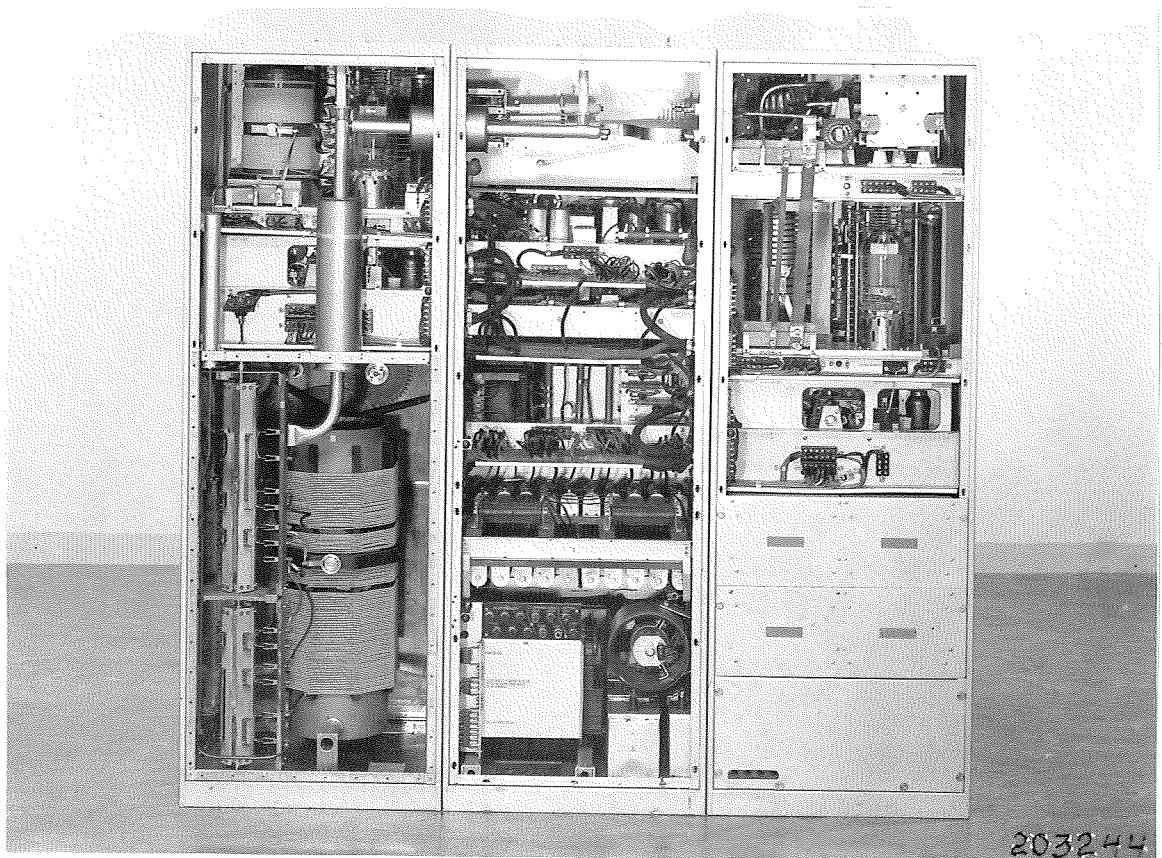
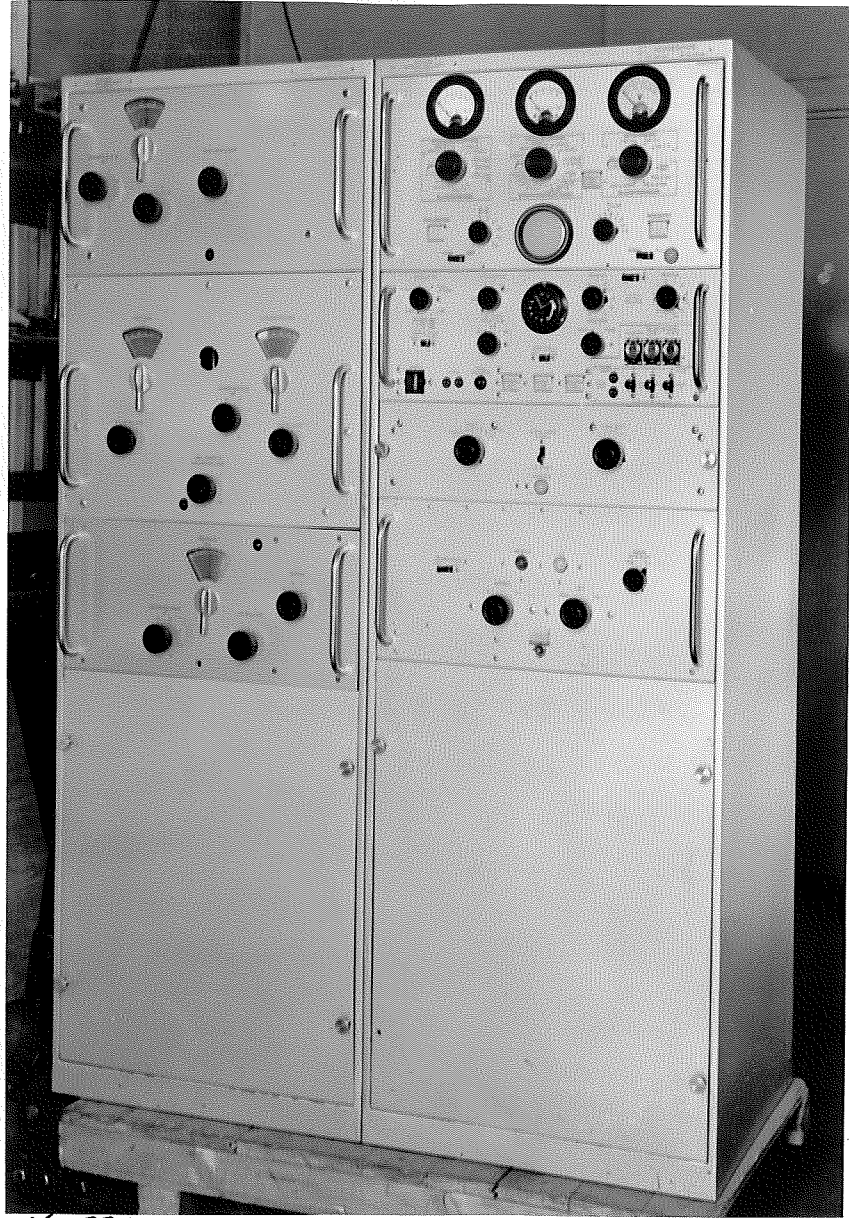


Fig 39.

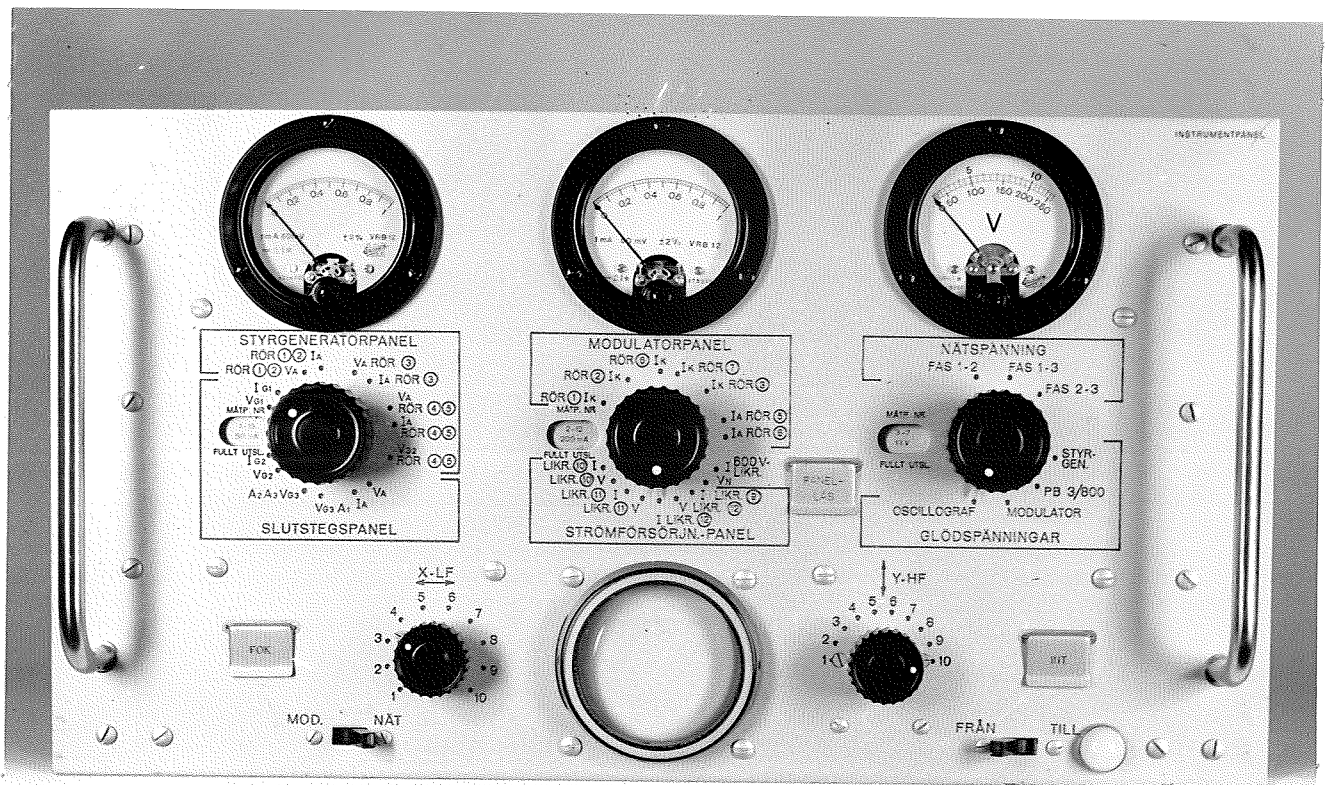
Växelsrömsgeneratorm, magnetiserings-  
maskinen och varvtalsregulatorm.



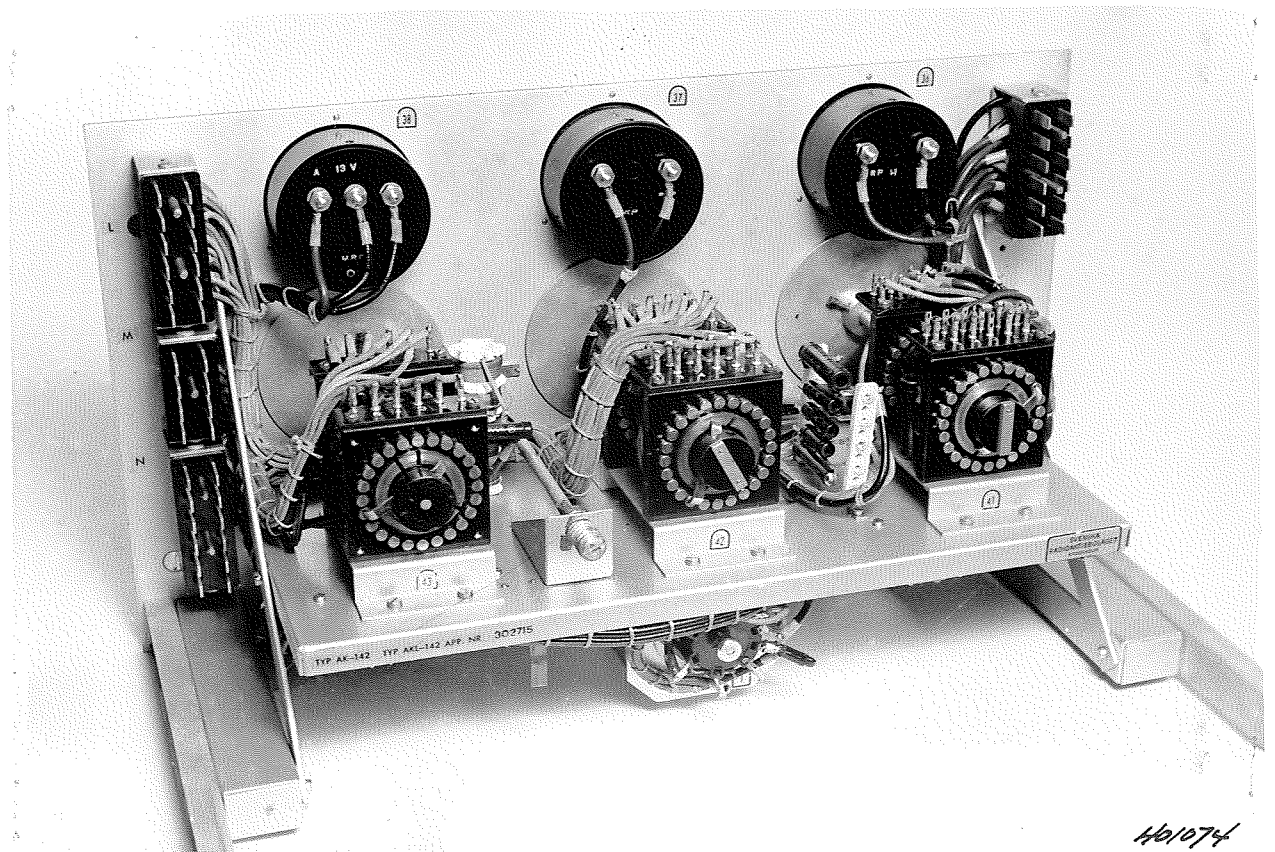


*Hoo536*

AK 142



401073



401074



Fig 38

Mottagarestativet med Mrm typ 5 b.



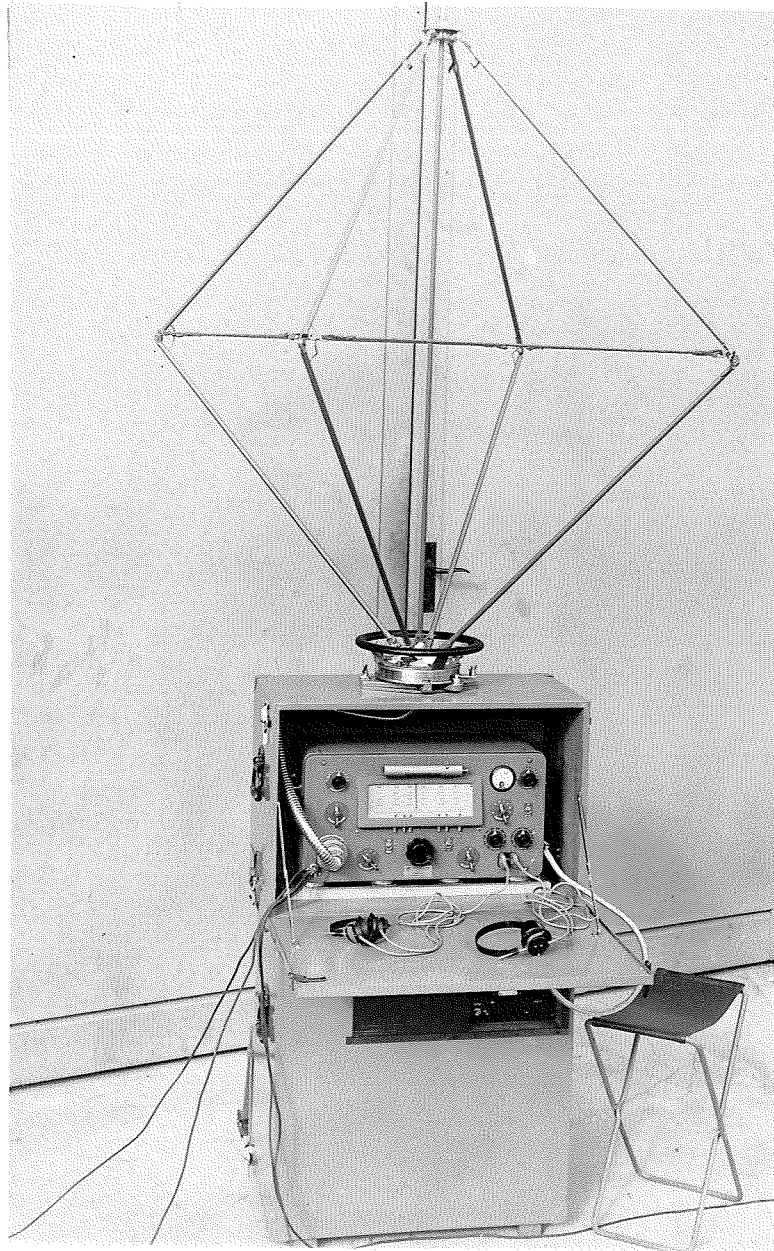


Fig 40 Tmrp typ II

## Tmr IX

Ändrade taktiska förutsättningar, egna och utifrån inhämtade erfarenheter och den teletekniska utvecklingen i allmänhet ledde i början av 40-talet till projektering av en modernare transportabel markradiostation, Tmr IX. Den blev en mera sofistikerad radiostation än föregångaren Tmr VIII, framförallt i fråga om sändare-utrustningen.

Stationen var helt självförsörjd och inrymd i en buss av s k "bulldog"-modell, uppbyggd på ett Scania Vabis chassi. Karrossen var av AB Hägglund & Söners fabrikat, en stålkonstruktion med värme-isolerade väggar, tak och golv. Totalvikten var ca 8,3 ton.

I fordonet var inbyggd en vedeldad varmvattenpanna, som kunde sammankopplas med bilmotorns kylsystem.

Karossen var utförd med en tvådelad bakdörr och sändaren var monterad på tvären, omedelbart innanför dörren. När bakdörrarna öppnades blev sändarens baksida väl åtkomlig för tillsyn. In- och urmontering av sändarestativet underlättades givetvis också med detta arrangemang.

För stationen erforderlig elektrisk energi uttogs från en 3-fas växelströmgenerator, sammanbyggd med en 3-fas växelströmsmotor till en motorgenerator.

Motorgeneratoren drevs från växellådans kraftuttag medelst gummikilrep.

Bilmotorn var försedd med en varvtalsregulator för automatisk konstanthållning av varvtalet vid varierande belastning. Vid tillgång till ett yttre 3-fas växelströmsnät kunde detta utnyttjas till att driva motorgeneratoren varvid bilmotorn fränkopplades.

Med en spänningsregulator, som verkade i generatorns magnetiseringskrets, hölls stationens växelspanning i det närmaste konstant vid varierande belastning.

Den för generatoren erforderliga magnetiseringsspänningen uttogs från bilbatteriet, som var på 12 volt och 190 Ah.

I stationen ingick en sändare SR typ AKL 142 för frekvensområdena 2,3 - 9 och 0,250 - 0,600 Mc/s.

Sändaren var försedd med automatiska anordningar för snabbomställning mellan 8 på förhand inställda sändningsfrekvenser inom vardera KV- och LV-området, på KV kristallstyrda.

Sändarens nominella antenneffekt var 800 W vid vågtyp A1 och 200 W vid A2 och A3.

Sändarens nycklingsanordningar medgav inkoppling av snabbskrivare av då förekommande typer.

Sändarens modulator var försedd med en kompressionsförstärkare för konstanthållning av modulationsgraden.

Vidare var sändaren försedd med en TABA-anordning (Tillslag Av Bärvåg Automatiskt), som i förening med stationens mottagare möjliggjorde dubbelsidig trafik från en till sändarens telefonväxel inkopplad telefonapparat på avstånd upp till 10 km.

Sändaren kunde också fjärrmanöveras från en manöverapparat på avstånd upp till 10 km med avseende på nyckling, frekvensväxling, val av vågtyp, effekt och modulering. Härför erfordrades en 4-ledare.

Sändare-mottagareanläggningen var inrättad för såväl medhörning som för mellanhörning.

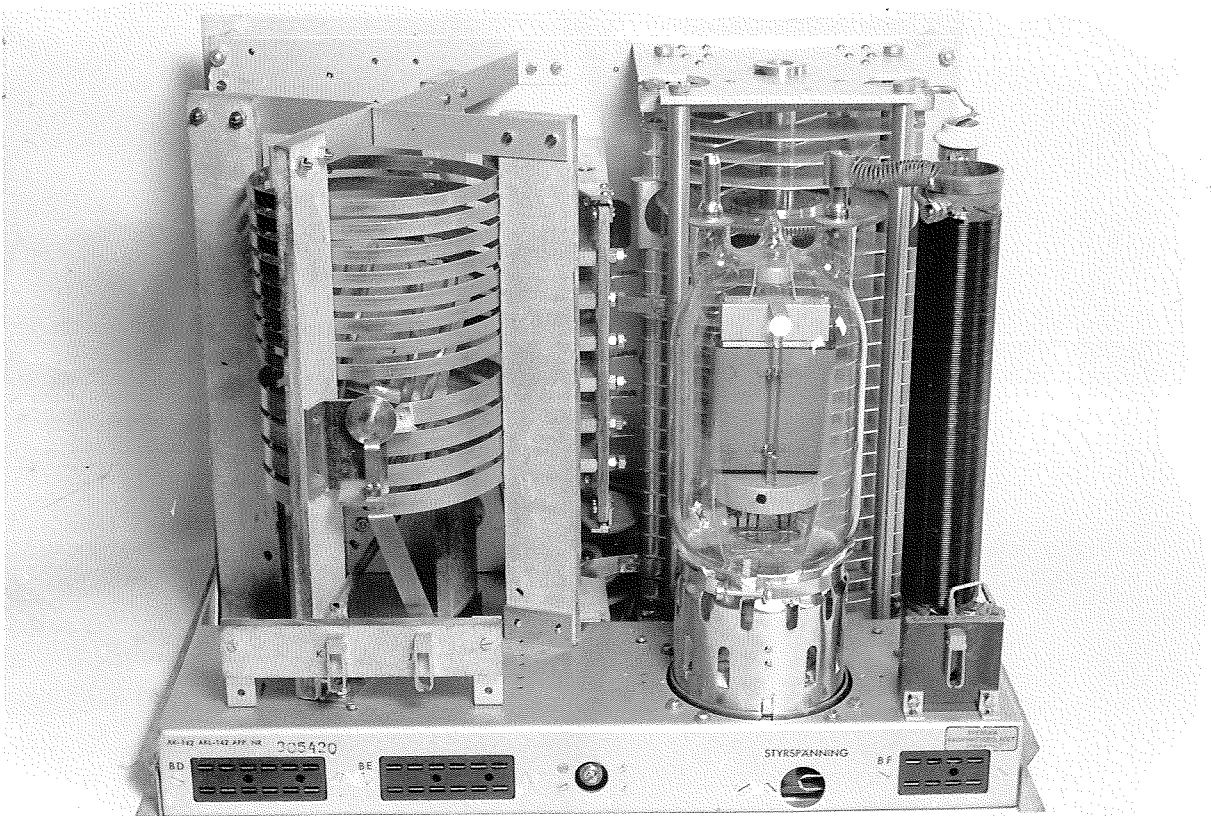
Effektsteget i sändaren var uppbyggt kring ett Philips sändarrör typ PB 3/800.

I stationen ingick 4 mottagare av SR typ MKL 940 b, monterade i två mottagarestativ. Varje mottagare täckte frekvensområdena 200 - 400 och 540 - 10000 kc/s

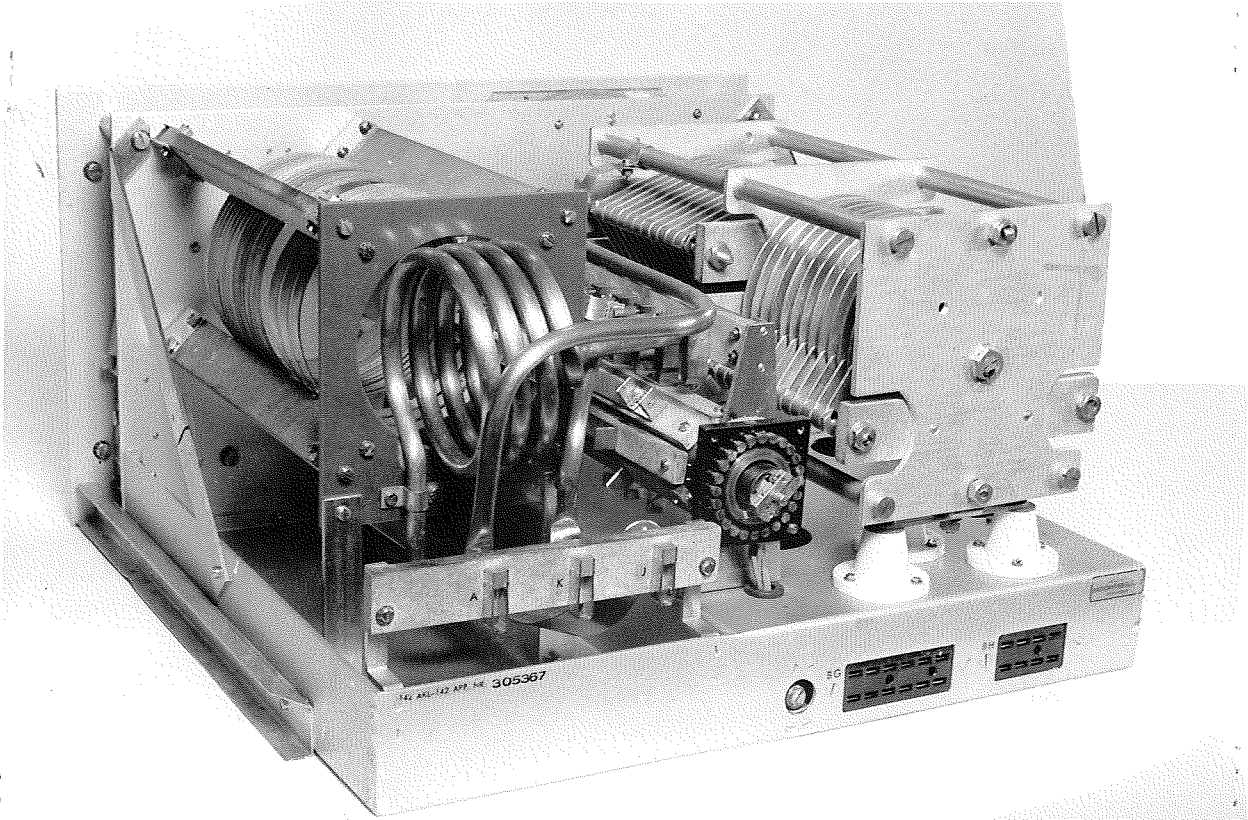
Mottagarna voro försedda med "beat"-oscillator, med anordning för reglerbar selektivitet samt med kristallfilter.

Till mottagareanläggningen hörde en separat antennförstärkare av SR typ FAT-242.

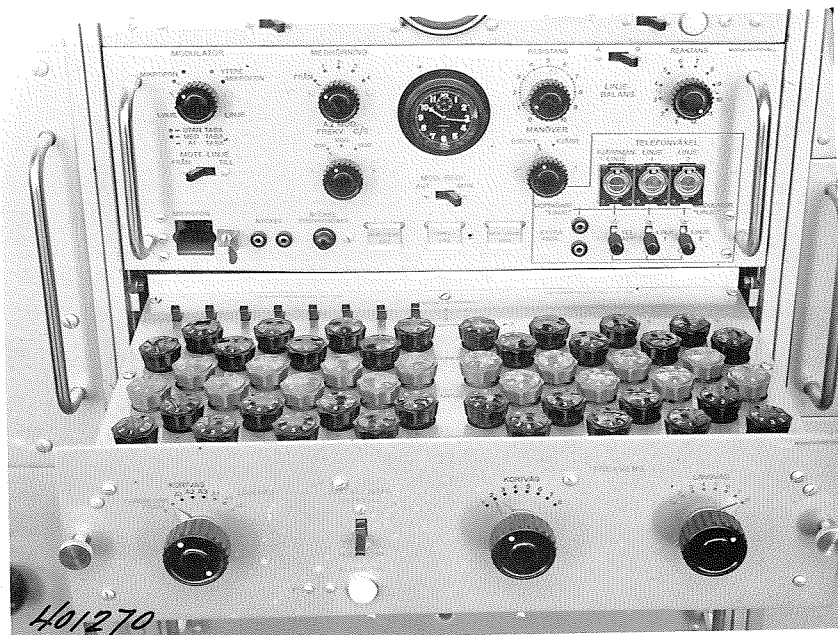
Antennanläggningen för sändaren utgjordes av en på taket monterad 12 m hög stegmast av Wibe's fabrikat. Totalhöjden blev således ca 15 meter.



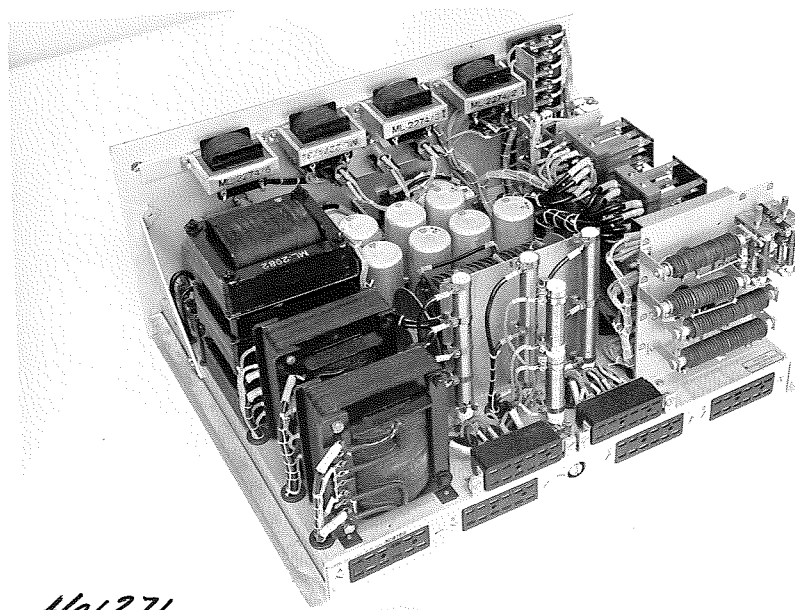
461090



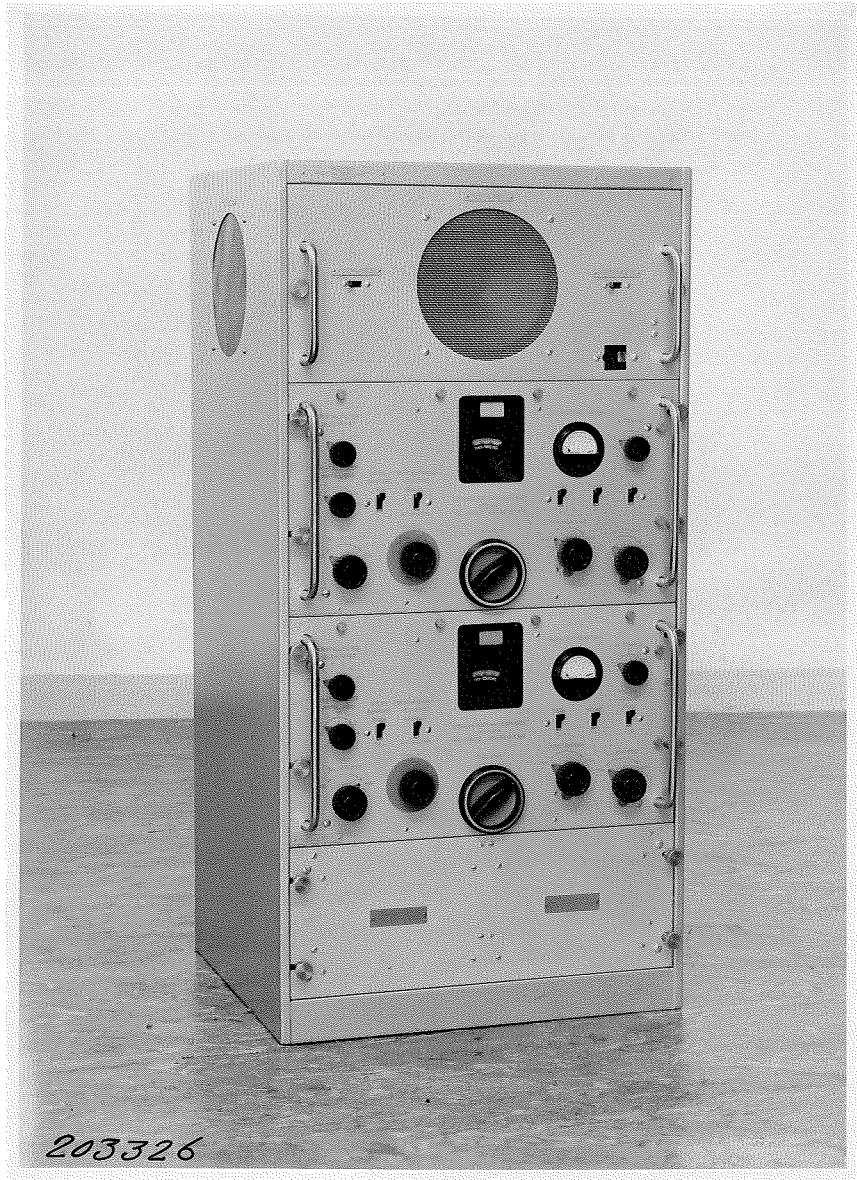
461094



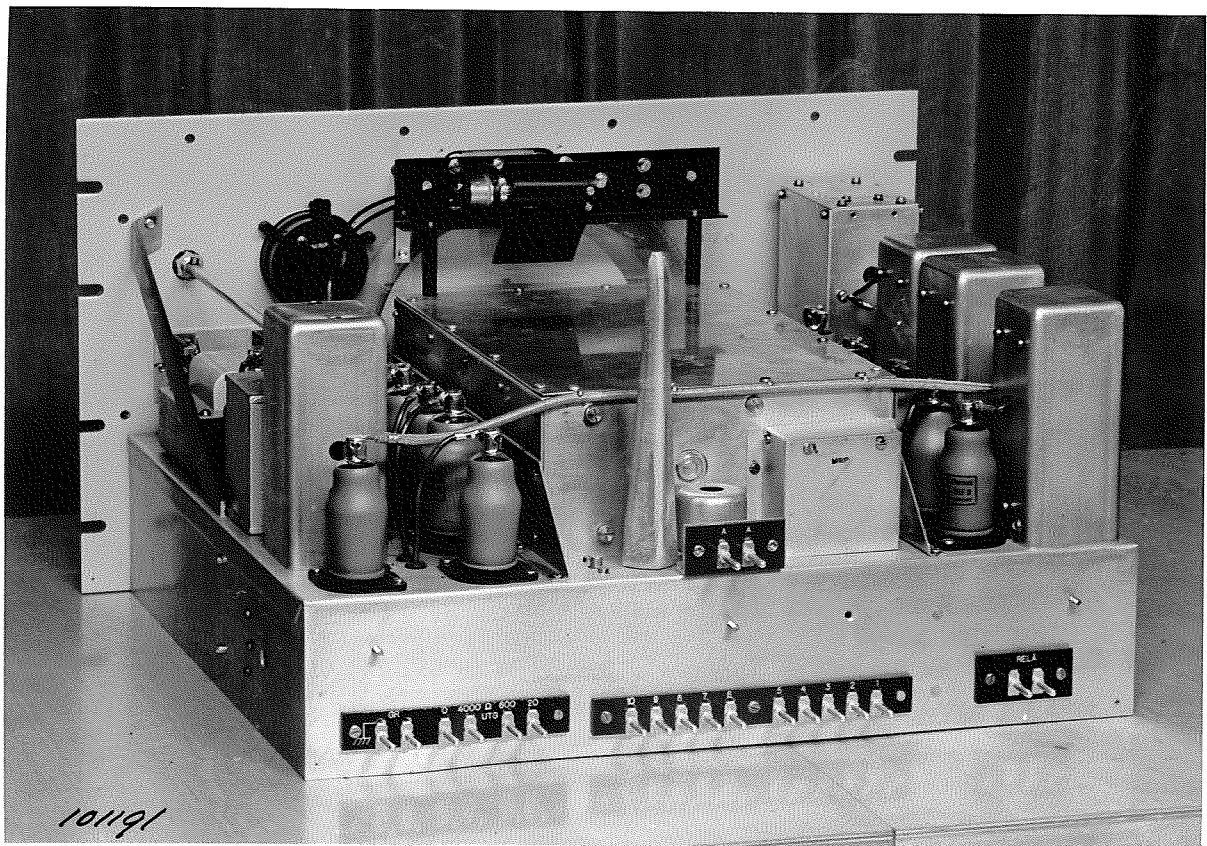
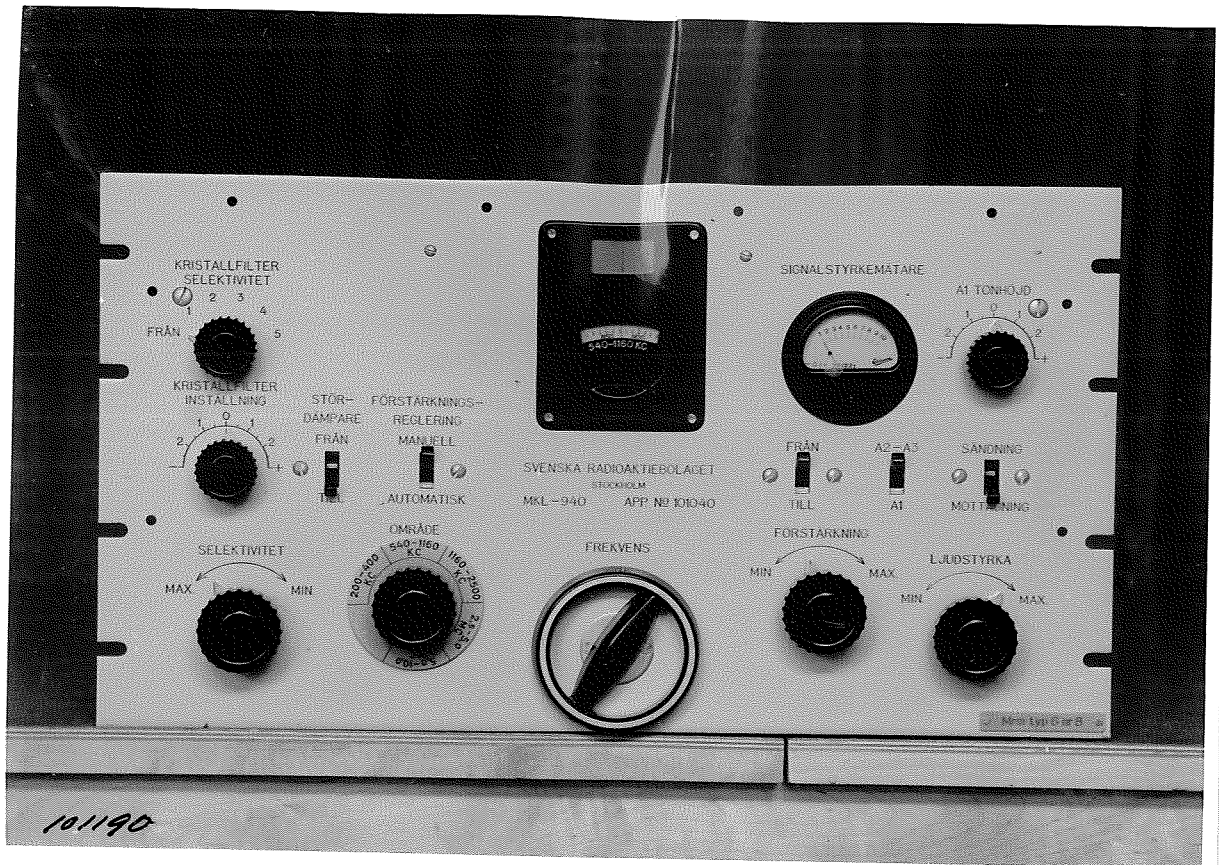
MANÖVERPANEL UTDRAGEN



STRÖMFÖRSÖRJNINGSPANEL



203326



## Svensktillverkning Av Keramiska Kondensatorer

Intill 2. världskrigets början importerades alla fasta kondensatorer, som erfordrades vid tillverkning av radiosändare av olika slag. Då man befarade att importen skulle kunna komma att strypas, fick Gustavsbergs Fabriker i uppdrag att importera erforderliga råvaror för en egen tillverkning av keramiska kondensatorer. Så skedde och därefter igångsattes en tillverkning av tre olika kondensatorer: rör-, bågare- och plattkondensatorer.

De svensktillverkade kondensatorernas data, dimensioner, priser etc framgår av efterföljande bilagor.

Keramiska kondensatorer av Gustavsbergs Fabrikers fabrikat användes inom flygvapnet i Fr typ II och III samt i TMR VII och IX sändare.

Efter kriget blev fortsatt tillverkning ej längre nödvändig och ej heller lönsam varför densamma lades ned.



# Gustavsbergs keramiska material för tekniskt bruk

De vid Gustavsberg tillverkade materialen för elektrotekniskt bruk äro elporlin, magalit och kapalit; för vissa begränsade användningsområden även korolit och karbolit. Materialens fysikaliska konstanter återfinnes i tabell nr 375.

**Elporlin.** Ett tätt material av porslinskaraktär, med hög mekanisk hållfasthet, god temperaturväxelsbeständighet, god elektrisk isolationsförmåga och genomslagshållfasthet. Genom sin ringa brännkrympning lämpar sig materialet för måttnoggranna detaljer.

**Magalit** är ett tätt högvärdigt steatitmaterial med utomordentlig isolationsförmåga, låga dielektriska förluster och stor mekanisk hållfasthet. Materialet användes därför till högfrekvensisolation och till detaljer, som utsättes för stor mekanisk påkänning.

**Kapalit** är ett tätsintrat, titanoxidhaltigt isolationsmaterial med hög dielektricitetskonstant, låga förluster och en mycket hög mekanisk hållfasthet. Kapaliten är uteslutande avsedd för dielektrikum i kondensatorer och fyller härför de anspråk som ställes på bästa utländska material.

**Korolit** är ett lätt eller mycket finporigt magnesiumaluminiumsilikatmaterial med låg temperaturutvidgningskoefficient, har därför stor temperaturväxelsbeständighet och lämpar sig för detaljer inom elektrovärmeindustrin.

**Karbolit** är ett poröst eldfast keramiskt material med utmärkt värmeledningsförmåga, god temperaturväxelsbeständighet och hög eldfasthet. Materialet kan framställas i stora föremål med god måttnoggrannhet och finner användning vid tillverkning av ugnsrör, spolkroppar för värmeelement och dyligt.

**Teilit** är ett högeldfast keramiskt material speciellt ägnat för degeltillverkning. Driftstemperatur upp till 1.700° C.

*Samtliga häröfvan angivna material äro syrafasta o. vid vanlig rumstemperatur motståndskraftiga mot alkalier.*

## Aktiebolaget Gustavsbergs Fabriks Intressenter

Tel. namnanrop: "Porslinsfabriken" GUSTAVSBERG Tel. namnanrop: "Porslinsfabriken"

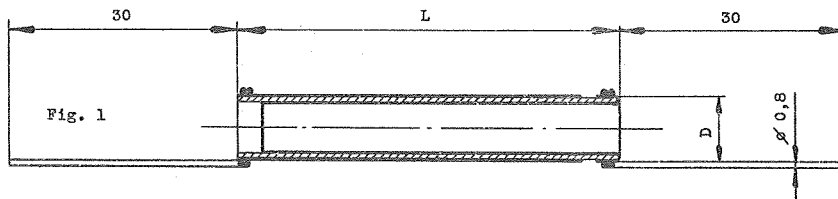


Fig. 1

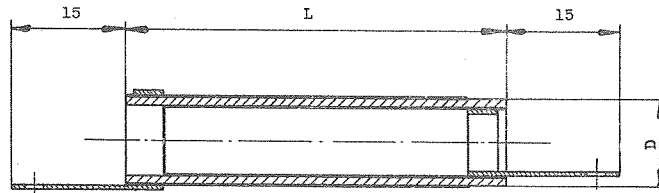
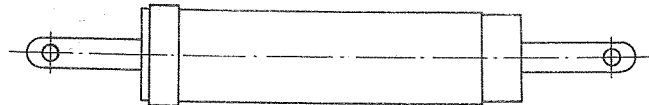


Fig. 2



Kapacitansändring för +1°C temperaturändring inom området 20-80°C: vid magalit c:a +100·10<sup>-6</sup>  
vid kapalit c:a -600·10<sup>-6</sup>

- Normal kapacitans tolerans ± 20 % ± 0,5 pF
- Tolerans för mekaniska dimensioner ± 3 %
- Förlustvinkel (mätfrekvens 1 Mp/s): vid magalit tg δ ≤ 10·10<sup>-4</sup>  
vid kapalit tg δ ≤ 20·10<sup>-4</sup>
- Provspänning 1500 V 50 p/s
- Kondensatorerna äro vid leveransen ej provade med högfrekvens

Fig.	D mm	L mm	M a g a l i t							K a p a l i t							
			Färg: mörkgrön Typ	Normala kapacitansvärden		Maximal kapacitans pF	Arbetsdata			Färg: orange Typ	Normala kapacitansvärden		Maximal kapacitans pF	Arbetsdata			
				pF			Växel-spänning effektivvärde V	Lik-spänning V	Belastning VA/pF		pF			Växel-spänning effektivvärde V	Lik-spänning V	Belastning VA/pF	
1	4	10	GRM 4/10	2,5		2,5	750	1050	8	GRK 4/10	6	10	16	16	400	550	0,4
	4	10	GRM 4/10	4		4	500	700	4	GRK 4/10	25	40	40	250	350	0,2	
	4	20	GRM 4/20	4	6 10	11	750	1050	8	GRK 4/20	25	40	60 100	120	400	550	0,4
	4	20	GRM 4/20	16		16	500	700	4	GRK 4/20	160			160	250	350	0,2
	8	20	GRM 8/20	16		20	650	900	5	GRK 8/20	160	250		300	350	500	0,25
	8	30	GRM 8/30	25	40	40	650	900	5	GRK 8/30	400			500	350	500	0,25
	8	50	GRM 8/50	60		70	650	900	4	GRK 8/50	600	1000		1000	350	500	0,2
2	12	20	GRM 12/20	16	25 40	40	750	1050	6								
	12	30	GRM 12/30	60		60	750	1050	6								
	12	50	GRM 12/50	100		100	750	1050	5								
	12	20	GRM 12/20	2,5	4 6	20	1050	1500	12	GRK 12/20	6	10	16 25	150	650	900	0,8
	12	20	GRM 12/20	10	16	20	1050	1500	12	GRK 12/20	40	60	100	150	650	900	0,8
	12	30	GRM 12/30	25	40	40	1050	1500	12	GRK 12/30	160	250		250	650	900	0,8
	12	50	GRM 12/50	60		70	1050	1500	10	GRK 12/50	400			450	650	900	0,7

Om avvikelser från normala kapacitansvärden måste ske, skall om möjligt kapacitans väljas i överensstämmelse med talserien: 1 1,2 1,6 2 2,5 3 4 5 6 8 10

Vid beställning angiv typ och kapacitans, t.ex.: Keramisk rörkondensator typ GRM 8/30 40 pF

Härmed avses rörkondensator av magalit, diameter 8 mm och längd 30 mm med 40 pF kapacitans

Önskas snävare tolerans än ± 20 % anges denna, t.ex.: Keramisk rörkondensator typ GRM 8/30 40 pF ± 2 %

KERAMISK RÖRKONDENSATOR

A.B. GUSTAVSBERGS FABRIKS INTRESSETER

Produktionskommittén åtager sig icke något som helst tekniskt eller patenträttsligt ansvar för här angivna föremål

Fig. 1

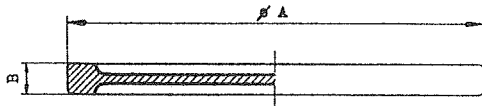
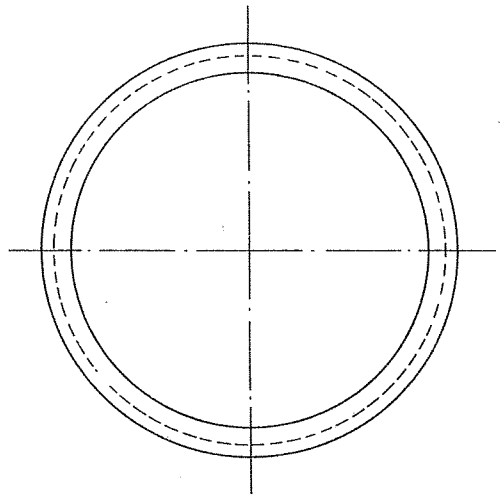
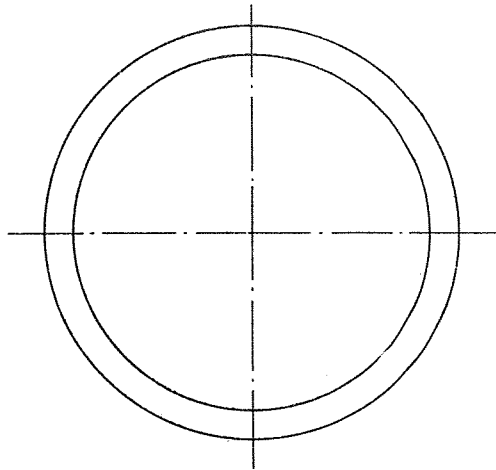
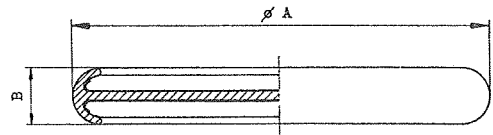


Fig. 2



Normal kapacitans tolerans  $\pm 20\%$

Tolerans för mekaniska dimensioner  $\pm 3\%$

Förlustvinkel (mätfrekvens 1 Mp/s) : vid magalitt  $\text{tg } \delta \leq 10 \cdot 10^{-4}$   
vid kapallitt  $\text{tg } \delta \leq 20 \cdot 10^{-4}$

Produktionskommittén åtager sig icke något som helst tekniskt eller patenträttsligt ansvar för här angivna föremål.

Benämning	Fig.	A mm	B mm	M a g a l i t					K a p a l l i t				
				Färg: mörkgrön TYP	Kapacitans pF	Provsp. KV 50 p/s	Tillåt. HF-belastn.		Färg: orange TYP	Kapacitans pF	Provsp. KV 50 p/s	Tillåt. HF-belastn.	
							kVA	kV				kVA	kV
Plattkondensator med förtjockad kant	1	110	6	GPM 110/6 85-210	5	12	2,5	GPK 110/6 550-2100	3	6	1,5		
	1	110	8	GPM 110/8 45-180	10	12	5	GPK 110/8 450-1800	6	6	3		
	1	140	6	GPM 140/6 100-320	5	20	2,5	GPK 140/6 1300-3200	3	10	1,5		
	1	140	8	GPM 140/8 80-320	10	20	5	GPK 140/8 800-3200	6	10	3		
	1	200	6	GPM 200/6 320-600	5	40	2,5	GPK 200/6 2400-6000	3	20	1,5		
	1	200	8	GPK 200/8 240-600	10	40	5	GPK 200/8 1500-6000	6	20	3		
Plattkondensator med vulst	2	110	15	GPM 110/15 60-180	15	12	7,5	GPK 110/15 300-1900	9	6	4,5		
	2	110	30	GPM 110/30 40-150	20	12	10	GPK 110/30 300-1500	12	6	6		
	2	140	15	GPM 140/15 80-320	15	20	7,5	GPK 140/15 1000-3200	9	10	4,5		
	2	140	30	GPM 140/30 65-250	20	20	10	GPK 140/30 1000-2500	12	10	6		
	2	200	15	GPM 200/15 220-600	15	40	7,5						
	2	200	30	GPM 200/30 125-500	20	40	10						

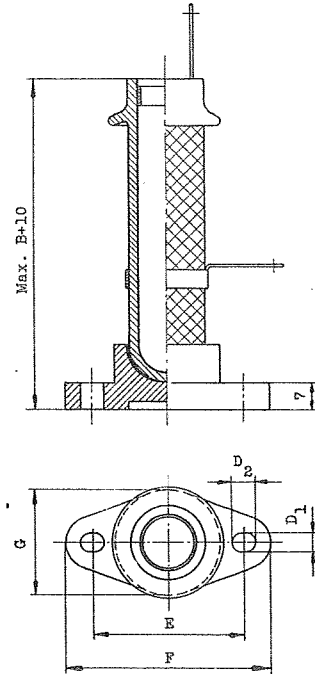
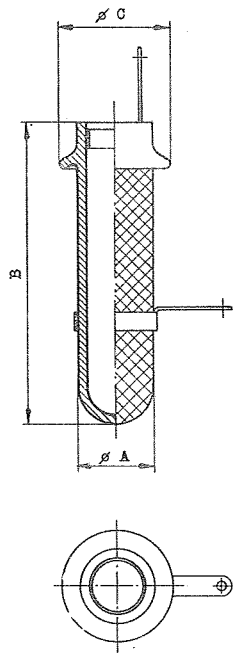
Vid beställning angiv typ och kapacitans t.ex.: Plattkondensator typ GPM 110/6 150 pF

Härmed avses plattkondensator av magalitt, diameter 110 mm och kanttjocklek 6 mm med 150 pF kapacitans

Önskas snävare tolerans än  $\pm 20\%$  anges denna t.ex.: Plattkondensator typ GPM 110/6 150 pF  $\pm 5\%$

PLATTKONDENSATOR

A.B. GUSTAVSBERGS FABRIKS INTRESSETER



Bägarkondensator med fot

Normal kapacitans tolerans  $\pm 20\%$

Tolerans för mekaniska dimensioner  $\pm 3\%$

Förlustvinkel (mätfrekvens 1 Mp/s) : vid magalit  $\text{tg } \delta \leq 10 \cdot 10^{-4}$   
 vid kapalit  $\text{tg } \delta \leq 20 \cdot 10^{-4}$

Benämning	A mm	B mm	M a g a l i t					K a p a l i t				
			Färg: mörkgrön	Kapacitans pF	Provsp. kV 50 p/s	Tillåt.HF-belastn.		Färg: orange	Kapacitans pF	Provsp. kV 50 p/s	Tillåt.HF-belastn.	
			Typ			kVA	kV	Typ			kVA	kV
Bägarkondensator	20	50	GBM 20/50	20-100	5	2,5	3	GBK 20/50	200- <del>1000</del> <sup>800</sup>	5	2	3
	20	80	GBM 20/80	40-200	5	5	3	GBK 20/80	400- <del>2000</del> <sup>1500</sup>	5	4	3
	30	90	GBM 30/90	40-160	10	7	5	GBK 30/90	500-1600	7,5	5,5	3,8
	45	90	GBM 45/90	40-160	15	9	7,5	GBK 45/90	600-1600	10	7	5

Övriga dimensioner								
Diam.	Fläns	Anslutningsbleck			Fot			
A	C	Längd	Bredd	Hål	D <sub>1</sub> x D <sub>2</sub>	E	F	G
20	30	20	5	2,4	5x5	40	54	28
30	45	20	12	5,2	5x5	50	60	40
45	65	20	12	5,2	5x5	68	80	58

Vid beställning angiv typ och kapacitans t.ex.: Bägarkondensator typ GBM 20/50 75 pF

Härmed avses bägarkondensator av magalit, diameter 20 mm och längd 50 mm med 75 pF kapacitans

Vid beställning av bägarkondensator med fot tillägges ett F, t.ex.: Bägarkondensator typ GBMF 20/50 75 pF

Önskas snävare tolerans än  $\pm 20\%$  anges denna t.ex.: Bägarkondensator typ GBM 20/50 75 pF  $\pm 5\%$

BÄGARKONDENSATOR

A.B. GUSTAVSBERGS FABRIKS INTRESSETER

Produktionskommittén åtager sig icke något som helst tekniskt eller patenträttsligt ansvar för här angivna föremål

Massa	El.porslin	Magalit A	Kapalit A
Spec. vikt	2,43	2,94	3,92
Volymvikt	2,43	2,94	3,92
Vattenuppsugningstal %	0	0	0
Tryckhållfasthet kg/cm <sup>2</sup> (våtpressad)	4500-5500	5500-6500	7000-8500
Böjhållfasthet kg/cm <sup>2</sup> (dragen)	900-1000	1300-1400	1300-1450
Slagseghet kgcm/cm <sup>2</sup> (dragen)	2,5-3,0	3,0-3,5	3,0-4,0
Elektrisk genomslaghållfasthet kV/mm vid 50 hz	28-32	30-35	10-20
Dielektrisk förlustfaktor tg δ i 10 <sup>-4</sup> vid 1 M hz	75-85	3-5	4-6
Dielektricitetskonstant ε	5,0	6,0	55
Kapacitetsändring för 1°C i 10 <sup>-6</sup> vid 20-80°	-	+75- +125	-575- -625
Medelvärdesutvidgningskoefficient för 1°C i 10 <sup>-7</sup> mellan 20° och 400°	55-60	65-70	55-60
Temperaturväxelsbeständighet i °C (jämförelsetal)	165	85	140
Mjukning vid °C	1250	1300	1280

TABELL ÖVER EGENSKAPERNA HOS MASSORNA FÖR RADIOTEKNISKT BRUK

A.B. GUSTAVSBERGS FABRIKS INTRESSETER

Produktionskommittén åtager sig icke något som helst tekniskt eller tekniskt ansvar för de angivna föremål

# Aktiebolaget Gustavsbjergs Fabriker. Laboratoriet.

Reg. nr. ....		Grupp nr. ....	Pers. nr. ....	Dat. ....
---------------	--	----------------	----------------	-----------

## B ä g a r e - k o n d e n s a t o r e r

### Magalit och Kapalit

Typ	A mm	B mm	Kapacitet pF	Provsp. kV 50 p/s	Tillät. HF- belastning		P r i s		
					kVA	kV	± 20 %	± 10 %	± 5 %
GBM 20/50	20	50	20-100	5	2,5	3	8:75	10:50	12:25
GBM 20/80	20	80	40-200	5	5	3	10:-	12:-	14:-
GBM 30/90	30	90	40-160	10	7	5	15:-	18:-	21:-
GBM 45/90	45	90	40-160	15	9	7,5	17:-	20:40	23:80
... 20/80	20	80	40-200	5	5	3	+5% 30:-	+2,5% 50:-	+2,5% 80:-
GBK 20/50	20	50	200-800	5	2	3	8:75	10:50	12:25
GBK 20/80	20	80	400-1500	5	4	3	10:-	12:-	14:-
GBK 30/90	30	90	500-1600	7,5	5,5	3,8	15:-	18:-	21:-
GBK 45/90	45	90	600-1600	10	7	5	17:-	20:40	23:80
... 20/80	20	80	400-1800	5	4	3	+5% 12:-		

Tillkommer för fot 4:-.

# Aktiebolaget Gustavsbergs Fabriker. Laboratoriet.

Reg. nr. ....

Grupp nr. ....

Pers. nr. ....

Dat. ....

## P l a t t - k o n d e n s a t o r e r

### Kapalit

Typ	A mm	B mm	Kapacitet pF	Provsp kV 50 p/s	Tillåt. HF- belastning		P r i s		
					kVA	kV	+ 20 %	+ 10 %	+ 5 %
GPK 110/6	110	6	900-2100	3	6	1,5	17:50	21:-	24:50
GPK 110/8	110	8	700-1800	6	6	3	17:50	21:-	24:50
GPK 140/6	140	6	1200-3200	3	10	1,5	19:-	22:80	26:60
GPK 140/8	140	8	900-3200	6	10	3	19:-	22:80	26:60
GPK 200/6	200	6	2600-6000	3	20	1,5	28:-	33:60	39:20
GPK 200/8	200	8	1950-6000	6	20	3	28:-	33:60	39:20
GPK 75/17	75	17	- 550	9	3	4,5	14:-	16:80	19:60
GPK 110/15	110	15	700-1900	9	6	4,5	20:-	24:-	28:-
GPK 110/30	110	30	700-1500	12	6	6	22:-	26:40	30:80
GPK 140/15	140	15	1000-3200	9	10	4,5	22:-	26:40	30:80
GPK 140/30	140	30	1000-2500	12	10	6	26:-	31:20	36:40
GPK 200/15	200	15					35:-	42:-	49:-
GPK 200/30	200	30					40:-	48:-	56:-

Tillkommer för fot 4:- kronor.

Om kunden ej önskar kopparbleck pålödda å plattkondensatorerna sänkes det i tabellen angivna priset med 1:- kr.

# Aktiebolaget Gustavsbergs Fabriker. Laboratoriet.

Reg. nr. ....

Grupp nr. ....

Pers. nr. ....

Dat. ....

## P l a t t - k o n d e n s a t o r e r

### Magalit

Typ	A mm	B mm	Kapacitet pF	Provsp kV 50 p/s	Tillåt. HF- belastning		P r i s		
					kVA	kV	± 20 %	± 10 %	± 5 %
GPM 110/6	110	6	85-210	5	12	2,5	14:50	17:40	20:30
GPM 110/8	110	8	65-180	10	12	5,0	14:50	17:40	20:30
GPM 140/6	140	6	140-320	5	20	2,5	15:-	18:-	21:-
GPM 140/8	140	8	100-320	10	20	5,0	15:-	18:-	21:-
GPM 200/6	200	6	320-600	5	40	2,5	25:-	31:-	35:-
GPM 200/8	200	8	240-600	10	40	5,0	25:-	31:-	35:-
GPM 110/15	110	15	60-180	15	12	7,5	18:-	21:60	25:20
GPM 110/30	110	30	60-150	20	12	10	18:-	21:60	25:20
GPM 140/15	140	15	105-320	15	20	7,5	18:-	21:60	25:20
GPM 140/30	140	30	105-250	20	20	10	18:-	21:60	25:20
GPM 200/15	200	15	235-600	15	40	7,5	32:-	38:40	44:80
GPM 200/30	200	30	235-500	20	40	10	34:-	40:80	47:60
GPM 250/8	250	8	500-900	10			40:-	48:-	56:-

Tillkommer för fot 4:- kronor.

Om kunden ej önskar kopparbleck pålödda å plattkondensatorerna sänkes det i tabellen angivna priset med 1:- kr.



**Aktiebolaget Gustavsbergs Fabriker. Laboratoriet.**

Reg. nr. ....

Grupp nr. ....

Pers. nr. ....

Dat. ....

R ö r - k o n d e n s a t o r e r

Magalit

Typ	D mm	L mm	Kapacitet pF	Högfr. belast- ning VA/pF	Drift- spänning		P r i s		
					V <sub>eff</sub> . sp. V	Liksp. V	+ 20 %	+ 10 %	+ 5 %
GRM 4/10	4	10	2,5 - 4	4	250	250		3:25	3:90
GRM 4/20	4	20	4 - 16	4	250	250	3:25	3:25	3:90
GRM 8/20	8	20	16 - 20	5	650	900	4:25	4:25	5:10
GRM 8/30	8	30	20 - 40	5	650	900	4:25	4:25	5:10
GRM 8/50	8	50	40 - 70	4	650	900	4:25	4:25	5:10
GRM 12/20	12	20	16 - 40	6	750	1050		5:-	6:-
GRM 12/30	12	30	40 - 60	6	750	1050		5:-	6:-
GRM 12/50	12	50	60 - 100	5	750	1050		5:50	6:60
GRM 12/80	12	80	- 150					5:50	6:60
GRM 12/20	12	20	2,5 - 23	12	1050	1500			
GRM 12/30	12	30	23 - 40	12	1050	1500			
GRM 12/50	12	50	40 - 73	10	1050	1500			

# Aktiebolaget Gustavsbergs Fabriker. Laboratoriet.

Reg. nr.

Grupp nr.

Pers. nr.

Dat.

## Rör - kondensatorer

### Kapacitet

Typ	D mm	L mm	Kapacitet pF	Befr. belast- ning/ VA/pF	Drift- spänning		P r i s		
					Wix. sp. eff. V	Driftsp. V	± 20 %	± 10 %	± 5 %
GRK 4/10	4	10	6 - 16	0,4	400	550		3:25	3:90
GRK 4/10	4	10	16 - 40	0,2	250	350		3:25	3:90
GRK 4/20	4	20	25 - 120	0,4	400	550		3:25	3:90
GRK 4/20	4	20	120 - 160	0,2	250	350		3:25	3:90
GRK 8/20	8	20	160 - 300	0,25	350	500		4:25	5:10
GRK 8/30	8	30	300 - 500	0,25	350	500		4:25	5:10
GRK 8/50	8	50	500 - 1000	0,2	350	500		4:25	5:10
GRK 12/20	12	20	6 - 150	0,8	650	900		5:-	6:-
GRK 12/30	12	30	160 - 250	0,8	650	900		5:-	6:-
GRK 12/50	12	50	250 - 450	0,7	650	900		5:50	6:60
GRK 12/80	12	80	- 675					5:50	6:60

PROPERTIES OF MAGALIT A

True specific gravity	2,94	$g \cdot cm^{-3}$	2.94	-
Weight by volume	2,94	$g \cdot cm^{-3}$	2.94	-
Water absorption	0,0	%	0.0	%
Compressive strength	5500-6500	$kp \cdot cm^{-2}$	78,300-92,500	$lbs/in^2$
Flexural strength	1300-1400	$kp \cdot cm^{-2}$	18,500-19,900	$lbs/in^2$
Impact strength	3,0-3,5	$kpcm \cdot cm^{-2}$	1.40-1.63	$ft.-lb./in^2$
Dielectric strength (50 cycles)	30-35	$kV \cdot mm^{-1}$	762-890	volts/mil (+)
Dielectric loss faktor (1 m.c.)	$3-5 \cdot 10^{-4}$	-	$3-5 \cdot 10^{-4}$	-
Dielectric constant (1m.c.)	6,0	-	6.0	-
Temperature coefficient of dielectric constant (per °C, 20-80 °C)	$75-125 \cdot 10^{-6}$	$^{\circ}C^{-1}$	$75-125 \cdot 10^{-6}$	per °C
Coefficient of thermal expansion (per °C, 20-400 °C)	$65-70 \cdot 10^{-7}$	$^{\circ}C^{-1}$	$65-70 \cdot 10^{-7}$	per °C
Thermal shock resistance, comparative value	85	-	85	-
Softening point	1300	$^{\circ}C$	2630	$^{\circ}F$
Volume resistivity	$4-8 \cdot 10^{13}$	$Ohm \cdot cm^{-1}$	$4-8 \cdot 10^{13}$	$ohms/cm^3$

+) 1/mil is equal to  $10^{-3}$  in.

TABELL ÖVER EGENSKAPERNA HOS MASSOR FÖR ELEKTROTEKNISKT BRUK.

AB Gustavsbergs Fabriker

Massa	Magalit	Kepalit	GN 2800	
Vattenupptagning	0,0	0,0	0,0	%
Rel. dielektricitetskonstant (1 Mp/s) $\epsilon$	7,0	65	220	-
Temperaturkoefficient för $\epsilon$ mellan 20 och 80° C (1 Mp/s)	+120	-600	-2800	$10^{-6} \cdot ^\circ C^{-1}$
Tangenten för förlustvinkeln $\text{tg } \delta$ (1 Mp/s)	3	1,5	5	$10^{-4}$
Resistivitet	$3 \cdot 10^{14}$	$4 \cdot 10^{13}$	$10^{13}$	ohm.cm
Kapacitansvärden	2,5-800	6-6000	5-500	pF

## ■ Miniaturkondensatorer

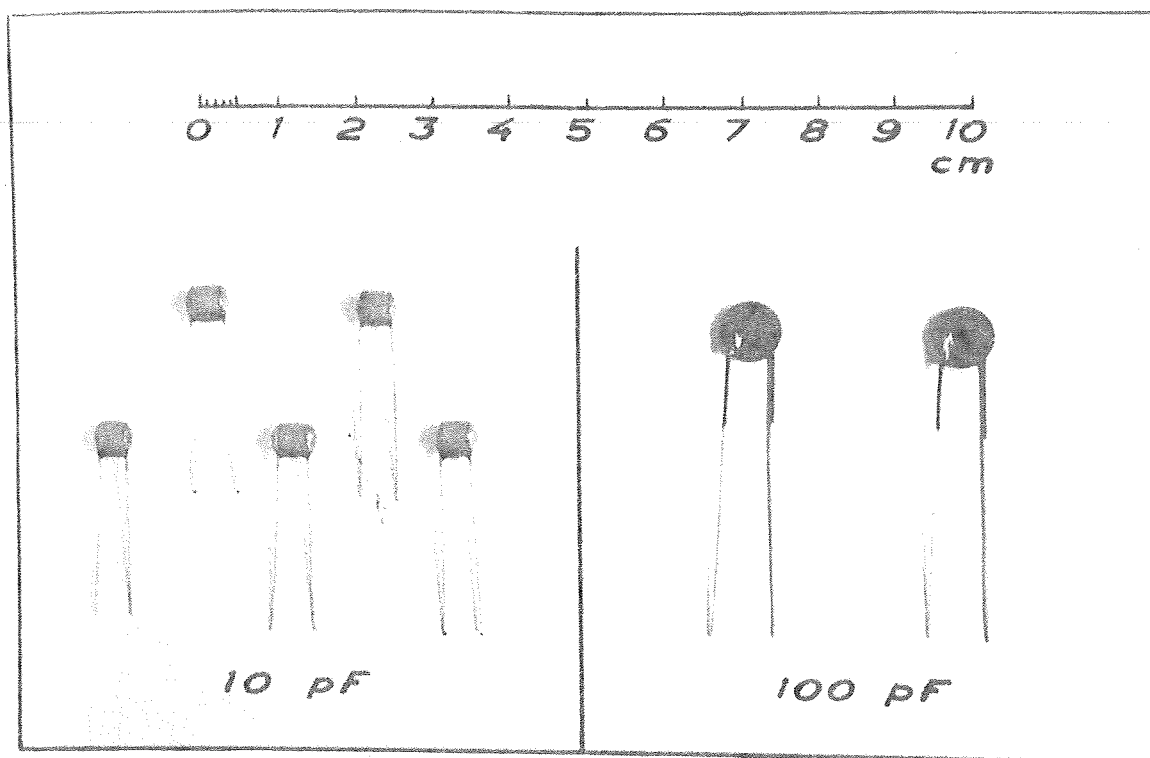
Sensationellt små kondensatorer för användning i elektroniska sammanhang har börjat tillverkas av AB Gustavsbergs Fabriker.

Inom radio och television strävar man ju samtidigt mot allt högre frekvenser och allt mindre dimensioner. Man använder nu därför allt mera keramiska kondensatorer som utmärks av låga förluster och som kan utföras i material med exceptionellt höga dielektricitetsal, upp till 10 000 eller mer (motsvarande tal för vanliga elektriska isolationsmaterial såsom porslin, glimmer o.a. är högst 10). Kondensatorernas storlek har därmed kunnat minskas ung. i proportion till rik till ettöring.

Gustavsberg, som är vår ende tillverkare av keramiska kondensatorer, har förutom den ordinarie tillverkningen av sändarkondensatorer på sista tiden även specialiserat sig på miniaturkondensatorer, dels med höga kapacitanser och dels med låga dielektriska förluster. Den förstnämnda typen används för jordning av högfrekventa spänningar (avkoppling), medan den sistnämnda används bl.a. för temperaturkompensering. De elektriska kretsarna, som används inom elektroniken, innehåller spolar vars induktans växer med temperaturen. Detta temperatursberoende kan kompenseras genom att man använder kondensatorer vilkas kapacitans avtar med temperaturen.

Materialen i dessa kondensatorer innehåller huvudsakligen de jordalkaliska metallernas titanater, stannater och zirkonater, och de är till skillnad från flertalet keramiska material av finkristallin struktur. Kristallerna är i storleksordning en tusendels millimeter. Tillverkningen kräver en minutiös kontroll av råmaterialet och de olika tillverkningsprocesserna. Genom den finkristallina strukturen gäller detta i särskilt hög grad för bränningen.

# Keramiska kondensatorer för temperaturkompensation



GN 2800 är det nya kondensatormaterial, som löser Edra problem vid temperaturkompensation av elektriska kretsar. Följande fördelar utmärka kondensatorer av GN 2800

- 1) små tillsatskapacitanser
- 2) små dielektriska förluster
- 3) små dimensioner

Dessa fördelar är en direkt följd av materialegenskaperna för GN 2800, vilka framgå av nedanstående tabell

Vattenupptagning .....	0,0 %
Rel. dielektricitetskonstant (1 Mp/s) .....	$\epsilon = 220$
Temperaturkoefficient för $\epsilon$ mellan 20 och 80 °C (1 Mp/s) .....	$\alpha = -2800 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Tangenten för förlustvinkeln (1 Mp/s) .....	$\text{tg}\delta = 5 \cdot 10^{-4}$
Resistivitet (20 °C) .....	$\rho = 10^{13} \Omega \text{ cm}$

Det höga absolutvärdet för  $\alpha$  medför små tillsatskapacitanser och i förening med det höga  $\epsilon$ -värdet är det orsak till att små dimensioner erhållas. Som kuriositet kan nämnas att de avbildade 10 pF-kondensatorerna endast väga 0,4 g/styck. Värdena för de dielektriska förlusterna och resistiviteten äro jämgoda med motsvarande värden för bästa isolationsmaterial.

Kondensatorer av GN 2800 tillverkas med kapacitansvärden mellan 5 och 500 pF. Alltefter den geometriska utformningen varierar provspänningen för de olika typerna mellan 1000 och 4000 V och arbetsspänningen mellan 500 och 2000 V.

Kondensatorerna märkas med färgkod alltefter beställarens önskan. Isoleringen utgöres av en speciallack, som är eldsäker och ej blir elektriskt ledande vid ett eventuellt överslag utan i detta avseende är "självläkande".

Läckresistansen överstiger för samtliga modeller 50 000 M  $\Omega$ .

Tilledningarna bestå av förtent koppartråd ( $\emptyset$  0,5 mm).

Upp till 8 mm kondensatordiameter är tilledningarnas längd 25 mm och för större kondensatorer 40 mm.

Kondensatorerna tillverkas med följande toleranser för kapacitansvärdet  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$  och  $\pm 20\%$ . Kondensatorer med lägre kapacitans än 10 pF tillverkas dock ej med toleransen  $\pm 5\%$ . Toleransen för temperaturkoefficienten är  $\pm 10\%$ .



## Flygradiostation SCR 522

Under kriget nödlandade många av de krigförändes fpl i Sverige. I några av de amerikanska fpl ingick en flygradiostation för VHF, benämnd SCR 522. Den var konstruerad enbart för telefoni-förbindelser på ett antal kristallstyrda frekvenser.

Skrivaren demonterade en sådan station med kablage och allt och monterade upp den på vinden i Flygledningens byggnad på Gärdet i Stockholm. Det visade sig vara praktiskt möjligt att därifrån upprätthålla dubbelsidig telefoniförbindelse med ett Mustang-fpl, som flögs på hög höjd från Uppsala till Ljungbyhed. Först strax före landningen i Ljungbyhed blev signalerna för svaga. Bl a denna demonstration ökade intresset påtagligt för VHF inom Flygvapnet, icke minst därför att den korta antennmas-ten passade bättre till högfartsfpl än de då använda antennerna för kortvåg.

Sändaren och mottagaren voro inrymda i en gemensam plåtlåda. Frekvensväxling skedde med en komplicerad mekanik, som trots sin komplexitet fungerade väl. Även i övrigt var stationen driftsäker. Det får ej lastas stationen att kristallerna ibland beredde oss bekymmer. Det hände att en kristall svängde ungefär lika bra på två mycket närliggande frekvenser, skilda åt med endast en eller ett par kc/s. Om ex den lägre av dessa frekvenser överensstämde med den nominella frekvensen, som var an-given på kristallhöljet, och kristallkretsen råkade ställas in på den högre frekvensen, så blev resultatet dåligt. På nära håll, ex under uppställning och ordergivning på marken före start, hörde och hördes stationen normalt men när fpl spritt sig i lufthavet så blev signalerna från det aktuella fpl svaga eller dog ut helt och föraren hörde själv just ingenting.

Det förhållandet att en kristall svängde lika bra på två frekvenser berodde sannolikt på att det var svårt att få fram erforderliga råkristaller av god kvalité under kriget. Snitten i råkristallen måste göras med en viss orientering relativt kristal-lens optiska axlar. Dessa uppmättes vid genomlysning med polariserat ljus, vilket ej var så lätt om råkristallen var ogenom-synlig och de yttre formerna ej överensstämde med någon känd kristallinisk uppbyggnad! Lades snittet fel blev effekten bl a just att kristallen fick en benägenhet att svänga på mera än

en frekvens. Vidare kunde frekvensdriften vid uppvärmning och belastning påverkas. Succesivt gallrades instabila kristaller ut men det tog sin tid.

SCR 522 kom sedermera att tillföras flygvapnet när Mustangerna inköptes och fick då beteckningen Fr VI.