

## AEF Digitala Arkiv

### Beskrivning Flygradiostation FR-12

Utgåva 2

Utgiven av Kungl. Flygförvaltningen den 27/3 1956

**Denna digitala version omfattar enbart:**

- Inledning sid 1-2
- Handhavande sid 5-7
- Konstruktion sid 10-34
- Verknings sätt sid 35-56

Dokument i sin helhet med bilagor finns på  
Flygvapenmuseum LIBRIS-ID: 14286209

Det inskannade exemplaret nr 310 ingår i  
AEF Arkiv Nr 3020

Inskannat av: 2011-08-17

#### Faktaruta

Flygradio FR-12 var installerad i ett flertal  
flygplan bl.a. FPL 32 och 34

Läs mer här:

[http://www.aef.se/Avionik/Notiser/Fr12\\_Notis.htm](http://www.aef.se/Avionik/Notiser/Fr12_Notis.htm)

**FLYGVAPNET**

**BESKRIVNING**

**över**

**FLYGRADIOSTATION Fr 12**

**Utgåva 2**

**Exemplar nr**

**310**

**KUNGL FLYGFÖRVALTNINGEN**

**Fastställes**

**Stockholm den 27/3 1956**

**Ove Norell**

## ÄNDRINGAR

<b>Ändr nr</b>	<b>Ändrad enligt</b>	<b>Sida (mom)</b>	<b>Bestyrkes</b>

## INNEHÅLL

Inledning .....	1
Allmänt .....	1
Tekniska data .....	2
Handhavande .....	5
Allmänt .....	5
Tillslagning och sändning .....	5
Interna samtal .....	6
Tråjal-samtal .....	7
Kanalförväljaren .....	7
Konstruktion .....	10
Monteringsbädden .....	10
Sändar-mottagar-enheten .....	11
Bottenstommen .....	11
Likriktarna .....	14
Mikrofonförstärkaren .....	17
Drivpanelen .....	18
Mottagaren .....	20
Sändaren .....	26
Manöverapparaten för flygföraren .....	32
Manöverapparaten för flygspanaren .....	34
Verknings sätt .....	35
Allmänt .....	35
Reläerna .....	35
Antennfiltret .....	38
Likriktarna .....	38
Reglerdonet för glödspänningen .....	40
Mikrofonförstärkaren .....	42
Mekanismen för kanalomkopplingen .....	43
Mottagaren .....	46
Sändaren .....	56
Skötsel och vård .....	64
Provning .....	64
Felsökning .....	65
Trimning .....	79

## INLEDNING

### ALLMÄNT

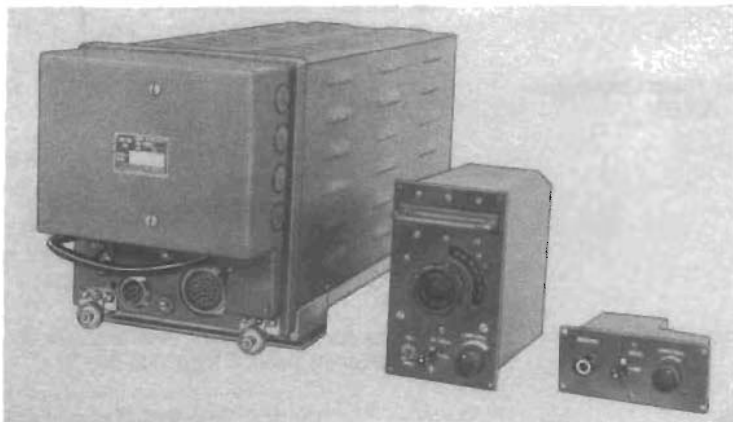
Flygradiostation Fr 12 består av en sändar-mottagar-enhet och två manöverapparater.

Stationen är avsedd för radiotelefoniförbindelse på ultrakortvåg mellan flygplan eller flygplan och markstationer.

Flygföraren kan med en vridomkopplare på sin manöverapparat välja mellan 24 (A-Y) kanaler. Dessa 24 kanaler väljs med en lätt utbytbar och omställbar förväljare i förväg ut bland de 504 kristallstyrda kanaler inom frekvensområdet 102,24 - 147,51 MHz, som totalt är tillgängliga.

Stationens lågfrekvensförstärkare kan även användas för lokal telefoniförbindelse mellan flygförare och spanare.

Bild 1. Flygradiostation Fr 12



## TEKNISKA DATA

## Allmänt

Frekvensomfång:	vid 252 kanaler: 102, 24 - 147, 42 MHz vid 504 kanaler: 102, 24 - 147, 51 MHz
Kanalavstånd:	vid 252 kanaler: 180 kHz vid 504 kanaler: 90 kHz
Frekvensnoggrannhet:	maximalt fel för sändaren och mottagaren var för sig $\pm 0,75 \cdot 10^{-4}$ eller 9,5 kHz
Vågtyp:	A3 (telefoni)
Modulering:	amplitudmodulering
Antenn:	vertikalantenn, 50 ohms matningsimpedans

## Mottagaren

Signal-störnings-förhållande:	bättre än 40 dB vid <sup>300</sup> 200 mikrovolt insignal, modulerad 30 % med 1 kHz. Symmetrisk 3-fasspänning förutsätts.
Mellanfrekvenser:	1:a MF 23, 01 (23, 10) -25, 08 MHz 2:a MF 3, 2 MHz
Bandbredd:	2:a MF vid 6 dB 45 kHz vid 80 dB 170 kHz
Dämpning av spårfrekvenser (spegelfrekvensen m fl):	högst tre sämre än 80 dB, varav högst en sämre än 70 dB och ingen sämre än 60 dB, mätt med tröskelinställningen 2 $\mu$ V för kanalfrekvensen som nollnivå
Automatisk förstärkningsreglering (AVC):	när uteffekten är inställd till 150 mW, 1 kHz över en belastning på 300 ohm vid 1 mV inspänning (30 % moduleringsgrad) ökar uteffekten mindre än 3 dB när signalstyrkan ökar från 5 $\mu$ V till 0,1 V och mindre än 6 dB när signalstyrkan ökar från 5 $\mu$ V till 0,2 V, samt minskar mindre än 3 dB när signalstyrkan minskar från 5 $\mu$ V till 2 $\mu$ V.
Signal-brus-förhållande:	bättre än 6 dB vid en insignal av 2 $\mu$ V, modulerad med 1 kHz till 30 %

<b>Tonfrekvent uteffekt:</b>	vid en insignal av 1 mV, modulerad med 1 kHz till 80 %, är uteffekten i 300 ohm större än 150 mW
<b>Ljudstyrkereglering:</b>	uteffekten till vardera hörtelefonparet kan sänkas med 10 dB genom manuell reglering
<b>Hörtelefonutgång:</b>	avsedd för ett eller två par hörtelefoner, 600 ohm per par

**Sändaren**

<b>Moduleringsgrad:</b>	upp till 90 %
<b>Övertonshalt:</b>	max 10 %
<b>Störningsnivå:</b>	40 dB under maximal moduleringsgrad
<b>Uteffekt:</b>	5 W vid 50 ohms belastning
<b>Lågfrekvent toppklippning:</b>	6 dB
<b>Mikrofoningång:</b>	symmetrisk 100 - 200 ohm Fr 12B dessutom 5 - 10 ohm

**Kraftkällor**

28 V likspänning

115 V, 400 Hz trefas växelspanning med en fas jordad.

Ström- och effektförbrukning:

	28 V =	115 V, 400 Hz
Vid sändning	2,8 A	100 VA
Vid mottagning	2,7 A	60 VA

**Gränsdata**

<b>Kraftkällor:</b>	31 - 19 V likspänning 140 - 75 V växelspanning, 480 - 320 Hz
<b>Temperaturområde:</b>	-40 <sup>o</sup> till +50 <sup>o</sup> C
<b>Fuktighet:</b>	max 100 % vid +50 <sup>o</sup> C max 60 % vid -40 <sup>o</sup> C
<b>Höjdberoende:</b>	fungerar upp till 17000 meters höjd
<b>Kylning:</b>	ingen extra kylning erfordras



## Dimensioner och vikt

	Höjd mm	Bredd mm	Djup mm	Vikt kg
SM-enhet	270	220	525	21,9
Manöverapparat för flygförare	175	100	145	1,7
"    " flygspanare	57	126	93	0,3
Monteringsbädd	-	220	490	1,7
Total vikt				25,9

SM-enheten består av:	Vikt
	kg
sändare	5,8
mottagare	4,4
likriktare	4,0
mikrofonförstärkare	0,8
drivpanel	3,2
kåpa	1,3
bottenstomme	2,4
Summa	21,9

## Rörbestyckning

Se detaljförteckningarna för bilagorna.

## HANDHAVANDE

### ALLMÄNT

Stationen manövreras från manöverapparater hos flygföraren och flygspanaren. Till- och frånslag och kanalbyte kan dock endast göras från flygförarens manöverapparat.

Flygspanarens sändningsknapp sitter på manöverapparaten. Flygförarens sändningsknapp sitter utanför manöverapparaten - exempelvis på roderspaken.

Omkopplarna för UK-dämparen sitter utanför manöverapparaterna.

### TILLSLAGNING OCH SÄNDNING

Flygföraren

1. Se efter att rätt kanalväljare är isatt (bild 2).

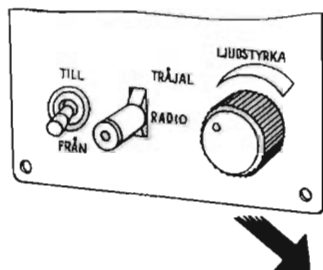


Bild 2. Flygförarens manöverapparat

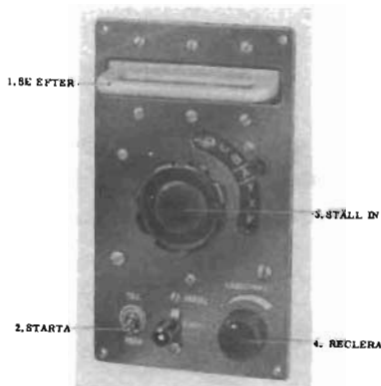




Bild 3. Flygspanarens manöverapparat

2. Starta stationen med TILL-FRÅN-strömställaren.
3. Ställ in anbefalld kanal med kanalratten.
4. Stationen står nu i mottagningsläge. Reglera ljudstyrkan med ljudstyrkeratten.
5. Tryck vid sändning in sändningsknappen. Tal mot mikrofonen skall höras i de egna hörtelefonerna. (Talet hörs även i flygspanarens hörtelefon).

#### Flygspanaren

1. Ställ in lämplig ljudstyrka med ljudstyrkeratten (bild 3).
2. Tryck vid sändning in sändningsknappen. Tal mot mikrofonen skall höras i de egna hörtelefonerna. (Talet hörs även i flygförarens hörtelefon).

#### INTERNA SAMTAL

Mikrofonerna och hörtelefonerna kan användas för interna samtal när stationen är tillslagen. Om störningarna från mottagaren härvid är stora kan denna blockeras med UK-dämparen.

## TRÅJAL-SAMTAL

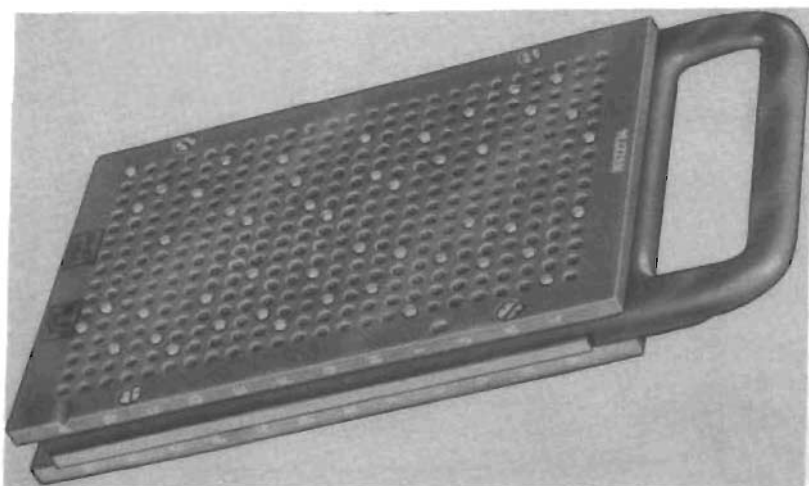
Mikrofonerna och hörtelefonerna kan kopplas över till uttag för telefonförbindelse genom att RADIO-TRÅJAL-omkastaren ställs på TRÅJAL. Vid träjal-samtal behöver stationen inte vara tillslagen.

## KANALFÖRVÄLJAREN

På kanalförväljarens insats (bild 4) väljs 24 av de totalt tillgängliga 504 kanalerna ut genom omflyttning av små fjädrande kontaktstift, fyra stift för varje kanal. (Stationen får till att börja med endast kristaller för 252 kanaler.)

Förväljarens insats består av tre delar (bild 5), två plattor med hål för kontaktstift och en mittplatta med kontaktskenor. Hållplattorna fästs på var sin sida om mittplattan med fyra skruvar vardera. För att kontaktstiften på en hållplatta skall kunna flyttas måste plattan tas loss från insatsen.

Bild 4. Kanalförväljare



Eftersom kontaktstiften ligger lösa i hålen får man vara försiktig när en hålplatta skall tas bort. Först lossas de fyra skruvarna som håller fast plattan. Därefter vänds insatsen så att hålplattan kommer neråt. Hålplattan tas bort och läggs på ett plant underlag.

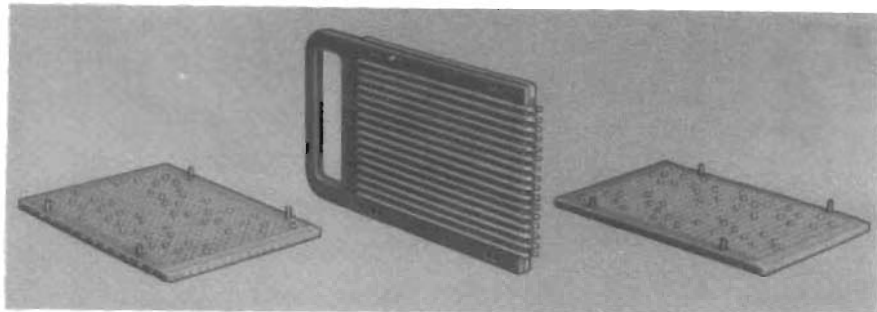
Kontaktstiften kan därefter med en liten flackstång eller pincett flyttas om till de av det nya kanalvalet bestämda hålen (bilaga 6). Plattorna är på ena kortsidan märkta med siffror och på ena långsidan med bokstäver. Mot varje siffra svarar en längsgående hålråd och mot varje bokstav två tvärgående hålrader. Den ena hålplattan täcker kanalerna A-L och den andra kanalerna M-Y.

Om exempelvis kanal 230911 skall vara inställd när kanalväljaren står på B, skall de fyra stiften placeras i hålen B-2, -3, -9 och -11. Om C skall vara lika med kanal 181215 sätts stiften i hålen C-1, -8, -12 och -15 osv. (bild 6).

Stiften för en och samma kanal måste placeras så att de två första (som alltid har nummer 8 eller lägre) kommer i var sin rad - liksom de två sista (som alltid har nummer 9 eller högre). Den inbördes ordningen är dock ligkiltig.

Plattan med kontaktskenorna har styrypinnar, som hindrar att hålplattorna vänds åt fel håll när insatsen sätts ihop. Håll lämpligen den hålplatta som skall sättas fast med vänster hand, passa in och lägg på den övriga delen med höger hand. Vänd och skruva fast plattan med de fyra fästskruvarna.

Bild 5. Kanalförväljare



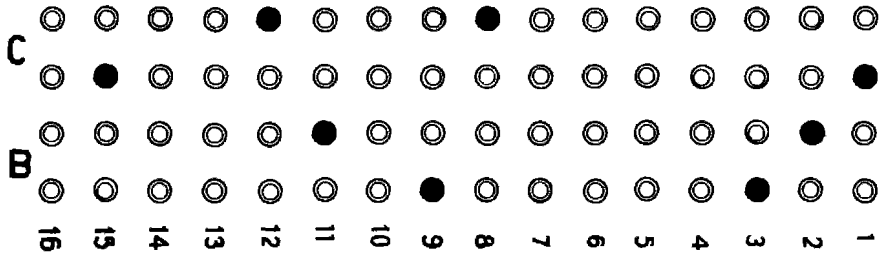


Bild 6. Stiftens placering i förväljaren

Insatsen har styrskenor, som hindrar att den skjuts in felvänd i manöverapparaten. Sidan med det ingraverade numret skall vara vänd uppåt. När insatsen är inskjuten skall en tydlig låsknäpp höras.

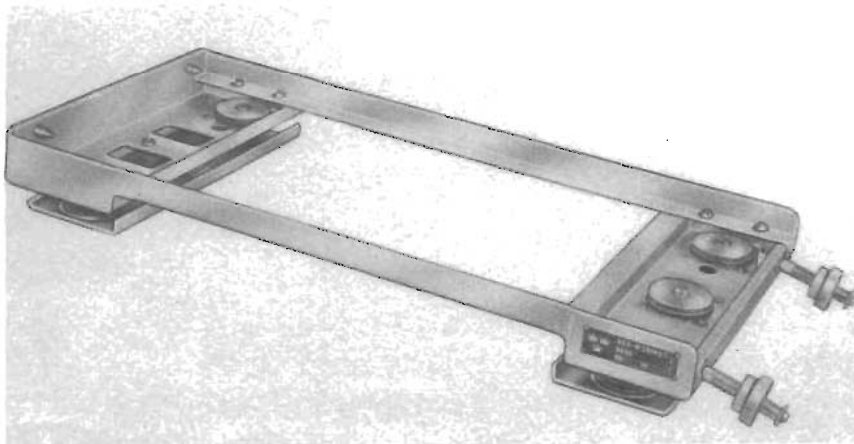
## KONSTRUKTION

Stationen består av en monteringsbädd, en sändar-mottagar-enhet (SM-enhet), en manöverapparat för flygförare och en manöverapparat för flygspanare.

### MONTERINGSBÄDDEN

Monteringsbädden (bild 7) uppbär SM-enheten. Bädden är fjädrande så att SM-enhetens rör och andra ömtåliga detaljer skyddas mot vibrationer och stötar.

Bild 7. Monteringsbädden



Bädden är av järn och korrosionsskyddad. De fjädrande elementen utgörs av fem stötdämpare av gummi, två bak och tre fram. Bädden har baktill två styrstift, som passar i hål i SM-enheten. Framtill sitter två fästskruvar med lätttrade muttrar. På SM-enhetens framsida sitter nertill två något rundade fästvinklar, över vilka muttrarna passar. **MUTTRARNA FÅR ENDAST VRIDAS FÖR HAND - INTE MED VERKTYG.**

På grund av att stötdämparna är elektriskt isolerande har de överbryggats med en böjlig, mångtrådig ledning så att SM-enheten står i elektrisk förbindelse med flygplanet.

### SÄNDAR-MOTTAGAR-ENHETEN

#### Allmänt

Sändar-mottagar-enheten har två skyddskåpor. Den stora huvudkåpan (bild 8) är på tre sidor försedd med gälar för ventilation. Kåpan fästs baktill med två snabbblås. När kåpan skall lossas vrids snabbblåsen ett kvarts varv med en skruvmejsel. Vid låsning vrids snabbblåsen till markerat läge, varefter man trycker kraftigt på dem tills man hör en tydlig knäpp.

Den mindre kåpan (bild 9) sitter över drivanordningen. Kåpan har lufthål, täckta med finmaskigt trådnät. Den fästs vid panelen med två snabbblås.

SM-enheten utgörs av bottenstomme med likriktare, mikrofonförstärkare och antennfilter samt drivpanel, mottagare och sändare. Samtliga enheter är fästa i bottenstommen (bild 10, 11 och 12).

#### Bottenstommen

Bottenstommen utgör både i mekaniskt och elektriskt hänseende den sammanbindande enheten. Den är av anodoxiderad aluminium.

På bottenstommens framsida sitter två anslutningsdon för yttre ledningar och ett anslutningsdon för drivpanelen. Anslutningsdonen för yttre ledningar utgörs av ett 34-poligt stiftuttag, P62, och ett 4-poligt, P61, båda typ Särnmark (bild 13).



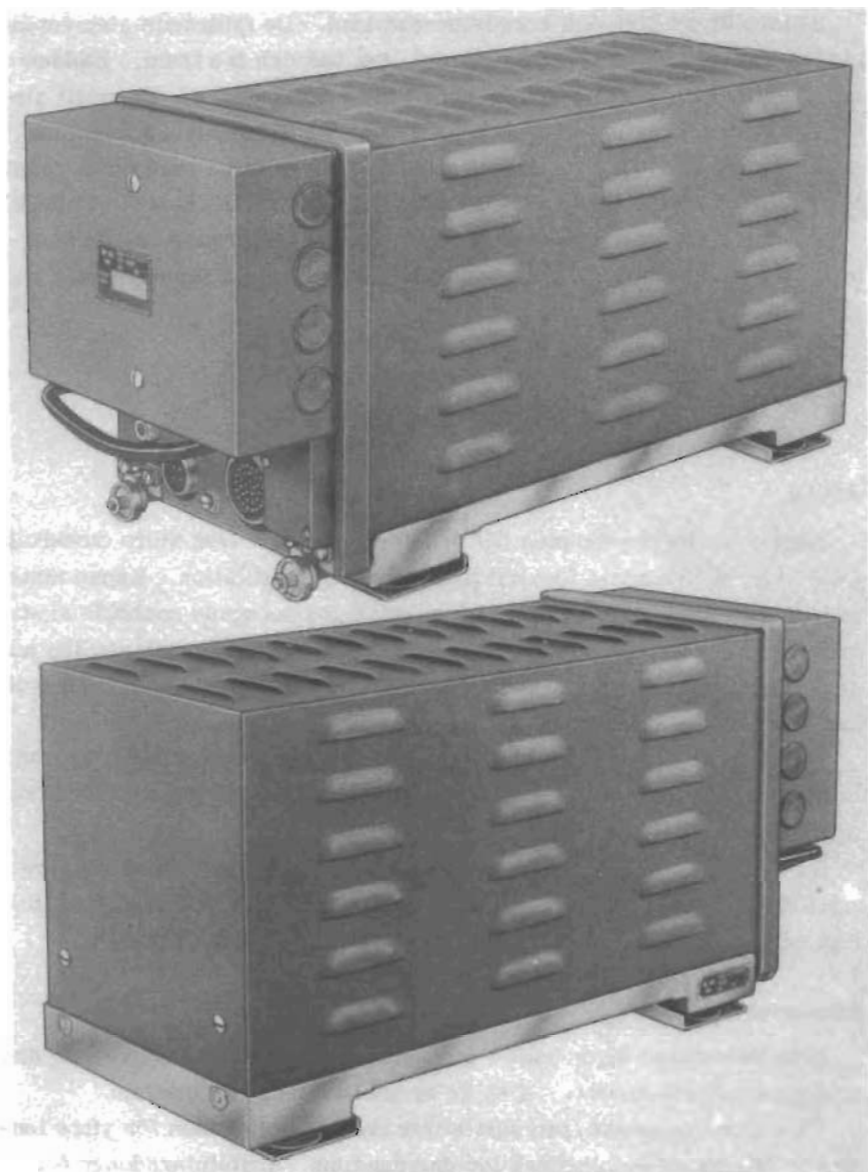


Bild 8 och 9. Sändar-mottagar-enheten

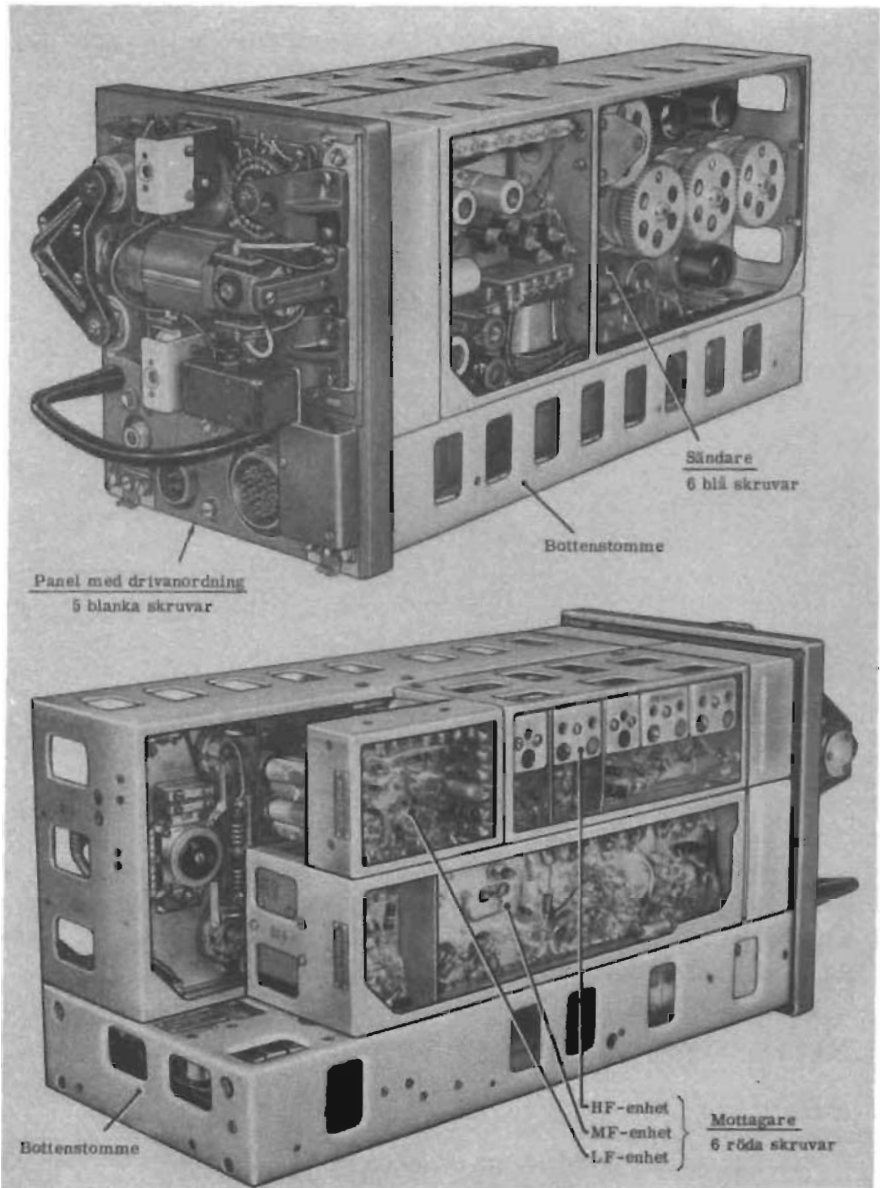


Bild 10 och 11. Sändar-mottagar-enheten

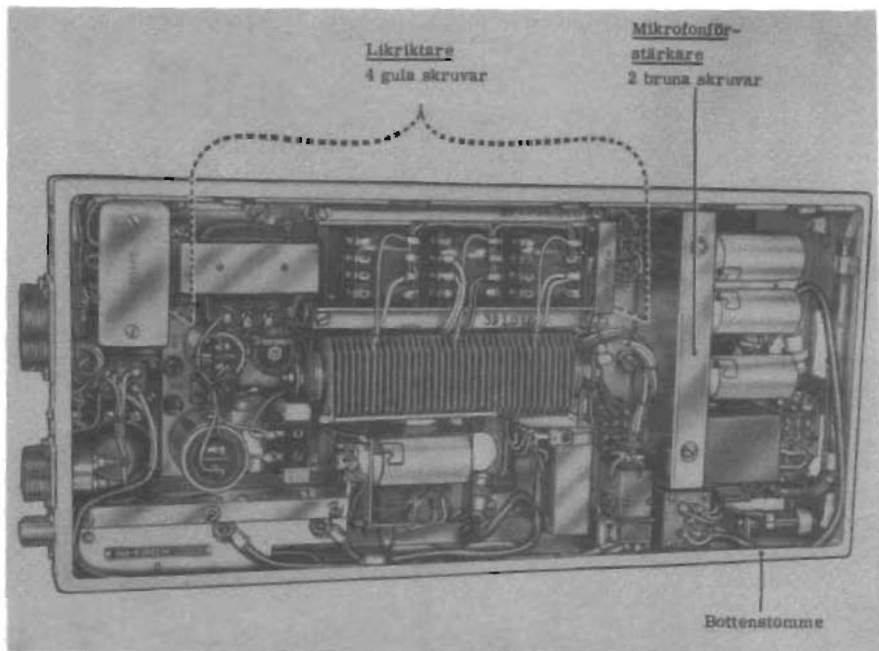


Bild 12. Bottenstommen

På bottenstommens undersida sitter följande detaljer: reläerna Re61, Re62-1, Re62-2, Re63-1 och Re63-2 (i antennfiltret), anslutningsdonen J63, J65, J66, P67, J68 och P69, antennfiltret, motståndet R63-1 och kondensatorerna C62-1, C62-2 och C62-3.

På antennfiltret sitter ett koaxialuttag, J70, för antennen. Uttaget skjuter ut genom bottenstommens framsida.

#### Likriktarna

Likriktarna är uppbyggda på en platta av förzinkad järnplåt. På samma platta sitter ett reglerdon för stationens glödspänning. Enheten är

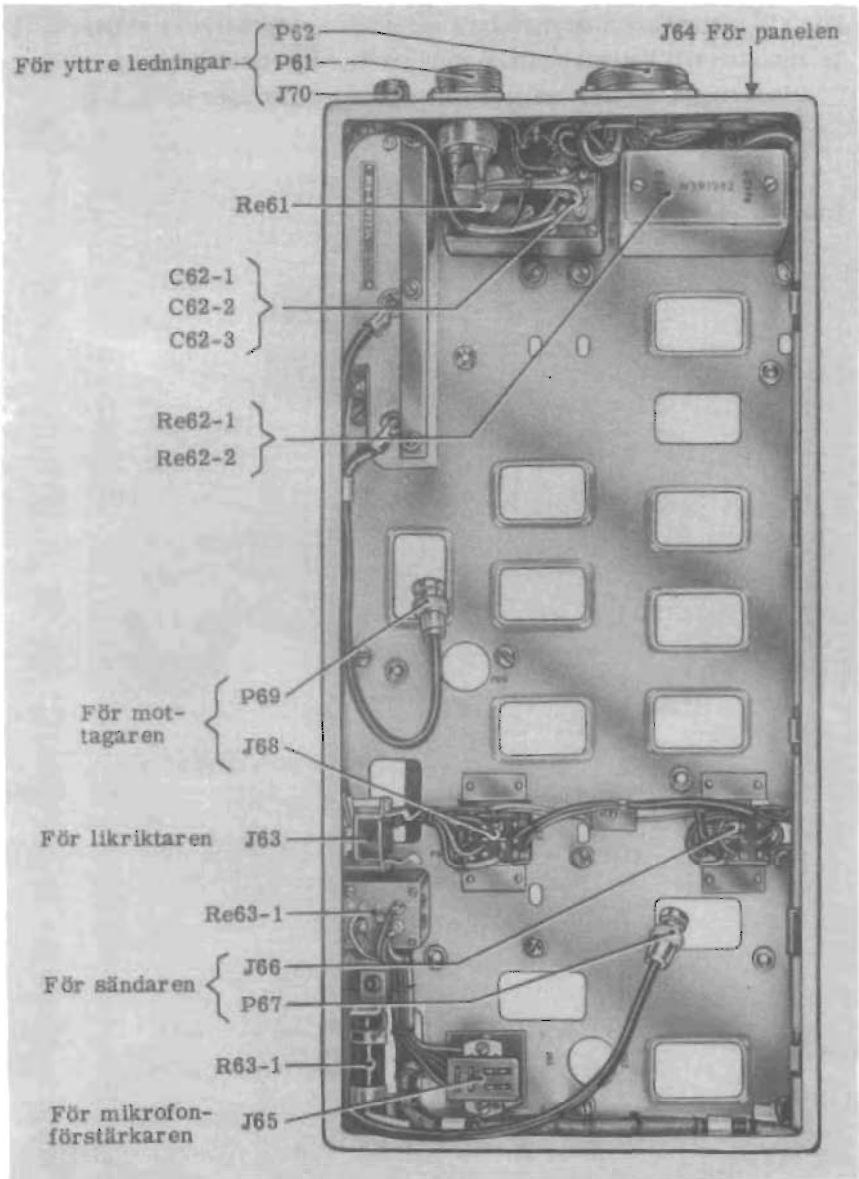
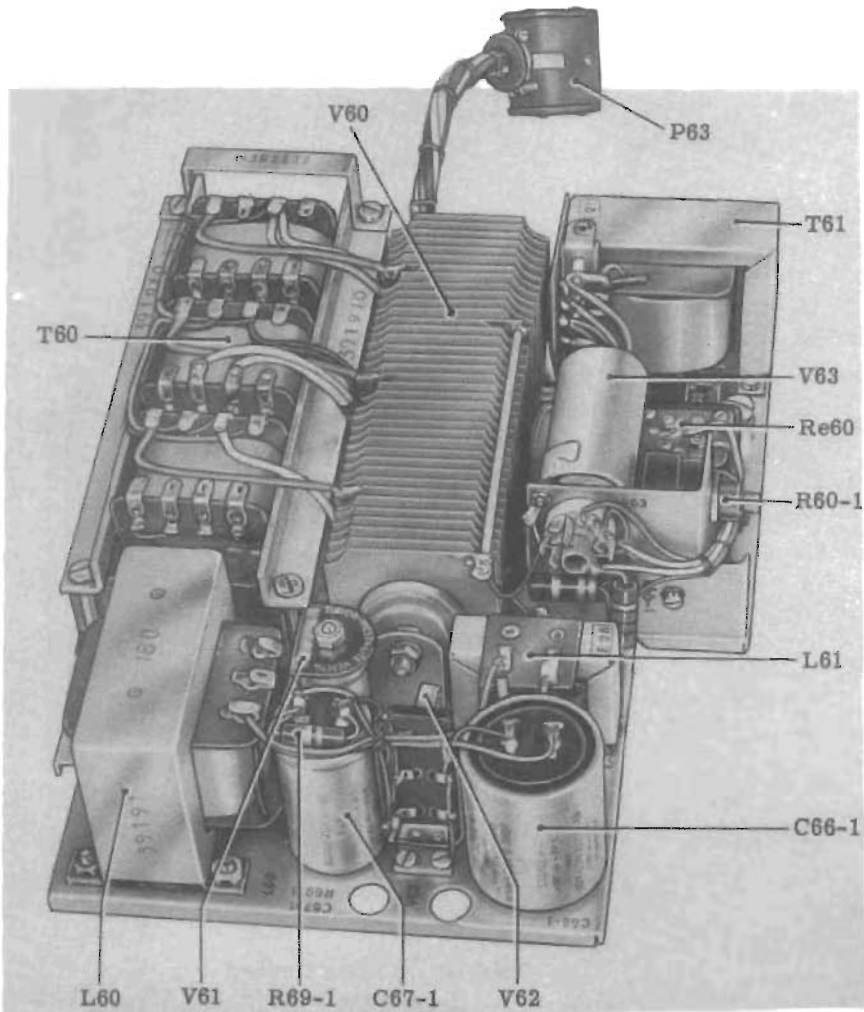


Bild 13. Bottenstommen

fäst vid bottenstommen med fyra gulmärkta, oförlorbara skruvar. Den är ansluten till bottenstommen med en 8-polig flatstiftspropp, P63.

Placeringen av likriktarnas olika detaljer framgår av bild 14.

Bild 14. Likriktarna



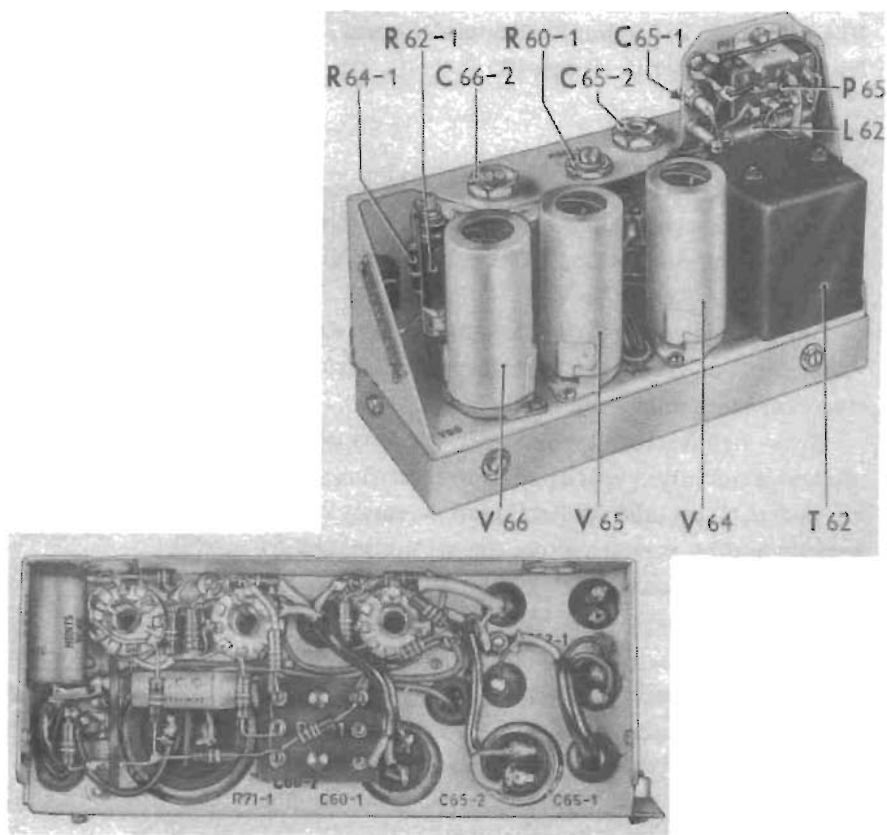


Bild 15 och 16. Mikrofonförstärkaren

### Mikrofonförstärkaren

Mikrofonförstärkaren är byggd på en stomme av korrosionsskyddat järn. Kopplingssidan täcks av ett skärmande lock av förnicklad mäs-sing. Locket fästs med fyra skruvar.

Enheten är fäst vid bottenstommen med två brunmärkta, oförlorbara skruvar. Den är ansluten till stommen med ett 8-poligt flatstiftsuttag, P65.

Förstärkarens huvuddelar är: mikrofontransformatorn T62, rören

V64, V65 och V66 samt potentiometern R61-1. Detaljernas placering framgår av bilderna 15 och 16.

### Drivpanelen

Drivpanelen är fäst vid bottenstommen med fem blanka, oförlorbara skruvar och ansluten till denna med ett 18-poligt flatstiftsuttag. Panelen är av aluminium. Utom drivanordningen är ett bärhandtag fäst i panelen (bild 17).

Drivanordningen ställer in axlarna för frekvensomkoppling i SM-enheten till de lägen som bestäms av kanalratten och förväljaren i flygförarens manöverapparat.

Grov- och finstegsystemen har vardera två utgående axlar. Grovstegsaxlarna sitter upptill och finstegsaxlarna nertill. Axlarna är parvis hopkopplade med en kugghjulstransmission, som består av ett fiberkugghjul på vardera axeln och ett mellanhjul av metall.

De vänstra axlarna drivs över friktionskoppling och skruvväxel (bild 18) av en drivmotor. På båda dessa axlar finns ett spärrtandhjul i vilket en hake, som påverkas av ett relä, kan gripa in. Spärrtandhjulet styr en jordningskontakt genom att ett fiberstift på kontakten släpar mot tänderna på hjulet.

På de högra axlarna finns kontaktsektioner och skalor anbringade. På skalorna kan man genom hål i axlarnas lagerbockar avläsa vilka steg som ställts in.

Friktionskopplingarna fungerar på följande sätt:

Vardera drivhjulet ligger mellan två fjäderbelastade brickor, fästa vid drivhjulens axlar. När ett relä är tillslaget och dess spärrhake alltså inte griper in i spärrtandhjulet medföljer motsvarande axel i drivhjulets rörelse. Är relät strömlöst hindrar spärrhaken spärrtandhjulets och därmed axelns rörelse.

Det finns tre fjädrar för varje friktionskoppling. Fjädertrycket justeras med refflade muttrar, som låses med låga sexkantmutterar.

De utgående axlarna har speciella klokopplingar. Dessa kan lossas från axlarna genom måttlig dragning i axiell led.

Till drivanordningen hör även ett motorskydd, fäst på drivpanelen.

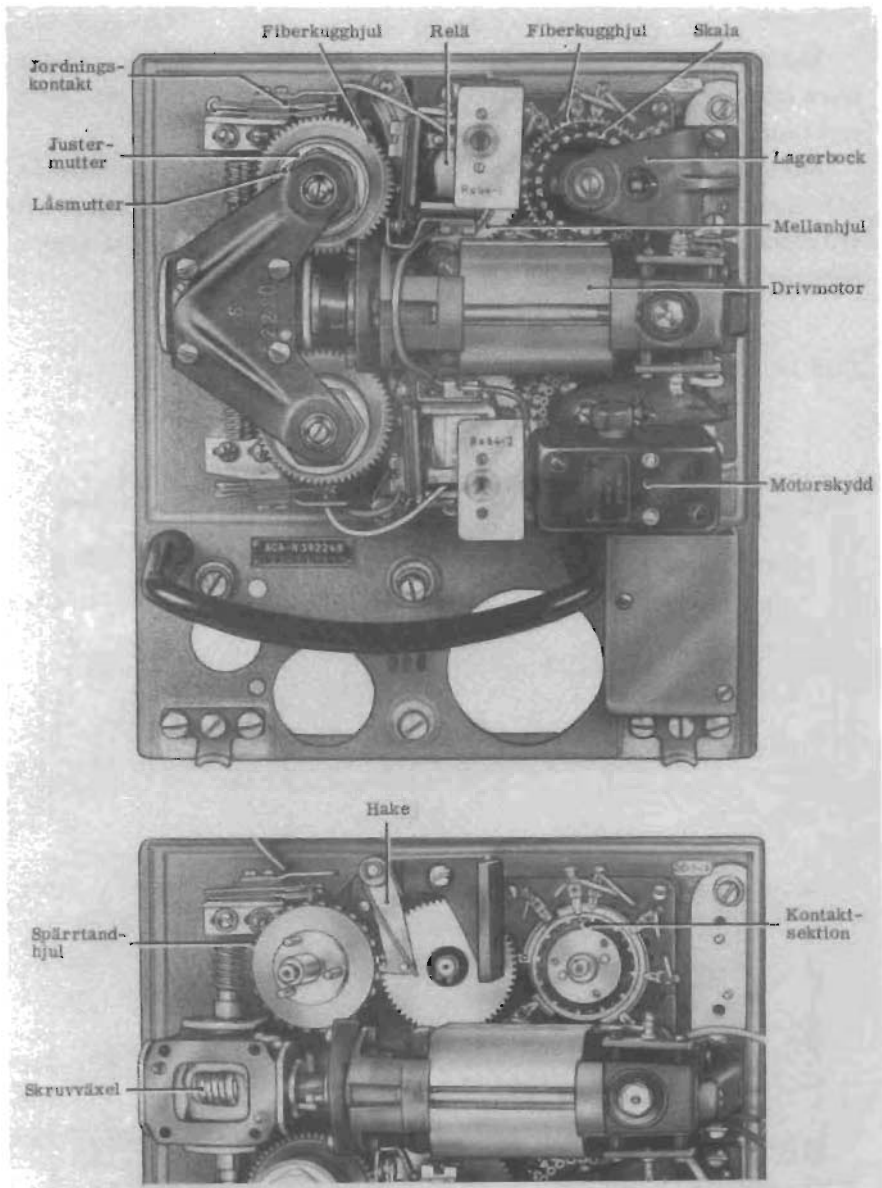


Bild 17 och 18. Drivpanelen

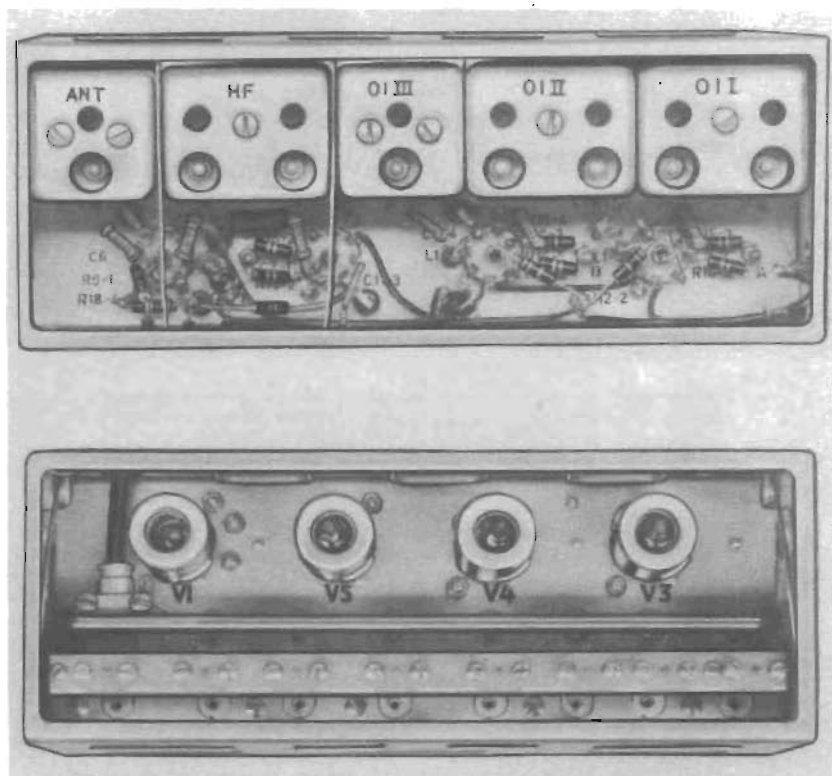


### Mottagaren

Mottagaren är fäst vid bottenstommen med sex rödmärkta, oförlorbara skruvar. Den är elektriskt ansluten till stommen med ett 12-poligt flatstiftsuttag, P68, och ett koaxialuttag, J69.

Mottagaren utgörs av HF-enheten, 1:a oscillatoren, 2:a oscillatoren, MF-enheten och LF-enheten. Den största enheten är MF-enheten och vid denna är HF-enheten, LF-enheten och 2:a oscillatoren fästa med skruvar. 1:a oscillatoren är hopskruvad med HF-enheten.

Bild 19. HF-enheten



Ledningarna mellan enheterna går över lödförbindningar, som för icke signalförande ledningar utgörs av genomföringskondensatorer och för signalförande ledningar utgörs av enkla genomföringar.

HF-FÖRSTÄRKAREN är uppbyggd på en stomme av förzinkad järnplåt. Enheten är fäst vid MF-enheten med fyra skruvar. Lödförbindningarna är sex. Dessutom kommer ifrån MF-enheten en koaxialkabel, som kan tas bort genom att man först lossar de två skruvar som håller fast locket på skärmhuset och sedan löder loss kabelns mittledare från trimkondensatorn (bild 19).

På HF-enhetens framsida sitter 1:a oscillatoren fäst med tre skruvar. Lödförbindningarna är tre.

Genom 1:a oscillatoren och HF-enheten går axeln för inställning i grovsteg. Axeln har i ytterändan en klokoppling, som passar in i en koppling på drivpanelens baksida. Klokopplingen kan dras av axeln. Detta underlättas om samtidigt fjädertrycket mot axeln minskas något.

På stommens undersida sitter de avstämde kretsarna och smådetaljerna. Kretsarna är i ordning framifrån: 01 I, 01 II, 01 III, HF och Ant. Varje krets sitter på en platta, fastskruvad vid stommen.

Kretsarna har skärmburkar av aluminium. På var sida om HF-kretsen sitter dessutom en skärmplåt. Skärmplåtarna minskar utstrålningen av signaler som härrör från mottagarens 1:a oscillator. Trimkondensatorerna kan justeras genom hål i skärmburkarna.

På stommens översida sitter rören V3, V4, V5 och V6 jämte skärmhus för anslutning av antennkabeln samt anordningar för avstämning av kretsarna.

Kretsarna avstäms induktivt genom att små järnkärnor skjuts in i spolarna. I HF-förstärkaren avstäms åtta spolar.

Kärnorna sitter på en fjäderbelastad brygga (bild 20). De har i ena ändan en skruv, som är ingångad i en isolerande bricka, fastskruvad vid bryggan. Detta gör att varje kärnas läge i förhållande till bryggan kan justeras.

Bryggan styrs i sidled av spår i stommens sidor. I djupled bestäms läget av vridningsvinkeln hos grovstegsaxeln. Vridningsrörelsen hos denna överförs med ett kurvhjul och en kurvkropp i vardera ändan till den önskade rörelsen hos kärnorna. (På bilden är endast kurvkroppen

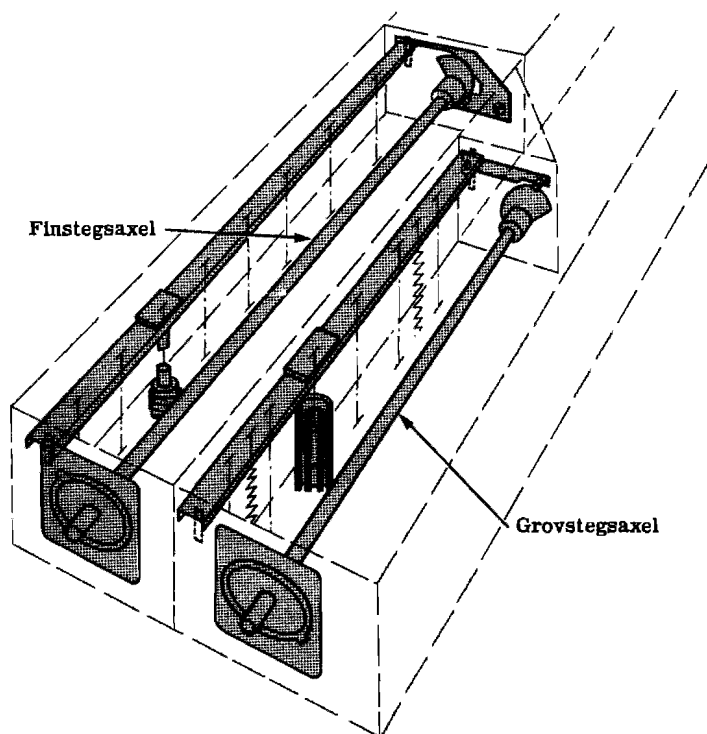


Bild 20. Mottagarens avstämningssaxlar

i ena ändan på axeln utritad). Grovstegsaxeln vrider också omkopplaren som byter kristall i 1:a oscillatoren.

1:A OSCILLATORN är uppbyggd på en platta av förzinkad järnplåt. Enheten är fäst vid HF-enheten med tre skruvar. Den har en skyddskåpa av aluminium. Denna är i botten klädd med tunn filt och fäst vid oscillatoren med fyra skruvar. Lödförbindningarna är tre.

Oscillatorns huvuddelar är (bild 21): ett rör (V2), en 1-polig 24-vägs-omkopplare och 21 kristaller. Omkopplaren, som vrids runt av grovstegsaxeln, kopplar in rätt kristall till oscillatoren.

2:A OSCILLATORN är uppbyggd på en platta av förzinkad järnplåt. Enheten är fäst vid MF-enheten med fyra skruvar. Den har en skyddskåpa

av aluminium. Denna är i botten klädd med tunn filt och fäst vid oscillatoren med fyra skruvar. Lödförbindningarna är tre.

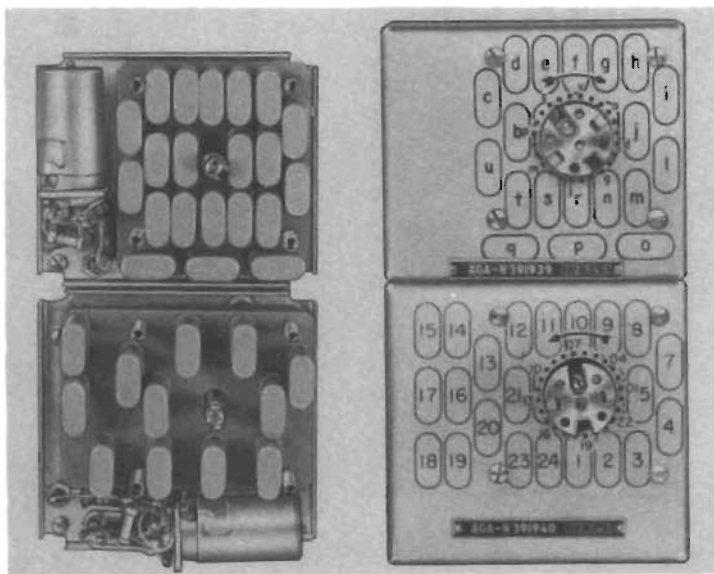
Oscillatorns huvuddelar är (bild 21): ett rör (V7), en 1-polig, 24-vägsomkopplare och 24 (eller 12) kristaller. Omkopplaren vrids runt av finstegsaxeln och kopplar in rätt kristall till oscillatoren.

MF-FÖRSTÄRKARNA är byggda på en stomme av förzinkad järnplåt. Vid enheten är HF-enheten, LF-enheten och 2:a oscillatoren fästa. Förstärkarnas huvuddelar är (bild 23): MF-kretsarna, kretsarna för 2:a oscillatoren, avstämningsanordningarna, MF-rören V6, V8, V9, V10 och V11, reglerröret V16, blockeringsrelät och LF-filtret.

Varje krets är förutom med lödförbindningar fäst med en skruv vid stommen och har en vid denna fast monterad skärmburk av aluminium.

Samtliga kretsar avstäms induktivt med små järnkärnor. 2:a MF-kretsarna är fast avstämde. Dessa kretsar trimmas från enhetens kopplingsida.

Bild 21 och 22. 1:a och 2:a oscillatoren i mottagaren



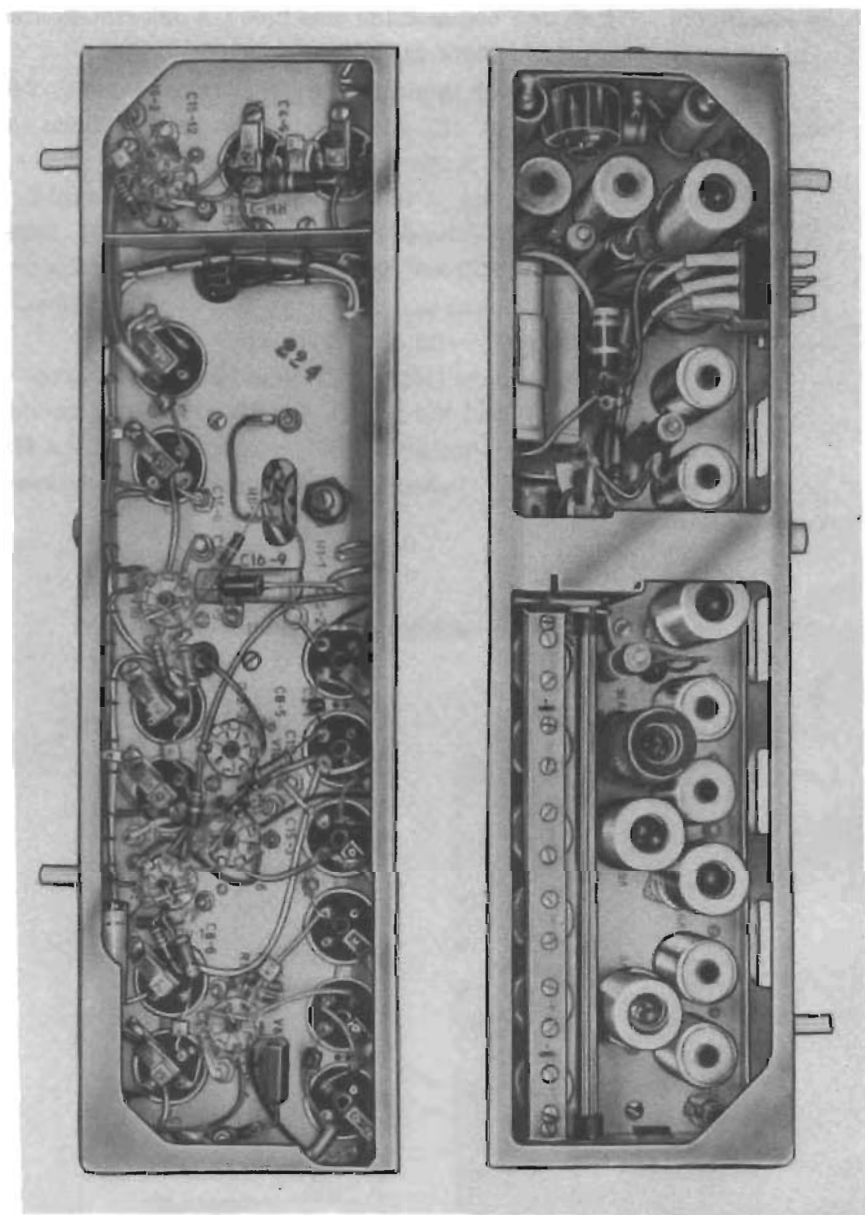


Bild 23. MF-enheten

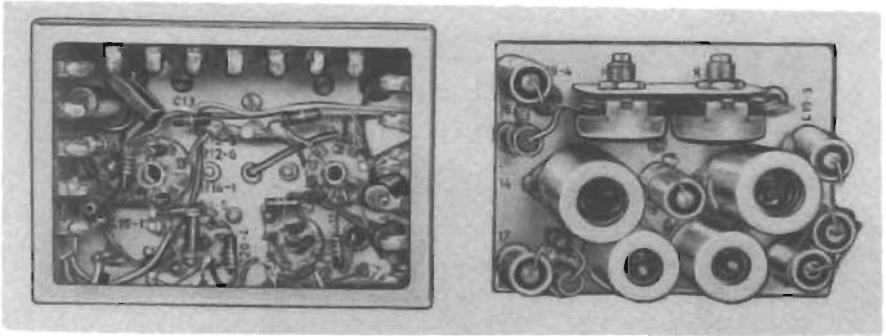


Bild 24 och 25. LF-enheten

1:a MF-kretsarna och bandfiltret mellan 2:a oscillatorn och 2:a blandaren avstämms, samtidigt som kristall byts i 2:a oscillatorn, vid val av finsteg på i princip samma sätt som HF-kretsarna. Kärnorna sitter nämligen på en brygga, vars läge i djupled bestäms av vridningsvinkeln hos finstegsaxeln. Kärnornas lägen i förhållande till bryggan kan justeras.

Finstegsaxeln går genom 2:a oscillatorn och genom halva MF-enheten. Axeln har i ytterändan en klokoppling, som passar in i en koppling på drivpanelens baksida. Kopplingen kan dras av axeln. Detta underlättas om samtidigt fjädertrycket mot axeln minskas.

Anslutningsdonen utgörs av ett 12-poligt flatstiftsuttag och ett koaxialuttag, typ BNC.

Blockeringsrelät är ett 1-poligt 2-vägsrelä av miniatyrtyp.

LF-FÖRSTÄRKAREN är uppbyggd på en stomme av förzinkad järnplåt. Enheten är fäst vid MF-enheten med två skruvar. Lödförbindningarna är nio.

På stommens översida sitter rören V12, V13, V14 och V15, potentiometrarna R1-2 och R2 samt de större kondensatorerna (bild 24 och 25).

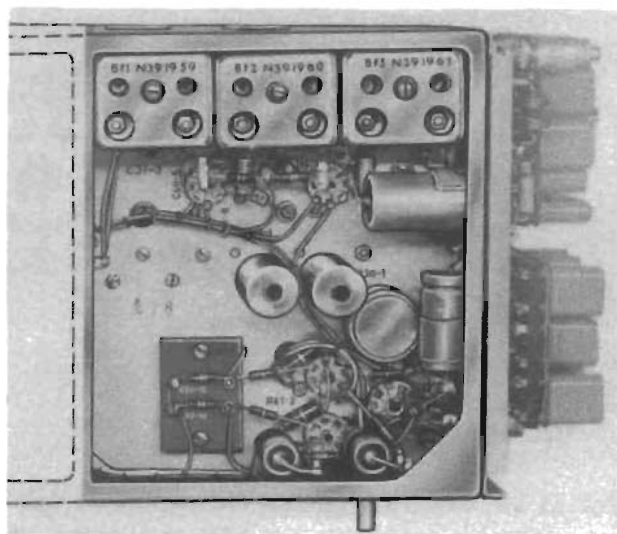


Bild 26.  
Del av sändarenheten

### Sändaren

Sändaren är fäst vid bottenstommen med sex blåmärkta skruvar. Den är elektriskt ansluten till stommen med ett 12-poligt flatstiftsuttag och ett koaxialuttag.

På sändarens framsida sticker fin- och grovstegsaxlarna fram. Axlarna har klockopplingar, som passar in i kopplingar på drivpanelens baksida. Klockopplingarna kan dras av axlarna.

Sändaren utgörs av två enheter: sändarenhet och oscillatorenhet. Enheterna är fästa vid varandra med fyra skruvar. Lödförbindningarna är fyra.

SÄNDARENHETEN har en stomme av förzinkad järnplåt. Stommen är avdelad i två sektioner. Den främre sektionen innehåller rören V33 och V34 med tillhörande bandfilter samt modulatern. Den bakre sektionen innehåller rören V35 - V39 med tillhörande kretsar.

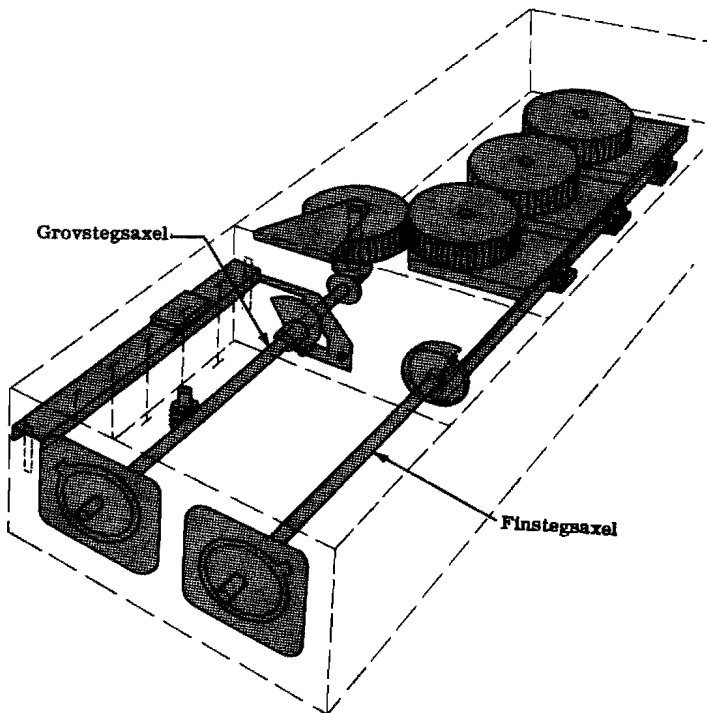
Bandfiltren Bf1, Bf2 och Bf3 (bild 26) avstäms induktivt vid inställning i grovsteg genom att små järnkärnor skjuts in i spolarna (bild 27). Kärnorna sitter på en fjäderbelastad brygga. Varje kärna har i ena ändan en skruv, som är ingängad i en isolerande bricka, fastskruvad på

bryggan. Kärnans läge i förhållande till bryggan kan därför justeras.

Bryggan styrs i sidled av spår i stommens sidor. I djupled bestäms bryggans läge av vridningsvinkeln hos grovstegsaxeln. Axeln vridningsrörelse överförs med ett kurvhjul och en kurvkropp i vardera ändan till den önskade rörelsen hos bryggan.

Bandfiltren är fästa på plattor, fastskruvade vid stommen. Filtren har skärmburkar av aluminium. Trimkondensatorerna kan justeras genom hål i dessa burkar.

Bild 27. Sändarens avstämningssaxlar





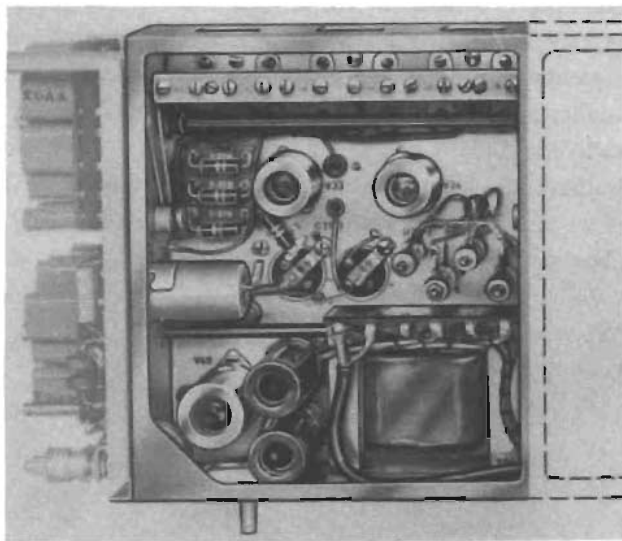


Bild 28.

Del av sändarenheten

Finstegsoscillatorns bandfilter utgörs av två till varandra kopplade kretsar. De avstämms induktivt med små järnkärnor, som kan justeras från stommens rörsida. Kretsarnas spolstommar är med en skruv vardera fästade vid stommen. Kretsarna har skärmburkar av aluminium, fast förbundna med stommen.

Modulatorns huvuddelar utgörs av rören V40, V41 och V42, moduleringsringstransformatorn T31 (bild 28) samt potentiometern R30-1 (bild 26).

Moduleringsringstransformatorn är fäst vid ena sidan av stommen med fyra skruvar. Potentiometern sitter så att den kan ställas in från rörsidan. Den ställs in med skruvmejsel.

På bakre sektionens översida sitter rören och rasterkondensatorernas växlar. På undersidan sitter spolar och övriga detaljer. Rasterkondensatorerna är fästa på översidan, men skjuter dessutom ner ett stycke på undersidan.

Rören V37, V38 och V39 (bild 29) är oktairör. Rören V35 och V36 är liksom övriga rör i stationen av miniatyrtyp. De förstnämnda rören har mekanisk säkring av Belling Lee-typ. När ett sådant rör skall tas ur skruvar man loss den övre säkringsringen och drar ut röret.

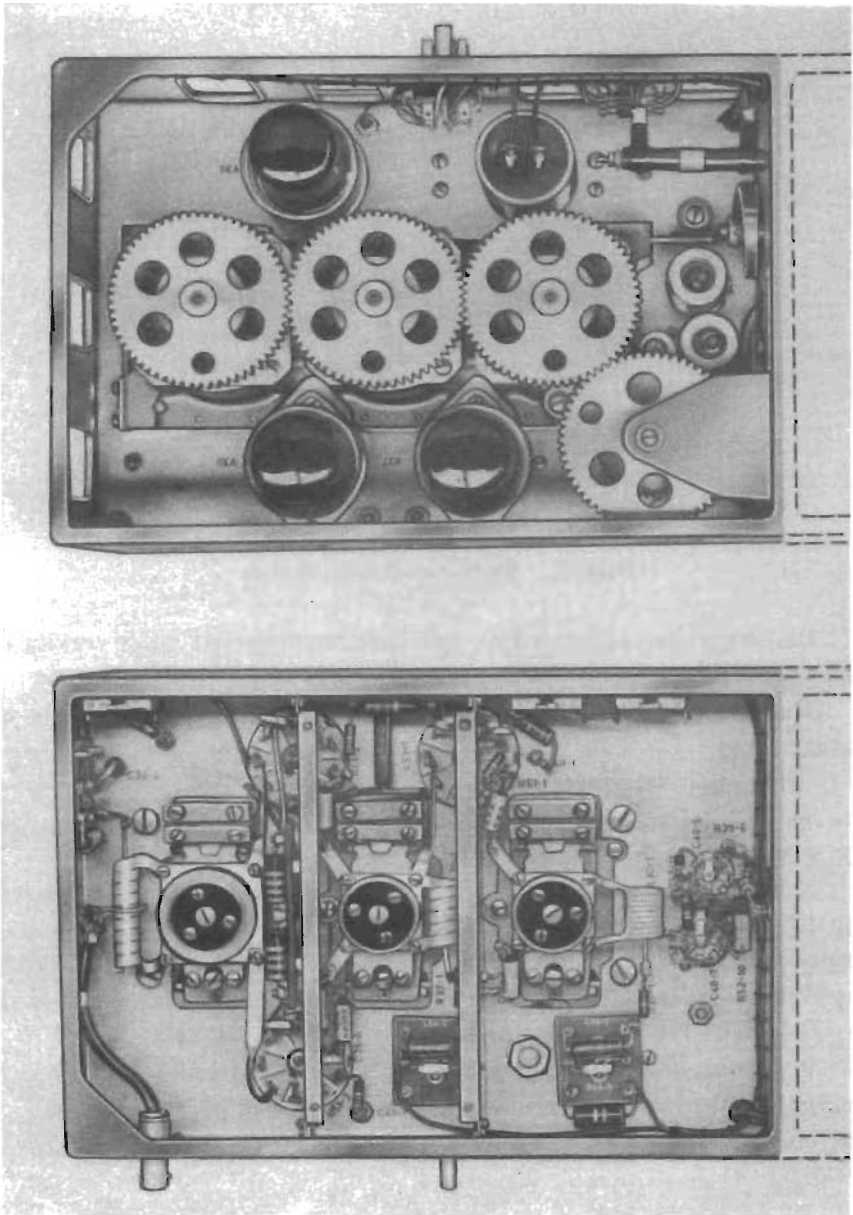


Bild 29 och 30. Del av sändarenheten

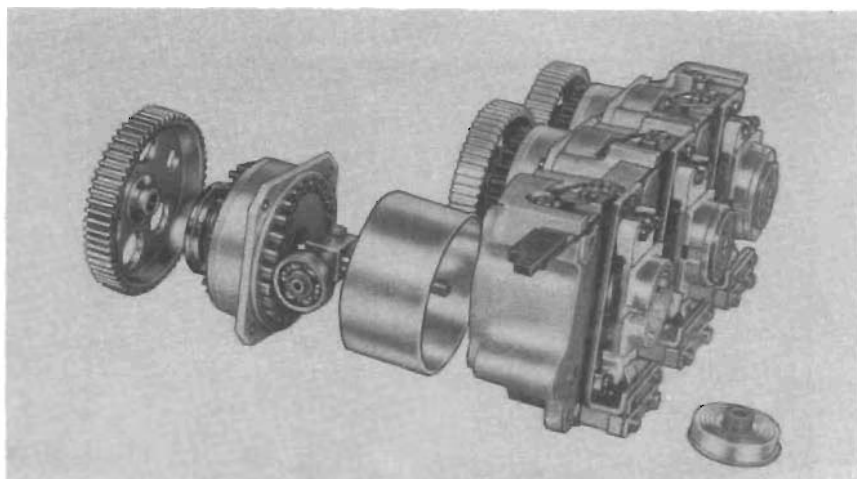


Bild 31. Rasterkondensatorerna

När röret åter sätts i måste man vara noga med att röret verkligen når det innersta läget. I annat fall blir röret inte ordentligt säkrat.

Med rasterkondensatorerna (bild 31) avstäms de kretsar som hör till stegen med rören V35/V36, V37 och V38/V39. Stegen stäms av både vid inställning i grovsteg och inställning i finsteg. Rasterkondensatorerna är tre. Inställningsmekanismerna är lika hos alla tre. Den tredje kondensatorn är dock något större än de bägge övriga.

Kondensatorerna består av två fasta symmetriska halvor och en tredje del, koaxial med de bägge fasta. Denna del sitter på rasterkondensators axel och förskjuts vid inställning i grovsteg i axiell led, högst ca 5 mm. De fasta halvorna förskjuts vid inställning i finsteg, även de i axiell led. Denna rörelse är högst ett par tiondels mm.

Vridningsrörelsen hos grovstegsaxeln överförs med vinkelväxel och kugghjul till rasterkondensatorernas axlar. Dessa är även rörliga i axiell led. Varje axel är fjäderbelastad och har en arm med ett kul-

lager i ytterändan. Kullagret rullar mot en bana, som bildas av rasterkondensatorernas 24 trimskruvar. För varje inställt grovsteg kommer kullagret att ligga an mot en bestämd trimskruv. Axelns läge i axiell led och kondensatorns inställning är på detta sätt för varje inställt grovsteg bestämd. Vid trimningen skall en speciell trimnyckel användas.

Vridningsrörelsen hos finstegsaxeln överförs med ett kurvhjul i axelns ända till en linjär rörelse hos rasterkondensatorernas gemensamma slid. På denna finns för varje kondensator en något snedställd plan bricka. Mot brickorna ligger de fjäderbelastade plattorna med de två fasta kondensatorhalvorna an. Vid inställning i finsteg kommer plattorna att förskjutas något och därmed kapacitansen hos kondensatorerna att ändras. De snedställda brickorna justeras när sändaren trimmas.

Undersidan av den bakre sektionen är med två skärmlåtar delad i tre mindre avdelningar så att kopplingen mellan kretsarna minskas. Den mellersta avdelningen är täckt med ett lock av förnicklad mässing.

Spolarna L38-1, L39-1 och L40-1 är luftlindade och impregnerade med polyeten.

På ena sidoväggen sitter mätjackarna M1, M2 och M3.

OSCILLATORENHETEN är fäst vid sändarenheten med fyra skruvar. Lödförbindningarna är fyra. Enheten består av två delar, grovstegsoscillatorn och finstegsoscillatorn.

Grovstegsoscillatorns huvuddelar är (bild 32): ett rör (V31), en 1-polig 24-vägsomkopplare och 21 kristaller. När enheten är fäst vid sändarenheten skjuter röret in i denna. Omkopplaren vrids runt av grovstegsaxeln och kopplar in rätt kristall till oscillatorn.

Finstegsoscillatorns huvuddelar är: ett rör (V32), en omkopplare och 24 (12) kristaller. Även detta rör skjuter in i sändarenheten. Omkopplaren vrids runt av finstegsaxeln.

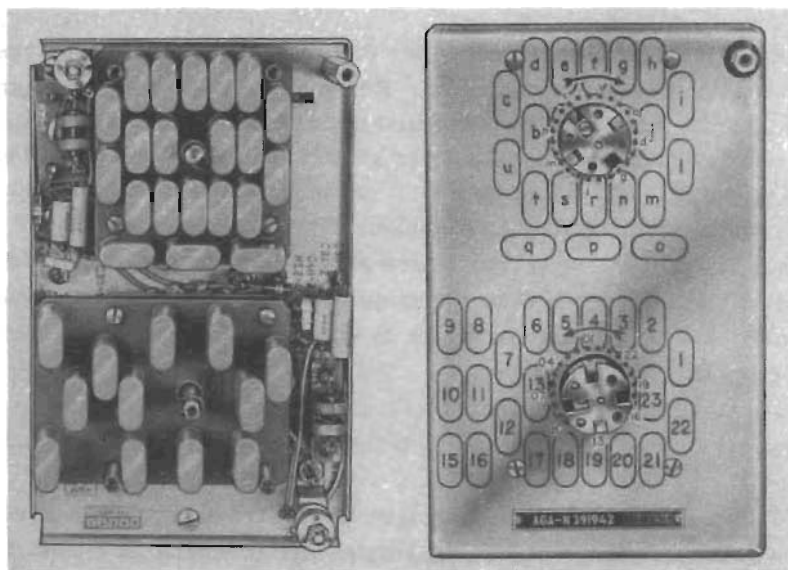


Bild 32. Oscillatorenheten i sändaren

Enheten har en skyddskåpa av aluminium. Kåpan är i botten klädd med tunn filt och fäst med fyra skruvar.

### MANÖVERAPPARATEN FÖR FLYGFÖRAREN

Manöverapparaten för flygföraren innehåller: TILL-FRÅN-strömställare, RADIO-TRÅJAL-omkastare, ljudstyrkeratt, kanalratt och kanalförväljare. Förväljarens insats är löstagbar. Övriga delar är fästa vid panelen. I vissa installationer innehåller manöverapparaten endast kanalratt och kanalförväljare. Övriga manöverorgan sitter på lämplig plats i flygplanet.

RADIO-TRÅJAL-omkastaren är återfjädrande.

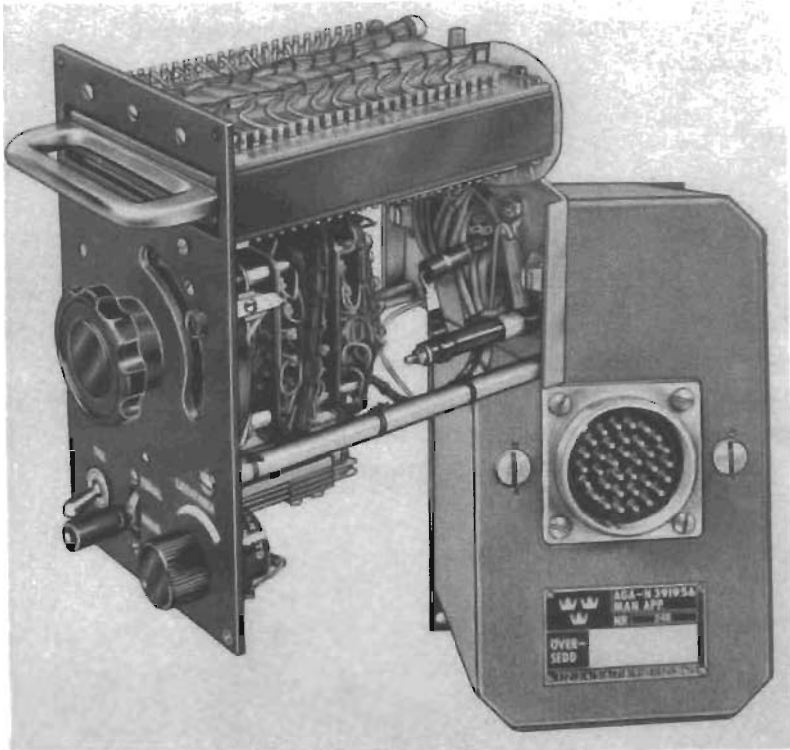
Kanalratten påverkar en 4-polig 24-vägsomkopplare. Den inställda kanalen indikeras i ett fönster på panelens framsida. Skalan belyses av en inbyggd lampa.

Kanalförväljaren består av två delar, en fast del och en löstagbar insats. Insatsen utgörs av en mittskiva med en hålplatta för kontaktstift på vardera sidan. Hålplattorna är fästa vid mittplattan med fyra skruvar vardera. Insatsen låses i sitt rätta läge i manöverapparaten med en fjädrande låshake.

Apparaten har ett 34-poligt stiftuttag, typ Särnmark, och en skyddskåpa, som fästs med två snabbblås baktill.

Apparaten fästs i flygplanet med fyra skruvar.

Bild 33. Flygförarens manöverapparat



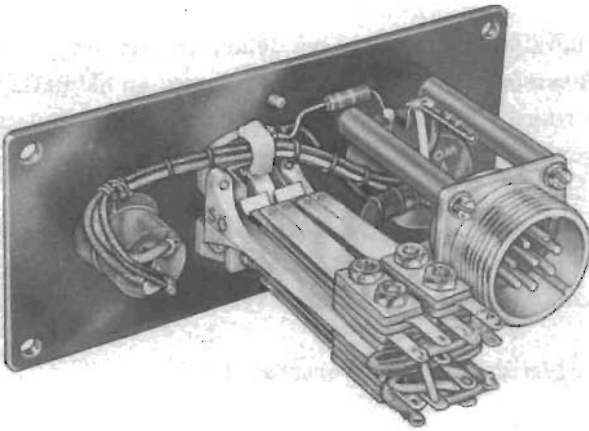


Bild 34. Flygspanarens manöverapparat

### MANÖVERAPPARATEN FÖR FLYGSPANAREN

Manöverorganen på flygspanarens manöverapparat är sändningsknapp, RADIO-TRÅJAL-omkastare och ljudstyrkeratt. De sitter på en panel av anodoxiderad aluminium. Omkastaren är återfjädrande.

Apparaten har ett 8-poligt stiftuttag, typ Särnmark, och en skyddskåpa, som fästs med två skruvar från panelens framsida.

Manöverapparaten fästs i flygplanet med fyra skruvar.

## VERKNINGSSÄTT

### ALLMÄNT

Mottagaren är en kristallstyrd dubbelsuperheterodyn (bilaga 1). Första mellanfrekvensen varierar mellan 23,01 och 25,08 MHz. Andra mellanfrekvensen är fast - 3,2 MHz.

HF-delen med 1:a oscillatoren kan ställas in i 21 grovsteg och 1:a MF-förstärkaren med 2:a oscillatoren i 24 finsteg. Största antalet kanaler är alltså  $21 \cdot 24 = 504$ .

Sändaren är kristallstyrd och har plats för 21 grovstegskristaller och 24 finstegskristaller. Sändarens uteffekt är 5 W vid 50 ohms belastning.

### RELÄERNA

Startrelät Re61 (bild 35) ansluter 3-fassspänningen, 115 V, 400 Hz, över två kontakter och +28 V över en kontakt. Relät får 28 V när relälindningens ena sida jordas i Till-Från-omkopplaren på flygförarens manöverapparat.

Mikrofonrelät Re62-1 (bild 36) skiftar flygspanarens mikrofon. När relät står i viloläge är mikrofonen ansluten till mikrofonförstärkaren och i arbetsläge till Tråjal-uttaget. Relät får 28 V från särskilt intag för att det skall kunna arbeta även när stationen i övrigt är avstängd. Relät drar både när Radio-Tråjal-omkastaren på flygspanarens manöverapparat ställs i Tråjal och när flygförarens sändningsknapp trycks in.

Mikrofonrelät Re62-2 skiftar flygförarens mikrofon och fungerar på samma sätt som spanarens mikrofonrelä. Relät får spänning både när



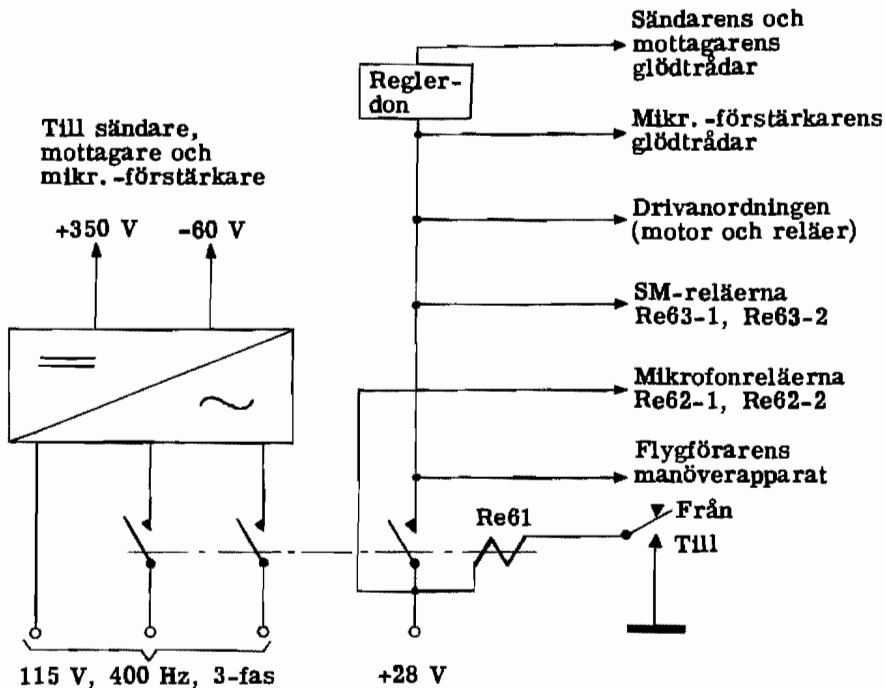


Bild 35. Startrelät

Radio-Tråjal-omkastaren på flygförarens manöverapparat ställs i Tråjal och när flygspanarens sändningsknapp trycks in.

SM-relät Re63-1 (bild 37) skiftar anodspänningen mellan sändare och mottagare vid omkoppling mellan sändning och mottagning. Mottagarens LF-förstärkare får dock alltid anodspänning. Relät får 28 V när flygförarens eller flygspanarens sändningsknapp trycks in.

Det andra SM-relät Re63-2 är sammanbyggt med antennfiltret till en särskild enhet och skiftar antennen mellan sändare och mottagare. Relät får 28 V samtidigt med relät Re63-1.

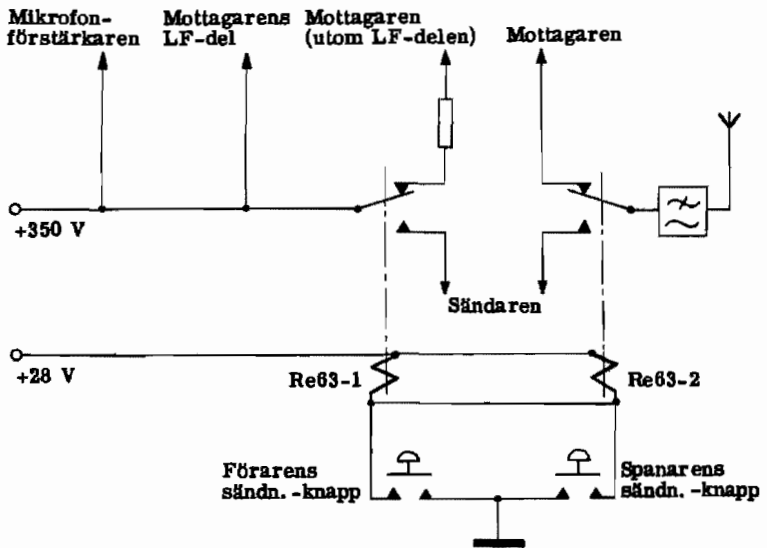
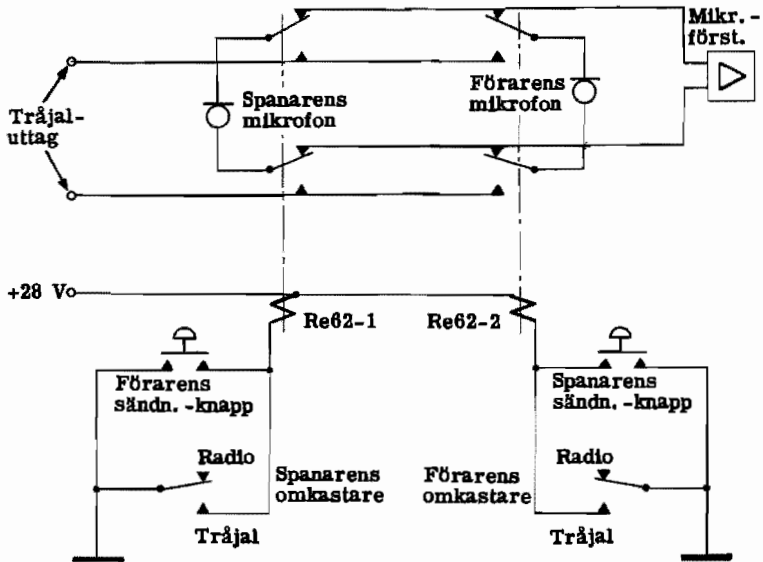


Bild 36 och 37. Mikrofonreläerna och SM-reläerna

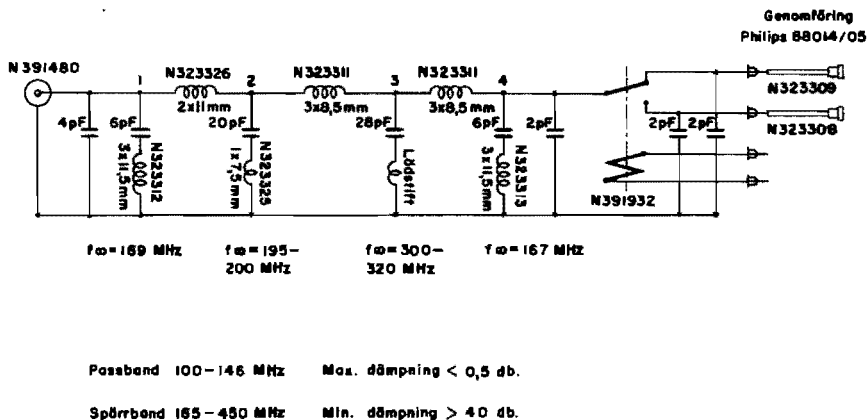


Bild 38. Antennfiltret

### ANTENNFILTRET

Antennfiltret (bild 38) är ett lågpasfilter. Det har en dämpning mindre än 0,5 dB i bandet 100 - 146 MHz och större än 40 dB i bandet 165 - 450 MHz.

Filtret dämpar utstrålningen från sändaren (över antennen) av signaler med frekvenser som utgör multiplar av härvågsfrekvensen och dämpar till mottagaren inkommande falska signaler med hög frekvens  $t$  e spegelfrekvensen.

### LIKRIKTARNA

Likriktarna matas med 115 V, 400 Hz trefas växelspanning och förses stationen med anodspänning +350 V och gallerförspänning -60 V.

Trefastransformatorn T60 (bild 39) är D/Y-kopplad. Transformatorn lämnar trefasspänning till 350 V-likriktaren samt genom en extra lindning på ett av benen spänning till -60 V-likriktaren.

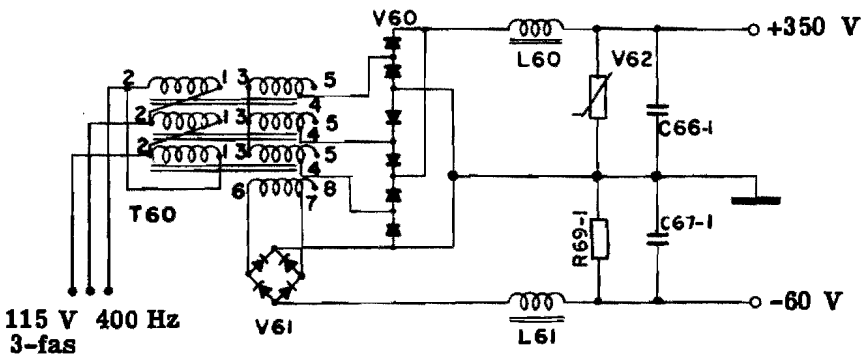
350 V-likriktaren är en torrlikriktare, V60, i 12-pulskoppling. Denna koppling ger liten brumspänning. Spänningen glättas i filtret L60/C66-1. Varistorn V62, som är parallell med filterkondensatorn, skyddar mot överspänning.

350 V-spänningen går direkt till mikrofonförstärkaren och mottagarens slutsteg. Över SM-relät R63-1 går den dessutom antingen till sändaren eller till mottagarens högfrequensdel. I det senare fallet reduceras spänningen till 250 V genom seriemotståndet R63-1 i bottenstommen.

-60 V-likriktaren är en torrlikriktare i Graetzkoppling. Spänningen glättas i filtret L61/C67-1. Parallellt med kondensatorn ligger belastningsmotståndet R69-1.

Spänningen från -60 V-likriktaren används i sändaren som fast galterförspänning till slutstegen. I mottagaren används spänningen till AVC-förstärkningen, AVC-fördröjningen, tröskelvärdesfunktionen och UK-dämpningen.

Bild 39. Likriktarna



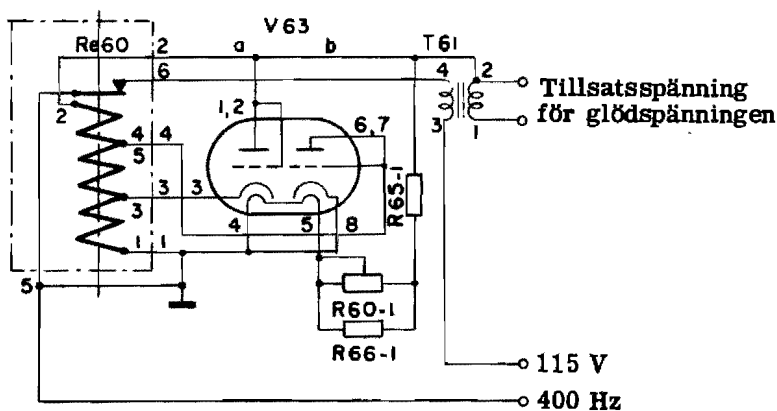


Bild 40. Reglerdonet för glödspänningen

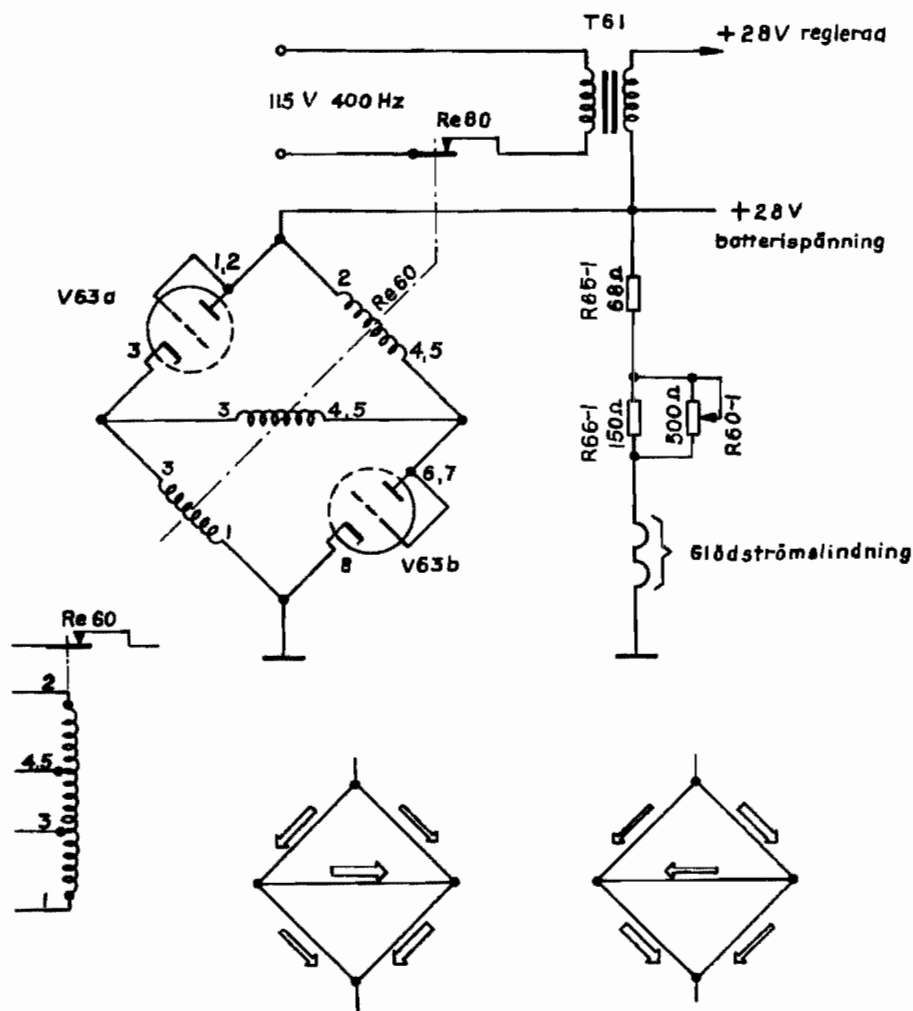
### REGLERDONET FÖR GLÖDSPÄNNINGEN

Värdet på glödspänningen till sändaren och mottagaren regleras av dubbeltrioden V63 (bild 40), relät Re60, transformatorn T61 och potentiometern R60-1. Vid låg batterispänning adderar reglerdonet en 400 Hz tillskottsspänning till glödspänningen från batterit.

Primärsidan på transformatorn T61 är kopplad till en av faserna i det 400-periodiga trefasssystemet över en kontakt i relät Re60. Kontakten är sluten när relät är frånslaget. Sekundärsidan är seriekopplad med batterit och glödtrådarna.

Vid normal batterispänning är relät tillslaget och primärströmkretsen för tillskottsspänningen brutet. Vid låg batterispänning är relät frånslaget och tillsatsspänningen inkopplad. Relät styrs av batterispänningen på följande sätt:

Relät har tre lindningar. Två av dessa utgör motstående grenar i en brygga (bild 41). Den tredje lindningen är diagonal och har relativt hög resistans. Dubbeltrioden V63 är diodkopplad och utgör de båda återstående grenarna i bryggan.



**Strömgång:** vid normal batterispänning samverkar lindningarna och tillsatspänning är inte inkopplad

vid låg batterispänning motverkar lindningarna tillsatspänning är inkopplad

Bild 41. Principen för regleringen

Strömmen genom rörhalvorna bestäms av glödspänningen. Regleringsverkan förstärks genom att rørets glødtråd är ansluten till en reducerad spänning. Redan små ändringar i en från början låg glødspänning ger nämligen stora anodströmsvariationer.

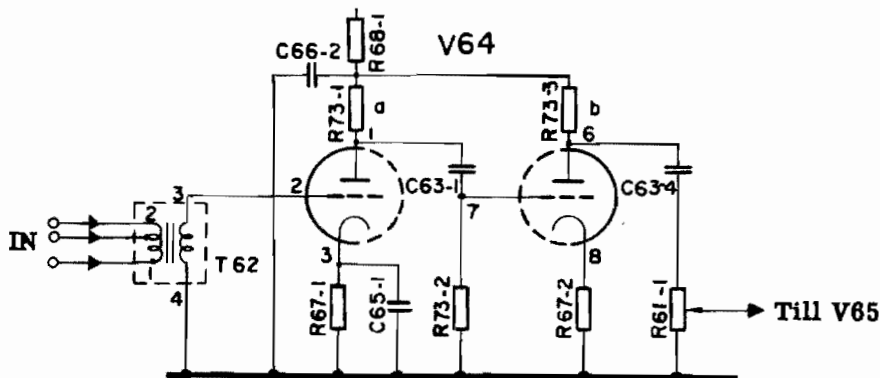
Vid normal batterispänning, 28 V, samverkar reläts lindningar på grund av bryggkopplingen så att relät står i arbetsläge. Transformatorns primärlindning är då bruten och ingen tillskottsspänning inkopplad.

Vid låg batterispänning, under 24 V, har triodernas inre motstånd ökat så att strömmen genom diagonallindningen ändrat riktning. Relät står då i viloläge och tillskottsspänningen är inkopplad. Den spänning vid vilken relät skall slå ifrån ställs in med potentiometern R60-1.

### MIKROFONFÖRSTÄRKAREN

Signalen från flygförarens eller flygspanarens mikrofoner upptransformeras i mikrofontransformatorn T62 (bild 42). Transformatorn har symmetrisk ingång med jordad mittpunkt och ingångsimpedansen är

Bild 42. Mikrofonförstärkaren



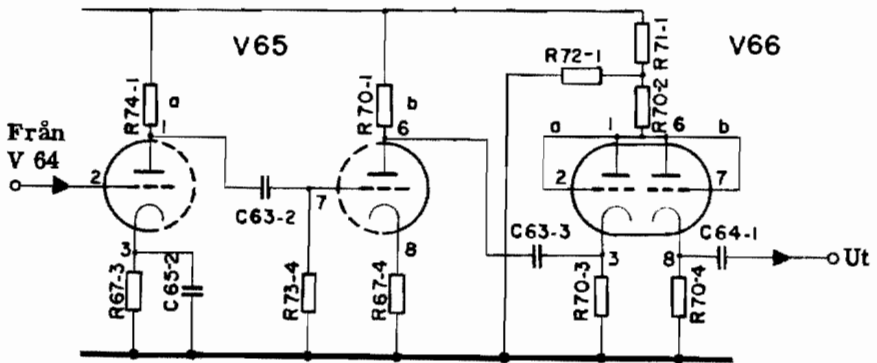


Bild 43. Mikrofonförstärkaren

100 - 200 ohm (för radiostation Fr 12B dessutom 5 - 10 ohm).

Signalen förstärks i de två RC-kopplade dubbeltriödena V64 och V65 (bild 43). Automatisk gallerförspänning fås genom katodmotståndet R67-1, R67-2, R67-3 och R67-4. Katodmotståndet för trioddelen V64b och V65b är inte avkopplade, varför en viss strömmotkoppling erhålls.

Signalen toppklippas i den diodkopplade dubbeltriöden V66. Förstärkningen och toppklippningsgraden regleras med potentiometern R60-1.

Förstärkarens utgång är ansluten dels till sändarens modulator för modulering, dels till mottagarens slutsteg för medhörning och intern samtalsförbindelse.

## MEKANISMEN FÖR KANALOMKOPPLINGEN

### Allmänt

Frekvensomställningsmekanismen ställer in stationen på den kanal som väljs ut med flygförarens manöverapparat. Denna innehåller en kanalomkopplare och en kanalförväljare. Omkopplaren medger val mellan 24 av förväljaren bestämda kanaler. Förväljaren kan med ett par handgrepp bytas för att ge de för varje tillfälle lämpliga kanalerna.



Vid kanalbyte skiftar mekanismen styrkristaller och ändrar avstämningen hos vissa kretsar i mottagare och sändare.

#### Kanalomkopplaren och kanalförväljaren

Kanalomkopplaren utgörs av en 4-polig 24-vägsomkopplare (bild 44). Den rörliga armen i varje sektion är jordad. Vid varje inställning av någon av de 24 (A-Y) kanalerna jordas alltså fyra ledningar.

Kanalförväljarens insats har 16 parallella kontaktskenor, till vilka 16 utgående ledningar är anslutna. Ledningarna går till kontaktsektionerna i drivanordningen, ledning 1-8 till finstegssektionen och 9-16 till grovstegssektionen. Vinkelrätt mot de 16 kontaktskenorna i insatsen ligger andra kontaktskenor i själva manöverapparaten. Dessa kontaktskenor är anslutna till kontaktparter i kanalomkopplaren. Det finns fyra sådana skenor för varje kanal, tillsammans  $4 \cdot 24 = 96$ . Av dessa skenor ligger hälften på var sida om insatsen.

Kontakt mellan de två mot varandra vinkelräta grupperna åstadkoms med små fjädrande stift, ett stift för varje kontaktpunkt. För varje kanal fordras att var och en av de fyra i kanalomkopplaren jordade ledningarna gör kontakt med någon av de från kanalförväljaren utgående ledningarna. Till detta behövs alltså för varje kanal fyra stift, utplacerade i hålen efter ett visst system.

När kanalförväljaren skall ställas in bestämmer man först vilken kanal som önskas vid viss inställning av kanalomkopplaren. Detta val är fullkomligt fritt. Därefter placerar man ut fyra stift efter systemet. Exempel: kanal 230911 önskas vid inställning av kanalomkopplaren på F. De fyra stiften placeras i hålen F-2, F-3, F-9 och F-11.

#### Inställningen

Relät Re64-1 påverkar en spärrhake på tandhjulet för grovstegsinställningen samt en kontakt, som förmedlar spänning till drivmotorn.

Vid varje inställd kanal är två av kontaktsektionens, S61-1, åtta inkommande ledningar jordade av kanalförväljaren och kanalomkopplaren i flygförarens manöverapparat.

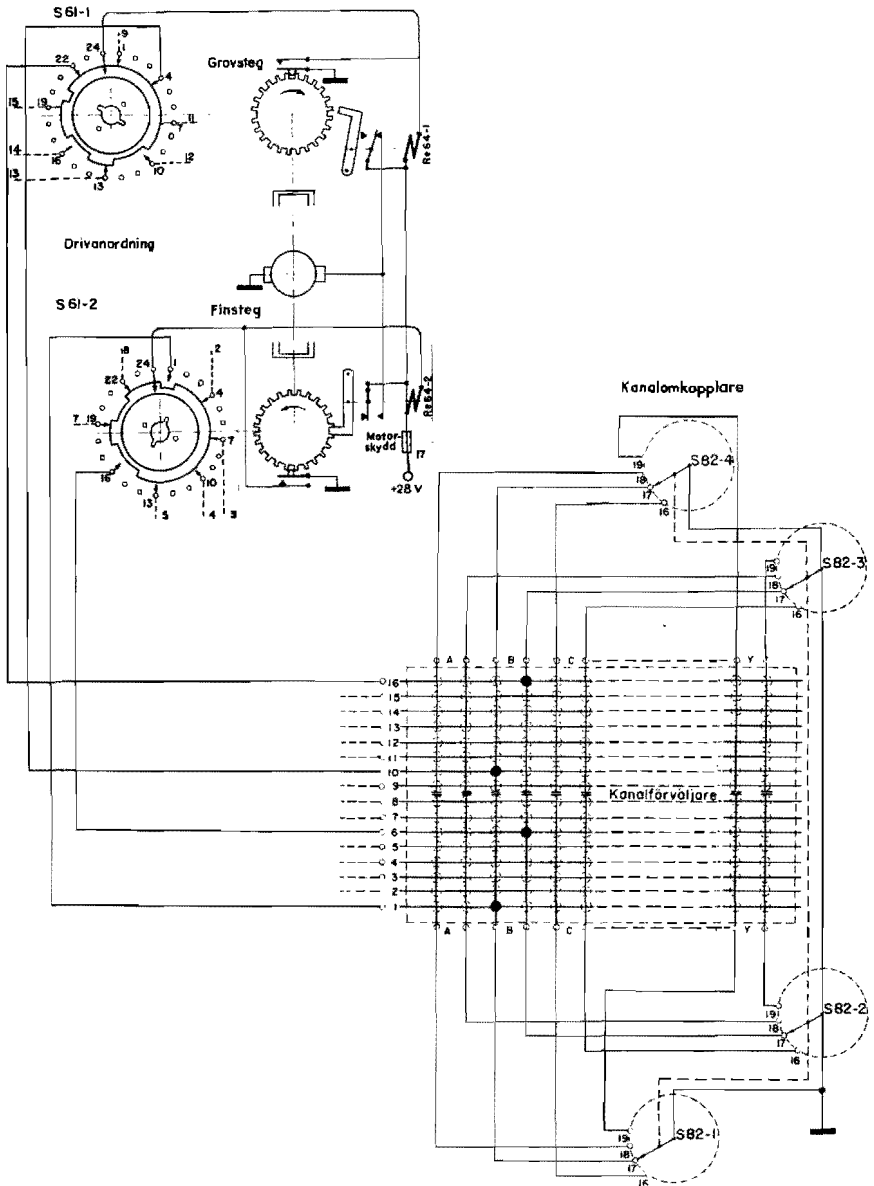


Bild 44. Kanalomkopplingen

När stationen är inställd på den valda kanalen står grovstegssektionens kontaktskiwa i ett sådant läge att kontakten mellan de två jordade inkommande ledningarna och den till relät utgående ledningen är bruten. Relät står alltså i viloläge.

Om kontaktskivan står i ett annat läge är relät jordat och står i arbetsläge. Reläkontakten är då sluten och drivmotorn får spänning. Spärrhaken hindrar nu inte längre spärrtandhjulets rörelse, utan drivmotorn vrider inställningsmekanismen till önskat läge. När detta uppnått bryts jordförbindelsen till relät och spärrhaken griper in och hindrar vidare rörelse. Spänningen till motorn frånkopplas.

För att kontaktsektionens justering inte skall vara kritisk finns en extra jordningskontakt, styrd av spärrtandhjulet. När jordförbindelsen genom kontaktsektionen brutits bestämmer denna kontakt mera noggrant det läge vid vilket relät skall släppa och spärrhaken gripa in.

Finstegsinställningen fungerar på samma sätt som grovstegsinställningen genom relät Re61-2 och kontaktsektionen S61-2.

## MOTTAGAREN

### Allmänt

Mottagarens frekvensområde är 102, 24 - 147, 51 MHz. Kanalavståndet är 90 kHz och totala antalet kanaler  $21 \cdot 24 = 504$  kanaler. Om varannan kristall i 2:a oscillatoren utesluts erhålls dubbla kanalavståndet = 180 kHz och halva antalet kanaler.

Mottagarens lokaloscillatorer är kristallstyrda. 1:a oscillatoren har 21 kristaller. Kristallfrekvensen multipliceras  $3 \cdot 2 \cdot 2 = 12$  gånger. 2:a oscillatoren har 24 kristaller. Kristallfrekvensen multipliceras 2 gånger.

Till mottagaren behövs följande likspänningar: +28, +250, +350 och -60 V.

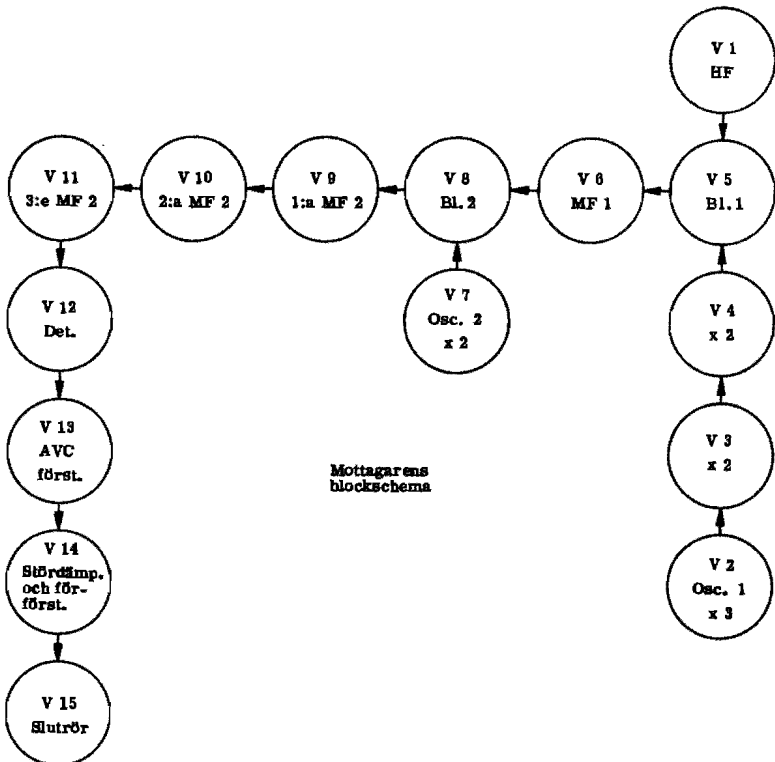
Skärmgallerspänningen till rören V1, V6, V9 och V10 regleras med röret V16. Mottagarens ingångskrets är avsedd för anslutning av 50-ohms koaxialkabel med propp typ BNC.

Mottagarens kretsar avstäms induktivt. Antennkretsen, HF-kretsarna och kretsarna för 1:a oscillatoren avstäms vid inställning i grovsteg. Kretsarna för 1:a MF-förstärkaren och 2:a oscillatoren avstäms vid inställning i finsteg.

Mottagaren har fördröjd och förstärkt AVC och anordning för blockering av mottagaren vid ingen eller endast svag signal, tröskelvärdesinställning. Tröskelvärdet kan ställas in för öppning mellan 0 och 25  $\mu$ V inspänning.

Utgången är avsedd för ett eller två par hörtelefoner med 600 ohms impedans vardera. Uteffekten kan regleras.

Mottagaren kan blockeras genom att en hög negativ förspänning kopplas in till AVC-systemet (UK-dämparen).



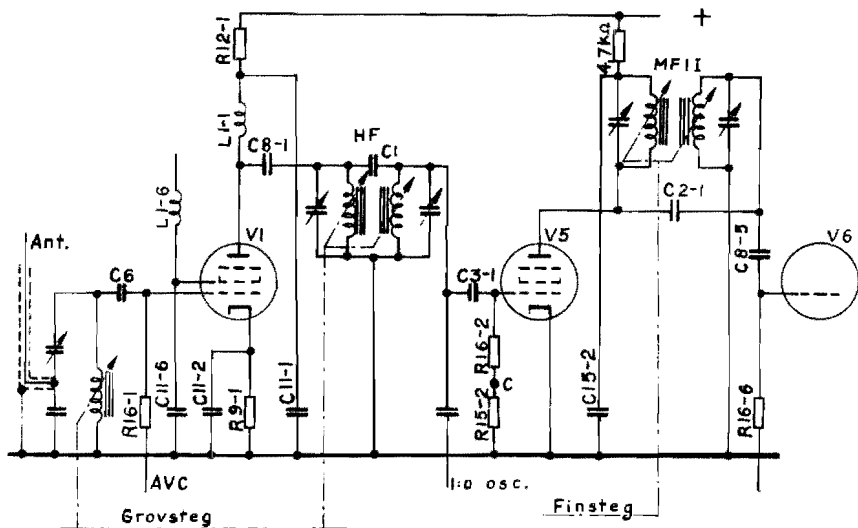


Bild 45. HF-steget och 1:a blandaren

### HF-steget

Signalen från antennen går över lågpasfilteret och kontakter i sändningsrelät Re63-2 i bottenstommen till mottagarens ingångskrets, Ant (bild 45). Signalen förstärks i röret V1 och överförs av bandfiltret HF till styrgallret i blandarröret V5. Bandfiltret HF är kapacitivt kopplat.

Röret V1 får automatisk gallerförspänning genom katodmotståndet R9-1 och AVC-spänning över motståndet R16-1.

Kretsarna avstämms vid inställning i grovsteg.

### 1:a blandarsteget

Till styrgallret i röret V5 kommer utom från HF-steget även signal från 1:a oscillatoren över kondensatorn C3-1. Röret V5 tjänstgör som blandare.

Bandfiltret MF1-I avstämms vid inställning i grovsteg till skillnaden mellan 1:a oscillatorfrekvensen och signalfrekvensen, dvs första mellanfrekvensen.

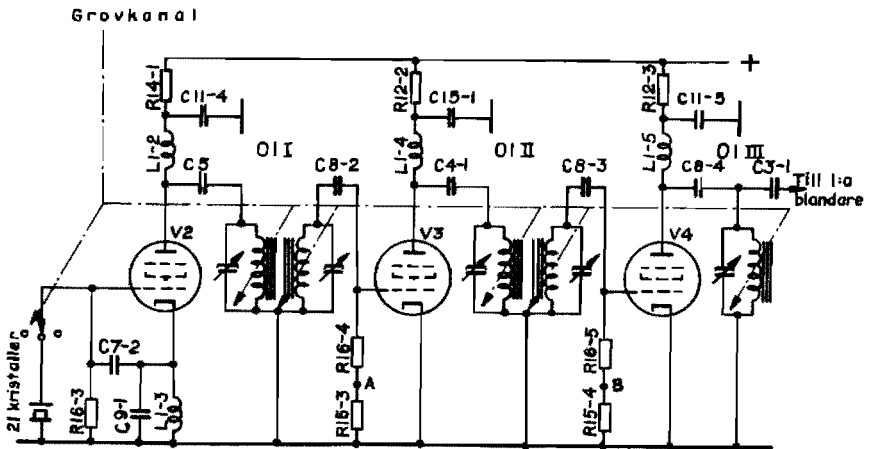
Blandarröret får automatisk gallerförspänning genom gallerström i gallermotstånden R16-2 och R15-2. Gallerförspänningen kan mätas i mätpunkt C med rörvoltmeter för likspänning.

1:a oscillatören och dubblarna

Röret V2 (bild 46) tjänstgör som kristallstyrd Colpittoscillator och trefaldarsteg. Kretsen O1 I avstämms till tre gånger kristallfrekvensen.

Frekvensen dubblas därefter först i röret V3 och sedan i röret V4. Kretsen O1 II avstämms således till  $3 \cdot 2 = 6$  gånger kristallfrekvensen och kretsen O1 III till  $3 \cdot 2 \cdot 2 = 12$  gånger kristallfrekvensen.

Bild 46. 1:a oscillatören och dubblarna



Kristallbyte och avstämning sker vid inställning i grovsteg.

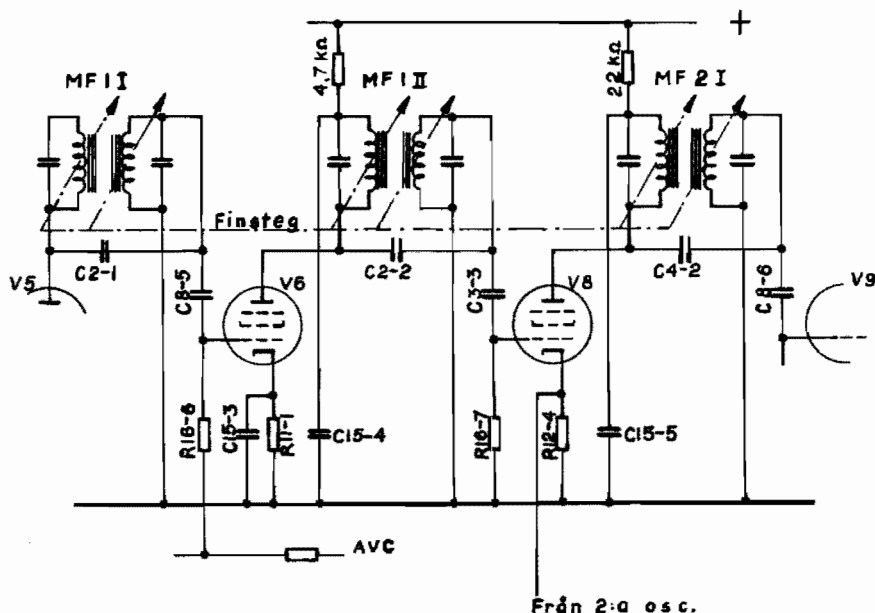
Oscillatorspänningen förs över kondensatorn C3-1 till blandarrörets styrgaller.

Gallerförspänningarna till rören V3 och V4 fås genom gallerström i gallermotstånden. Gallerförspänningarna kan mätas med rörvoltmeter för likspänning i mätpunkterna A och B.

### 1:a MF-förstärkaren

Signalen från blandarrörets anod passerar bandfiltret MF I och förstärks i röret V6 (bild 47). Detta rörs anodkrets utgörs av bandfiltret

Bild 47. 1:a MF-förstärkaren och 2:a blandaren



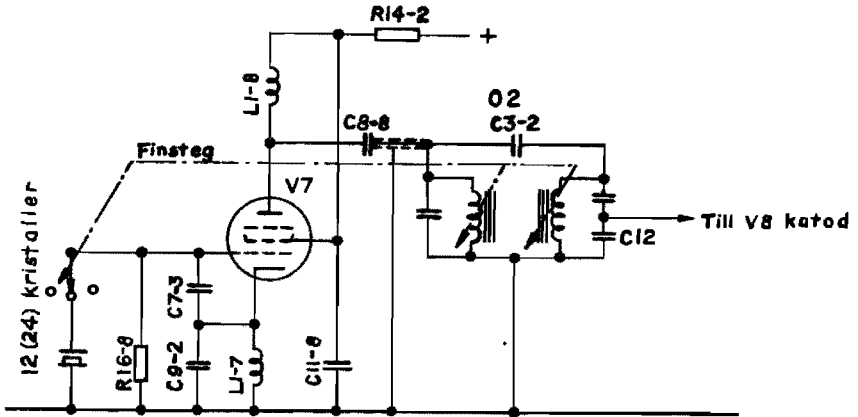


Bild 48. 2:a oscillatorn

MF1 II. Sekundärkretsen är över kondensatorn C5 ansluten till styr-gallret i blandarröret V8.

Bandfiltren MF1 I och MF1 II avstäms till den önskade 1:a mellan-frekvensen vid inställning i finsteg.

Röret får automatisk gallerförspänning genom katodmotståndet R11-1 och AVC-spänning över motståndet R16-6.

#### 2:a blandaren

Röret V8 tjänstgör som 2:a blandare. 1:a MF-signalen kommer in på styrgallret och 2:a oscillatorsignalen på katoden.

Bandfiltret MF2 I är anslutet till blandarrörets anod och fast avstämt till skillnaden mellan 1:a mellanfrekvensen och 2:a oscillatorfrekvensen, dvs 2:a mellanfrekvensen. Röret får automatiskt gallerförspänning ge-nom katodmotståndet R12-4.

#### 2:a oscillatorn

2:a oscillatorn är en kristallstyrd Colpittoscillator med röret V7 (bild 48). Anodkretsen utgörs av bandfiltret O2, som avstäms till dubb-la kristallfrekvensen. Röret tjänstgör därför även som dubblare.



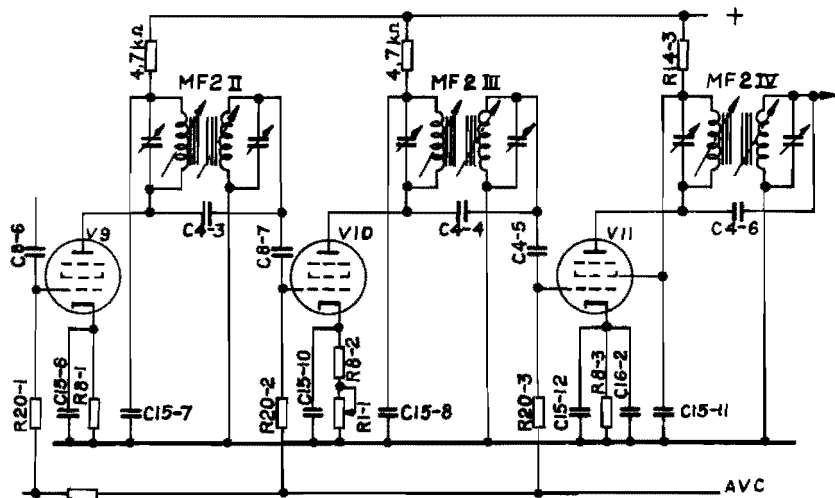


Bild 49. 2:a MF-förstärkaren

Avstämning och kristallbyte sker vid val av finsteg.

Oscillatorsignalen går till 2:a blandarrörets katod från en kapacitiv spänningsdelare över bandfiltrets sekundärkrets.

#### 2:a MF-förstärkaren

2:a MF-förstärkaren innehåller rören V9, V11 och bandfiltren MF2 I - MF2 IV (bild 49). Samtliga bandfilter är överkritiskt kopplade och fast avstämda till 2:a mellanfrekvensen, 3,2 MHz.

Röret V9 får automatisk gallerförspänning genom katodmotståndet R8-1 samt AVC-spänning över motståndet R20-1.

Röret V10 får automatisk gallerförspänning genom katodmotståndet R8-2 och potentiometern R1-1 samt AVC-spänning över motståndet R20-2.

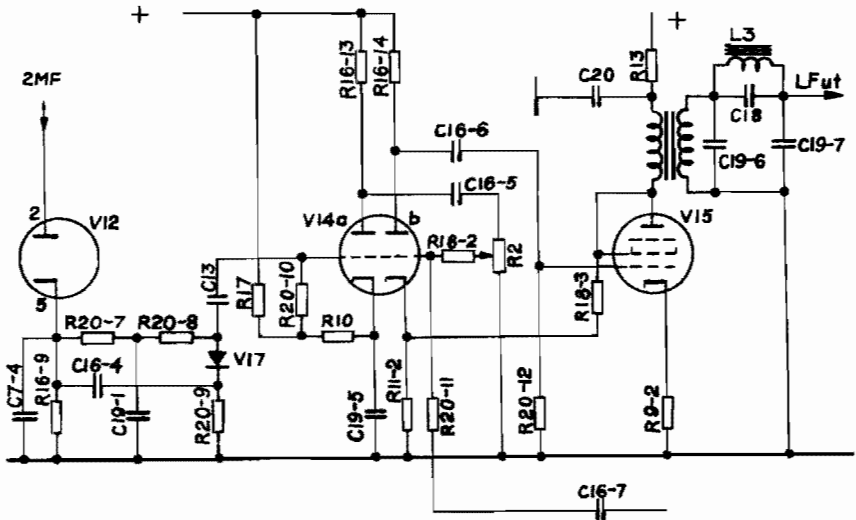
Röret V11 får automatisk gallerförspänning genom katodmotståndet R8-3 och AVC-spänning över motståndet R20-3. Förstärkningen hos röret V10 kan regleras med potentiometern R1-1.

## Detektorn och stördämparen

Mellanfrekvenssignalen detekteras i dioden V12a (bild 50). Den lågfrekventa signalen tas ut över belastningsmotståndet R16-9 och leds över kondensatorn C16-4, stördämpardioden V17 och kondensatorn C13 till LF-förstärkaren.

Stördämpardioden V17 är inkopplad i serie med spänningsdelaren R20-7, R20-8 och R20-9. Den har därigenom en spänning i förhållande till stommen som är lika med  $1/3$  av likspänningen över motståndet R16-9. Detta innebär att signaler med amplituder större än  $1/3$  av bärvågens amplitud klipps. Sådana signaler kan vara momentana stör-signaler eller signaler med mer än 30 % modulering. Genom att en germaniumdiod används blir klippningen mjukare än den teoretiska. Stördämparen ställer automatiskt in sig till lämplig nivå genom att den stora kondensatorn C19-1 laddas upp (till ungefär  $2/3$  av bärvågsamplituden).

Bild 50. Detektorn, stördämparen och LF-förstärkaren



### LF-förstärkaren

LF-signalen förstärks i dubbeltrioden V14 och den triodkopplade pentoden V15 och kopplas över utgångstransformatorn och LF-filtret till utgången. Förstärkningen kan regleras med potentiometern R2.

LF-förstärkaren är strömmotkopplad genom att trioden V14b och pentoden V15 saknar katodkondensatorer. Den är spänningsmotkopplad genom motståndet R18-3 mellan anoden i röret V15 och katoden i trioden V14b. Genom motståndet erhålls även ett extra tillskott i likspänningen på katoden i trioden V14b.

Motståndet R13, som är avkopplat med kondensatorn C20, sänker likspänningen på anoden i röret V15 till för rörtypen tillåtet värde. LF-filtret efter utgångstransformatorn dämpar signaler mellan 7 och 10 kHz mer än 20 dB under nivån vid 1 kHz.

Över kondensatorn C16-7 och motståndet R20-11 kommer en signal från mikrofonförstärkaren för medhörning.

### Automatiska förstärkningsregleringen

AVC-spänningen är förstärkt och fördröjd. Den i AVC-dioden V12b (bild 51) likriktade 2:a MF-signalen styr strömmen genom trioden V13a. Vid svag signal är röret starkt ledande och spänningen på katoden posi-

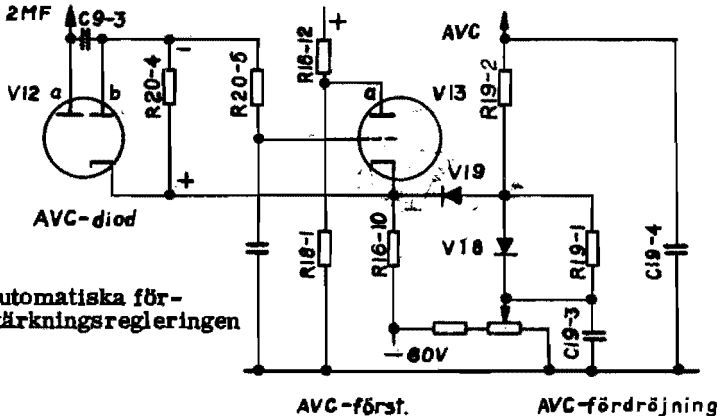
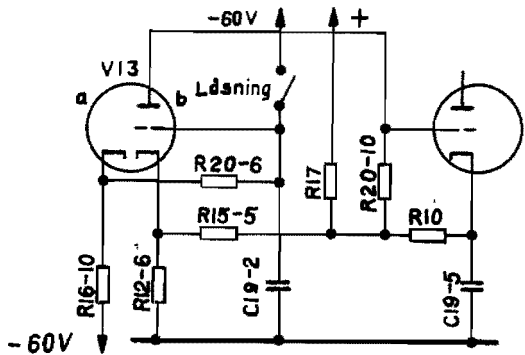


Bild 51. Automatiska förstärkningsregleringen

Bild 52. Tröskelvärdes-  
kretsarna

tiv (ca 20 V) på grund av spänningsfallet över motståndet R16-10. Vid stark signal är röret svagt ledande och spänningen på katoden negativ. När spänningen på katoden sjunker under den med potentiometern R1-2 inställda fördröjningsspänningen börjar regleringen.

AVC-spänningen hindras av dioden V18 att bli högre än den inställda fördröjningsspänningen och av dioden V19 att bli högre än spänningen på katoden i trioden V13a. Alltså rättar sig AVC-spänningen alltid efter den lägre av de båda spänningarna.

AVC-spänningen går över filtret R19-2, C19-4 och C14-15 till de reglerade rören. AVC-spänningen kan av ett relä i mottagaren ersättas med -60 V från gallerförspanningslikriktaren så att mottagaren blockeras. Relät drar när UK-dämpar-pedalen trycks ner.

#### Tröskelvärdeskretsarna

Spänningen på katoden i trioden V13a (bild 52) styr strömmen genom trioden V13b. Vid normal signal är a-delens katod negativ och följaktligen även b-delens galler. B-delens katod har genom spänningsdelaren R17, R15-5 och R12-6 en spänning på ca +35 V. B-delen är därför strypt och ingen likström passerar dess anodmotstånd R20-10. Trioden V14a är då ledande.

Vid en signal som ligger under det tröskelvärde som ställts in med potentiometrarna R1-1 och R1-2 är spänningen på katoden i trioden

V13a positiv (ca +20 V) och spänningsskillnaden galler-katod hos trioden V13b ca 15 volt, vilket gör röret ledande. Likströmmen genom motståndet R20-10 är tillräckligt stor för att trioden V14a skall strypas så att ingen LF-signal kan passera till slutsteget. Övergången mellan strypt och ledande tillstånd hos trioden V13b förstärks ytterligare genom att när trioden börjar leda, spänningen samtidigt sänks på katoden. Övergången blir lavinartad.

Tröskelvärdet kan regleras mellan 0 och 25  $\mu\text{V}$ .

## SÄNDAREN

### Allmänt

Sändaren är kristallstyrd. Den har 21 grovstegskristaller och 24 finstegskristaller. Antalet kanaler är  $21 \cdot 24 = 504$  och kanalavståndet är 90 kHz. Om varannan finstegskristall utesluts erhålls halva antalet kanaler = 252 och dubbla kanalavståndet = 180 kHz.

Sändarens frekvensområde är 102,24 - 147,51 MHz. Kristallfrekvenser och signalfrekvenser framgår av bilaga 1, uppgjord för det större kanalavståndet. Bärivågen har frekvensen:

$$f_s = (12 f_1 - 3 f_2) \cdot 2$$

där

$f_s$  = bärvågens frekvens

$f_1$  = grovstegskristallfrekvens

$f_2$  = finstegskristallfrekvens

Sändarens uteffekt är 5 W vid 50 ohms belastning.

### Grovstegsoscillatorn och flerfaldarsteget

Grovstegsoscillatorn är en kristallstyrd Colpittoscillator med röret V31 (bild 53). Den lämnar en signal med en frekvens = 4 gånger kristallfrekvensen emedan bandfiltret Bf1 avstäms till denna högre frekvens.

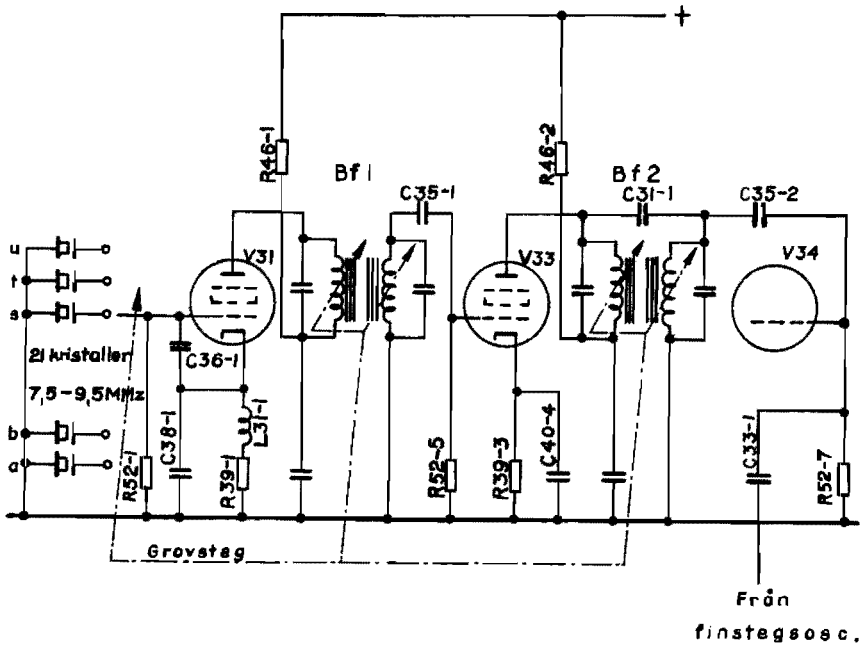


Bild 53. Grovstegsoscillatorn och flerfaldarsteget

Frekvensen multipliceras ytterligare 3 gånger i flerfaldarsteget med röret V35, vars anodkrets, bandfiltret Bf2, avstäms till  $3 \cdot 4 = 12$  gånger grovkristallfrekvensen.

Bandfiltren avstäms induktivt vid val av grovsteg. Signalen överförs av kondensatorn C35-2 till styrgallret i blandarröret V34. Röret V35 får automatisk gallerförspänning genom det avkopplade katodmotståndet R39-3.

#### Finstegsoscillatorn

Oscillatorn är en kristallstyrd Colpittoscillator med röret V32 (bild 54). Den lämnar en signal med en frekvens = 3 gånger finkristall-

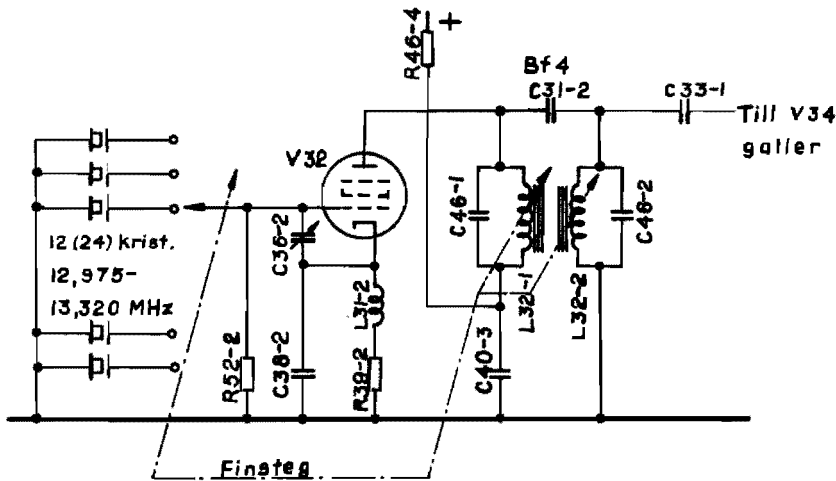


Bild 54. Finstegsoscillatorn

frekvensen. Rörrets anodkrets, bandfiltret Bf4, är fast avstämt till 3 gånger kristallfrekvenserna. Signalen från oscillatoren kopplas av kondensatorn C33-1 till styrgallret i blandarröret V34.

#### Blandaren

Signalerna från de båda oscillatorerna blandas i blandarröret V34 (bild 55). Bandfiltret Bf3 avstäms till skillnadsfrekvensen. Från bandfiltrets sekundärsida överförs signalen till de mottaktkopplade rören V35 och V36 av kondensatorerna C35-3 och C35-4. Bandfiltret Bf3 avstäms samtidigt som bandfiltren Bf1 och Bf2 vid val av grovsteg.

Blandarröret får automatisk gallerförspänning genom katodmotståndet R39-4.

#### Mellanförstärkaren

I mellanförstärkaren förstärks skillnadsfrekvenssignalen. Förstärkaren är mottaktkopplad med rören V35 och V36. Anodkretsen

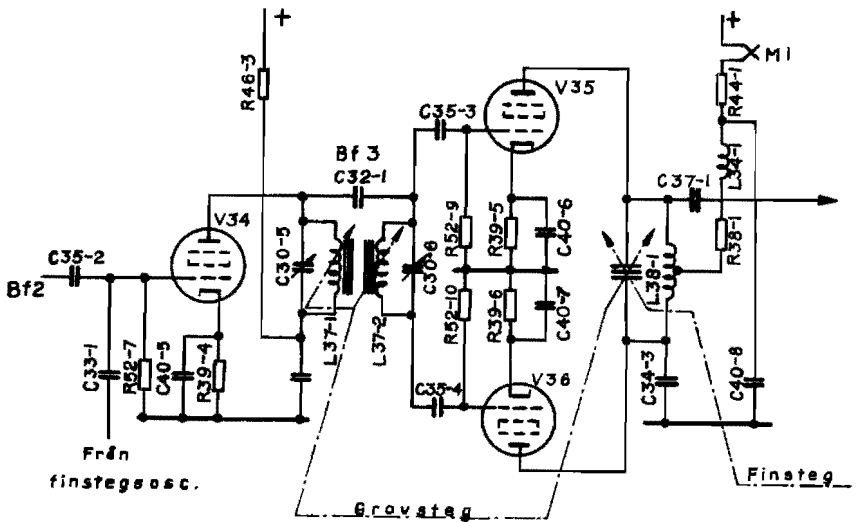
avstäms med rasterkondensator både vid val av grovsteg och vid val av finsteg.

Rören får automatisk gallerförspänning genom katodmotståndet R39-5 och R39-6. I anodtilliedningen finns en mätjack M1, där anodströmmen kan mätas vid trimning och felsökning.

Dubblaren

Signalen från mellanförstärkaren överförs av kondensatorn C37-1 till dubblarröret V37 (bild 56). Anodkretsen avstäms till dubbla skillnadsfrekvensen med rasterkondensator på samma sätt som mellanförstärkaren.

Bild 55. Blandaren och mellanförstärkaren





Röret får automatisk gallerförspänning genom katodmotståndet R40-1. I anodtillledningen finns en mätjack M2, där anodströmmen kan mätas.

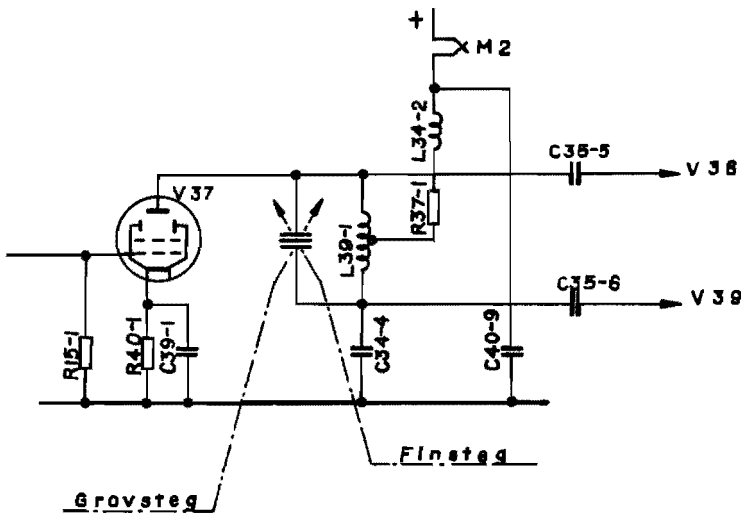
Från dubblaren kopplas signalen till slutsteget av kondensatorerna C35-5 och C35-6.

### Slutsteget

Signalen från dubblaren förstärks och amplitudmoduleras (anod- och skärmgallermodulering) i det mottaktkopplade slutsteget med röret V38 och V39 (bild 57). Slutstegets anodkrets, tankkretsen, avstämms till bärvågsfrekvensen med rasterkondensator vid val av grov- och finsteg. Den utgående 50 ohms matarledningen är induktivt kopplad till tankkretsen. Uteffekten är 5 W vid 50 ohms belastning.

Gallerförspänningen till slutsteget är fast, -30 V, och fås från en spänningsdelare, som är ansluten till -60 V-likriktaren. Anodströmmen kan mätas i mätjacken M3 i anodtillledningen.

Bild 56. Dubblaren



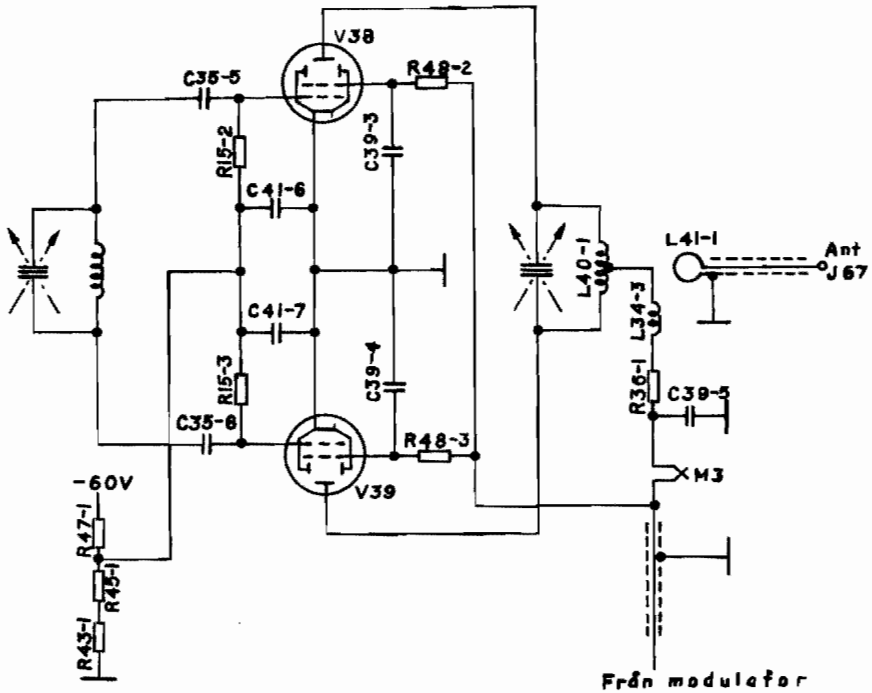


Bild 57. Slutsteget

### Modulaton

Talspänningen från mikrofonförstärkaren tas ut från potentiometern R30-1 till dubbeltrioden V40 (bild 58). Detta rör är kopplat som förstärkare och fasvändare för att kunna driva det mottaktkopplade slutsteget.

Signalen från första trioddelen överförs dels till röret V41 av kondensatorn C43-1 och dels (en mindre del) till den andra trioddels galler av kondensatorn C42-1. Signalen på denna trioddels anod blir  $180^{\circ}$

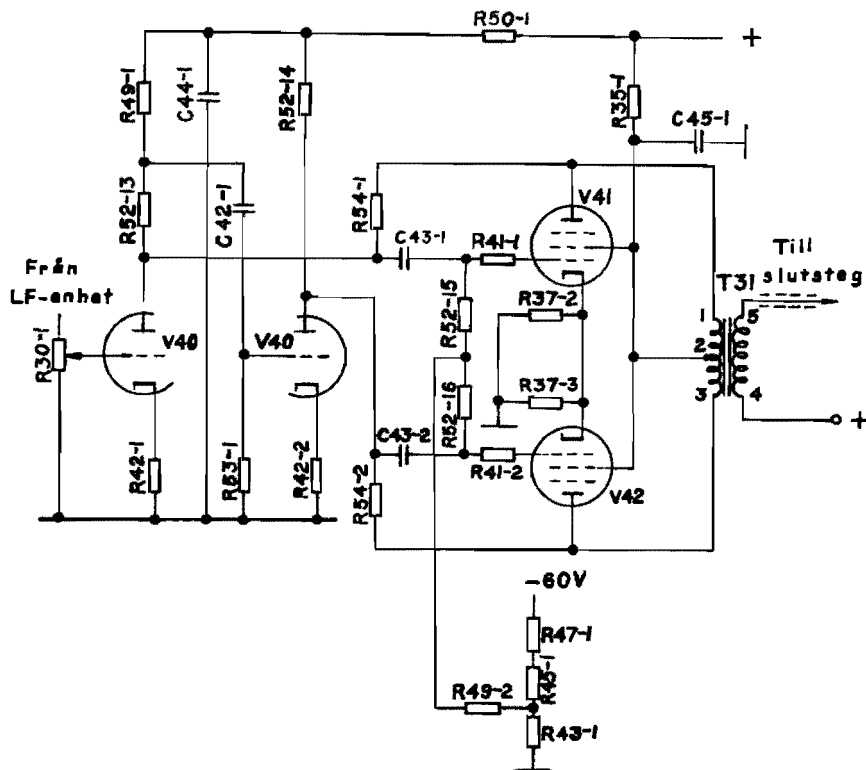


Bild 58. Modulatorn

fasförskjuten i förhållande till signalen på gallret och därmed även till signalen som överförs till röret V41. Den fasvridna signalen överförs av kondensatorn C43-2 till röret V42.

Signalen förstärks i det mottaktkopplade slutsteget och överlagras med hjälp av moduleringstransformatorn T31 anod- och skärmgaller-spänningarna i HF-delens slutsteg.

Trioddelarna i röret V40 får automatisk gallerförspänning genom katodmotstånden R42-1 och R42-2. Motstånden är inte avkopplade, varför en viss strömmotkoppling erhålls.

---

Slutsteget får automatisk gallerförspänning genom de gemensamma katodmotstånden R37-2 och R37-3. Dessa motstånds huvudsakliga uppgift är dock att skydda rören vid eventuellt bortfall av den fasta gallerförspänningen. Denna, som är -10 V, fås från en spänningsdelare, som är ansluten till -60 V-likriktaren.

Slutsteget är motkopplat genom motstånden R54-1 och R54-2. Katodmotstånden är inte avkopplade. På grund av mottaktkopplingen får man dock här ingen strömmotkoppling.

Till rörens styrgaller är seriemotstånden R41-1 och R41-2 inkopplade för att hindra uppkomsten av parasitsvängningar.