

Ur vårt Digitala Arkiv

Beskrivning Flygradiostation FR-14

Utgiven av Kungl. Flygförvaltningen den 26/4 1962

**Denna digitala version innehåller inte ingående bilagor
Av bilder 1-24 saknas bild 24**

Dokumentet finns på
Flygvapenmuseum LIBRIS-ID-3375811

Det inskannade exemplaret nr 243 ingår i
AEF Arkiv Nr 3078

Inskannat 2011-08-17

Faktaruta

Fr-14 anskaffades för flygplan 35 som reservradio för [Fr-13](#)
i [Fpl 35A, B, C och D](#) och då även som styrdatamottagare i Fpl 35B och
D

Läs mer här

http://www.aef.se/Avionik/Notiser/Fr14_Notis.htm

3-33412

FLYGVAPNET

FLYGRADIOSTATION M3955-014000

(Fr 14)

BESKRIVNING

Exemplar nr

243

KUNGL FLYGFÖRVALTNINGEN

Fastställs

Stockholm den 26/4 1962

O Norell

/
B Lundqvist

(

(

(

(

INNEHÅLL

Inledning	1
Allmänt	1
Tekniska data	3
Handhavande	6
Konstruktion	8
Sändaren	8
Mottagaren	10
Kraftenheten	12
Verkningssätt	14
Sändaren	14
Allmänt	14
HF-oscillatorn	15
LF-oscillatorn	16
Blandaren	16
Första dubblarsteget	17
Andra dubblarsteget	17
Effektsteget	18
Glödströms- och skalbelysningskretsarna	18
Mottagaren	19
Allmänt	19
HF-förstärkaren	20
HF-oscillatorn	20
Första blandarsteget	20
LF-oscillatorn	20
Andra blandarsteget	21
Glödströms- och skalbelysningskretsarna	22
Kraftenheten	23
Allmänt	23
Detektor- och AKR-kretsarna	24
Störningsspärr- och brusspärnkretsarna	24
LF- och modulatorkretsarna	25
Strömförsörjningen	26
Provning och trimning	28

BILDER

Bild 1.	Flygradiostation Fr 14	1
Bild 2.	Sändarens frontpanel	6
Bild 3.	Mottagarens frontpanel	7
Bild 4.	Sändaren	8
Bild 5.	Sändarens översida (skyddskåpan avtagen)	9
Bild 6.	Sändarens undersida (skyddskåpan avtagen)	9
Bild 7.	Mottagaren	10
Bild 8.	Mottagarens översida (skyddskåpan avtagen)	11
Bild 9.	Mottagarens undersida (skyddskåpan avtagen)	11
Bild 10.	Kraftenheten	12
Bild 11.	Kraftenhetens översida (skyddskåpan avtagen)	13
Bild 12.	Kraftenhetens undersida (bottenplåten borttagen)	13
Bild 13.	Sändarens blockschema	14
Bild 14.	HF- och LF-oscillatorn samt blandaren, kretsschema	15
Bild 15.	Första och andra dubblarstegen, kretsschema	17
Bild 16.	Effektsteget, principalschema	18
Bild 17.	Mottagarens blockschema	19
Bild 18.	HF-förstärkare, blandare och oscillatorer, kretsschema	21
Bild 19.	Glödströmsförsörjningen, kretsschema	22
Bild 20.	Kraftenhetens blockschema	23
Bild 21.	Detektor, AKR, brusspär- och störningsbegränsare, krets- schema	24
Bild 22.	LF- och modulatorstegen, kretsschema	25
Bild 23.	Strömförsörjningens kretsschema	26
Bild 24.	Provningsutrustningens kretsschema	28

BILAGOR

- Bilaga 1. Sändarens kretsschema
- Bilaga 2. Mottagarens kretsschema
- Bilaga 3. Kraftenhetens kretsschema

Inledning

Allmänt

Flygradiostation M3955-014000 (Fr 14) är en kommunikationsradio avsedd för förbindelse dels mellan flygplan, dels mellan flygplan och markstation. Utrustningen består av sändare, mottagare och strömförsörjningsenhet.

Sändar- och mottagarenheterna är små kompakta, kristallstyrda enheter, avsedda att monteras i flygplanens instrumentpaneler.

Sändaren, 17 L - 8 A mod, är avsedd för amplitudmodulerad sändning inom frekvensområdet 118,0 - 126,9 MHz i steg om 100 kHz. Sändaren lämnar en uteffekt av ca 3 W vid 52 ohms belastning. Sändarens modulatorens och strömförsörjningsdelar ingår i strömförsörjningsenheten 427 B-1 mod.

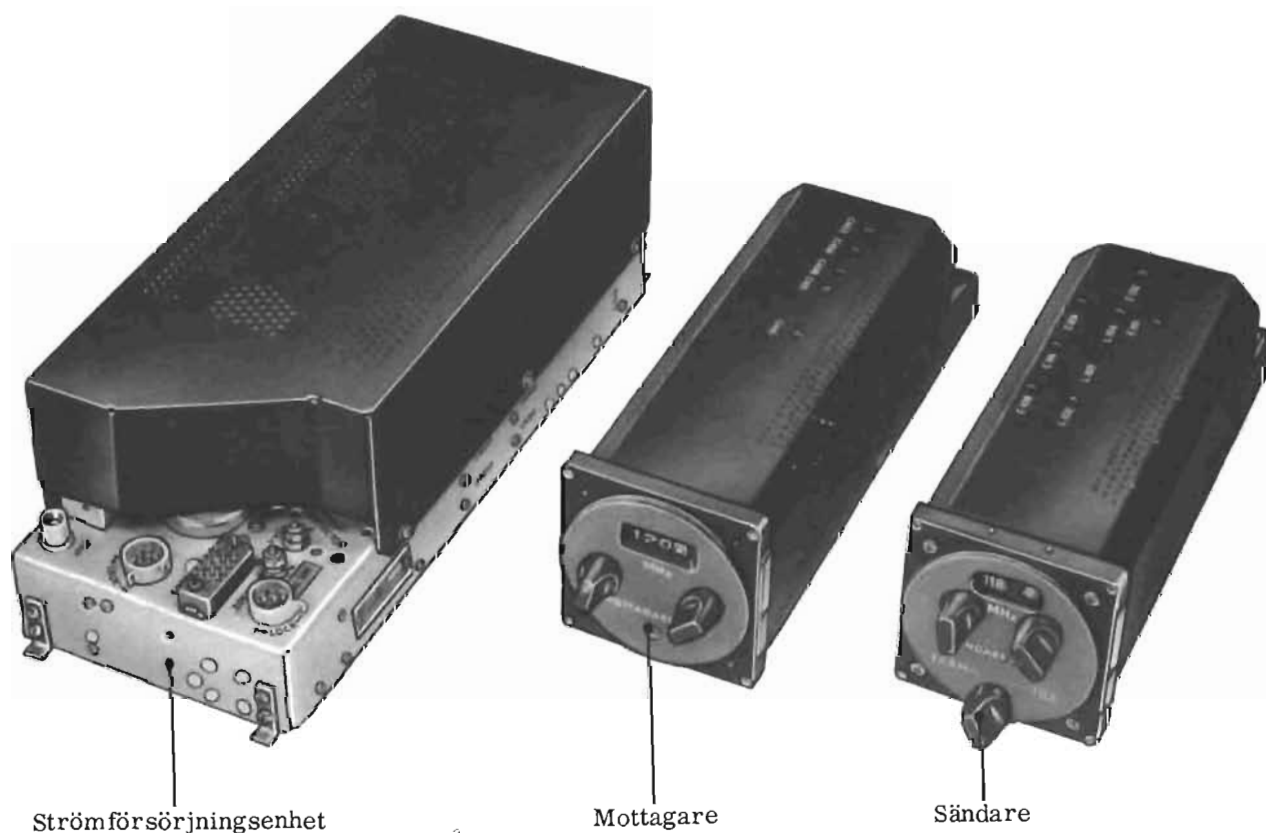


Bild 1. Flygradiostation Fr 14

Mottagaren, 51 X - 3 mod, är avsedd för mottagning av signaler inom frekvensområdet 108,0 - 126,9 MHz i steg om 100 kHz. Mottagarens mellanfrekvens-, lågfrekvens- och strömförsörjningsdelar är placerade i strömförsörjningsenheten 427 B-1 mod.

Strömförsörjningsenheten, 427 B-1 mod, vilken är gemensam strömförsörjningsdel för sändaren och mottagaren, omfattar dessutom modulordel för sändaren samt andra mellanfrekvens- och lågfrekvensdelar-

na för mottagaren. Eftersom utrustningen är en kommersiell kommunikationsradio, avsedd att monteras i flygplan, har omfattande modifieringar gjorts för att anpassa utrustningen till flygvapnets speciella behov.

I omodifierat utförande finns möjligheter för mottagning av navigeringssignaler (såsom VOR och ILS kurssignaler). Dessa funktioner kommer emellertid inte att beröras i denna beskrivning.

)

)

)

)

Tekniska data

Allmänt

Temperaturområde	-40 ^o C till +55 ^o C
Luftfuktighet	upp till 100 %
Höjd	upp till 9 100 m (30 000 fot)

MOTTAGAREN 51 X-3 MOD TILLSAMMANS MED STRÖMFÖRSÖRJNINGSENHETEN 427 B-1 MOD

Frekvensområde	108,0-126,9 MHz i steg om 0,1 MHz
Frekvensstabilitet	0,01 % inom temperaturområdet
Mellanfrekvenser	1:a MF 18 MHz 2:a MF 3,105 MHz
Selektivitet	40 kHz vid 6 dB 160 kHz vid 60 dB
Känslighet	3 µV vid 6 dB signal+brus/brus
LF-uteffekt	150 mW vid 300 ohm
Dämpning av falska frekvenser	60 dB vid ±80 kHz eller mer från bärervågen
AKR	vid 10 µV -20 mV insignal får ut-effekten inte variera mer än 4 dB
Intern telefon	1,2 V mikrofonspänning ger 150 mW över 300 ohm
Drifttid	kontinuerligt

SÄNDAREN 17L-8A-MOD TILLSAMMANS MED STRÖMFÖRSÖRJNINGSENHETEN 427B-1 MOD

Frekvensområde	118,0-126,9 MHz i steg om 0,1 MHz
Frekvensstabilitet	0,01 % inom temperaturområdet
Uteffekt	ca 3 W vid 52 ohm
Modulation	upp till 100 %
Drifttid	glödström kontinuerligt, sändning intermittent

DIMENSIONER OCH VIKT**Mottagaren**

Höjd (frontpanelen)	82 mm
Bredd (frontpanelen)	82 mm
Djup	250 mm
Vikt	ca 1,5 kg

Sändaren

Höjd (frontpanelen)	82 mm
Bredd (frontpanelen)	82 mm
Djup	230 mm
Vikt	ca 1,2 kg

Strömförsörjningsenheten

Höjd	110 mm
Bredd	125 mm
Längd	350 mm
Vikt	ca 3 kg

Elektronrör-, transistor- och halvledardiodybestyckning		
Typ		Antal
ELEKTRONRÖR		
5654/6AK5W	M2462-445 000	5
5670/2C51	M2462-460 000	3
5686	M2462-582 000	2
5749/6BA6W	M2462-463 000	2
6201/12AT7WA	M2462-479 000	<u>1</u>
	Summa	13 st
TRANSISTORER		
OC72 (Ge)	M2461-608 000	1
2N158A (Ge) alt DT4-17	M2461-801 900	2
2N398 (Ge)	M2461-751 600	1
2N174 (Ge) alt 727-6207	M2461-800 400	1
2N1437 (Ge) alt LT-5035	M2461-802 000	<u>4</u>
	Summa	9 st
HALVLEDARDIODER		
OA126/12 (Si) zenerdiod	M2461-402 600	1
1N67A (Ge)	M2461-306 800	1
1N91 (Ge)	M2461-285 000	2
1N461 (Si)	M2461-300 200	2
1N462 (Si) alt HD6616	M2461-304 700	1
1N468 (Si)	M2461-404 700	1
1N718A (Si) zenerdiod		1
1N1084 (Si) alt 40M (M500)		
likriktare	M2461-511 400	<u>4</u>
	Summa	13 st

Handhavande

1. Se till att eventuell automatsäkring för Fr 14 är tillslagen.
2. Ställ in lämplig belysning för kanalindikeringen med instrumentbelysningsreostaten.
3. Ställ med omkopplarna MHz och 0,1 MHz in mottagare och sändare på anbefalld frekvens.
4. Ställ, när Fr 14 används som reservradio, in kommunikationsradioomkopplaren NORMAL-RESERV i läge RESERV.
5. Slå till Fr 14 genom att ställa sändarens nätströmställare i läge TILL; låt stationen värmas upp i 30 sek.
6. Tryck med en penna e d in mikrobrytaren, som är åtkomlig i hålet på mottagarens frontpanel. Brus skall då höras i hörtelefonerna.
7. Kontrollera att flygplanets störningsnivå inte förmår öppna mottagarens brusspär.
8. Vid sändning: tryck in sändningsknappen. Tal mot mikrofonen skall höras i de egna hörtelefonerna.
9. Utför eventuellt förbindelseprov för att konstatera att störningsfri kommunikation erhålls.

De manöverorgan som omnämns i punkterna 1, 2, 4 och 8 sitter i själva flygplanet, och eftersom deras utförande och placering kan variera mellan olika flygplantyper hänvisas till beskrivning över aktuellt flygplan.

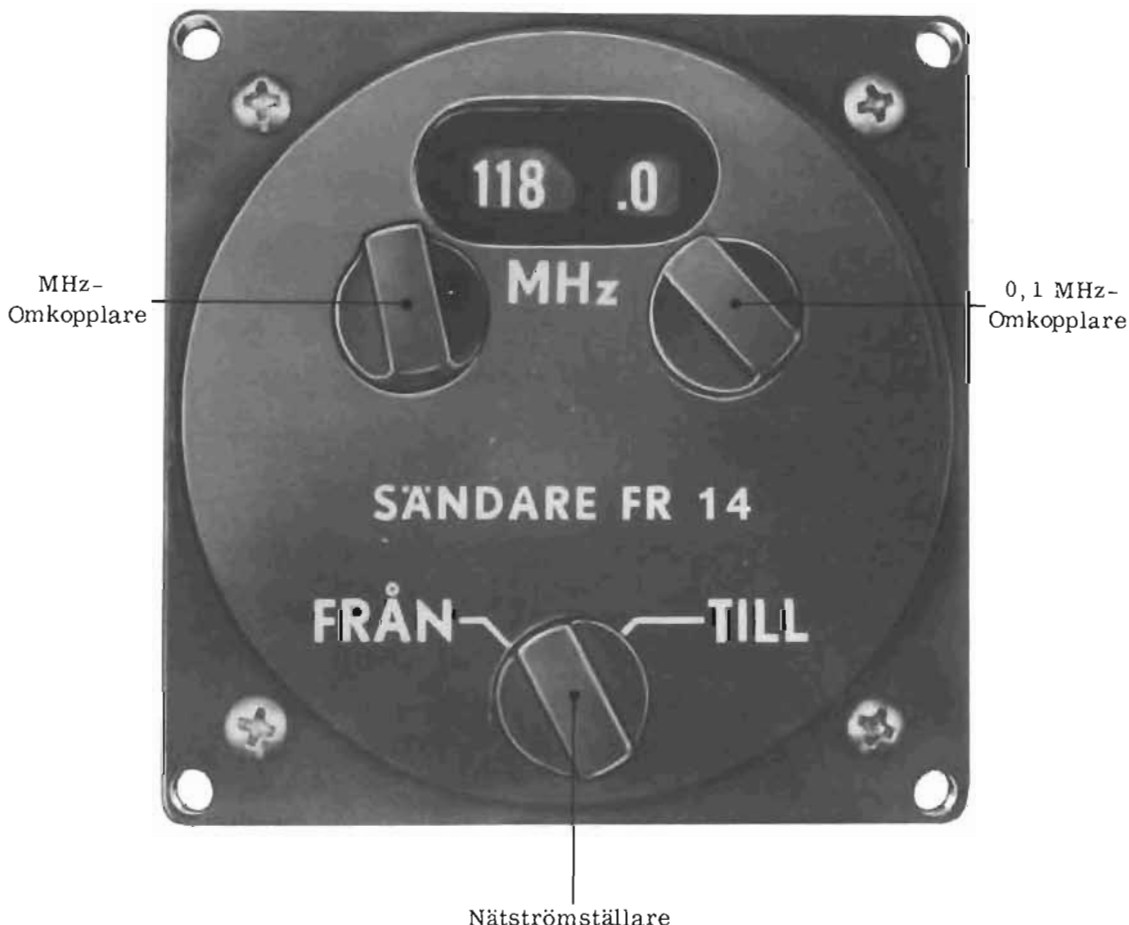


Bild 2. Sändarens frontpanel

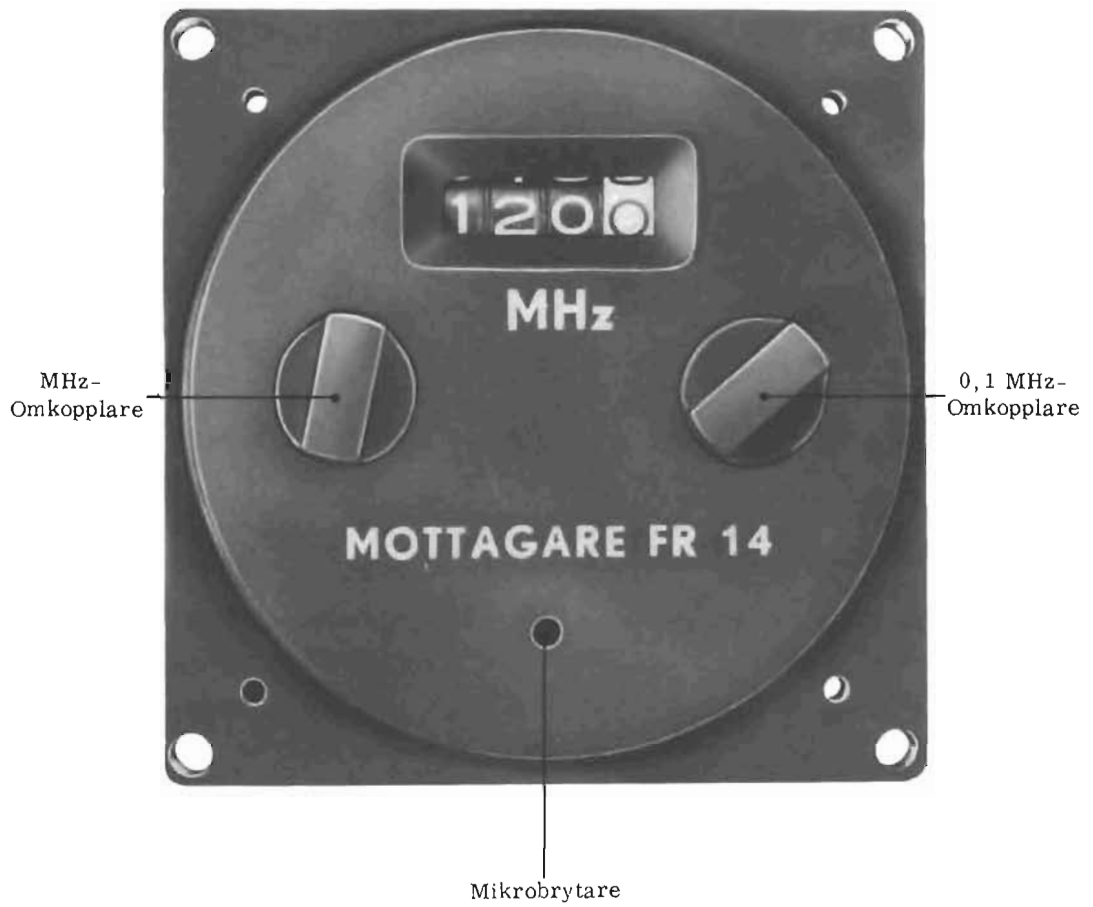


Bild 3. Mottagarens frontpanel

Konstruktion

Sändaren

Sändaren, som är avsedd att monteras in i flygplanets instrumentpanel, är uppbyggd på en stomme av lättmetall. I stommens ena ände sitter en 3" frontpanel.

Sändarens frekvens ställs in med två omkopplare på frontpanelen. Den vänstra av dessa ställer in heltal, medan den högra ställer in tiondelar av frekvensen i MHz. Den inställda frekvensen indikeras i skalfönstret.

Strömförsörjningen till såväl sändaren och mottagaren som strömförsörjningsenheten kopplas in och ur med strömställaren TILL-FRÅN. Vid inställning av omkopplaren för heltalsfrekvenserna, kopplas en för den valda frekvensen lämplig kristall in, samtidigt som den variabla kondensatorn C109 A-D ställs in. De nio kristallerna för heltalsfrekvenserna är

fastlödda direkt på omkopplardäcken, medan de tio kristallerna för 0,1 MHz stegen sitter på en plint, belägen under omkopplardäcken.

Sändarens fem rör är placerade vid sidan om den variabla kondensatorn C109. Utrymmet längst bak tas upp av koaxialkontakttonen J101 och J102, det 14-poliga stifttaget J103 samt antennväxlingsrelät K101.

Enheten är innesluten i en perforerad kåpa, som hålls fast vid sändarens baksida med en oförlorbar skruv. I kåpan finns hål, genom vilka man med trimverktyg kan komma åt sändarens trimpunkter utan att först avlägsna kåpan.

Komponenternas placering i sändaren framgår av bilderna 5 och 6.



Bild 4. Sändaren

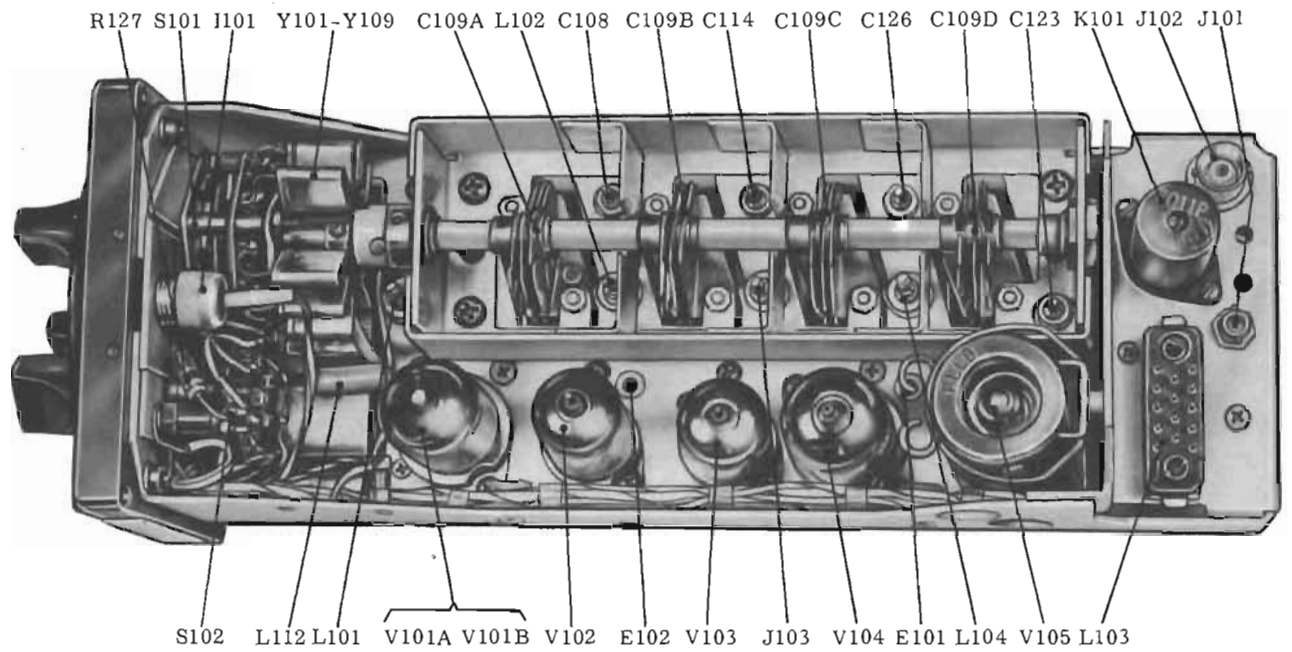


Bild 5. Sändarens översida
(Skyddskåpan avtagen)

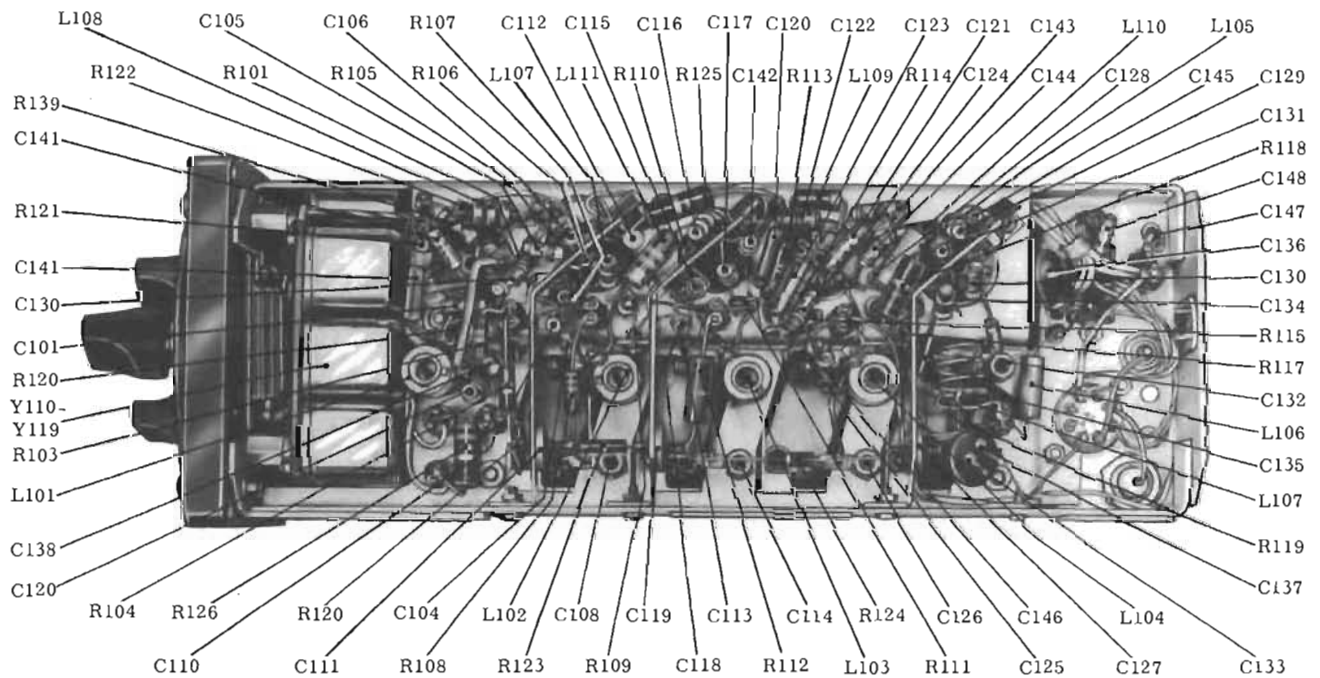


Bild 6. Sändarens undersida
(Skyddskåpan avtagen)

Mottagaren

Mottagaren är i likhet med sändaren avsedd att monteras in i flygplanets instrumentpanel, och är på samma sätt uppbyggd på en stomme av lättmetall i vars ena ände sitter en 3" frontpanel.

På frontpanelen finns två omkopplare för frekvensinställning. Den vänstra av dessa ställer in heltal, medan den högra ställer in tiondelar, av frekvensen i MHz. Inställd frekvens indikeras i skalfönstret.

Genom ett hål längst ned på frontpanelen är en mikrobrytare åtkomlig. Med denna kan brusspärren frigöras för mottagarkontroll.

Vid inställning av omkopplaren för heltalsfrekvenserna ändras inställningen av den variabla kondensatorn C402 A-E samtidigt som den aktuella kristallen kopplas in. De 19 kristallerna för heltalsfrekvenserna är inlödda direkt på omkopplardäcket, medan kristal-

lerna för tiondelsfrekvenserna är fastlödda på två plintar med fem kristaller på vardera plinten.

På mottagarens undersida närmast frontpanelen är glödreglerenheten placerad. Vid sidan av den variabla gangkondensatorn C402 sitter mottagarens fyra rör. Längst bak är anslutningsdonen - koaxialkontakt donen J401 och J403, det 14-poliga hylstaget J404 och det 18-poliga stifttaget J402 - placerade.

Mottagaren är innesluten i en perforerad skyddskåpa, vilken är fäst vid mottagarens baksida med en oförloibar skruv. På skyddskåpan finns hål, vilka gör det möjligt att med trimverktyg komma åt mottagarens trimpunkter utan att kåpan behöver tas av.

Komponenternas placering i mottagaren framgår av bilderna 8 och 9.



Bild 7. Mottagaren

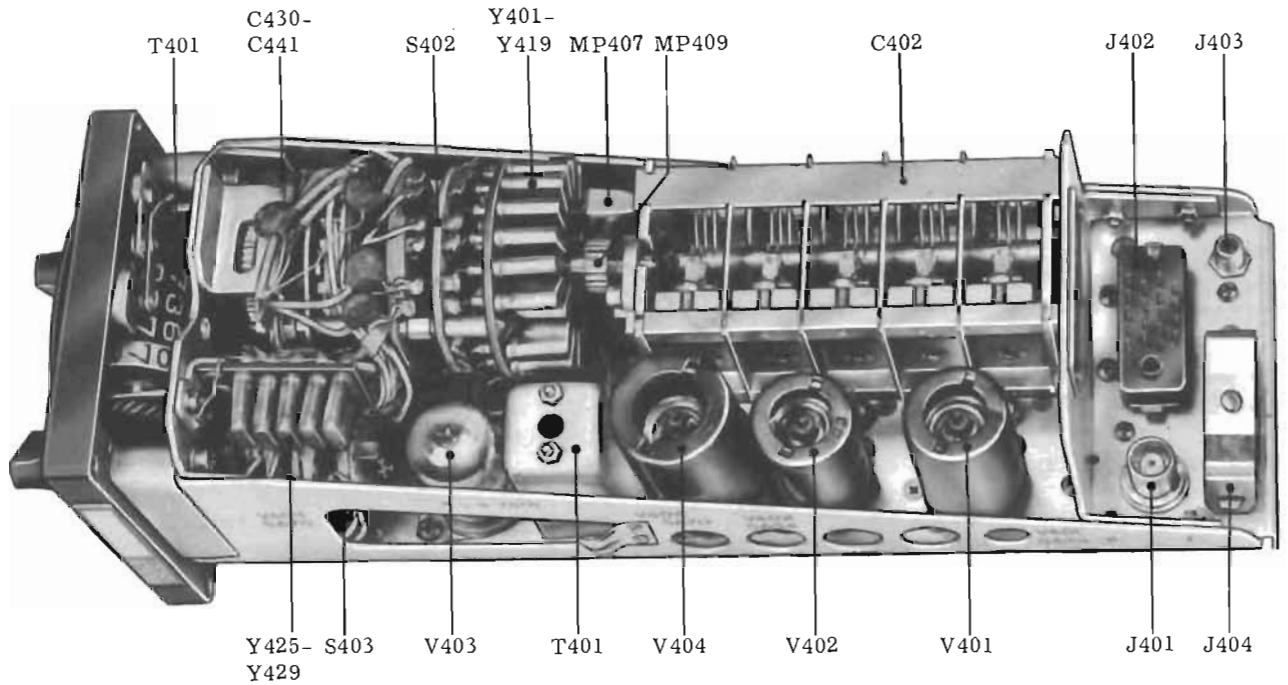


Bild 8. Mottagarens översida (Skyddskåpan avtagen)

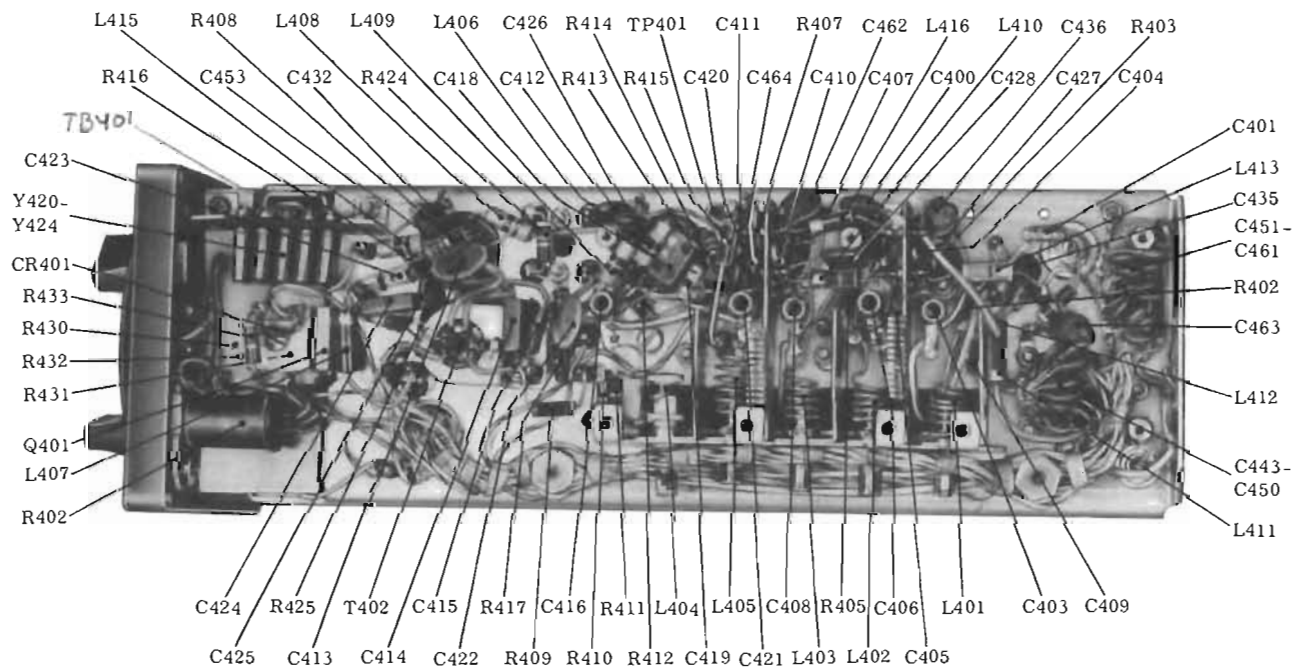


Bild 9. Mottagarens undersida (Skyddskåpan avtagen)

Kraftenheten

Även kraftenheten är uppbyggd på en stomme av lättmetall. På stommens översida är andra MF-förstärkarens transformatorer T101-T104, rören V301-V304, LF- och modulationstransformatorerna T306-T308, transformatorn T305, vilken ingår i strömförsörjningskretsen, samt de stora elektrolytkondensatorerna C329, C330, C333 och C334 placerade. Dessutom är de i kretsarna ingående potentiometrarna åtkomliga för inställning från denna sida. Här uppräknade detaljer täcks av en perforerad skyddskåpa, vilken sätts fast vid stommen med åtta krysspårskruvar. Utanför skyddskåpan är följande

anslutningsdon placerade: det sju-poliga stifttaget J302, det 18-poliga stifttaget J303, det 9-poliga stifttaget J304 samt koaxialkontakt-donet J301.

På stommens undersida är all kabling samt övriga i enheten ingående komponenter placerade. Undersidan täcks av en bottenplåt, som skruvas fast i stommen med fyra krysspårskruvar.

Komponenternas placering i kraftenheten framgår av bilderna 11 och 12.

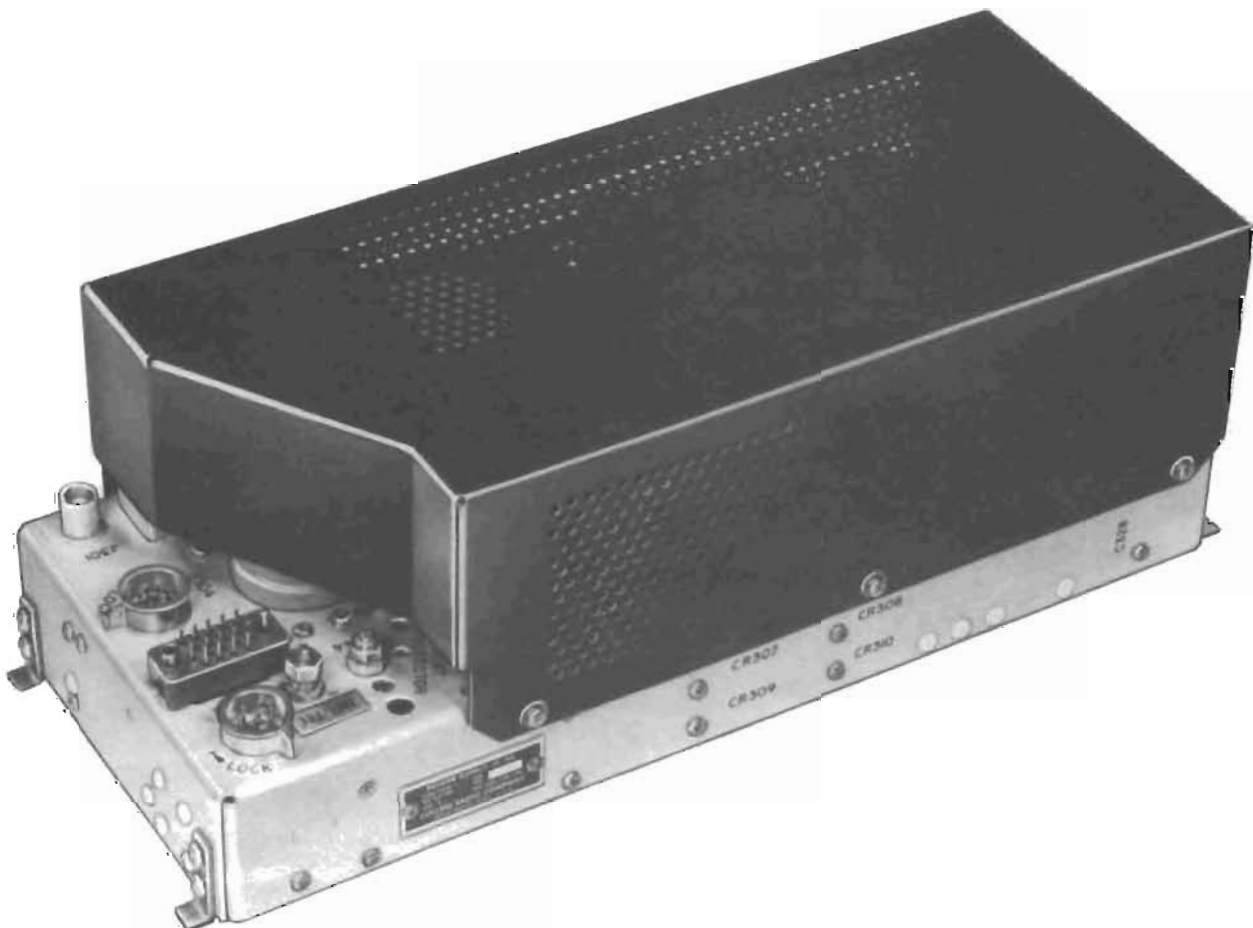


Bild 10. Kraftenheten

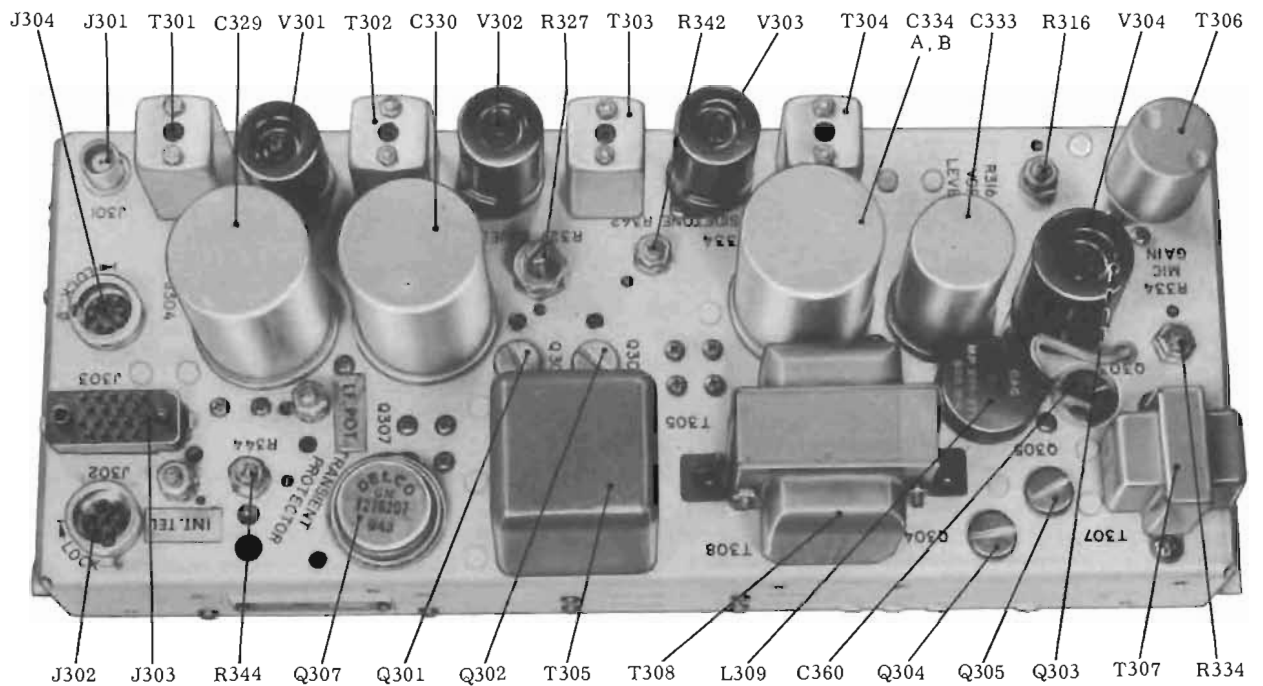


Bild 11. Kraftenhetens översida
(Skyddsskåpan avtagen)

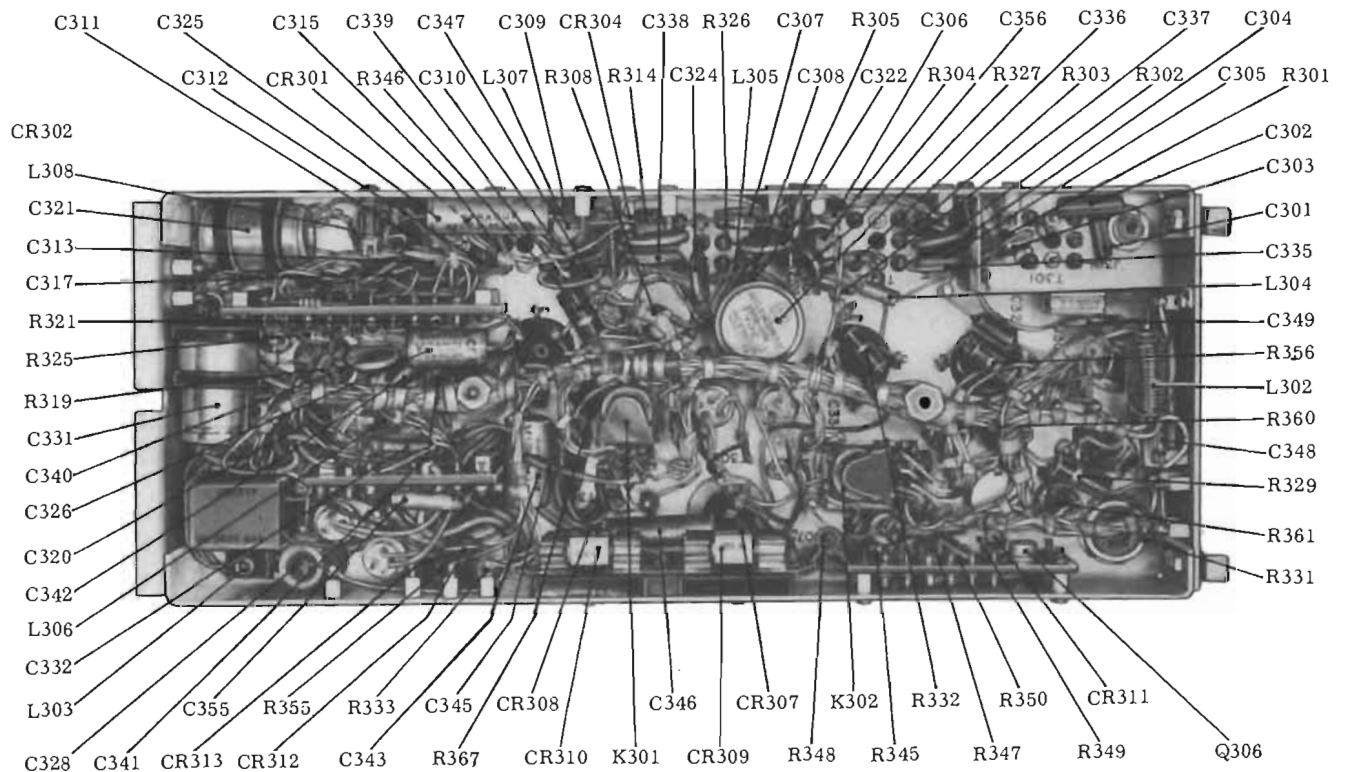


Bild 12. Kraftenhetens undersida
(Bottenplåten borttagen)

Verkningsätt

Sändaren

Allmänt

Sändarens fullständiga kretsschema framgår av bilaga 1.

Sändarens blockschema framgår av bild 13.

Signalerna från HF-oscillatorn V101A och LF-oscillatorn V101B blandas med varandra i blandarsteget V102, vars utgång är avstämmd till summafrekvensen av de båda ingångsfrekvenserna. Denna summafrekvens matas till ingången på första dubblarsteget V103, vars utgång är avstämmd till ingångens andra överton. På samma sätt multipliceras den

dubblade signalen med två ännu en gång i andra dubblarsteget V104. Den så erhållna signalen - 90 bärvågsfrekvenser är möjliga - moduleras och förstärks i slutsteget V105 och matas ut på antennen.

Modulering av signalen erhålls genom att anod- och skärmgallerspänningen till slutsteget fås från modulationstransformatorn i kraftenheten 427 B-1 mod. Från denna enhet erhålls även övriga för sändaren erforderliga spänningar

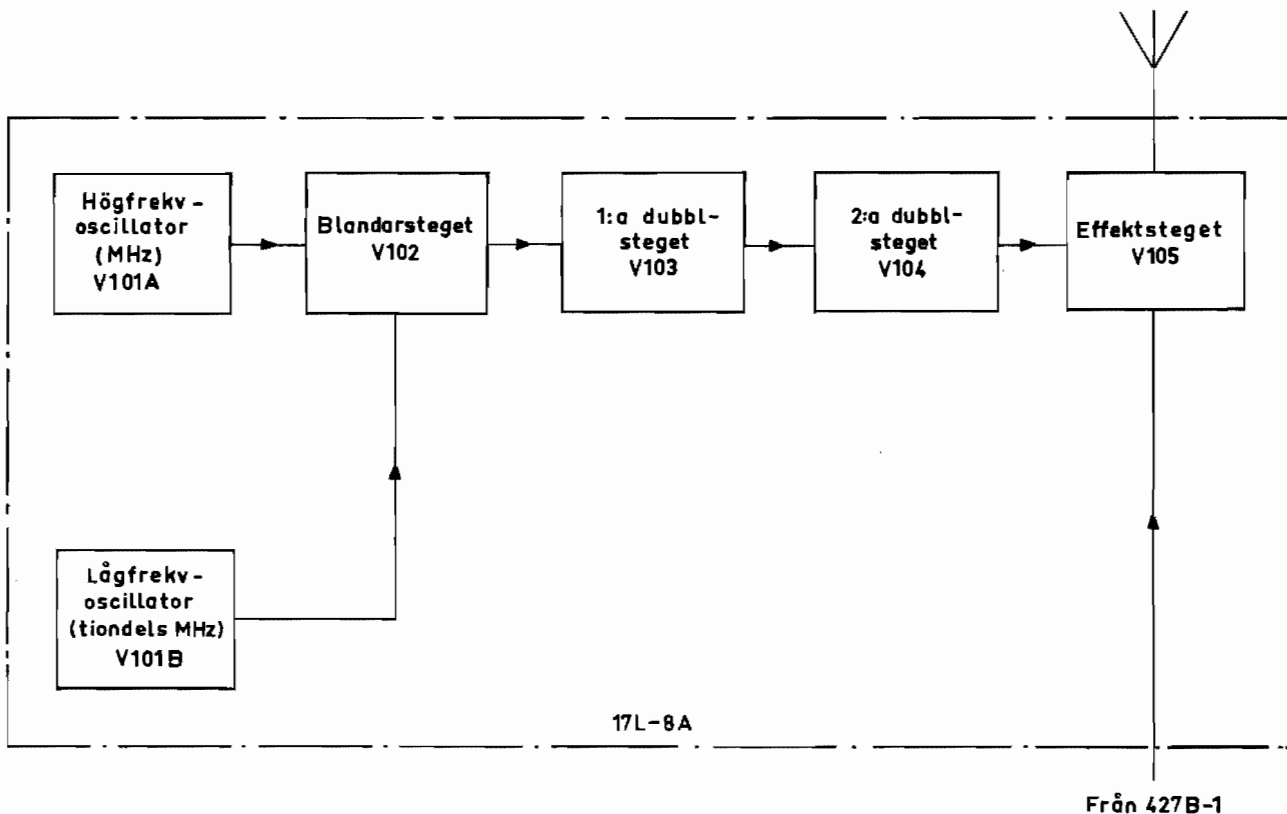


Bild 13. Sändarens blockschema

HF-oscillatorn

HF-oscillatorns kretsschema visas på bild 14.

Ena halvan av dubbeltrioden V101 (A) arbetar som en anodavstämmd, kristallstyrd HF-oscillator. Nio kvartskrystaller Y101-Y109 inom frekvensområdet 22,8-24,8 MHz är tillgängliga, och önskad frekvens väljs med MHz-omkopplaren S101.

Anodspänningen till steget, vilken erhålls från kraftenheten, är sänkt till erforderlig nivå

med motstånden R124, R123 och R104.

Kondensatorn C102 och spolen L101 utgör anodens avstämmda krets och avstämms med L101.

Oscillatorns utgång är kapacitans-resistans-kopplad till styrgallret på blandarröret V102.

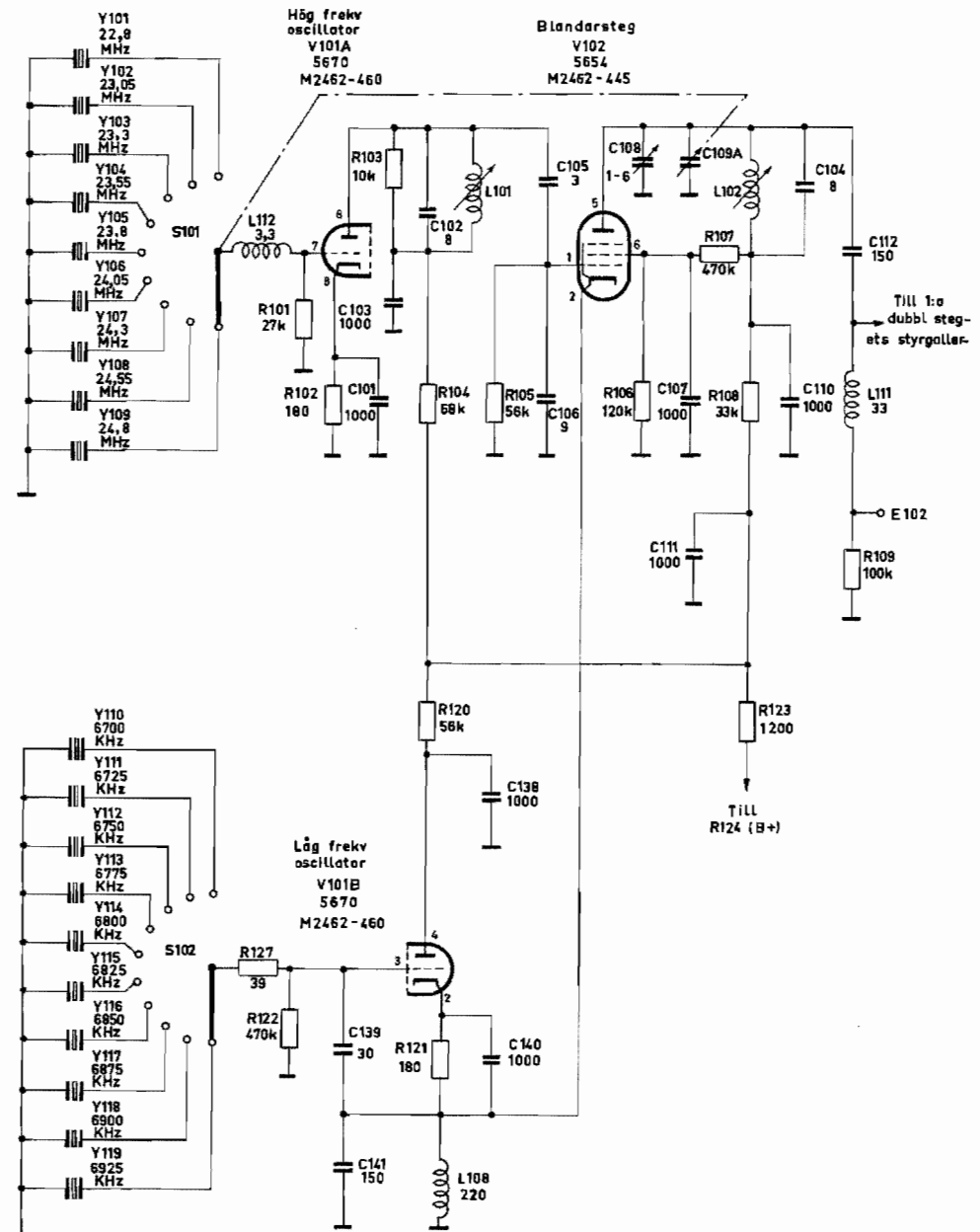


Bild 14. HF- och LF-oscillatorn samt blandaren, kretsschema

LF-oscillatorn

LF-oscillatorns kretsschema visas på bild 14.

Den andra halvan av dubbeltrioden V101 (B) arbetar som en kristallstyrd colpittoscillator. Steget benämns lågfrekvensoscillator därför att frekvensen är lägre än den som erhålls vid den tidigare beskrivna högfrekvensoscillatorn.

Kristallerna Y110-Y119, som styr oscillatorns frekvens, ligger inom området 6,700-6,925 MHz i steg om 25 kHz. Önskad frekvens väljs med 0,1 MHz-omkopplaren S102.

Motståndet R127 minskar kristallernas svängspänning.

Anodspänningen, som erhålls från kraftenheten, reduceras till lämplig nivå med motståndena R124, R123 och R120.

Denna oscillator erfordrar inte någon speciell avstämning.

Spolen L108 blockerar oscillatorfrekvensen från stommen och utgör samtidigt likströmsförbindelse för katoderna i LF-oscillatorn och blandarsteget V102. Oscillatorfrekvensen tas ut mellan kondensatorerna C139 och C140 och kopplas direkt till blandarrörets katod.

Blandaren

Blandarens kretsschema visas på bild 14.

Signalerna från hög- och lågfrekvensoscillatorerna är kopplade till styrgallret och katoden på blandarröret V102. Genom interferens mellan de båda ingångsfrekvenserna erhålls deras summa- och skillnadsfrekvenser.

Anodkretsen avstämms till summafrekvensen med hjälp av kondensatorn C109A, vilken är mekaniskt förbunden med MHz-omkopplaren S101.

Följsamhet i avstämningen erhålls med hjälp av trimkondensatorn C108 och spolen L102. Dessa är åtkomliga för justering genom hål på skyddskåpens översida.

Stegets anod- och skärmgallerspänningar reduceras till lämplig nivå med motståndena R124, R123, R108 och R107.

Genom den ändring i kapacitans hos kondensatorn C109A, som erhålls när MHz-omkopplarens inställning ändras, kommer blandarens anodkrets att täcka frekvensområdet 29,5 till 31,725 MHz; en bandbredd, vilken täcker alla summafrekvenser som kan erhållas i kombination med de båda oscillatorerna.

Eftersom det är nio HF-kristaller och tio LF-kristaller är alltså nittio summafrekvenser tillgängliga vid blandarens utgång. Utgången är resistans-kapacitanskopplad till nästa stegs V103 styrgaller.

Följande exempel visar hur frekvensen åstadkommes vid blandarens utgång:

Med MHz-omkopplaren S101 inställd så att 118 MHz kan avläsas i frontpanelens skal-fönster är kristallen Y101 (22,8 MHz) inkopplad. Med 0,1 MHz-omkopplaren S102 i sådant läge att 8 kan avläsas i frontpanelens skal-fönster är kristallen Y118 (6,9 MHz) inkopplad. Frekvensen vid blandarens utgång blir då $22,8 + 6,9 = 29,7$ MHz.

Första dubblarsteget

Första dubblarstegets kretsschema visas på bild 15.

Signalen från blandaren matas in till styrgallret på pentoden V103, vilken utgör första dubblarsteget.

Anodkretsen i detta steg avstämms kapacitivt till ingångsfrekvensens andra överton med kondensatorn C109B, som är mekaniskt förbunden med MHz-omkopplaren S101. Förbättrad följsamhet erhålls med den variabla trimkondensatorn C114 och den avstämbara spolen L103. Båda dessa trimpunkter är åtkomliga för justering genom markerade hål på skyddskåpens översida.

Anod- och skärmgallerspänningarna till röret V103 är sänkta till erforderlig nivå med motstånden R124, R112 och R111.

Den i första dubblarsteget erhållna frekvensen kommer att ligga inom frekvensområdet 59,0-63,45 MHz och resistans-kapacitanskopplas till nästföljande steg V104.

Andra dubblarsteget

Andra dubblarstegets kretsschema visas på bild 15.

En ytterligare frekvensdubbling av den i första dubblarsteget erhållna frekvensen, sker i andra dubblarsteget, vilket innehåller pentoden V104. Dess anodkrets är kapacitivt avstämd till ingångsfrekvensens andra överton. Avstämningen sker med C109-C, som är mekaniskt förbunden med MHz-omkopplaren S101. Trimspolen L104 och trimkondensatorn C126, vilka är åtkomliga för justering genom hål i skyddskåpens översida, möjliggör bättre följsamhet över hela frekvensområdet.

Anodspänningen erhålls direkt från kraftenheten. Från denna erhåller även skärmgallret sin spänning, vilken begränsas till lämpligt värde med motståndet R115. Den i andra dubblarstegets anodkrets erhållna frekvensen (blandarstegets fjärde överton) är samma som sändarens bärfrekvens. Därför har i detta steg lagts in en mätpunkt E101 för avstämningsändamål och för mätning av effektstegets utstyrning. Spolen L105 möjliggör att endast likströmskomponenten av bärfrekvensens låga nivå kan mätas, samtidigt som den förhindrar motståndet R117 från att belasta avstämningskretsen L104, C109-C och C126.

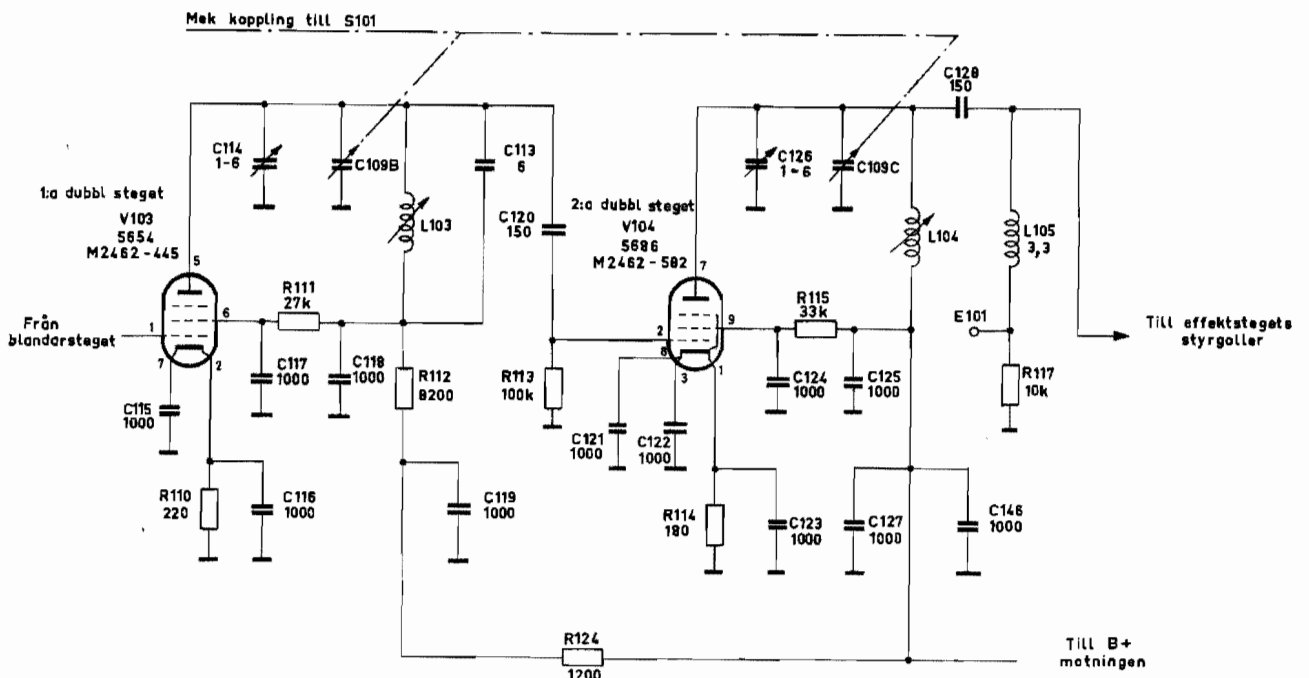


Bild 15. Första och andra dubblarstegen, kretsschema

Effektsteget

Effektstegets krettschema visas på bild 16.

Som slutsteg i sändaren används pentoden V105. I detta steg erhålls en uteffekt av ca 3 W. En likspänning på ca 250 V matas tillsammans med modulationssignalen från kraftenheten genom spolarna L106 och L107 till anoden på V105. Modulationssignalen matas genom motståndet R119 även till skärmgallret. Härigenom erhålls en hög modulationsnivå på HF-signalen.

Slutstegets anodkrets är kapacitivt avstämd med kondensatorn C109-D, som är mekaniskt förbunden med MHz-omkopplaren S101.

Trimkondensatorn C132 möjliggör justering av följsamheten och är genom ett hål på skyddskåpans översida åtkomlig för inställning.

Uteffekten tas ut genom ett uttag på spolen L107 och kopplas kapacitivt med kondensatorn

C137 till antennrelät K101 och därefter till antennen.

Antennrelät är inkopplat när sändningsknappen är intryckt.

Glödströms- och skalbelysningskretsarna

Glödtrådarna i sändarens rör är seriekopplade till 27,5 V i flygplanets strömförsörjningsnät och kopplas in när omkopplaren TILL-FRÅN ställs i läge TILL. I detta läge kopplas även skalbelysningslampan I101 in till flygplanets 27,5 V nät. Lampan är ansluten till den för all instrumentbelysning gemensamma intensitetsregleringen i flygplanet.

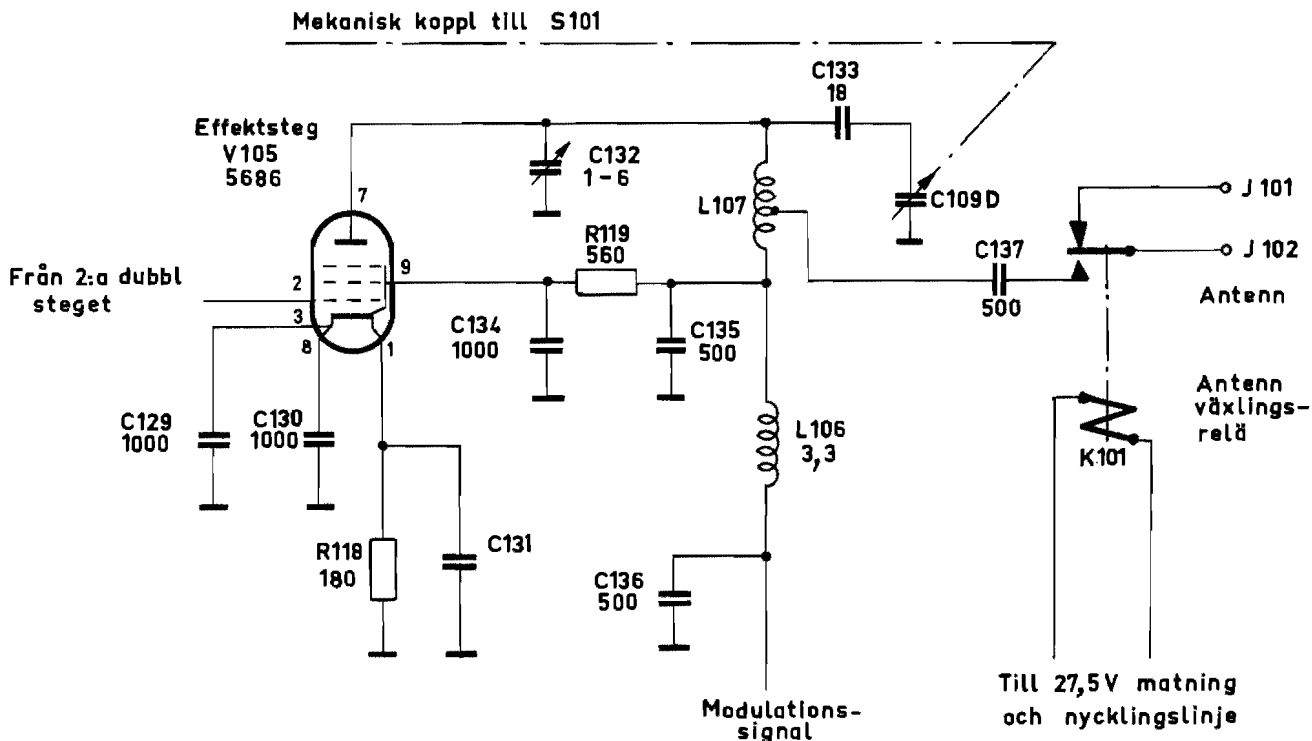


Bild 16. Effektsteget

Mottagaren

Allmänt

Mottagarens fullständiga kretsschema framgår av bilaga 2.

Mottagarens blockschema framgår av bild 17.

Signalen från antennen förstärks i HF-förstärkarsteget V401. Nästföljande steg utgörs av första blandaren V402, där HF-signalen blandas med den i HF-oscillatorns båda steg, V404A och V404B, erhållna signalen.

På detta sätt har en variabel första MF-signal erhållits. Denna signal matas in på ytterligare ett blandarsteg, V403A, och blandas där med signalen från LF-oscillatorn V403B, varvid andra MF-signalen erhålls. Denna signal tas ut i koaxialstifttaget J403 på enhetens baksida och leds till den i kraftenheten placerade MF-förstärkaren.

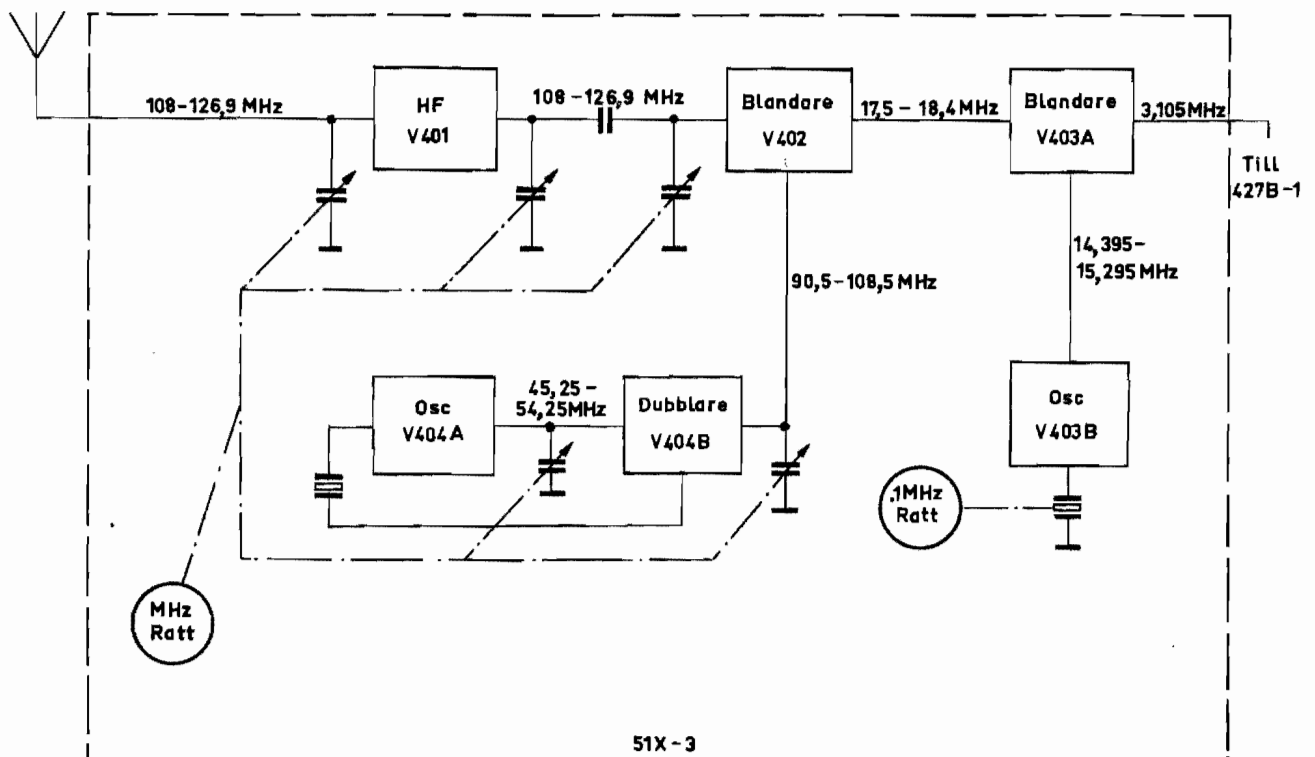


Bild 17. Mottagarens blockschema

HF-förstärkaren

HF-förstärkarens kretsschema visas på bild 18.

Den i antennen inducerade HF-energin matas in till gallerkretsen i HF-förstärkarsteget V401 genom antennkontakten J401, kondensatorn C401 och ett uttag på spolen L401. Kretsen stäms av med kondensatorn C402A till närmaste heltal av aktuell frekvens inom området 108-126,9 MHz. Kondensatorn C402A är mekaniskt förbunden med MHz-omkopplaren S402.

Kretsens följsamhet justeras in med trimkondensatorn C403 och den förskjutbara metalltrimkärnan i spolen L401.

Automatisk förstärkningsreglering erhålls genom motståndet R402.

Anodkretsen i HF-förstärkarret V401 är i likhet med gallerkretsen avstämd till närmaste heltal av vald frekvens. Detta sker med sektion B av gangkondensatorn C402. Följsamheten justeras in med trimkondensatorn C406 och med trimkärnan i spolen L402. Med motståndet R405 parallellkopplat över spolen L402 minskas kretsens Q-värde, varigenom större bandbredd erhålls. På detta sätt blir känsligheten jämnare över hela frekvensområdet.

Anod- och skärmgallerspänningarna erhålls från kraftenheten och ges lämplig nivå med motståndet R404.

Över kondensatorn C407 kopplas signalen kapacitivt till nästföljande steg, som är första blandarsteget V402.

HF-oscillatorn

HF-oscillatorns kretsschema visas på bild 18.

HF-oscillatorn är en övertonoscillator av butler-typ med dubbeltrioden V404A-B. Kretsen styrs av 19 väljbara kristaller Y401-Y419, vilka kopplas in med MHz-omkopplaren S402.

Oscillatorns utgångskrets är avstämd till kristallfrekvensens andra överton. Oscillatorsignalen kopplas till katoden på blandarröret V402. Vid de frekvenser det gäller, 90,5-108,5 MHz, utgör induktansen L405 en belastning för koppling av den inmatade oscillatorsignalen till röret.

Första blandarsteget

Första blandarstegets kretsschema visas på bild 18.

Signalen från HF-förstärkarsteget kopplas kapacitivt över kondensatorn C407 till gallerkretsen i blandarröret V402. Gallerkretsen utgörs av spolen L403, gangkondensatorn C402-C och trimkondensatorn C408.

Signalen blandas med den till katoden inmatade oscillatorsignalen. Blandarrörets anod är ansluten till en dubbelt induktivt avstämd transformator, T401, med ett passband av 17,5-18,4 MHz, vilket utgör skillnaden mellan bär-vågs- och oscillatorfrekvenserna. Den på detta sätt erhållna första mellanfrekvensen är direkt kopplad från sekundärsidan på transformatorn T401 till gallret på andra blandarröret, som är ena halvan av dubbeltrioden V403(A).

LF-oscillatorn

LF-oscillatorns kretsschema visas på bild 18.

Andra halvan av röret V403(B) arbetar i en colpittsoscillatorkoppling, vilken utgör LF-oscillatorn. Tio kristaller Y420-Y429 kopplas in i kretsen med 0,1 MHz-omkopplaren S403.

Den i oscillatorn erhållna signalen tas ut från katoden och kopplas till andra blandarstegets, V403A, katod.

Andra blandarsteget

Andra blandarstegets kretsschema visas på bild 18.

Andra blandarsteget utgörs av ena sektionen i röret V403(A). Dess anodkrets är en induktivt avstämd krets, T402, vilken är intrimmad till 3,105 MHz. Denna frekvens, som utgör andra mellanfrekvensen, är i alla omkopplarlägen lika med skillnaden mellan den till gallerkretsen inmatade första mellanfre-

kvensen och den till katoden inmatade LF-oscillatorns frekvens.

Från kretsen T402 tas andra MF-signalen ut till koaxialstifttaget J403 på mottagarenhets baksida.

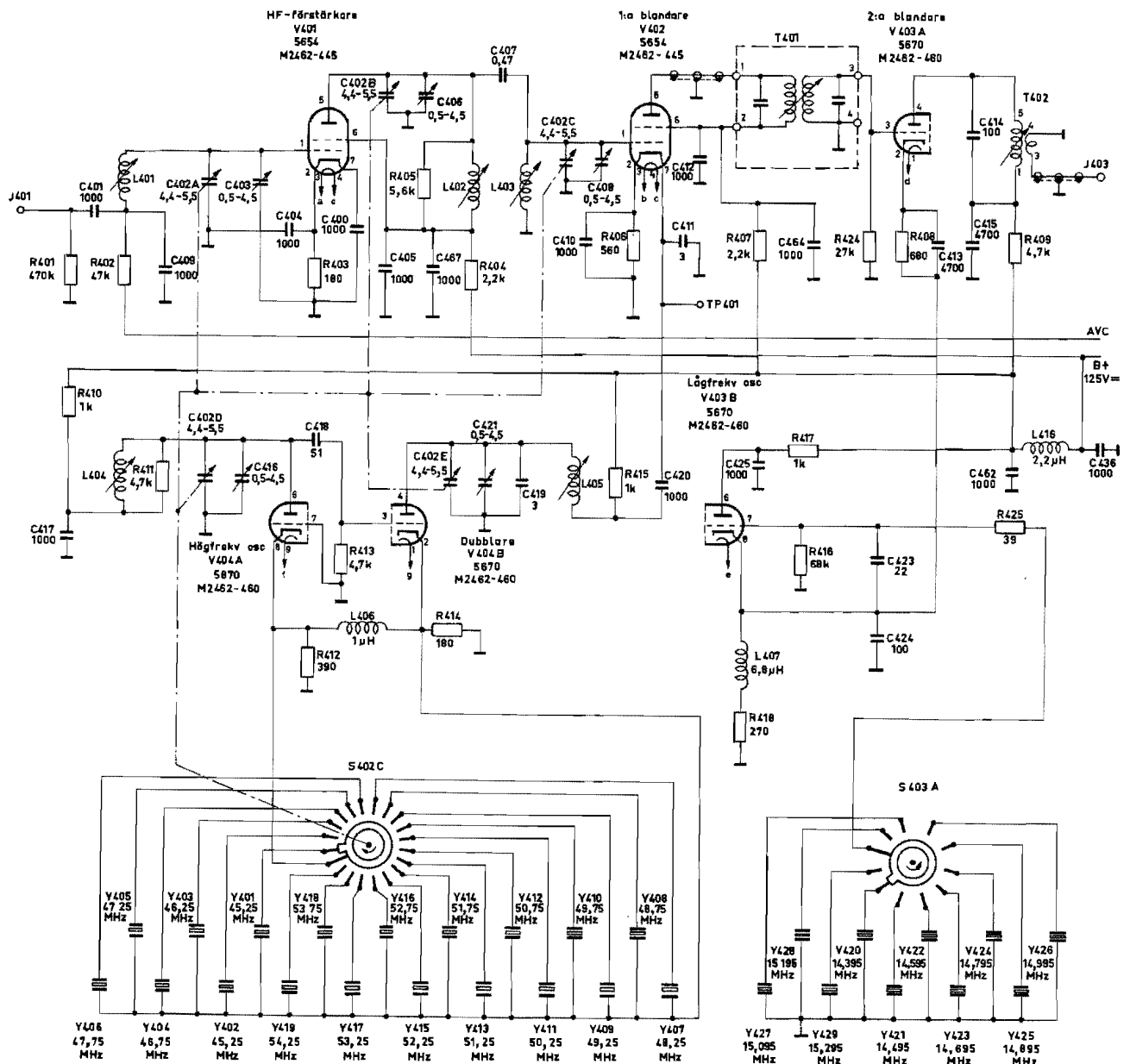


Bild 18. HF-förstärkare, blandare och oscillatorer, kretsschema

Glödströms- och skalbelysnings- kretsarna

Glödströmsförsörjningens kretsschema visas på bild 19.

Glödtrådarna i rören V403-V404 är kopplade i serie mellan 27,5 V och de parallellkopplade glödtrådarna i rören V401-V402 och vidare till stommen. För att mottagaren skall arbeta tillfredsställande ned till 19 V måste glödspänningen för oscillatorrören V403 och V404 stabiliseras. Detta sker i den omedelbart bakom frontpanelen placerade glödreglerenheten. Denna arbetar i korthet på följande sätt:

Spänningsfallet C-F (se bild 19) hålls stabiliserat till ca 12,5 V med hjälp av zenerdioden CR401. Om spänningen C-H skulle sjunka, innebär detta en minskning av emitter-kollektorspänningen i transistor Q 401, medan emitterkolektorströmmen i transistoren i stort sett förblir oförändrad, beroende på spän-

ningsfallet C-F. Detta innebär en ökning av basströmmen i transistoren Q 402, som i sin tur bidrar till en ökad emitter-kollektorström i Q 401 och på så sätt understöds regleringsförloppet. Ökningen av basströmmen i transistoren Q 402 ger upphov till en ökad emitter-kollektorström i denna transistor. På detta sätt erhålls ett minskat spänningsfall D-E, som är i det närmaste lika med sänkningen av inspänningen C-H, och följaktligen blir spänningarna C-D och E-H i det närmaste konstanta.

Skalbelysningen är genom stift P på stifttaget J402 ansluten till den för flygplanets instrumentbelysning gemensamma intensitetsregleringen.

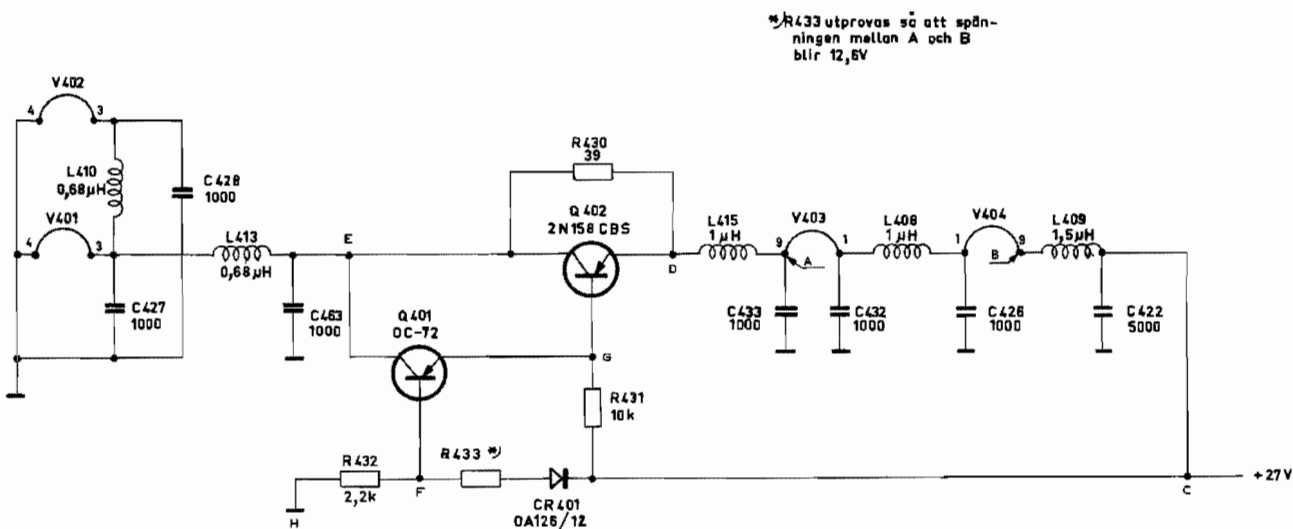


Bild 19. Glödströmsförsörjningen, kretsschema

Kraftenheten

Allmänt

Kraftenhetens fullständiga kretsschema framgår av bilaga 3.

Kraftenhetens blockschema framgår av bild 20.

Den, efter mottagarens andra blandarsteg V403A erhållna andra MF-signalen matas genom en koaxialkabel till kraftenhetens koaxialhylstag J301. Signalen kopplas sedan över transformatorn T301 till styrgallret på röret V301, som utgör det första av andra MF-förstärkarens tre steg.

Automatisk förstärkningsreglering erhålls genom motståndet R301, medan anod- och skärmgallerspänningarna fås genom motståndet R303.

I anodkretsen transformatorkopplas signalen över transformatorn T302 till andra stegets rör V302.

Även detta steg erhåller automatisk förstärk-

ningsreglering, här genom motståndet R304.

Anod- och skärmgallerspänningarna till detta steg erhålls genom motståndet R307. Transformatorn T303 transformatorkopplar signalen från detta stegets anodkrets till röret V303, som utgör tredje förstärkarsteget.

Katoderna på rören V302 och V303 är stomförbundna genom potentiometern R327 (SQUELCH). Denna potentiometer justeras in till den bärvågs- eller brusnivå, vid vilken brusspärrkretsen skall öppna. Brusspärrkretsen kommer att beskrivas längre fram.

Anodkretsen på MF-förstärkarens tredje steg, V303, består av transformatorn T304, vars sekundärsida avslutas med detektor- och AKR-kretsarna. Anodspänningen till steget erhålls genom motståndet R346 och skärmgallerspänningen erhålls genom spolen L307.

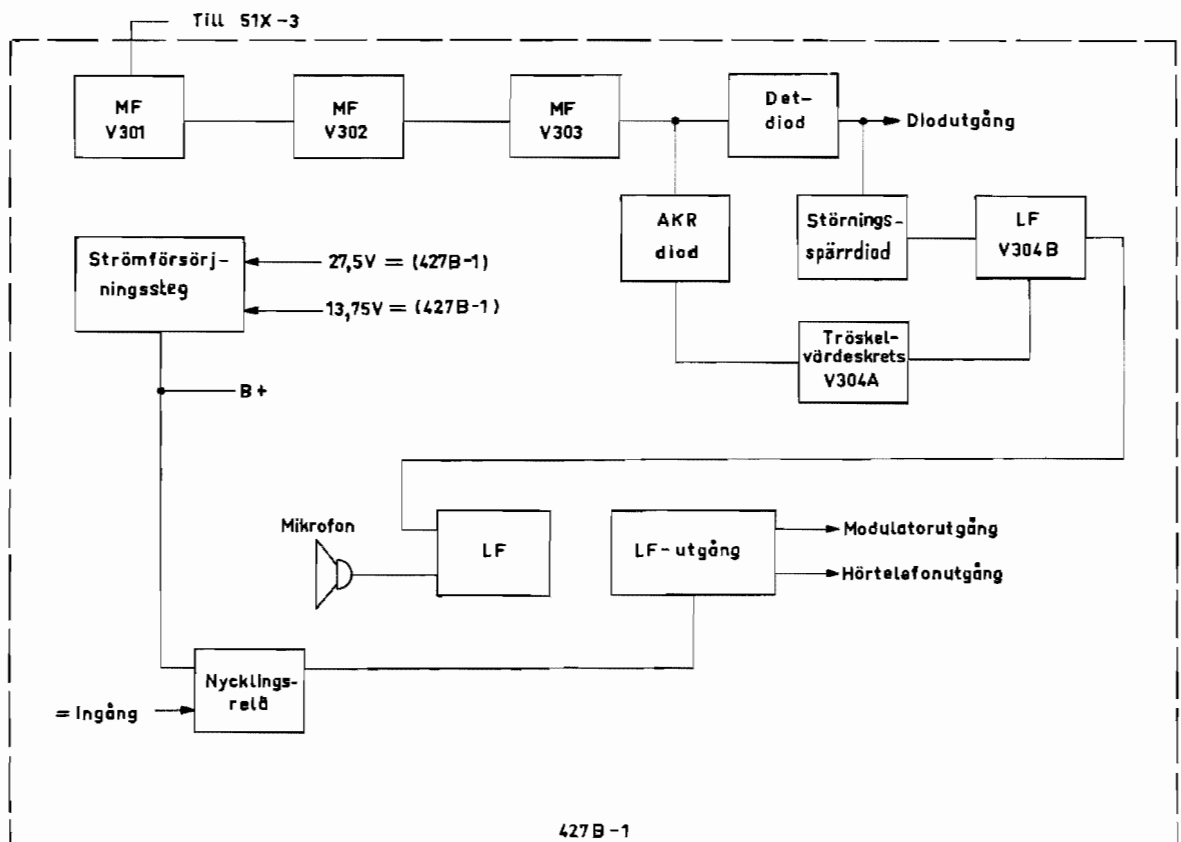


Bild 20. Kraftenhetens blockschema

Detektor- och AKR-kretsarna

Detektor- och AKR-kretsschema visas på bild 21.

Med zenerdioden CR305 är spänningen stabiliserad till +14 V i den punkt som utgörs av stift 5 på transformatorn T304.

För positiva signaler över 14 V är dioden CR301 ledande och laddar då ur RC-kretsen C315-R313. De negativa delarna av MF-signalen kommer däremot att blockeras av dioden CR301. Härvid laddas RC-kretsarna R321, C325 och R328, C326 upp negativt. Denna negativa spänning fortläntas genom AKR-dioden CR304 till de AKR-kontrollerade rören V301 och V302 i kraftenheten och till röret V401 i mottagaren.

Från stift 2 på MF-transformatorn T304 passerar signalen dioden CR302. Efter denna diod tas signalen ut två vägar, dels över RC-kretsen C314-R316 till en bredbandig LF-diodutgång, dels över störningsspärrkretsen till första LF-förstärkarsteget. Signalnivån vid bredbandsutgången påverkas inte av brusspärrekretsen, och nivån regleras in med potentiometern R316, märkt VOR-LEVEL. Spolen L301 ger dioden CR302 en returväg för likspänningen.

Störningsspärr- och brusspärrekretsarna (tröskelvärdeskretsar)

Störningsspärr- och brusspärrekretsschema visas på bild 21.

Sedan MF-signalen detekterats i dioden CR302 passerar LF-signalen störningsspärrkretsen. Denna består av dioden CR303 och åtföljande resistans- och kapacitanskrets. Kretsen är självjusterande och så utförd att tillfälliga störningssignaler blockeras. Dioden är kopplad i serie med motstånden R315, R318 och R312, så att den får en spänning motsvarande 1/3 av den till spänningsdelaren inmatade signalen. Nivån regleras in automatiskt med hjälp av den stora kondensatorn C316. Om en

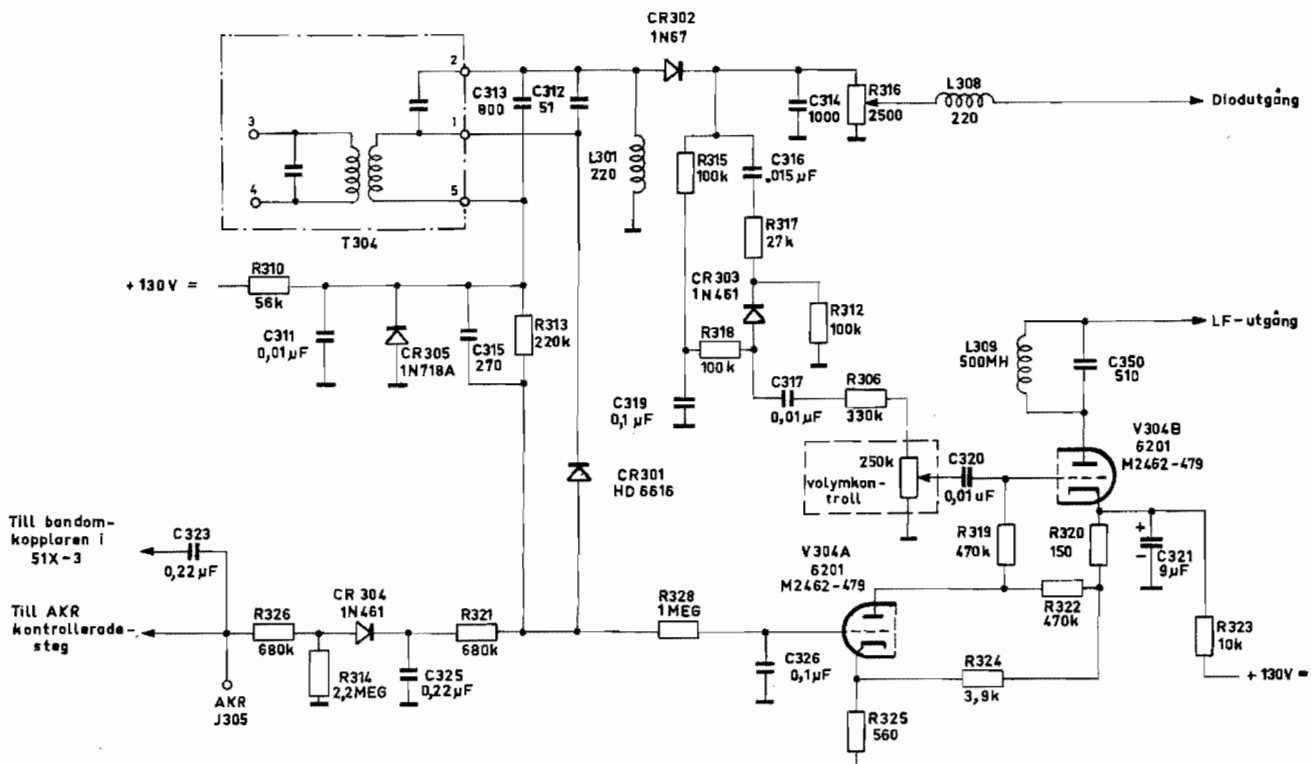


Bild 21. Detektor, AKR, brusspärre och störningsbegränsare, kretsschema

positiv störningssignal av kortvarig natur skulle uppstå, kommer denna på grund av uppladdningen hos kondensatorn C319 att blockeras av dioden CR303. Vid normala signalnivåer är dioden ledande, och LF-signalen matas in till gallret på första LF-förstärkarröret V304B. Inställningen av SQUELCH-potentiometern R327 i katodkretsen på tredje MF-förstärkarsteget V303, bestämmer den signalbrusnivå vid vilken tröskelvärdeskretsen kommer att öppna. När en signal, vars nivå understiger det inställda värdet, tas emot är V304A ledande. Strömmen genom V304A förorsakar ett spänningsfall i motståndet R322, vilket gör att V304B (LF-förstärkarröret) blir blockerat. När signalnivån ökar, blir gallret på V304A mera negativt, beroende på dioderna CR301 och CR304. När gallret blir tillräckligt negativt upphör strömmen genom detta rör. Eftersom ingen negativ spänning längre utbildas över R322 blir istället V304B ledande och LF-signalen kan släppas igenom.

LF- och modulator-kretsarna

LF- och modulatorstegens kretsschema visas på bild 22.

Lågfrekvens- och modulator-kretsarna består av transistorerna Q303, Q304 och Q305 samt tillhörande kopplingselement. Kretsarna utgör dels LF-drivsteg och mottaktkopplat slutsteg för mottagaren, dels modulator-drivsteg och mottaktkopplat modulatorsteg för sändaren.

I mottagningsläge tas den i V304B förstärkta LF-signalen ut till transformatorn T306 och kopplas från dess sekundärsida till basen på transistoren Q303.

Transformatorn T307, med primärsidan ansluten till kollektorn på Q303, transformatorkopplar den förstärkta LF-signalen till baserna på de mottaktkopplade transistorerna Q304 och Q305. Primärsidan på utgångstransformatorn T308 är ansluten till dessa transistorers emitterar. I detta steg tas LF-signalen ut från transformatorns primärsida genom elektrolytkondensatorn C355 och relät K302 till stifttaget J303, stift F, där hörtelefonledningen i flygplanet ansluts. Vidare finns på transformatorns, T308, sekundärsida en utgång där en lågohmig högtalare kan anslutas (J303 stift I eller V).

Fpl-mikrofonen är inkopplad till stifttaget J304, stift C. Intern telefoni erhålls genom att mikrofonspänningen i mottagningsläge passerar potentiometern R361, INT TEL, med vilken lämplig nivå i hörtelefonerna regleras in. Därefter mtas inspänningen över relät K302, till ytterligare en primärlindning på den i föregående avsnitt beskrivna LF-ingångens transformator T306. Signalen har därefter samma väg som den tidigare beskrivna.

I sändningsläge passerar mikrofonspänningen potentiometern R334, MIC GAIN, med vilken modulationsnivån regleras in. Signalen passe-

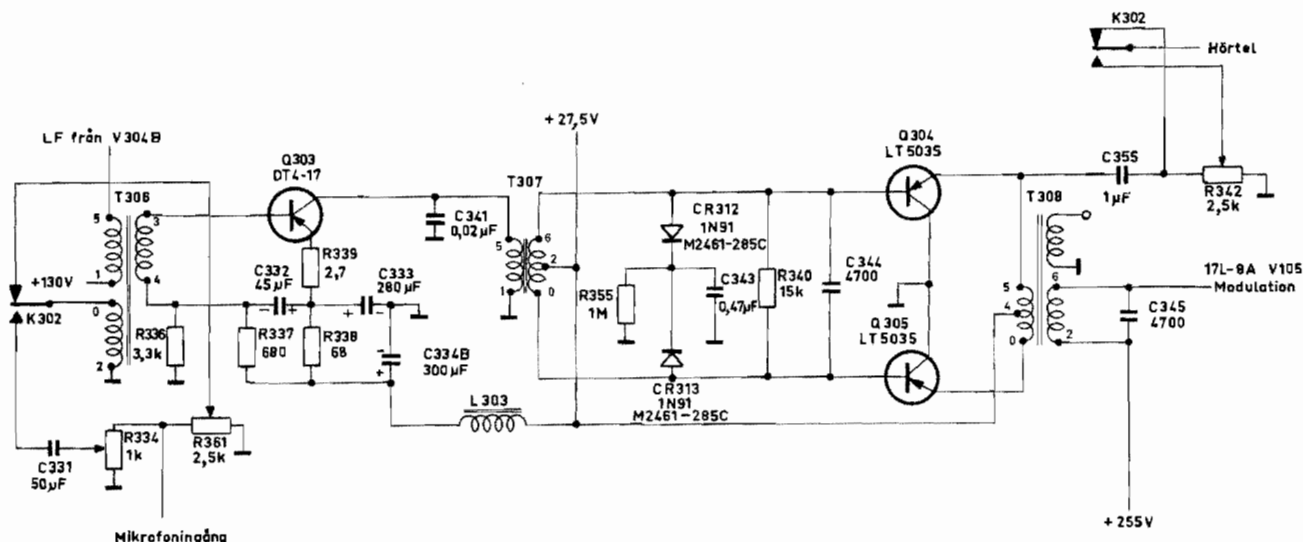


Bild 22. LF- och modulatorstegen, kretsschema

rar därefter relät K302 till samma lindning på transformatorn T306 som mikrofonen var ansluten till i mottagningsläget. Efter att ha förstärkts i LF-delens driv- och slutsteg tar signalen i sändningsläge två vägar. Den ena vägen ger medhörning i hörtelefonerna genom att signalen från primärsidan på transformatorn T308 passerar elektrolytkondensatorn C355 och potentiometern R342, SIDETONE, med vilken medhörningsnivån regleras in.

Signalen passerar därefter över relät K302 till hörtelefonernas anslutning i stifttaget J303, stift F. Den andra vägen, som är avsedd att modulera sändaren, passerar transformatorn T308 och ansluts på stifttaget J304, stift A. På sekundärsidan av T308 har modulationsledningen tillförts likspänning genom att relät K301 kopplats in. Denna likspänning moduleras nu lågfrekvent och tillförs sändarens slutrör V105 som anod- och skärmgallerspänning.

Strömförsörjningen

Strömförsörjningens kretsschema visas på bild 23.

Likspänningen är känslig för transienta störningar som är orsakade av variationer i flygplanets strömförsörjningsnät. Av denna anledning har man sökt skydda de i kraftenhetens

lågfrekvens- och strömförsörjningskretsar ingående transistorerna Q306 och Q307 samt tillhörande kretselement.

Vid normal nätspänning passerar den till kraftenheten tillförda 27,5 V spänningen genom spölen L302 och transistorn Q307, vilken är ledande, dvs arbetar som en sluten strömställare. Vid samma tillfälle är zenerdioden CR311 och transistorn Q306 blockerade. Denna blockering åstadkommes genom att potentiometern R344 märkt TRANSIENT PROTECTOR ställs in till den nivå vid vilken transientskyddet skall arbeta. Nätspänningen passerar i detta skede kretsen opåverkad och tillförs kraftförsörjningen och andra transistoriserade kretsar i strömförsörjningsenheten. När en tillfällig spänningstopp uppträder på nätet (ibland upp till 80 V), arbetar transientskyddet på följande sätt:

Det ökade spänningsfallet över motståndet R344 och R345 åstadkommer så stor backspänning över zenerdioden CR311 att denna blir starkt ledande. Detta gör att transistorn Q306 blir ledande, vilket i sin tur gör att transistorn Q307 blockerar. Motståndet R347, vilket under normala förhållanden är shuntat av transistorn Q307, kopplas nu in i kretsen och sänker transientspänningen, så att utspänningen från kretsen är sänkt under så lång tid som transienten varar. Denna har vanligtvis en varaktighet av ca 0,2 sekunder. När nätspänningen åter-

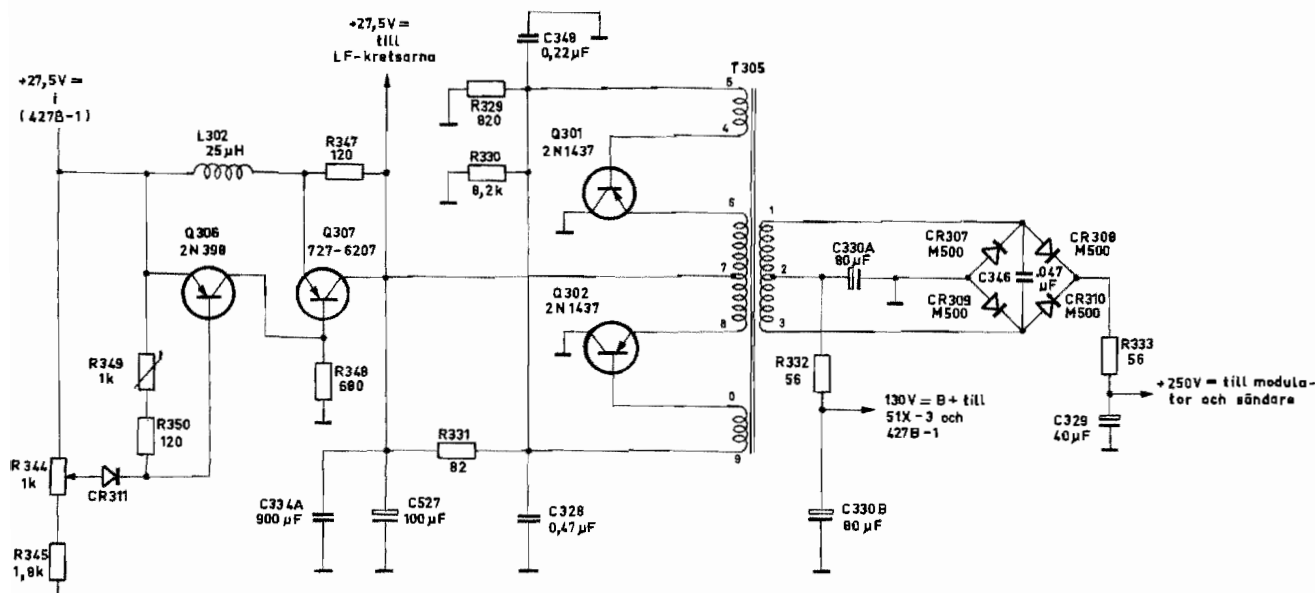


Bild 23. Strömförsörjningens kretsschema

tar den nivå, vilken bestämts genom inställningen av potentiometern R344, blockeras dioden CR311, och nätspänningen tillförs kraftenheten på normalt sätt.

Strömförsörjningsdelen är en likspänningsomvandlare med två PNP-transistorer Q301 och Q302 i en mottaktoscillatorkoppling, där även transformatorn T305 ingår. När den ena transistoren leder, är den andra blockerad, detta på grund av att ström flyter genom återkopplingslindningen på T305 stift 5-4, eller stift 0-9. Den resulterande mottaktseffekten åstadkommer spänningsvariationer i transformatorns primärlindning. Kurvformen liknar närmast fyrkantvågens. På sekundärsidan har spänningen

upptransformerats till lämplig nivå.

En helvågslikriktare av konventionell typ, bestående av halvledardioderna CR307-CR310 med tillhörande filter, gör strömförsörjningsdelen fullständig. Den ena sidan av bryggan förser mottagarens och kraftenhetens rör med anod- och skärmgallerspänningar över kontakterna 1 och 2 på relät K301, medan den andra delen av bryggan förser sändaren med motsvarande spänningar över kontakterna 8 och 9 på samma relä.

Glödtrådarna för rören V301-V304 är seriekopplade mellan +27,5 V och stommen.