

Ur vårt Digitala Arkiv

Beskrivning Automatpejl Fmrp 6

Utgåva 3

Utgiven av Kungl. Flygförvaltningen den 26/11 1959

Denna digitala version omfattar:

- Inledning sid 1-3
- Handhavande sid 4-9
- Konstruktion sid 10-33
- Verkningsätt sid 34-71
- Installation sid 72-74
- Skötsel och vård 75-96

28 bilagor har inte digitaliserats

Dokumentet i sin helhet med bilagor finns på
Flygvapenmuseum LIBRIS-ID: 3376212

Digitaliserad av AEF 2018-02-21

Faktaruta

Automatpejl Fmrp 6 är avsedd att användas vid pejling från
marken mot flygplan, som sänder inom frekvensområdet
102,24 -147,51 MHz.

Läs mer här

http://aef.se/Marktele/Notiser/Fmrp-6_Markradiopejl.htm

Mag⁷ Peje
C 5:3
Efter VC Markradiopejl

FLYGVAPNET



AUTOMATPEJL Fmrp 6

BESKRIVNING

Utgåva 3

Exemplar nr

026
STATENS FÖRSVARSHISTORISKA MUSEER
FLYGVAPNET MUSEUM
Linköping
LINKÖPING

KUNGL FLYGFÖRVALTNINGEN

Fastställes

Stockholm den 26/11 1959

T Bergens

/ B Bring

För att kunna utnyttja underlaget till tidigare utgåva har vi tvingats införa dels några blanka sidor, dels några a- och b-sidor.

ÄNDRINGAR

[illegible]

INNEHÅLL

Inledning	1
Allmänt	1
Tekniska data	3
Handhavande	4
Startning och avstängning	4
Pejling	6
Justeringar	7
Konstruktion	10
Antennstationen	10
Antennmattorna	10
Hjälpantennerna	11
Demontering av antennerna	11
Antennstativet	12
De roterande kopplingarna m m	13
Vridanordningen	14
LF-generatorerna	15
Synkroniseringsanordningen	15a
Mottagarutrustningen	15a
Mottagaren	16
Bottenstommen	16
Mottagarens drivanordning	17
HF-delen	18
Modulatern	19
Stabilisatorn	19
HF-enheten och 1:a oscillatorn	20
MF-enheten och 2:a oscillatorn	20
LF-enheten	20
Likriktaren för mottagaren	21
Kraftcentralen	22
Anslutningsenheten	23
Indikatorstationen	24
Linjeförstärkaren	26
LF-förstärkaren	26
Oscilloskopet	28
Likriktaren för oscilloskopet och LF-förstärkaren	30
Räknaren	30
Kraftenheten	32
Anslutningsenheten	32
Verkningsätt	34
Översikt	34
Antennerna	40
Modulatern	41
HF-enheten och 1:a oscillatorn	46
MF-enheten och 2:a oscillatorn	46
LF-enheten	47
Linjeförstärkaren	51
Synkroniseringsanordningen	53
LF-förstärkaren	54
Räknaren	57
Fjärrmanöveranordningarna	69
Kraftinstallationerna	71
Installation	72
Val av plats för antennstationen	72
Uppställning och kontroll	73
Orientering av pejlanläggningen	73
Skötsel och vård	75
Trimning och kontroll	75
Felsökning	85
Transportföreskrifter	89

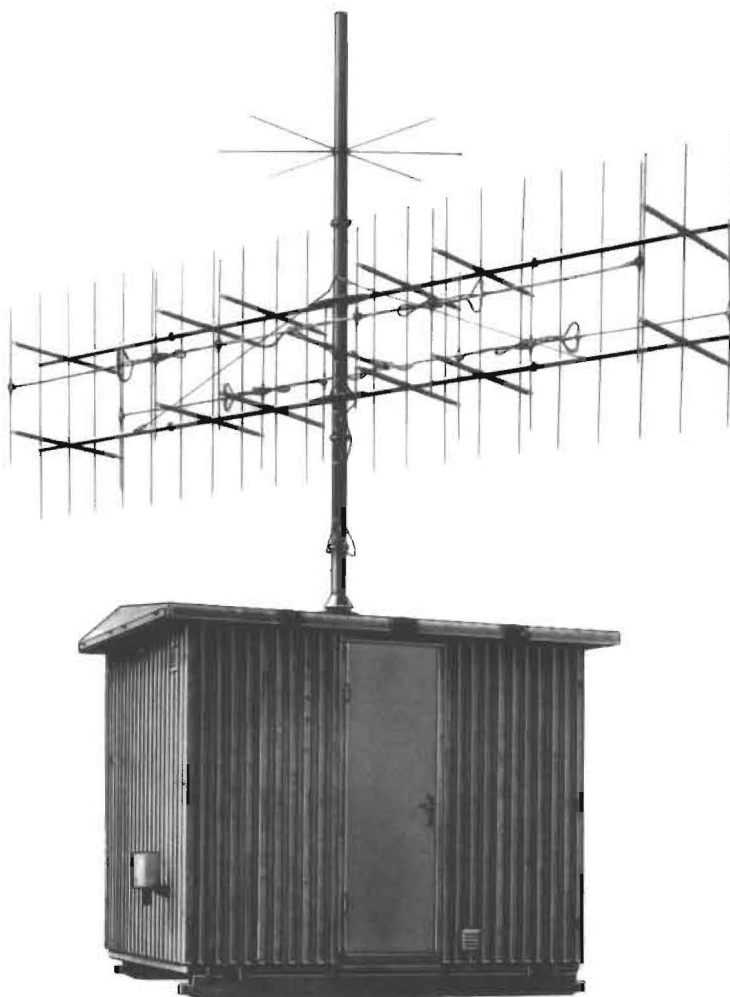
INLEDNING

ALLMÄNT

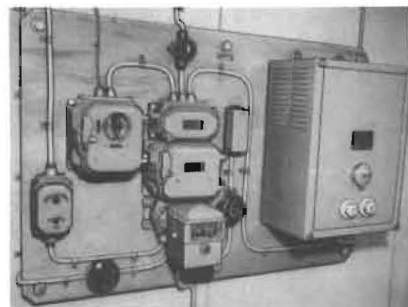
Automatpejl Fmrp 6 är avsedd att användas vid pejling från marken mot flygplan, som sänder inom frekvensområdet 102,24 - 147,51 MHz.

Vid konstruktionen har eftersträfvats en pejl-anläggning, som ger korrekta bäringar även vid placering i kuperat landskap, där pejlingarna

Bild 1.
Antennstationen



Hyddan innehåller
kraftcentral, antenn-
stativ och mottagar-
utrustning



störs av starka reflexer. Pejlanläggningen har därför baserats på en annan princip än den vanliga vid liknande anläggningar. För automat-pejl Fmrp 6 används ett roterande antensystem med stark riktningsverkan, varigenom fältbilden kan upplösas i direkt våg och från olika håll inkommande reflexer, samt en räknare, som fastställer bäringen för den direkta vågen. Där-

igenom kan denna pejlanläggning ge goda resultat även på platser, där äldre typer skulle vara helt ineffektiva.

Bäringsindikeringen, som erhålls på skärmen av ett stort katodstrålerör, utgörs av en bild av antennernas strålningsdiagram, en ca 20° bred cigarrformad lob, samt ett indikeringsstreck genom mitten av denna lob. Indikerings-

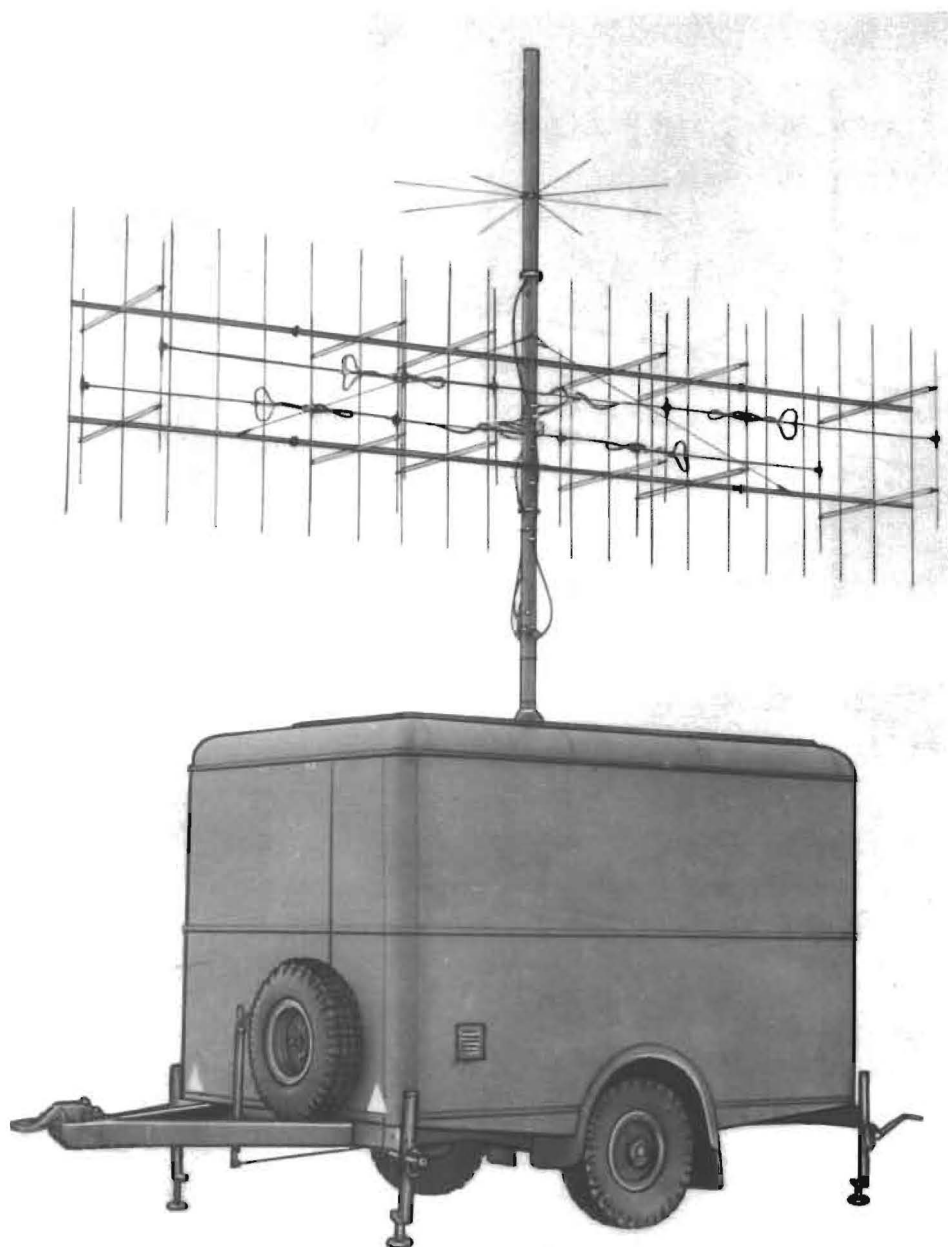


Bild 1 a.
Påhängsvagnen
Antennstationen,
exteriör

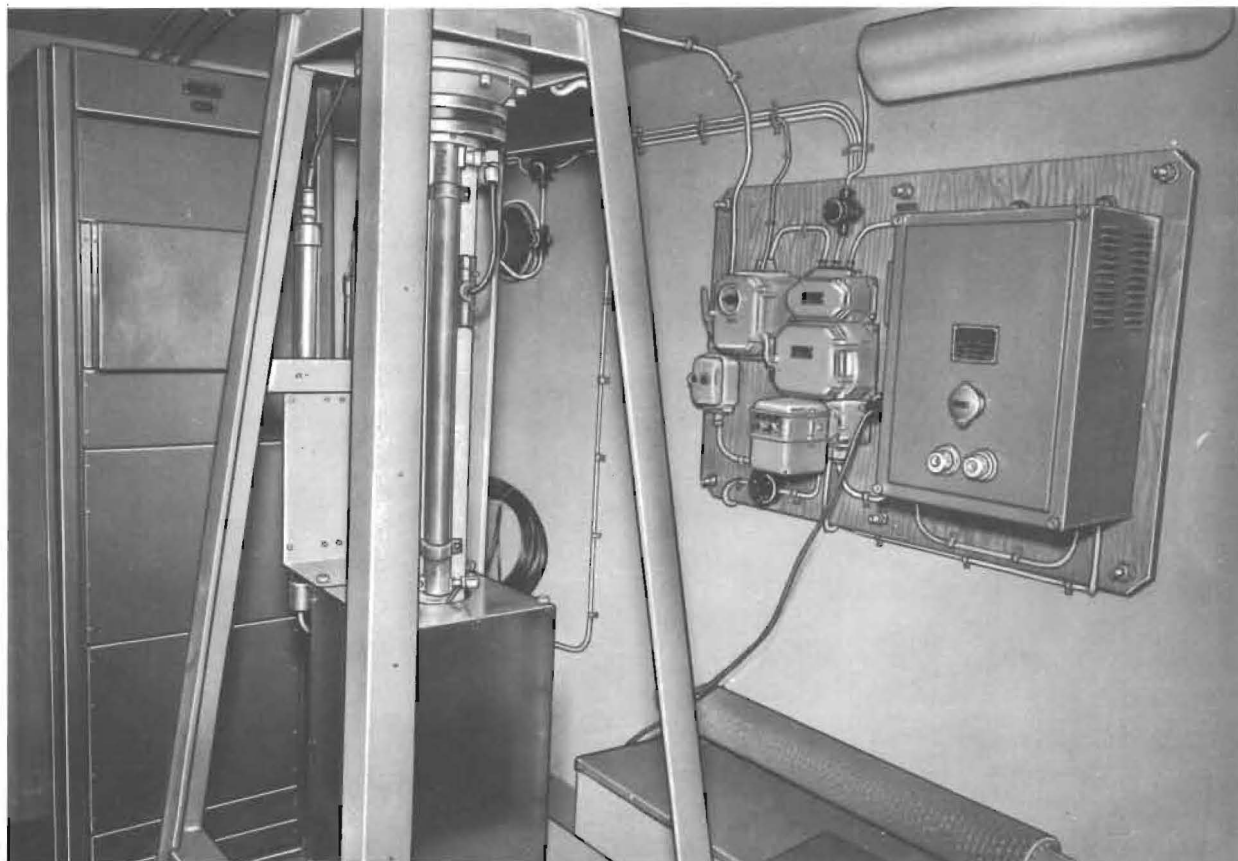


Bild 1 b.
Påhängsvagnen
Antennstationen,
interiör

strecket härrör från räknaren. Framför oscilloskopets skärm finns en genomskinlig skala, som är graderad i både bäring och kontrabäring.

Anläggningen utgörs av en antennstation (bild 1) och en indikatorstation (bild 2). Antennstationen är inrymd i en hydda eller påhängsvagn och omfattar ett roterande antensystem med vridanordning, en fast hjälpanterr, en mottagarutrustning samt kraftinstallation. Indikatorstationen utgörs av en LF-förstärkare och ett oscilloskop med likriktare, en räknare, en linjeförstärkare och en anslutningsenhet, allt inrymt i ett indikatorstativ, samt en fristående spän-

ningsstabilisator.

Pejlanläggningen kan fullständigt manövreras från indikatorstationen, som kan placeras upp till 5 km från antennstationen. Fjärrmanövreringen sker över en 10-pars telefonkabel.

Mottagaren kan ställas in på 441 kristallstyrda frekvenser inom frekvensområdet 103 - 147 MHz. Pejlingar kan med full känslighet och noggrannhet ske inom frekvensområdet 110 - 147 MHz och med något reducerad känslighet inom frekvensområdet 103 - 110 MHz. Frekvensen ställs in med två rattar på LF-förstärkaren i indikatorstationen.

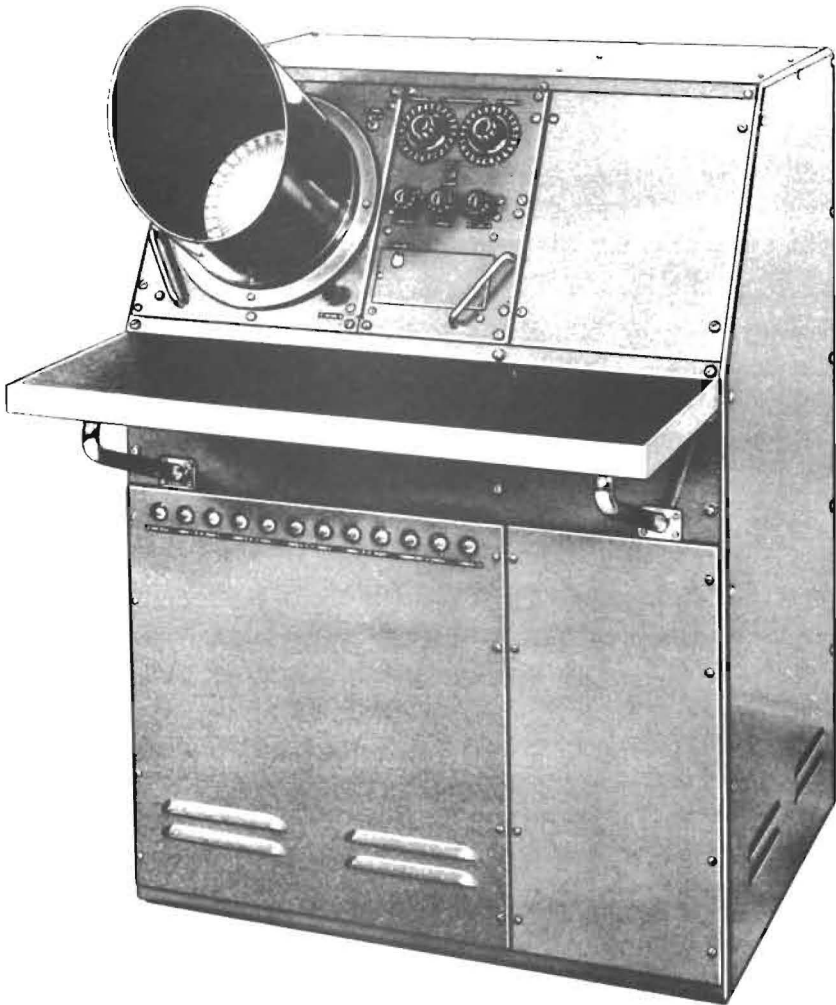


Bild 2.
Indikatorstationen

MATT

Pejlhydda

Längd	ca 2,8 m
Bredd	ca 2,0 m
Höjd (utan antennsystem)	ca 3,1 m
Höjd (med antennsystem)	ca 6,8 m

Släpvagn

Längd (kaross)	ca 3,5 m
Längd (chassi inkl dragkrok)	ca 5,1 m
Bredd	ca 2,25 m
Höjd (utan antennsystem)	ca 3,6 m
Höjd (med antennsystem)	ca 7,3 m
Dragkrokens höjd över markplanet	ca 0,7 m

Indikatorstativ

Bredd	750 mm
Höjd	1000 mm
Djup (utan bordsskiva)	575 mm
Djup (med bordsskiva)	860 mm
Bordsskivans höjd	700 mm

VIKT

Släpvagn, transportklar	ca 2400 kg
Indikatorstativ	145 kg
Spänningsstabilisator	21 kg

TEKNISKA DATA

Prestanda

Pejlmottagarens frekvensomfång:

Vid 252 kanaler 103 - 147 MHz

Frekvensomfång för full pejl-
känslighet och pejlnoggrannhet:

Vid 225 kanaler ca 110 - 147 MHz

Kanalavstånd:

Vid 252 kanaler = 100 kHz

Frekvensnoggrannhet:

Maximalt fel $\pm 0,75 \cdot 10^{-4}$ eller 9,5 kHz

Känslighet:

Vid signal/brusförhållande 3:1 bättre än 0,3 $\mu\text{V/m}$.

Räckvidd:

Se bilaga 25.

Pejlnoggrannhet:

 $\pm 1,5^\circ$

Effektförbrukning:

Indikatorstationen: 550 W stabiliserad spänning.
Antennstationen: 500 W stabiliserad spänning
och 1 375 W ostabiliserad spänning. varav 1 000
W för uppvärmning.

Antennsystemet

Huvudantennerna:

Antenntyp:

Två antennmattor om 6 halvvågsantennar var-
dera på var sin sida av en gemensam reflek-
tormatta.Huvudlobens bredd:
(vid halv effekt)110 MHz = $25,5^\circ$
145 MHz = 18° 125 MHz = 22°

Förstärkning:

Ca 12 dB (4 ggr)

Största sidolob:

Inom frekvensområdet 110 - 147,51 MHz maxi-
malt 15 %.

Stående våg-förhållande:

{ Inom frekvensområdet 110 - 147 MHz maxi-
malt 2,5

Hjälpantennerna:

Antenntyp:

Halvvågs paraplyantenn med transformator.

Strålningstyp:

Rundstrålande

Stående våg-förhållande:

{ Inom frekvensområdet 110 - 147 MHz maxi-
malt 2,5

Pejlmottagaren

Typ

Modifierad Fr 12-mottagare.

Signal/störnings-förhållande:

Mer än 40 dB under nivån vid 100 μV insignal

Mellanfrekvenser:

1 MF 23,01 (23,10) - 25,08 MHz

2 MF 3,20 MHz

Bandbredd:

2 MF vid 6 dB minst 45 kHz (normalt 60 kHz)
vid 60 dB högst 170 kHz (normalt 150 kHz)

HANDHAVANDE

STARTNING OCH AVSTÄNGNING

Inställning av antennstationen för fjärrmanövrering

1. Ställ NÄR-FJÄRR-omkopplaren på kraftcentralen i läge FJÄRR (bild 3).
2. Tryck in startknappen I på motorskyddet på kraftcentralen.
3. Ställ de båda strömbrytarna på mottagarens likriktare i läge TILL.

Antennstationen kan nu manövreras från indikatorstationen. Denna inställning är den normala och får endast ändras vid underhåll eller kontroll av antennstationen.

Direktmanövrering av antennstationen

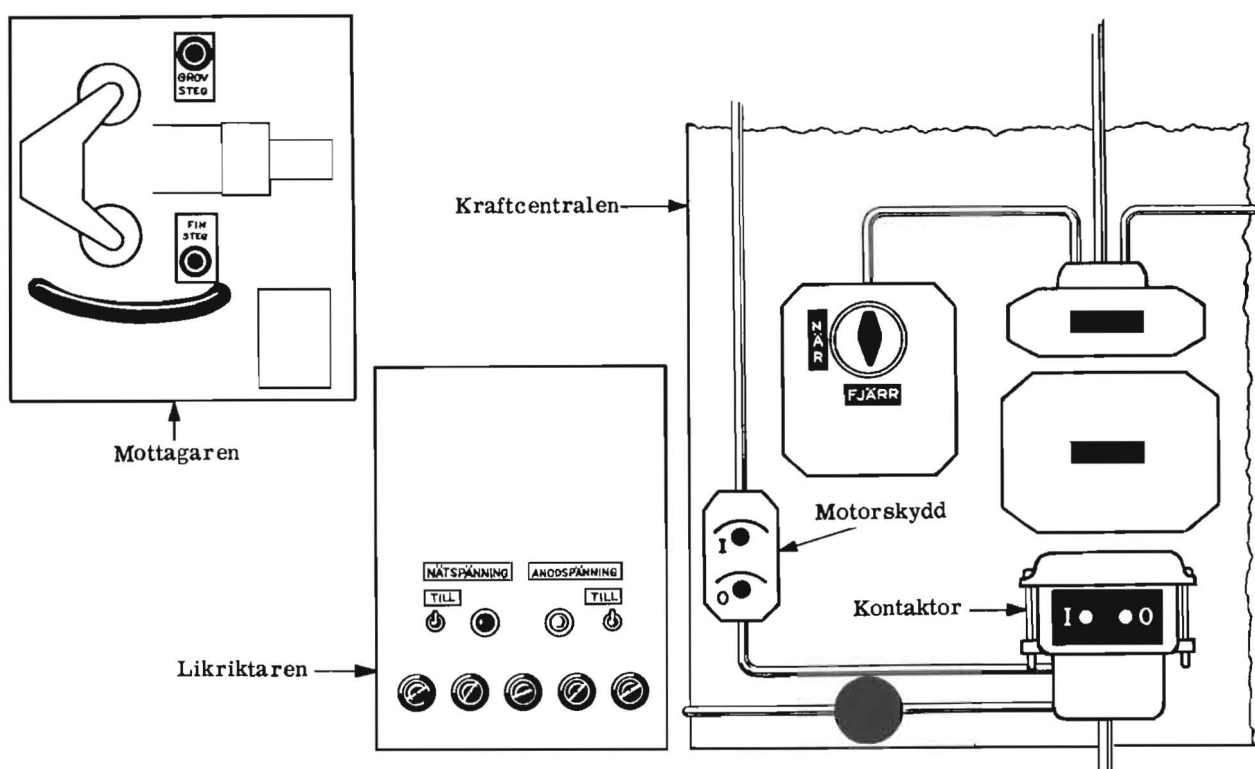
1. Ställ NÄR-FJÄRR-omkopplaren på kraftcentralen i läge NÄR (Motorskyddet och de båda

strömbrytarna på mottagarens likriktare skall vara tillslagna som vid inställning för fjärrmanövrering).

2. Starta antennstationen genom att trycka in knappen I på kontaktorn på kraftcentralen.
3. Ställ in önskad frekvens på mottagaren genom att trycka på knapparna GROVSTEG och FINSTEG.

Denna inställning används endast vid underhåll och kontroll av antennstationen. Efter avslutat arbete måste antennstationen åter ställas in för fjärrmanövrering enligt föregående avsnitt.

Bild 3. Antennstationens manöverorgan



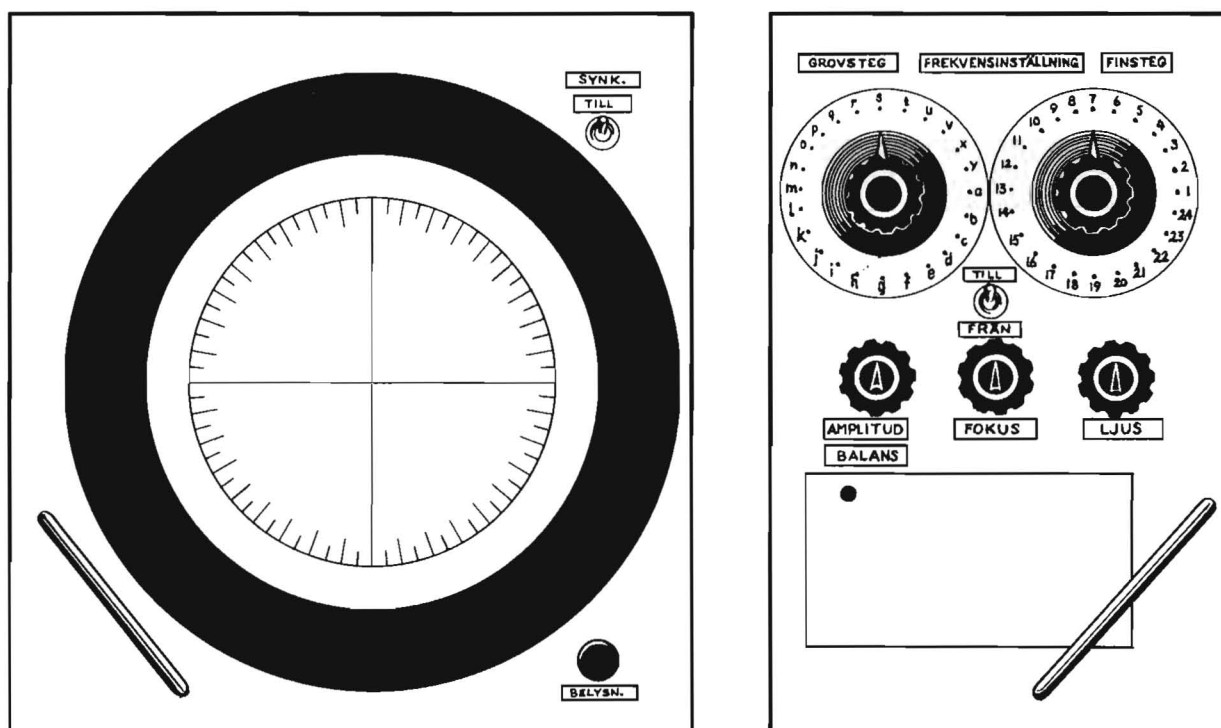


Bild 4. Indikatorstationens manöverorgan

Åtgärder vid indikatorstationen

1. Ställ strömbrytaren på LF-förstärkaren på TILL (bild 4). Därvid startar hela pejlanläggningen (både antennstationen och indikatorstationen).
2. Vrid ner ratten LJUS helt moturs.
3. Ställ SYNK-omkastaren på oscilloskopet på TILL. När linjeförstärkaren blivit varm startar motorn som driver oscilloskopets avlänkningsspole runt. Därefter synkroniseras avlänkningsspols rotation. När synkroniseringen är färdig hejdas inte längre spols rotation av synkroniseringsrelät utan spolen går runt med jämn hastighet, vilket hörs på ljudet från växeln mellan motorn och avlänkningsspolen. Samtidigt hörs ett tickande ljud var tredje sekund (en gång varje varv) från synkroniseringsrelät.
4. Vrid ratten LJUS medurs tills lämplig ljusstyrka erhålls på katodstråleröret.
5. Fokusera vid behov katodstråleröret med ratten FOKUS.
6. Ställ vid behov in lämplig belysning av skärmen framför katodstråleröret med ratten BELYSN.
7. Kontrollera pejlanläggningens funktion genom pejling mot egen sändare enligt nästa avsnitt, PEJLING.
8. Vrid ratten AMPLITUD till läget för näst största förstärkning (läge 2 från höger räknat), vilket används som sökningsläge. Bruset skall därvid ge en brusbild med ca 15 mm diameter. Se JUSTERINGAR om så inte är fallet.
9. Stäng av pejlanläggningen genom att ställa strömbrytaren på LF-förstärkaren på FRÅN.

PEJLING

Tillvägagångssätt

1. Ställ in önskad frekvens med rattarna GROV-STEIG och FINSTEIG.
2. Ställ in lämplig lobamplitud med rattan AMPLITUD. Lobernas längd bör vara ca $2/3$ av avståndet från skärmens centrum till den graderade cirkeln. Denna inställning är på intet sätt kritisk, utan lobamplituden får vara från $1/3$ av den graderade cirkelns radie upp till hela radien.
3. Justera vid behov ljusstyrka och fokusering.
4. Blir varannan lob avsevärt större (mer än 30 %) än den andra, kan man med en mejsel vrida potentiometern BALANS så att loberna blir lika. Denna potentiometer är åtkomlig genom ett hål i locket på LF-förstärkarens panel. Justeringen behöver sällan utföras eftersom skillnaden mellan loberna normalt inte överstiger 30 %.
5. Läs av bäringen vid indikeringsstrecket som går genom mitten av varje lob tvärs över oscilloskopets skärm. Läs av den på samma sida av strecket som loben befinner sig. Därvid anger gröna siffror magnetisk bäring (QDR) och röda kontrabäring (QDM). Bäringen bör avläsas rakt framifrån så att ingen parallax uppkommer.
6. Vid mycket svaga stationer, som ger lobor som endast är något större än brusbildens radie, kan lobamplituden bli för liten för att indikeringsstreck skall erhållas. Öka då tillfälligt förstärkningen genom att ta bort luckan på LF-förstärkarens panel och vrida potentiometern FÖRST. medurs. Efteråt bör potentiometern vridas tillbaka till det ursprungliga läget.
7. Kontrollera synkroniseringen ett par gånger dagligen genom pejling mot egen sändare om pejlanläggningen används under lång tid varje dag.

Speciella anvisningar

För att bäringsangivelserna skall bli säkra bör minst två och helst tre bäringsindikeringar avläsas innan bäringen förmedlas till flygplanet.

Vid avläsningen bör man ge akt på lobens form. Denna kan ge en del upplysningar om bäringskvalitet.

Råkar ett flygplan påbörja eller avsluta sin sändning just i det ögonblick en av antennmatornas breddsida pekar i planets riktning, blir den första eller sista loben inte fullständig. I de fall de trots detta är så breda att räkneförloppet i räknaren inte annulleras erhålls en något felaktig bäring. Bäringsindikeringar med ofullständiga lobor bör därför förkastas.

Onormalt breda lobor tyder på att pejlingen störs av reflexer eller snabba fältstyrkevariationer. Även i sådana fall är bäringsindikeringarna inte helt säkra.

Har två eller tre indikeringar i samma bäring och med lobor av normal form erhållits kan bäringsangivelsen anses vara säker.

Antennsystemet nås av vågor från de sändande flygplanen dels direkt, dels sedan de först reflekterats mot marken. Vid vissa flyghöjder och flygavstånd har dessa vågor motsatta faser och kan därvid i större eller mindre grad upphäva varandra så att endast en försvagad våg når antennsystemet. Man säger därvid att flygplanet befinner sig i ett minimum. Om antennsystemet sitter högt i förhållande till den reflekterande jordytan och denna jordyta är jämn och har hög reflektionskoefficient kan dessa minima ibland bli mycket djupa. Vid låg placering av antennsystemet förekommer sådana minima endast i undantagsfall som följd av flera reflektioner och är då mycket kortvariga.

När ett flygplan befinner sig i ett djupt minimum erhålls en oproportionerligt liten lob. Om därvid ingen eller osäker bäringsangivelse erhålls, bör flygplanet sända ny signal för pejling efter några minuters förlopp, då planet med största sannolikhet hunnit ut ur minimet.

Är antennstationen uppställd på en plats med mycket sidreflexer från t e berg, kullar, hus eller träd försvagas inte alltid dessa reflexer i samma grad som de signaler som kommer direkt från flygplanen. Reflexerna avbildas vid sådana tillfällen oproportionerligt stora på oscilloskopets skärm men förväxlas dock inte gärna med normala lobor beroende på deras snabbt skiftande form, riktning och storlek.

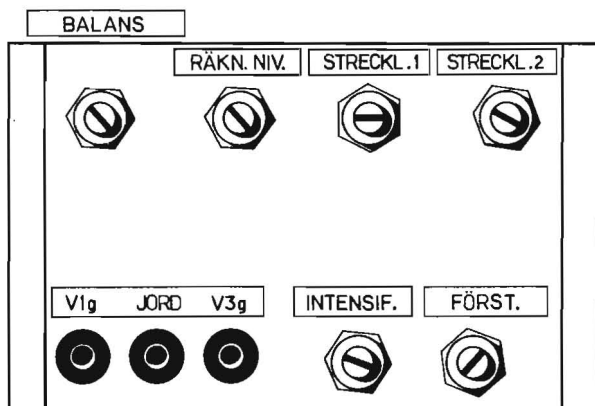


Bild 5. Justerorgan på LF-förstärkaren

Efter en tids erfarenhet lär man sig vid vilka riktningar, flyghöjder och flygavstånd dylika djupa minima kan väntas och vilka reflexer som därvid kan förekomma.

JUSTERINGAR

Under luckan på LF-förstärkarens panel har samlats sex potentiometrar, med vilka en del mera sällan erforderliga justeringar av indikatorn kan göras (bild 5). Dessutom finns där ett mätuttag märkt V1g JORD V3g, som endast används vid kontroll och underhåll. Nedan anges för var och en av potentiometrarna dess funktion och inställning.

Balans

Potentiometern BALANS är åtkomlig genom ett hål i luckan utan att luckan behöver tas av. Med denna potentiometer kan förstärkningen i ena pejlkanalen ökas eller minskas. Den ställs in så att loberna blir så lika varandra i amplitud som möjligt inom hela frekvensområdet. Normalt är förstärkningen i mottagaren och antennsystemet så jämn att vid rätt inställning av balanseringspotentiometern endast små variationer av storleksordningen högst $\pm 20\%$ förekommer. Sådana variationer saknar betydelse och bör inte föranleda någon justering av potentiometern.

Räknenivå

Potentiometern RÄKN. NIV används för inställning av räknenivån. Med räknenivå menas den radie på katodstrålerörets skärm som loben måste överskrida för att utlösa ett räkneförlopp hos räknaren. Överskrider loben denna nivå med färre pulser än 16 (motsvarande 16^0) annulleras räkneförloppet så att ingen indikering erhålls. Är pulsantalet ovan räknenivån större

än 16 fullbordas räkneförloppet och ett indikeringsstreck erhålls genom lobens mitt. Om räknenivån ställs in till 30 - 40 % av normal lobamplitud medför detta att reflexer och störningar som sällan överskrider 30 % av normal lobamplitud inte ger upphov till indikeringsstreck. Räknenivån ställs in vid pejlanläggningens installation, varvid hänsyn tas till reflexförhållandena vid uppställningsplatsen (vid låg reflexnivå kan en lägre räknenivå användas än vid hög reflexnivå). Inställningen bör där efter endast i undantagsfall ändras.

Indikeringsstreckets längd

Med potentiometrarna STRECKL. 1 och STRECKL. 2 kan längden hos indikeringsstrecket ändras. Den ena påverkar streckets längd från centrum till periferin åt ena hållet och den andra streckets längd från centrum till periferin åt andra hållet. Strecket bör åt båda hållen nå fram till och något överskrida den graderade cirkellinjen på katodstrålerörets skärm. På grund av att rörens förstärkning minskar något med tiden kan det ibland bli nödvändigt att justera dessa potentiometrar.

Intensifieringsgrad

För att centrumområdet av oscilloskopets skärm, som först brukar bli utbränt, skall belastas så litet som möjligt har oscilloskopet en intensifieringsanordning. Denna verkar så att den lysande punktens ljusstyrka ökar ju mer punkten avlägsnar sig från skärmens centrum.

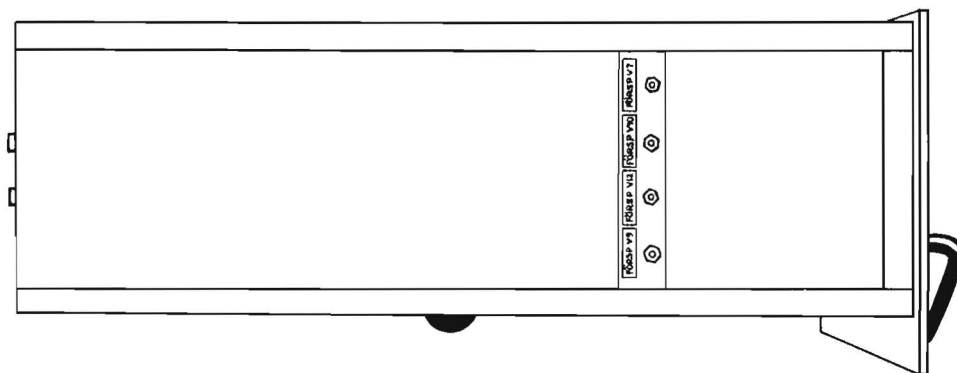


Bild 6.
Gallerförspän-
ningspotentio-
metrarna

Däriigenom kan ljusstyrkan hållas låg inom centrumområdet men i skärmens periferi ändå bli tillräckligt hög för noggrann avläsning av indikeringarna. Intensifieringsgraden ställs in med INTENSIF.-potentiometern vid pejlanläggningens installation och bör sedan inte ändras.

Förstärkning i pejlskanalerna

Med potentiometern FÖRST kan förstärkningen i båda pejlskanalerna ändras samtidigt. Den bör vara så inställd att brusbildens på oscilloskopet har ca 25 mm diameter när ingen signal inkommer och ratten AMPLITUD står på maximal förstärkning (i ytterläget medurs). Den ställs in på detta sätt vid pejlanläggningens installation men eftersom elektronrörens förstärkning avtar med tiden kan denna inställning ibland behöva justeras.

Gallerförspänningar

På undersidan av LF-förstärkarens stomme finns fyra potentiometrar för inställning av gallerförspänningarna till de fyra effektrören (PL81) i pejlskanalerna och streckpulsförstärkarna (bild 6). Dessa potentiometrar behöver endast justeras vid byte av effektrören. En felaktig inställning av någon av potentiometrarna yttrar sig på det sättet att lobernas centrum förskjuts med avlänkningsspolens rotation. Detta fenomen framträder tydligast om amplitudpotentiometern ställs på minsta förstärkning så att brusbildens drar ihop sig till en punkt. En felaktig inställning medför då att punkten inte ligger stilla i skärmens centrum utan i stället rör sig utefter en cirkellinje.

Centrering av katodstråleröret

Den lysande punkten bör då ingen signal inkommer till LF-förstärkaren stå exakt i centrum av katodstrålerörets skärm. Skulle detta inte vara fallet kan läget justeras om oscilloskopet dras ut ur indikatorramen så mycket att man kan komma åt fokuseringsspolen. Denna spole är fäst vid basplattan med tre ständare, och dess vinkel i förhållande till rörets axel kan ändras genom vridning av fästmuttrarna (bild 7). När denna vinkel ändras förskjuts punktens läge. Genom in- eller utskruvning av dessa fästmuttrar kan punkten således centrumställas. När enheten åter skjuts in i indikatorstativet brukar punktens läge ändras något. En ny justering måste i så fall företas med hänsyn till denna lägesförändring. Omjustering erfordras i allmänhet endast vid rörbyte och då indikatorstativet flyttas.

Bild 7. Oscilloskopets centrermuttrar

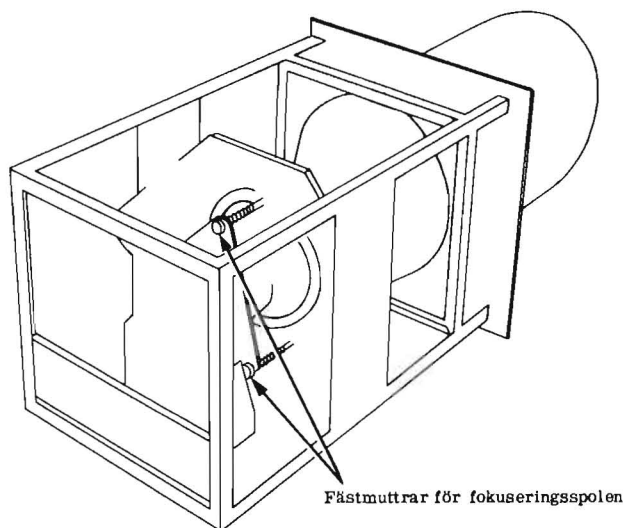
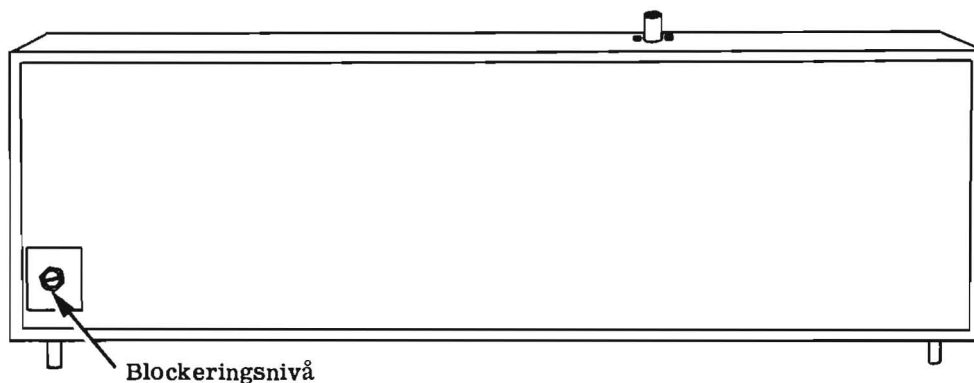


Bild 8.
LF-enhetens
potentiometer



Mottagarens blockeringsnivå och förstärkning

I mottagaren finns två potentiometrar, som sedan de ställts in vid installationen av pejllaggningsen endast sällan behöver röras.

Den ena av dem är märkt BLOCKERINGSNIVÅ och sitter i LF-enheten (bild 8). Den bestämmer den nivå, vid vilken blockeringsanordningen för inkopplingsstötar träder i funktion. Vid för låg nivå kan blockeringsanordningen ibland utlösas av lober. Dessa uppspjälkas därvid i två eller flera delar av blockeringspulserna. Vid för hög nivå blockeras inte alltid de inkopplingsstötar som uppstår vid tillslag av starka sändare. Potentiometern ställs in enligt TRIMNING OCH KONTROLL: Slutgiltig inställning av mottagarens potentiometrar.

Den andra potentiometern, R 1 sitter i mottagarens MF-enhet och med den kan mottagarens förstärkning ändras (bild 9). En ändring av denna potentiometers inställning yttrar sig på oscilloskopet som en ändring av förhållandet mellan lobernas amplitud och brusbildens radie. Om potentiometern är rätt inställd och amplitudratten står i andra läget från höger, där brusbildens diameter är 15 mm, skall loberna endast sällan överskrida den graderade cirkeln. Eftersom förstärkningen i mottagaren med tiden minskar (på grund av att rörens branthet avtar), kan ibland en justering av potentiometern vara nödvändig. Denna justering görs enligt TRIMNING OCH KONTROLL: Slutgiltig inställning av mottagarens potentiometrar.

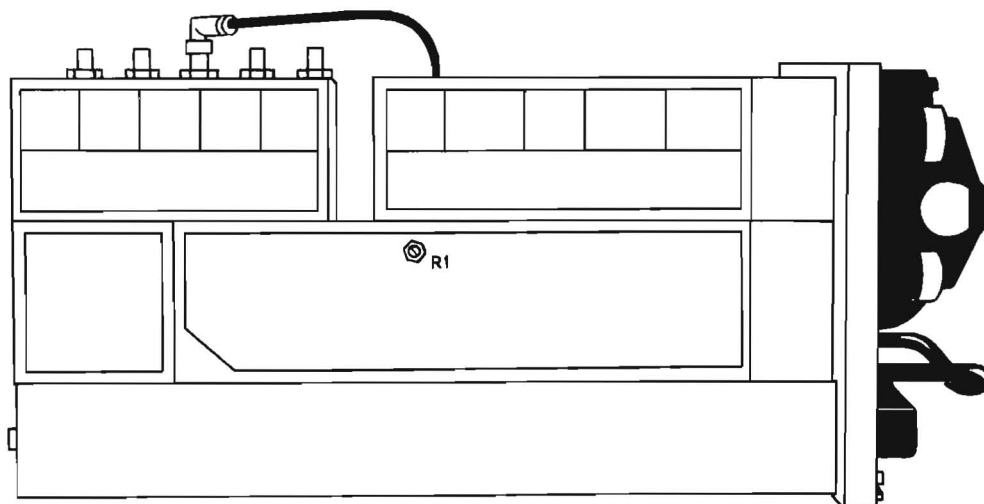


Bild 9.
Pot. R1

KONSTRUKTION

ANTENNSTATIONEN

Antennstationen (bild 1 och 2) är inrymd i en hydda eller en påhängsvagn och omfattar följande delar:

- ett antennsystem som utgörs av två antennmattor och två hjälpantenner.
- ett antennstativ som innehåller ett motorfundament med motor, växlar för antennsystemets rotation, lågfrekvensgeneratorer och en synkroniseringsanordning.
- en mottagarutrustning som är inrymd i ett skåp och omfattar mottagarenhet med likriktare samt två anslutningsenheter. I skåpet finns plats för en SM-enhet för överföring av tal mellan pejlstationen och de pejlade flygplanen.
- en kraftinstallation som omfattar kraftcentral, kabling, fläkt, lysämnesrör m m.

Antennmattorna

De två antennmattorna (bild 10) sitter på ett 1500 mm långt, av aluminium tillverkat maströr, vilket bärs upp av ett antennstativ

i antennstationens hydda. Detta antennstativ innehåller motor och andra vridanordningar så att maströret med antennerna kan bringas att rotera med rotationshastigheten 1 varv på 3 sekunder. De två antennmattorna, som är beräknade för frekvensen $f_0 = 125$ MHz eller våglängden $\lambda_0 = 2,4$ m, sitter på var sin sida om en 6 m lång reflektormatta, som utgörs av 20 vertikala, 1 800 mm långa mässingsrör med diametern 10 mm (bild 10). Avståndet mellan reflektor-pinnarna är ungefär $\frac{\lambda_0}{8} = 300$ mm. Reflektormattan bärs upp av två horisontella tvärbalkar av aluminium, som går genom hål i det vertikala maströret. Tvärbalkarna är förbundna med maströret genom påsvetsade stagplåtar. Nedhängning förhindras genom att den undre tvärbalken är förbunden med maströret i jämnhöjd med övre tvärbalken med två linstag. Var och en av de båda antennmattorna utgörs av sex halvvågsantennner monterade symmetriskt kring antennsystemets mittlinje och på avstånden $\frac{2}{8} \lambda_0$, $\frac{4}{8} \lambda_0$, $\frac{6}{8} \lambda_0$ från denna.

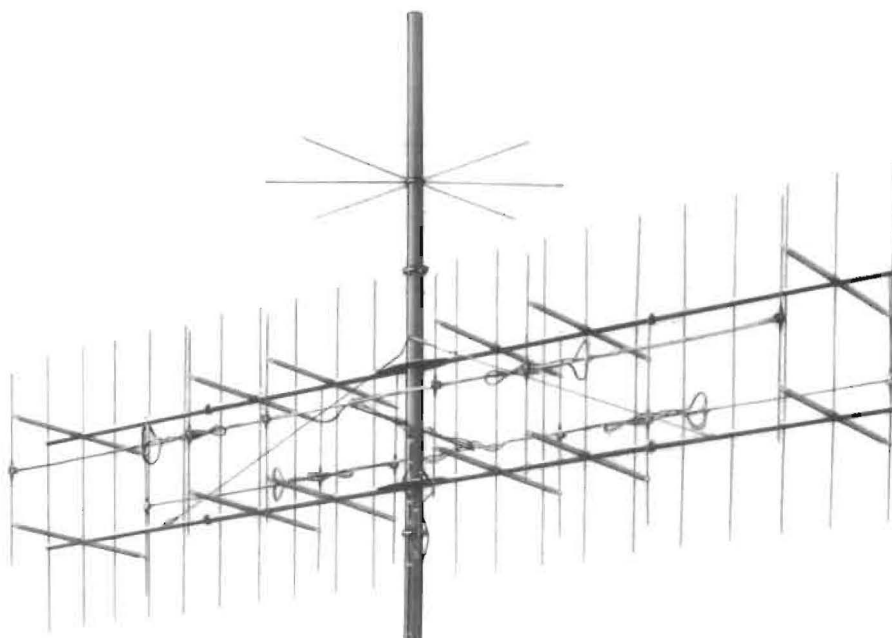


Bild 10.
Antennsystemet

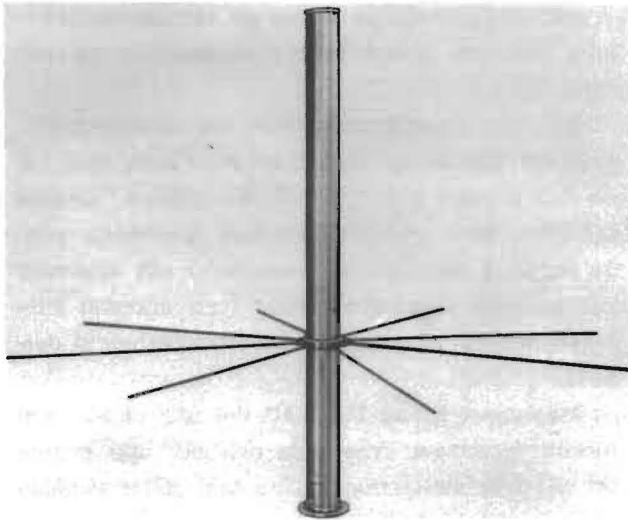


Bild 11. Hjälpantenn

Varje halvvågsantenn bärs upp av två horisontella eppinnar monterade på de båda tvärbalkarna. Vid dessa eppinnar är halvvågsantennerna fästade med en isolator av polyeten. Avståndet mellan halvvågsantennerna och reflektormattan är ca $\frac{\lambda_0}{4}$. Halvvågsantennerna består av två lika långa mässingsrör, som i mitten är ingjutna i polyeten.

De båda antennmattorna med reflektormatta och maströr kallas huvudantenn. Huvudantennens maströr avslutas uppåt och neråt av flänsar. I den övre flänsen är den ena hjälpantennen fäst. Den andra hjälpantennen är uppsatt på ca 25 m avstånd från antensystemet i höjd med antennmattorna.

Hjälpantennerna

De båda hjälpantennerna är två lika paraplyantennar (bild 11 och 12). De består av en strålningskropp i form av ett rör med diametern 96 mm och med konisk avslutning neråt. Den elektriska längden är $\frac{\lambda_0}{2}$. Strålningskroppen är i sin undre ända förbunden med en kvartsvågstransformator, som transformerar ner impedansen från ca 300Ω i strålningskroppens nedre ända till ca 50Ω efter transformatorn.

Transformatorn är inbyggd i ett aluminiumrör med samma diameter som maströret. Detta rör avslutas med en fläns som passar till den fläns som finns i maströrets övre ända. Transformatorn är med en 50Ω koaxialledning för-

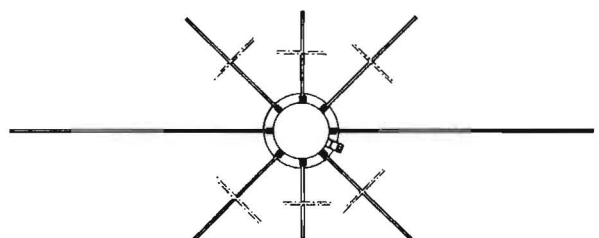
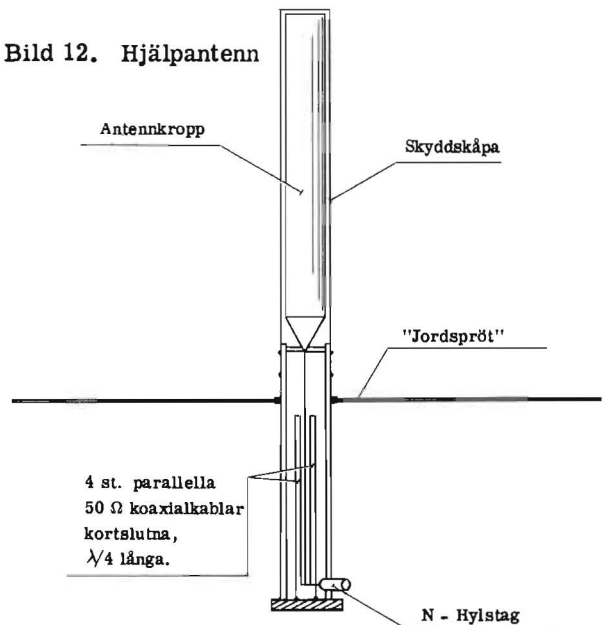
bunden med ett koaxialtag, typ N, i aluminiumrörets vägg. För breddning av frekvensområdet är transformatorn i sin undre ända shuntad med fyra kvartsvågsreaktansgrenar av 50Ω koaxialledning. Hjälpantennens totala längd är 1470 mm.

Demontering av antennerna

Antennsystemet kan monteras ner för transport. Därvid lossas först alla nedledningar från maströret. Därefter kan hjälpantennen tas ner genom att man lossar de sex bultar varmed den är fäst vid maströret. Huvudantennen monteras ner på liknande sätt genom att man lossar bultarna mellan maströret och det underliggande mellanröret. Även mellanröret kan lätt tas bort från huvudmasten.

Vid behov kan huvudantennen ytterligare demonteras. Antennmattorna tas bort genom att man lossar polyetenisolatorerna från eppinnarna. När antennen har lyfts av kan den sedan delas på mitten genom att man drar isär mässingsröret på vilket kopplingsdosorna är fästade. Eppinnarna kan sedan vridas till vertikalt läge.

Bild 12. Hjälpantenn



Tvärbalkarna är även delbara på två ställen med flänsar.

För att det skall vara lätt att montera antennsystemet har samtliga flänsar på rören ett styrhål som har större dimension än de övriga flänshålen. Mellanröret och maströret har siffror (5 - 6 och 6 - 7) så att de kan monteras rätt. Även delningarna vid tvärbalkarna är siftermärkta (1 och 2). Samtliga kablar till antennerna är färgmärkta och skall således kopplas ihop med kablar av samma färg i antennerna.

Bild 13. Antennstativet



Antennstativet

Antennsystemet bärs upp av ett antennstativ, som står på golvet mitt i antennstationshuset (bild 13).

Antennstativet är en 1,85 m hög järnkonstruktion av vinkeljärn, som i sin övre ända samt på ca 0,5 m höjd bär upp två järnplattor. Genom stativets mitt går ett vertikalt maströr, som är lagrat i ett sfäriskt kullager i ett lagerhus på den övre järnplattan samt i ett sfäriskt kullager och ett axialkullager i ett lagerhus på den nedre plattan.

Maströret är så långt att det når ca 950 mm ovanför stativets övre ända och går upp genom ett hål i antennstationshusets tak. Hålet skyddas av två koniska trattar, en undre tratt som är fäst vid husets tak och en övre som är fäst vid maströret. Maströret avslutas i sin övre ända av en kopplingsfläns. I denna fläns är ett 770 mm långt mellanrör fastskruvat. Mellanröret har kopplingsflänsar i båda ändarna. I den övre flänsen är huvudentennen fastskruvad. Varje flänspar är hopskruvat med sex bultar, varav en, styrbulten, har större diameter än de övriga.

Omkring och på maströrets nedre ända finns tre roterande kopplingar monterade ovanför varandra. Kopplingarna överför de av de tre antennerna mottagna signalerna från det roterande antennsystemet till den stillastående mottagaren. Till detta överföringssystem hör också fyra kvartsvågsövergångar, en monterad på maströret och tre på själva stativet. Med dessa övergångar transformeras jordsymmetriska impedanser om till jordosymmetriska. Därigenom kan man till de jordsymmetriska roterande kopplingarna genom övergångarna ansluta vanliga enkla jordosymmetriska koaxialledningar.

Under den undre järnplattan finns en vridanordning som innehåller en kuggväxelmotor, som genom en snäckväxel driver antennsystemet runt. Motorn och växeln sitter på ett fundament. Vridanordningen innehåller även två generatorer, den ena för 3 kHz och den andra för 60 Hz samt en synkroniseringsanordning, som möjliggör synkronisering av rotationen hos avlänkningsspolarerna i oscilloskopet med antennsystemets rotation.

På motorfundamentet nedanför snäckväxeln finns ett 12-poligt flatstiftsdon, till vilket kabeln till anslutningsenheten i mottagarstativet ansluts.

De roterande kopplingarna m m

Från varje antennmatta till motsvarande roterande koppling går ett par $70\ \Omega$ koaxialledningar. Från hjälpantennen till dess roterande koppling går en enkel $50\ \Omega$ koaxialledning. Dessa fem koaxialledningar måste för att kunna passera det övre lagret i antennstativet delvis förläggas inuti maströret. De passerar in genom maströrets vägg genom fem tätningshylsor, som sitter strax under kopplingsflänsen i maströrets övre ända. De båda koaxialledarparen från antennmattorna passerar ut genom maströrets vägg genom tätningshylsor, som sitter strax ovanför motsvarande roterande kopplingar. Eftersom kopplingarna är jordsymmetriska kan de anslutas direkt till koaxialledarparen. Hjälpantennens ledning kan däremot inte anslutas direkt till sin roterande koppling. Dess impedans måste därför med hjälp av en övergång transformerats om så att den blir jordsymmetrisk. Denna övergång sitter på maströret omedelbart ovanför de roterande kopplingarna. Koaxialledningen från hjälpantennen passerar ut genom ett hål i maströrets vägg och ansluts med ett vinkelanslutningsdon typ N till ett anslutningsdon i övergångens övre ända. I övergångens nedre ända finns två koaxialanslutningsdon av typ BNC, till vilka förbindelseledningarna mellan övergången och den roterande kopplingen ansluts.

Var och en av de tre roterande kopplingarna utgörs av en innerring av kopparband som är fastskruvad i en plexiglasplatta på maströret och en ytterring av kopparband som är fastskruvad i en plexiglasplatta på antennstativets undre järnplatta (bild 14). Den inre ringen är uppslitsad på ett ställe och över denna slits är koaxialledarparet från antennen anslutet med en innerledare på var sin sida om slitsen. Skärmarna är över en klämanordning anslutna till en gemensam punkt på maströret. Den yttre ringen är uppslitsad på två ställen 180° från varandra. Från slitsarna går två $150\ \Omega$ dubbelledare med elektriska längden $\frac{1}{4}\lambda_0$. I ena ändan är dubbelledarna anslutna över var sin slits och i andra ändan parallellkopplade med varandra och anslutna till en övergång (bilaga 23).

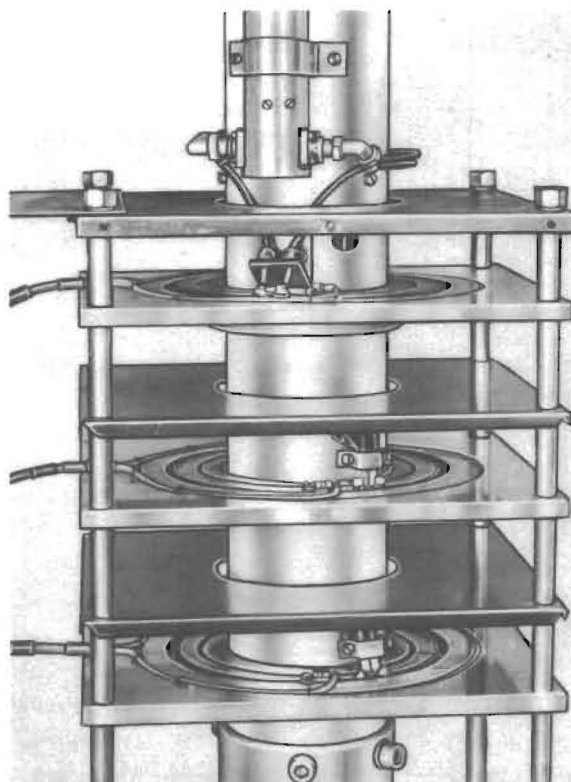


Bild 14. De roterande kopplingarna

Innerringen med de till denna anslutna koaxialledningarna från antennen roterar alltså med antennsystemet, medan ytterringen står stilla. Ringarna är avstämde med kondensatorer, placerade över slitsarna. Kapacitanserna har valts så att lägsta möjliga ståendevägförhållande erhålls över hela frekvensområdet.

De två $150\ \Omega$ dubbelledarna fungerar som kvartsvågstransformatorer och transformerar ner den ganska höga impedansen i ytterringens slitsar (ca $200\ \Omega$) till ca $50\ \Omega$ så att en enkel koaxialledning av typ RG8/U kan anslutas till övergången.

De tre roterande kopplingarna är inneslutna i en plåtkåpa och skärmade från varandra med plåtskärmar. De till ytterringarna anslutna övergångarna sitter på en plåt mellan två av antennstativets fyra ben.

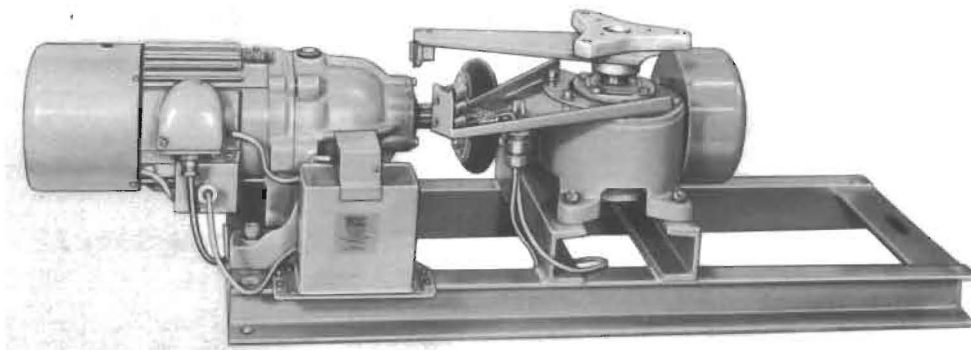


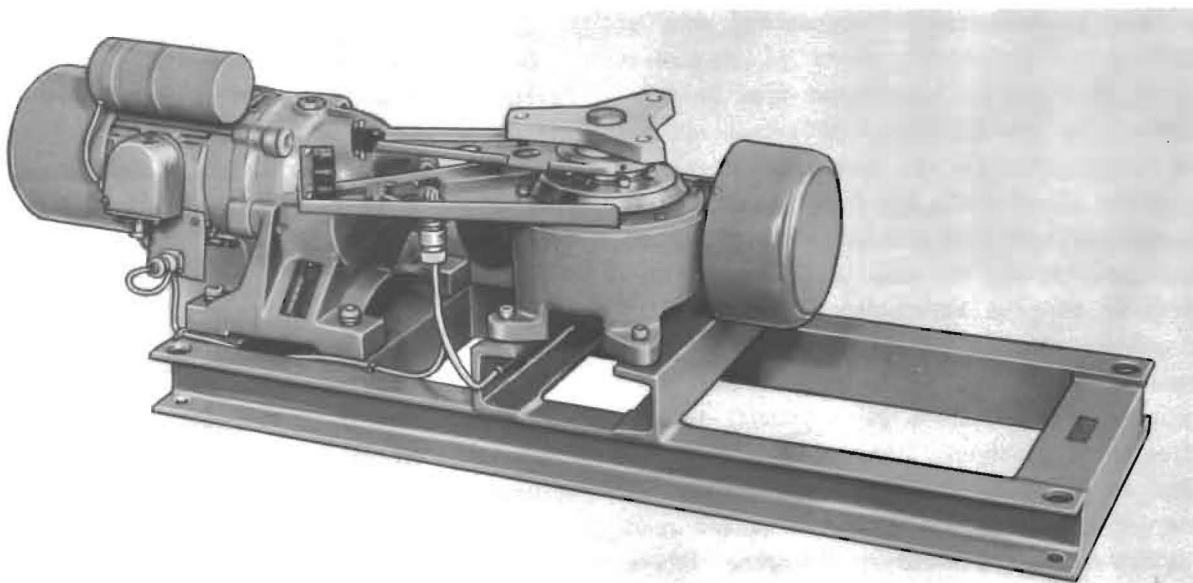
Bild 15.
Vridanordningen
med LF-genera-
torerna

Vridanordningen

Längst ner i antennstativet står vridanordningen på ett fundament (bild 15). Vridanordningen innehåller en kuggväxelmotor med utgående varvtalet 200 r/m som över en axelkoppling driver en snäckväxel med utväxlingen 1:10. Motorn är en asynkronmotor. Eftersom den drivs av 220 V enfass växelspanning har den en

startkondensator på 20 μF . Maströret avslutas nertill med en axeltapp, som är så lång att den når nedanför lagerhuset i stativets undre järnplatta. Snäckväxeln driver denna lagertapp och därmed maströret över en axelkoppling. Maströrets rotationshastighet blir således 20 r/m eller 1 varv på 3 sekunder.

Bild 15 a.
Vridanordningen
med LF-genera-
torerna



LF-generatorerna

Motoraxelns varvtal är ca 1 400 r/m. Den driver i sin ena ända kuggväxeln som sitter på motorn. I sin andra ända driver den dels en generator för 3 kHz och dels en fläktvinge (bild 16). Generatoren är av tandhjulstyp och utgörs av två tandskivor av järn på motoraxeln och en permanentmagnet mellan dessa. Magneten är magnetiserad i axiell riktning. På motorkåpan sitter en transformator med två lindningar på var sitt ben av en U-kärna. Transformatorn har inget ok utan sitter så att de båda tandskivorna passerar tätt intill ändarna på U-kärnans ben. Plåtarna, som utgör kärnan, har olika längd så att kärnans ändar är tandade med samma tandbredd och tandavstånd som tandskivorna. Flödet från magneten på motoraxeln passerar genom tandskivorna och transformatorns U-kärna. På grund av tandningen på både tandskivor och U-kärna varierar flödet när tandskivorna roterar och därigenom induceras en spänning i transformatorns lindningar. Tandskivorna har 130 tänder, och då de roterar med motorns varvtal 1 400 r/m blir den inducerade spänningens frekvens ca 3 100 Hz.

Bild 16. 3 kHz-generatorn

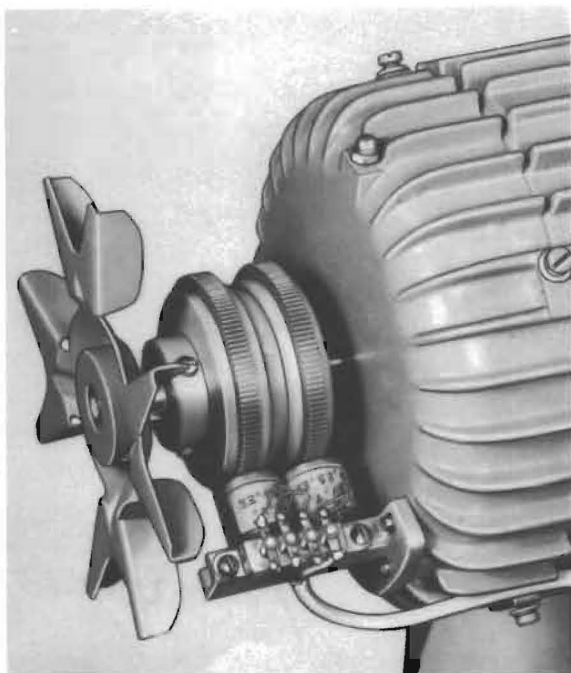


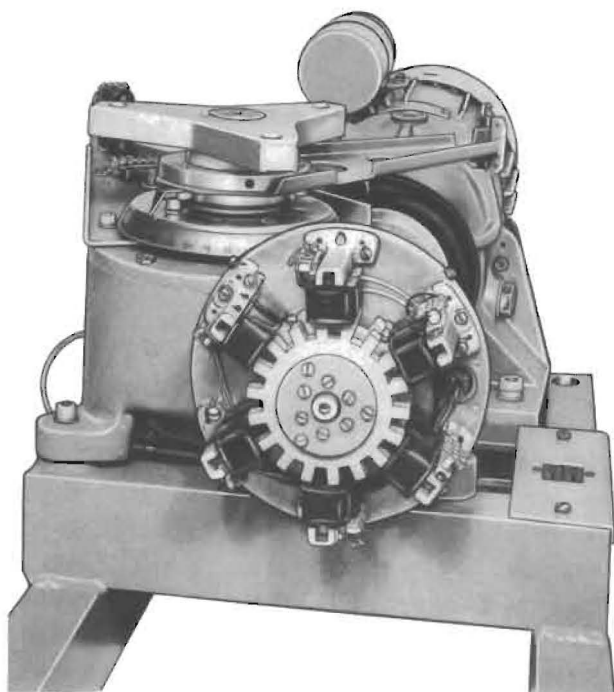
Bild 17. 60 Hz-generatorn

Snäckväxeln driver utom antensystemet även en lågfrekvensgenerator för 60 Hz (bild 17), som levererar tre spänningar, nämligen dels två 90° fasförskjutna spänningar, vilka i mottagaren omvandlas till nycklingsspänningar, och dels en tredje, av de båda föregående oberoende spänning, som överförs till indikatorstationen för att där fungera som referensspänning. Denna generator är av samma typ som 3 kHz-generatorn.

Den axel i växeln som är kopplad till motorn är genomgående. På den från motorn vända ändan sitter de två tandskivorna och mellan dessa den permanenta magneten. Runt tandskivorna sitter sex transformatorkärnor av U-typ med en lindning på varje ben. I dessa lindningar induceras växelspänningar när tandskivorna roterar. Tandskivornas varvtal är 200 r/m, och skivorna har 18 tänder, varför de inducerade spänningarnas frekvens blir $\frac{200}{60} \cdot 18 = 60$ Hz. De två lindningarna på varje transfor-

matorkärna är seriekopplade. Transformatorerna sitter på i det närmaste lika avstånd från varandra. Vinkelavståndet mellan de transformatorer som sitter mitt emot varandra är precis 180° . De kan därigenom serie- eller parallellkopplas, varigenom eventuell excentricitet hos tandskivorna får mindre effekt. Var och en av de tre utgående spänningarna alstras således i två mitt emot varandra belägna transformatorer. Transformatorparen för nycklingsspänningarna är seriekopplade men transformatorparet för referensspänningen parallellkopplat. De båda transformatorparen som alstrar nycklingsspänningarna sitter på sådant avstånd från varandra att spänningarna är 90° fasförskjutna. Luftgapen mellan transformatorkärnorna och tandskivorna har ställts in så att de båda spänningarna blir lika stora. Eftersom dessa inställningar av fas och amplitud är ganska svåra att göra erfordras ibland en efterjustering med motstånd och kondensatorer. Dessa placeras på en plint på motorfundamentet.

Bild 17 a. 60 Hz-generatorn



Synkroniseringsanordningen

På snäckväxeln sitter en synkroniseringsanordning, som avger en synkroniseringspuls en gång för varje antennvarv. Denna synkroniseringspuls används för synkronisering av rotationen hos avlänkningsspolen i oscilloskopet med antensystemets rotation, så att avlänkningsarmen alltid sker i en riktning, som motsvarar antensystemets läge. Synkroniseringsanordningen utgörs av en fast synkroniseringsarm på snäckväxels kåpa och en roterande synkroniseringsarm på axelkopplingen på snäckväxels utgående axel. Ytterst på den fasta armen finns en transformator med tre lika lindningar på var sitt ben av en E-kärna. De två yttre lindningarna är seriekopplade och anslutna till 3 kHz-generatorn över en seriekondensator, som avstämmer kretsen till 3 kHz. Lindningarna är seriekopplade på sådant sätt att deras mmk:er blir seriekopplade, varför normalt inget flöde går genom spolen på mittbenet. Transformatorn saknar ok, och ändarna på E-kärnan är vända inåt mot växels axel. Längst ut på den roterande synkroniseringsarmen finns ett smalt paket transformatorplåt så placerat att då den roterande armen passerar förbi den fasta armen befinner sig plåtpaketet mitt för och på mycket kort avstånd från de båda övre benen på E-kärnan. Därigenom kommer under det korta ögonblick plåtpaketet passerar E-kärnan ett växelströmsflöde att passera genom E-klippets mittben och inducera en kortvarig växelspanning i mittbenets lindning. Denna signal som således utgörs av en kort svängningsgrupp med svängningar med frekvensen 3 kHz utgör således synkroniseringssignalen.

Mottagarutrustningen

Mottagarutrustningen är inrymd i ett skåp med sidodörrar och löstagbart bakstycke. I skåpet finns gejdarrar som underlättar insättning och uttagning av de olika enheterna samt en fläkt som sörjer för snabb luftväxling genom skåpet så att enheternas driftstemperatur inte blir för

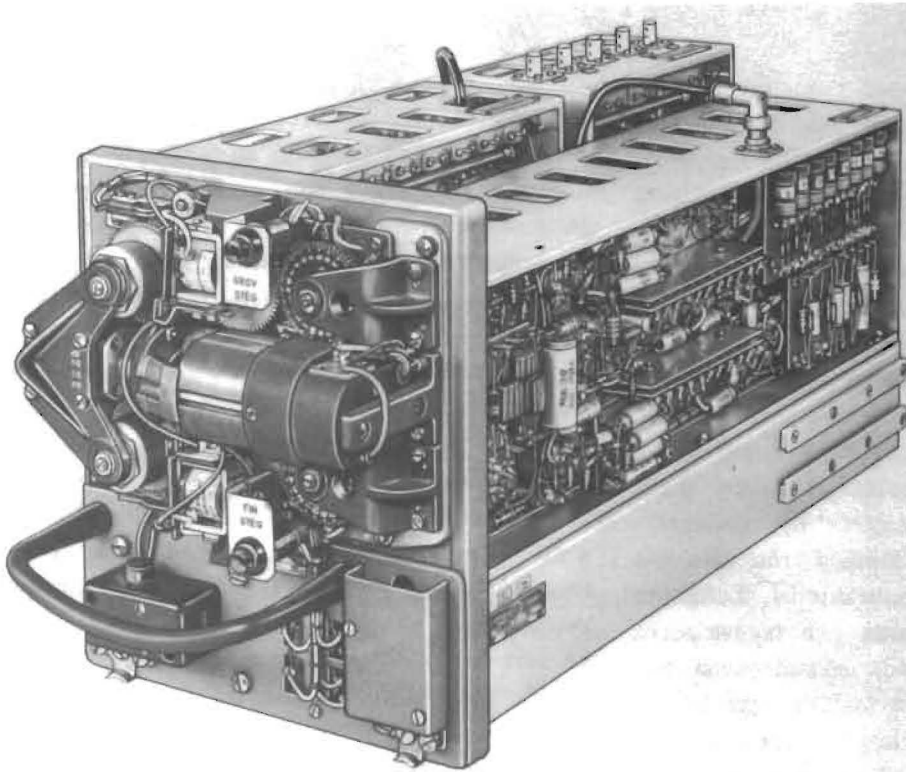


Bild 18.
Mottagaren

hög. Skåpet är fastskruvat både vid golvet och vid väggen bakom skåpet (bild 1).

Skåpet innehåller två anslutningsenheter och en mottagare med tillhörande likriktare. De båda anslutningsenheterna är fastskruvade direkt i skåpet. Mottagaren och likriktaren sitter bredvid varandra i en i skåpet fastskruvad ram. I ramen finns baktill fyra styristift, som passar in i motsvarande styrehål i mottagaren och likriktaren. Framtill finns på ramen fyra fästskruvar med lätttrade muttrar. På mottagarens och likriktarens framsidor finns på vardera två något rundade vinklar, över vilka dessa muttrar passar. Muttrarna skall vridas för hand. Framsidorna på mottagaren och likriktaren täcks med en kåpa, fastskruvad i ramen.

I skåpet finns plats för en SM-enhet för överföring av tal mellan indikatorstationen och de pejlade flygplanen. Denna kan anslutas till samma fjärrmanöverutrustning för tillslag och frekvensval som pejlmottagaren och alltså drivas parallellt med denna.

Av anslutningsenheterna är den ena en anslutningsenhet för växelström och innehåller två grenuttag med fyra uttag vardera, anslutna till en sladd, som avslutas med en stiftpropp med jorrdon. Denna propp är normalt ansluten till

ett vägguttag för stabiliserad växelström (med vit färg) på väggen till höger om skåpet.

Den andra anslutningsenheten är en sammankopplingsenhet för de i antennstationen ingående enheterna. Den innehåller även filter för filttering av 60 Hz-spänningarna samt separationsfilter för fjärrmanövreringen.

Mottagaren

Mottagaren utgörs av fyra huvuddelar, nämligen bottenstomme, panel med drivanordning, HF-del och LF-enhet (bild 18). De tre sistnämnda enheterna är monterade på bottenstommen och kan lätt lossas från denna.

Bottenstommen

Bottenstommen utgör både i mekaniskt och elektriskt hänseende den sammanbindande enheten för de övriga enheterna. Dess utseende visas på bild 19 och dess kopplingsschema på bilaga 20. På bottenstommens bakre kortsida finns tre flatstiftstag H, C och F. Till stifttaget H, som är 12-poligt, ansluts kabeln från likriktaren. Till stifttagen C, 24-poligt, och F, 8-poligt, ansluts kablarna från anslutningsenheten. På stommens översida finns två hylstag för flatstift, S och T. Till hylstaget S, som

är 12-poligt, ansluts HF-delen och till hylstaget T, som är 24-poligt, ansluts LF-enheten. Hylstaget är monterat så att det är något förskjutbart för att HF-delen vid isättning skall kunna skjutas fram så att klockopplingarna på HF-delens och drivanordningens axlar griper in i varandra. Vidare finns på undersidan 12 oförlorbara fästskruvar för HF-delen och LF-enheten samt kablar för hopkopplingen av de olika anslutningsdonen. I bottenstommen har upptagits dels åtta runda eller avlånga styrhål som passar till styrestift på HF-delen och LF-enheten, dels ett antal rektangulära ventilationshål som passar till liknande hål på HF-delen och LF-enheten så att luftväxlingen i dessa enheter underlättas. På bottenstommens framsida finns ett 18-poligt flatstiftstag R till vilket drivanordningen ansluts samt ett hål i vilket två linjereläer på drivanordningen passar in. Dessa reläer skyddas av en bygel på bottenstommen. På bottenstommens högra sida finns två skenor fastsatta med fyra skruvar vardera. I mellanrummet mellan skenorerna kan en gejder löpa. Denna anordning möjliggör att man vid behov kan dra fram mottagaren ur skåpet utan risk för att den tippas över.

Mottagarens drivanordning

Drivanordningen visas på bild 18. Den är fäst vid bottenstommen med fem oförlorbara skruvar och elektriskt ansluten till denna med ett 18-poligt flatstiftsdon.

Drivanordningen har till uppgift att ställa in de båda axlarna för frekvensomkoppling i HF-delen i de lägen som bestäms av frekvensväl-

jarna på indikatorstationens panel. Den ena av dessa axlar, grovstegsaxeln, ändrar för varje steg frekvensen med 2,16 MHz. Den andra, finstegsaxeln, ändrar frekvensen för varje steg med 90 kHz. Vardera axeln kan inta 24 lägen. Alla används dock inte. För grovstegsaxeln används 21 lägen och för finstegsaxeln 24 lägen. Sammanlagt 504 frekvenskanaler kan således ställas in. För närvarande används endast 12 av finstegsaxelns lägen, så att kanalantalet blir 252. Grovstegsaxeln avstämmer kretsarna i HF-enheten samt kopplar in den rätta av de 21 kristallerna. Finstegsaxeln avstämmer kretsarna i 1:a MF-förstärkaren samt kopplar hos 2:a oscillatorn in den rätta av de 12 eller 24 kristallerna.

På drivanordningen finns två utgående grovstegsaxlar och två utgående finstegsaxlar. I automatpejl Fmrp 6 används endast en axel av vardera slaget för drift av HF-delen. (Samma drivanordning används med mindre förändringar även för radiostation Fr 12. Där används två axlar för frekvensomkopplingen i mottagaren och två för frekvensomkopplingen i sändaren).

De utgående axlarna är parvis hopkopplade med en kugghjulstransmission, som utgörs av ett fiberkugghjul på vardera axeln och ett mellanhus av metall.

På var och en av de båda axlarna till vänster finns en friktionskoppling. Axlarna drivs över denna friktionskoppling och en snäckväxel av en drivmotor. På var och en av de nämnda axlar

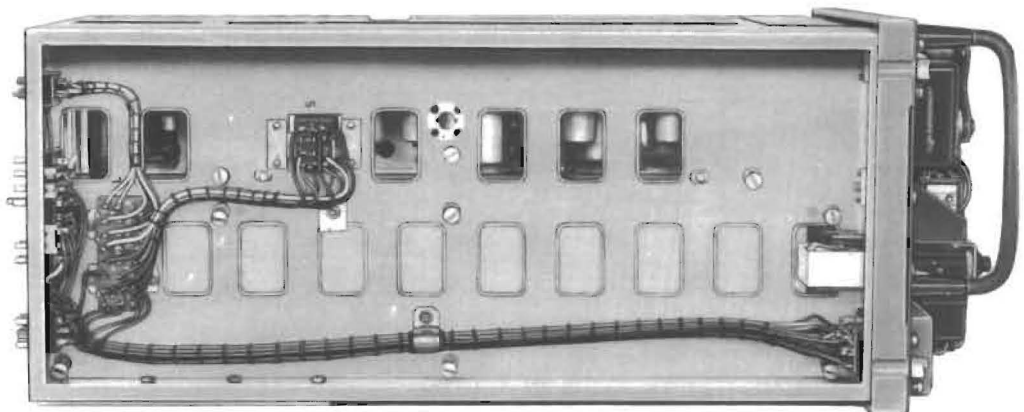


Bild 19.
Mottagaren
sedd under-
ifrån

na finns dessutom ett spärrtandhjul, i vilket en hake, som är manövrerad av ett relä, kan gripa in. Spärrtandhjulet styr även en stomförbindningskontakt genom ett fiberstift, som släpar mot hjulet.

På var och en av de båda axlarna till höger finns 24-poliga kontaktsektioner. På de kugghjul som sitter på axlarna finns skalor anbragta. På dessa skalor kan genom hål i axlarnas lagerbockar avläsas vilken kanal som är inställd. De två reläer som manövrerar de båda hakarna styrs av två linjreläer som sitter på nedre delen av panelen vända åt panelens baksida så att de genom hål sticker in i bottenstommen. På panelen finns även ett motorskydd och två tryckknappar för direkt manövrering av drivanordningen.

Friktionskopplingen fungerar på följande sätt: vardera drivhjulet ligger mellan två fjäderbelastade brickor på axlarna. När ett relä är tillslaget och spärrhaken alltså inte griper in i spärrtandhjulet medföljer motsvarande axel drivhjulets rörelser. Antalet fjädrar för varje friktionskoppling är tre. Fjädrertrycket justeras med de räfflade muttrar som sitter utanför friktionskopplingarna på axlarna. Dessa muttrar låses med låga sexkantmutterar.

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

HF-delen

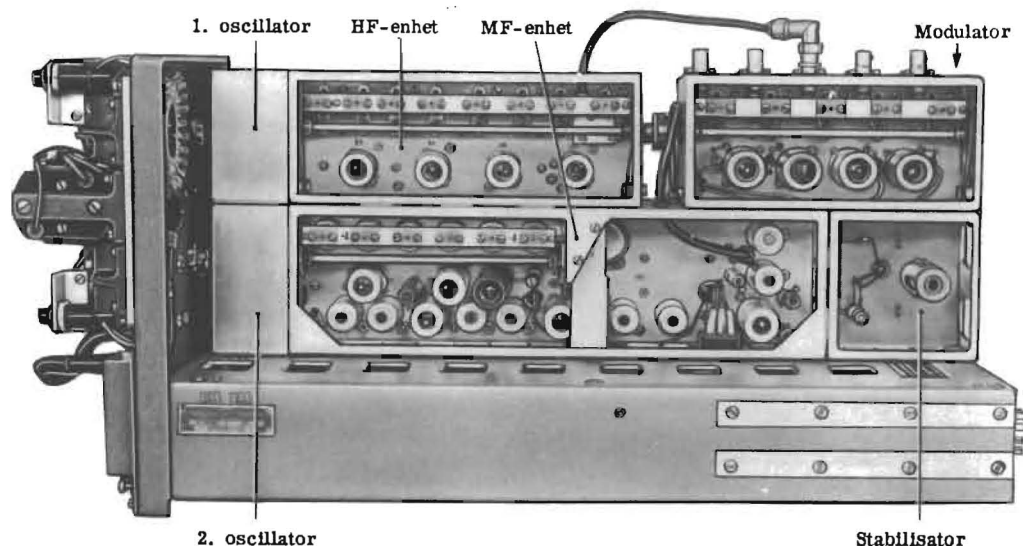
HF-delens utseende visas på bilderna 20 och 21.

HF-delen utgörs av följande sex enheter:

- Modulator
- Stabilisator
- HF-enhet
- MF-enhet
- 1:a oscillator
- 2:a oscillator

Enheterna är förbundna med varandra genom skruv- och lödförbindningar och kan lätt lossas från varandra. Den största enheten är MF-enheten, och på denna sitter modulatern, HF-enheten och stabilisatorn samt 2:a oscillatoren. 1:a oscillatoren sitter på HF-enheten. Lödförbindningarna är för icke signalförande ledningar genomföringskondensatorer och för signalförande ledningar enkla genomföringar. HF-delen är fäst vid bottenstommen med sex oförslörbara skruvar som tillhör bottenstommen. Den är elektriskt förbunden med bottenstommen genom ett 12-poligt flatstiftsdon. När HF-delen tas bort från bottenstommen måste den sedan skruvarna lossas skjutas bakåt från drivpanelen så att klokopplingarna som förbinder HF-delens och drivanordningens axlar med varandra inte längre griper in i varandra innan den kan lyftas bort.

Bild 20. HF-delen sedd från rörsidan



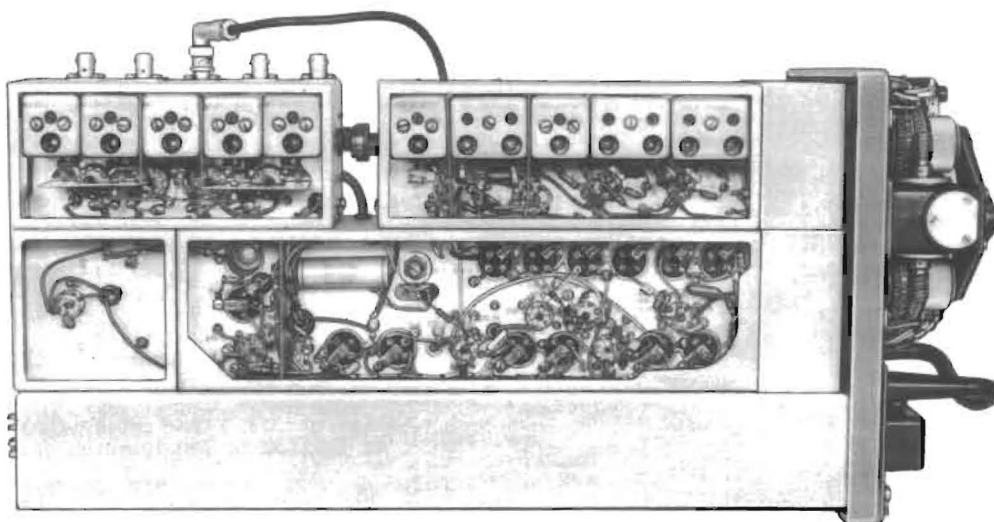


Bild 21. HF-delen sedd från kopplingssidan

Modulatorn

Modulatorns stomme är fäst vid HF-delen med tre skruvar. På stommen är stabilisatorn fäst med två skruvar. På stommens översida finns fem koaxialanslutningsdon typ BNC (K, L, M, N, O). Till det mittersta av dessa (M) ansluts koaxialledaren från HF-enheten och till de övriga koaxialledningarna från de fyra antennerna. De fyra sistnämnda anslutningsdonen är förbundna med var sitt förstärkarsteg.

De fem kretsarna är inrymda i skärmburkar av aluminium och sitter på stommens ena sida tillsammans med övriga kopplingselement. Två skärmar förhindrar koppling mellan ingångskretsarnas kopplingselement och utgångskretsens. På stommens andra sida sitter de fyra rören samt avstämninganordningen.

Varje krets utgörs av en spole, lindad på ett spolrör, en trimkondensator, som är åtkomlig för trimning genom ett hål i skärmburken, samt en kondensator, som utgör den kopplingskapacitans över vilken den inkommande och utgående koaxialledningen ansluts.

Kretsarna stäms av genom att vid låga frekvenser en järnkärna och vid höga frekvenser en försilvrad mässingscylinde förs in i spolarna. Vid mässingscylinderns ena ända sitter ett distansrör av isolationsmaterial, i

vilket järnkärnan är fastlimmad. I mässingscylinderns andra ända är ett $0,5 \text{ M}\Omega$ motstånd med långa fäständer fastlött. I motståndets andra ända är en skruv fastlödd. Denna skruv är ingängad i en nylonplatta, som är fäst vid en fjäderbelastad brygga. Denna är förskjutbar i horisontalled och dess rörelser styrs av slitsar i stommens vägg. När bryggan förskjuts i riktning från kretsarna dras sålunda järnkärnorna in i spolarna. När bryggan förskjuts i riktning mot kretsarna skjuts mässingscylindrarna in i spolarna. Bryggans läge bestäms av två kurvhjul, som sitter på en axel som går genom hela modulatorenheten. Axeln är genom en klokoppling förbunden med motsvarande axel i HF-enheten. Denna axel är i sin tur genom en klokoppling förbunden med drivanordningens grovstegsaxel. Vid trimning kan trimkärnornas lägen i förhållande till bryggan ställas in individuellt genom vridning av fästskruvarna som är ingängade i nylonplattorna.

Stabilisatorn

Stabilisatorn är fäst vid modulatorn med två skruvar. Den innehåller ett stabilisatorrör OA2 samt ett motstånd och en kondensator. Genom dessa element stabiliseras skärmgaller-spänningen för modulatorns rör.

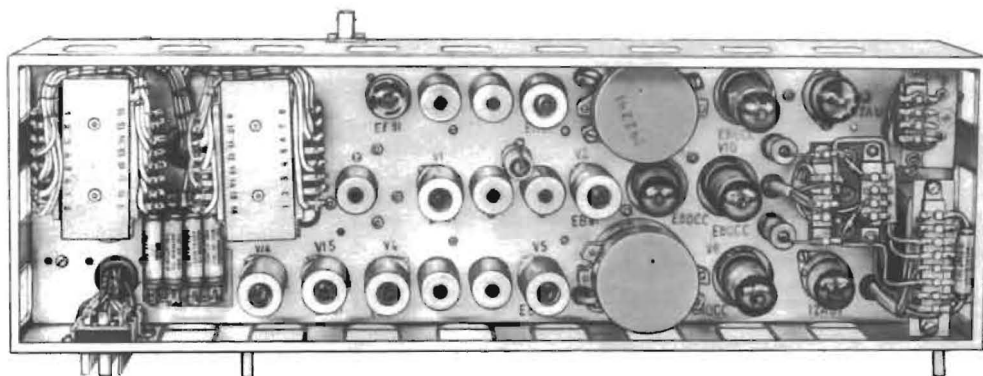


Bild 22.
LF-enheten
sedd från rör-
sidan

HF-enheten och 1:a oscillatorn

HF-enhetens stomme är med fyra skruvar fäst vid MF-enheten och elektriskt förbunden med denna genom sex lödförbindningar. På HF-enhetens framsida sitter 1:a oscillatorn. Den är fäst med tre skruvar och tre lödförbindningar.

HF-enheten innehåller en ingångskrets och ett förstärkarsteg för signalen från modulatorens, samt en blandare, där denna signal blandas med signal från 1:a oscillatorn. Frekvensen hos oscillatornsignalen multipliceras i två frekvensflerfaldare innan signalen når blandaren.

På stommens ena sida finns de fem kretsarna, inneslutna i skärmburkar av aluminium, samt alla elektriska kopplingselement. På stommens andra sida finns fyra HF-pentoder samt avstämningssanordningen för de fem kretsarna. Denna avstämningssanordning är av samma slag som anordningen i modulatorens.

HF-enhetens ingångskrets är ansluten till modulatorens utgångskrets genom en koaxialledare. I ledarens ena ända finns en vinkelkontakt typ BNC. Den andra ändan är inmonterad i ett skärmhus över ingången till HF-enhetens ingångskrets.

MF-enheten och 2:a oscillatorn

MF-enheten är fäst på bottenstommen med sex oförslörbara skruvar samt fyra styristift, som passar i hål på stommens ovansida. Elektriskt är MF-enheten ansluten till bottenstommen med ett 12-poligt flatstiftsdon (S), som för anod-, skärmgaller- och glödspänning till HF-delens rör, AVC-spänning till HF- och MF-enheterna samt nycklingsspänningar till modulatorens. På MF-enhetens framsida är 2:a oscillatorn monterad med tre skruvar och tre lödförbindningar.

På stommens ena sida finns alla kopplings-element och på den andra fem HF-pentoder (V6, V8, V9, V10 och V11), ett stabilisatorrör (V17) för +280 V samt avstämningssanordning för 1:a mellanfrekvensförstärkarens kretsar och 2:a oscillatorns krets. Denna avstämningssanordning är av samma konstruktion som anordningarna i HF-enheten och modulatorens.

LF-enheten

LF-enhetens utseende visas på bilderna 22 och 23. LF-enheten är inrymd i en rektangulär stomme som sitter till höger om HF-delen i

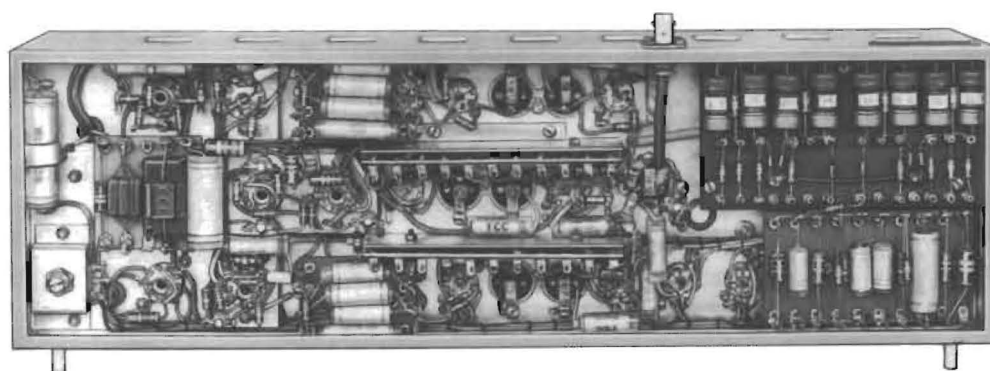


Bild 23.
LF-enheten
sedd från kopp-
lingssidan

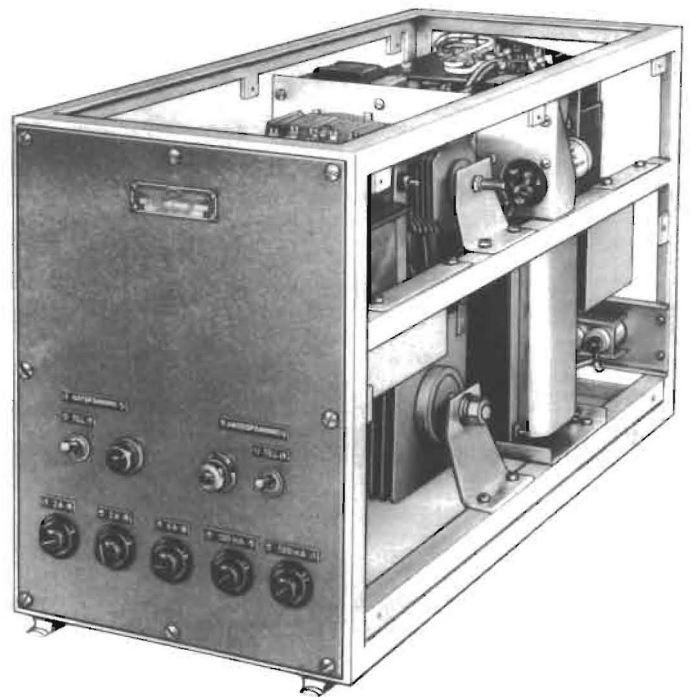


Bild 24. Mottagarens likriktare

mottagaren. Vid bottenstommen är enheten fäst med sex skruvar. Enheten har fyra styrbinnar, som passar i hål i bottenstommen. Elektriskt är LF-enheten och bottenstommen förbundna genom ett 24-poligt flatstiftsdon. LF-enheten är även förbunden med MF-enheten genom ett koaxialanslutningsdon (P) och en koaxialledning RG58/U.

På stommens ena sida finns huvuddelen av kopplingselementen. Den andra sidan innehåller sju avstämbare kretsar för 3,2 MHz, 14 rör, transformatorer och filterspolar med tillhörande kopplingselement.

Likriktaren för mottagaren

Likriktaren (bild 24-26 och bilaga 21) sitter i mottagarstativet till höger om mottagaren. Fastställningsanordningarna för likriktaren är desamma som för mottagaren med undantag av att det inte finns någon låsanordning som hindrar likriktaren från att tippa över vid allt för lång framdragnings ur stativet. Normalt behöver dock denna enhet inte vara utdragen. Enheten är elektriskt förbunden med mottagaren genom ett 12-poligt hylstag. Nätspänningen, 220 V, kommer in genom ett nätspänningsintag. Båda anslutningsdonen sitter baktill på enheten.

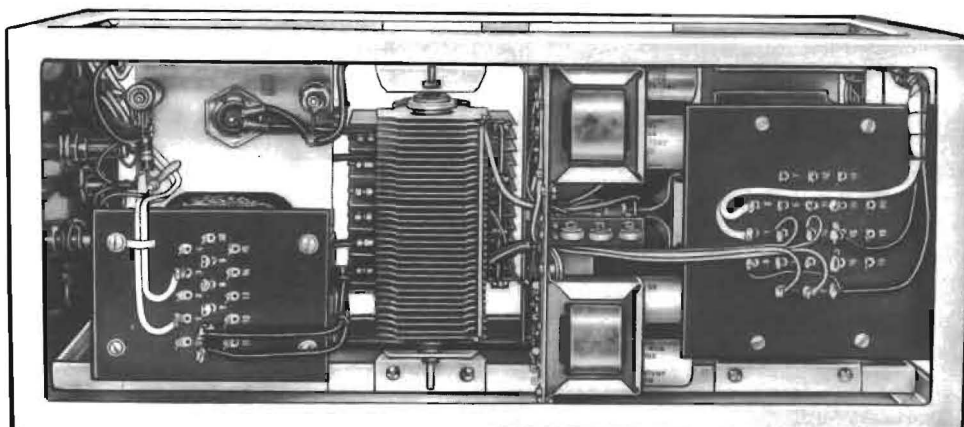


Bild 25. Mottagarens likriktare sedd uppfra

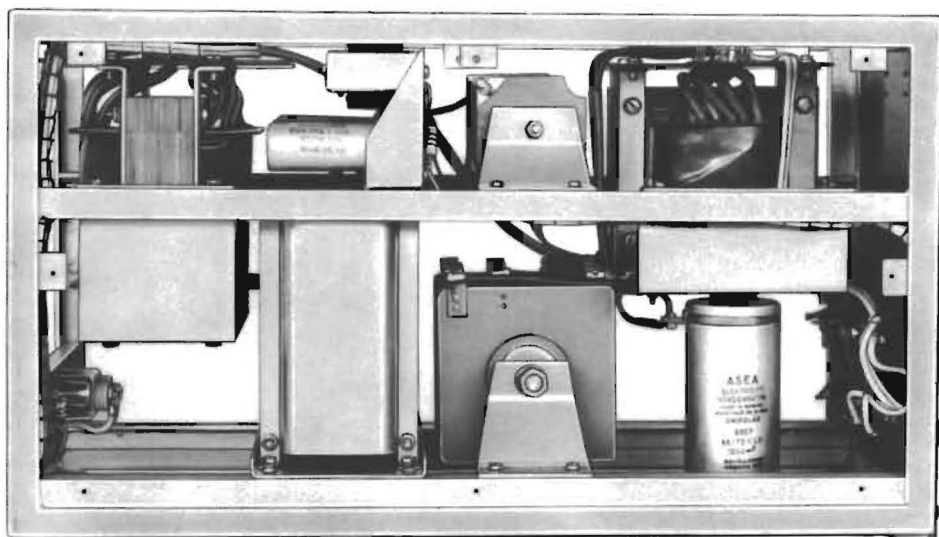


Bild 26.
Mottagarens likrik-
tare sedd från si-
dan

Panelen på framsidan innehåller strömbrytare, indikeringslampa och säkringar.

Likriktaren förser mottagaren med anod- och skärmgallerspänningar, +300 V och +180 V, manöverspänning, -60 V, glödspänning, 6,3 V och drivspänning, +28 V, för motorn i drivanordningen.

För nätspänningen finns två säkringar på 2 A och för anodspänningen en på 500 mA. Drivspänningen har en säkring på 6 A och minusspänningen en på 100 mA.

Kraftcentralen

De i antennstationens kraftinstallation ingående huvudenheterna och regleringsorganen sitter på en träplatta på hyddans ena kortvägg (bild 27). Denna platta med påmonterade enheter kallas kraftcentral.

Kraftcentralen innehåller en kontaktor för tillslag av nätspänningen, säkrings- och kopplingsbox, när-fjärromkopplarenhet, motorskydd, spänningsregulator, termostad med tillhörande uttag för anslutning av värmekamin, strömbrytare för lysrör samt ett 3-poligt grenuttag.

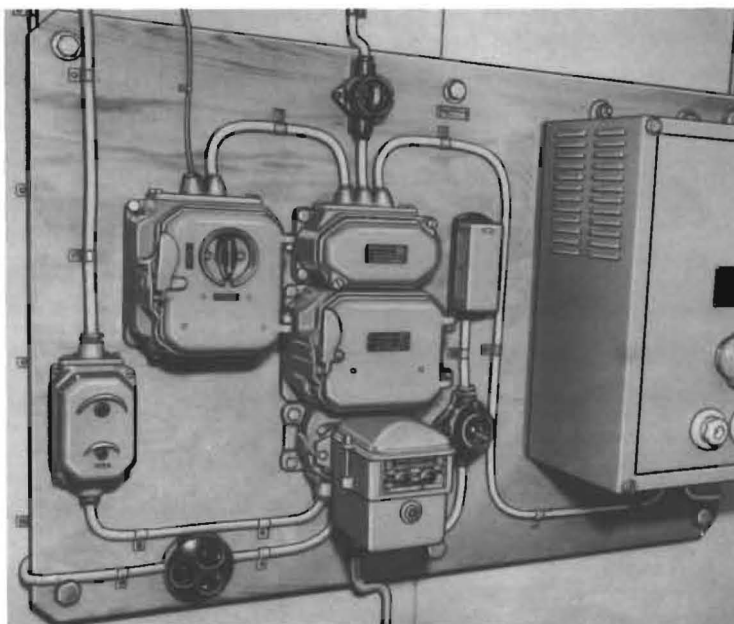


Bild 27.
Kraftcentralen

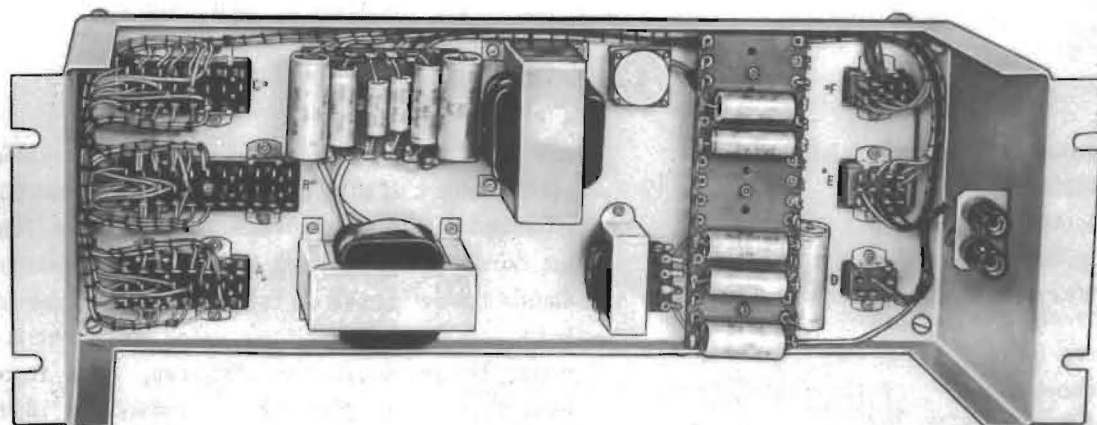


Bild 28. Antennstationens anslutningsenhet sedd framifrån

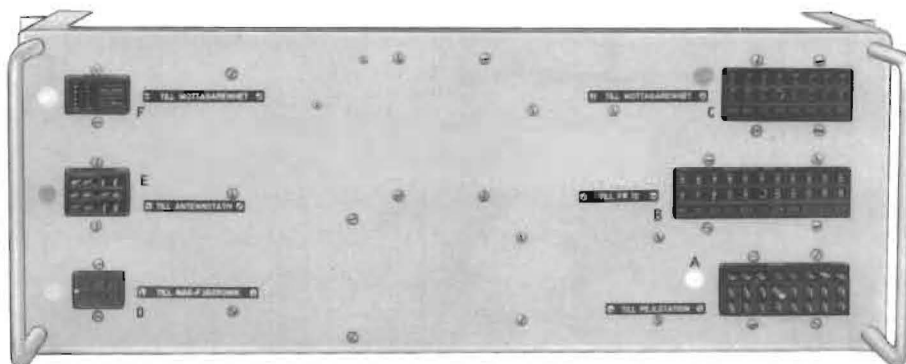
Anslutningsenheten

Anslutningsenheten sitter omedelbart under den ram i vilken mottagaren och likriktaren sitter och är fäst i mottagarstativet med fyra skruvar. Den sitter så till att man vid behov lätt kommer åt kopplingssidan på enheten om man lossar en blindpanel i stativet. Baksidan har två stöd som skydd för kontaktstiften.

I anslutningsenheten fördelas spänningarna som kommer i 10-pars-kabeln från indikatorstationen på antennstationens samtliga enheter. Anslutningsenheten innehåller följande anslutningsdon: ett 24-poligt hylstag för flatstift TILL PEJL-

STATION, ett 33-poligt flatstiftstag TILL FR 12, ett 24-poligt och ett 8-poligt flatstiftstag TILL MOTTAGARENHET, ett 12-poligt hylstag för flatstift TILL ANTENNSTATIV samt ett 6-poligt flatstiftstag TILL NÄR-FJÄRR OMK. Dessutom ingår två filter för spänningarna U_0 och U_{90} till mottagarens nycklingsgenerator, separationsfilter för 60 Hz och pejlpuls samt blockeringskondensatorer för manöverspänningen till NÄR-FJÄRR-omkopplaren. För att underlätta orientering och service av anläggningen finns det anslutningsmöjlighet för telefonförbindelse med indikatorstationen. Till höger på fronsidan sitter två polskruvar för anslutningen. Telefonerna skall kopplas bort efter användandet. Bilderna 28 och 29 visar enhetens utseende. Bilaga 22 visar enhetens principschema.

Bild 29. Antennstationens anslutningsenhet sedd bakifrån



INDIKATORSTATIONEN

Indikatorstationen omfattar följande enheter:

- Linjeförstärkare
- LF-förstärkare
- Oscilloskop
- Likriktare för oscilloskop och LF-förstärkare
- Räknare
- Kraftenhet
- Anslutningsenhet

Dess utseende visas på bilderna 30 och 31.

Indikatorstationen är uppbyggd i form av ett ramskåp, hopsvetsat av vinkeljärn. På dess främre, sluttande framsida sitter oscilloskopet

och LF-förstärkaren på vars framsidor katodstråleröret och alla manöverorganen finns tillgängliga. För operatörens tillhörigheter finns ett bord, vilande på två konsoler på framsidan. Under bordet sitter de två huvudsäkringarna för indikatorstationen. Större delen av utrymmet under bordet upptas av räknaren, vars framsida täcks av en plåt så att endast de 12 indikeringslamporna är synliga. Övrigt utrymme på framsidan täcks av två blindpaneler, en ovanför och en under bordet. Gavelplåtarna och de två bakplåtarna är fästa med snabbblås i ramen och kan därför lätt tas bort så att man

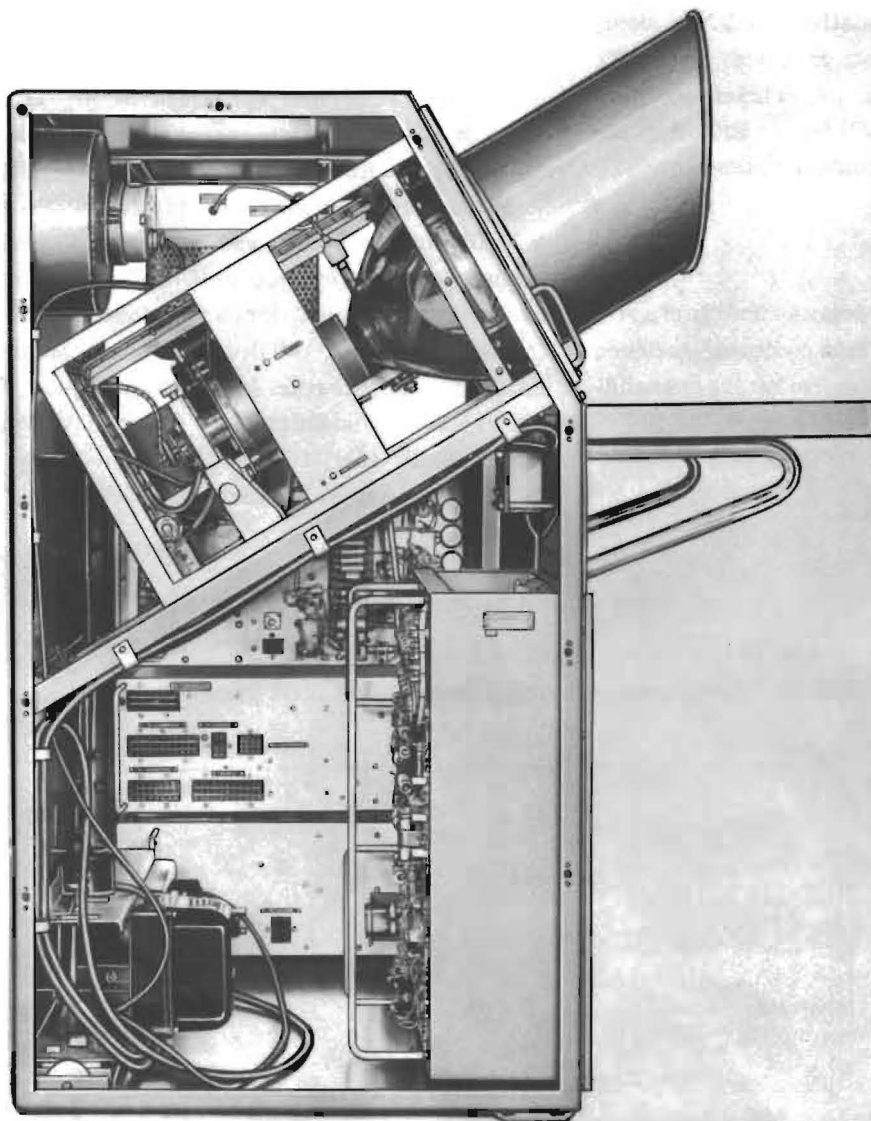


Bild 30.
Indikatorstationen
sedd från vänster

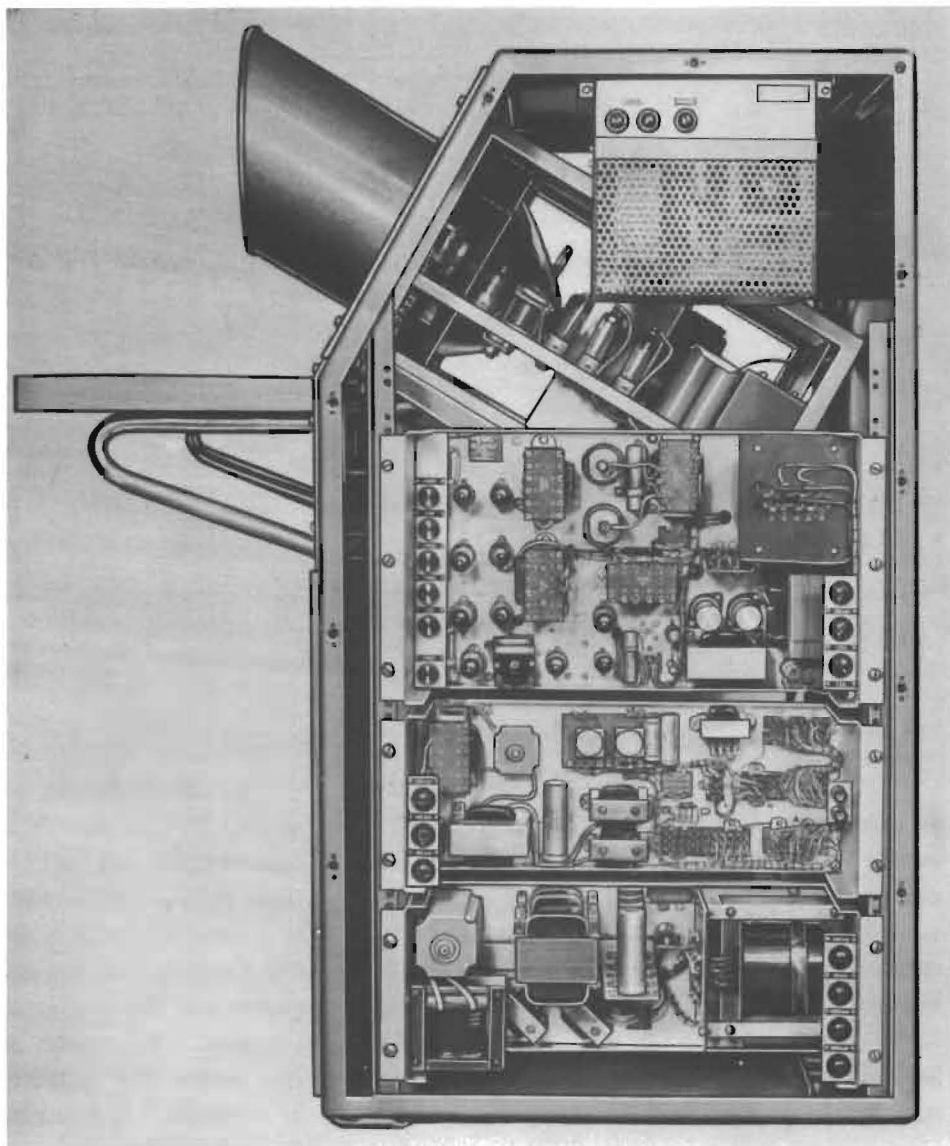


Bild 31.
Indikatorstationen
sedd från höger

vid behov kan komma åt enheterna inuti skåpet. På skåpets baksida finns intag för de fyra inkommande kablarna. Hela botten i skåpet är täckt av en plåt så att inte damm sugas in denna väg. För att luftväxlingen i stationen skall bli

tillräcklig under drift finns en fläkt på skåpets baksida samt fyra gälar i ena gavelplåten och i täckplåten framför räknaren. Skåpet är lätt flyttbart genom att det har två hjul baktill.

* * *

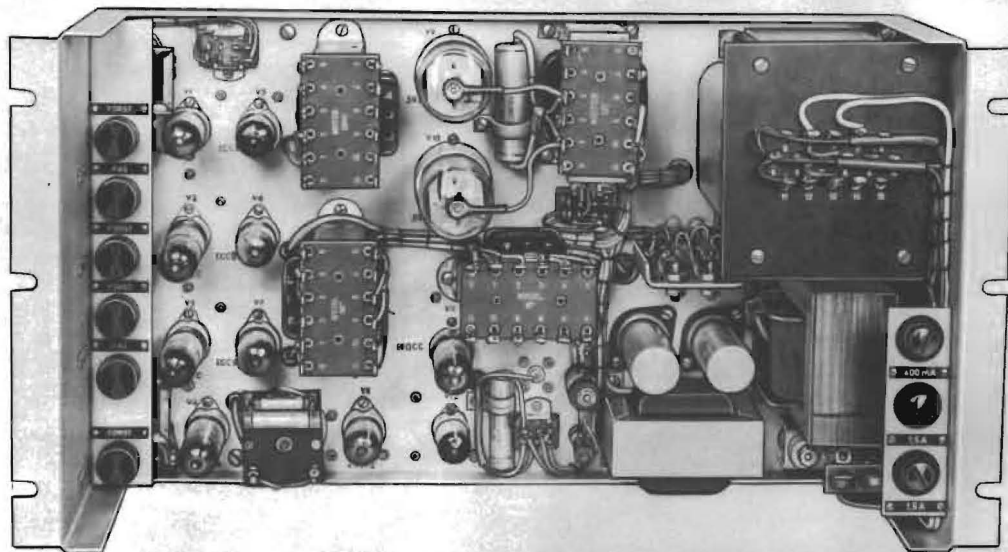


Bild 32. Linjeförstärkaren sedd från rörsidan

Linjeförstärkaren

Linjeförstärkaren sitter i indikatorstativet på samma sida som anslutningsenheten och ovanför denna. Den är fäst i ramverket med sex skruvar. Den utåtvända delen av stommen innehåller samtliga rör (12 st), transformatorer, säkringar för den i enheten inbyggda likriktaren, regleringsorgan samt lämpliga mätpunkter (bild 32). Stommens andra sida (bild 33) innehåller samtliga kopplingselement. Enheten har stöd till skydd för kopplingselementen.

LF-förstärkaren

LF-förstärkarens utseende visas på bilderna 34, 35 och 36. Den sitter framtill i indikatorstativet och till höger om oscilloskopet. Båda dessa enheter sitter i en ram som skjuts in i indikatorstativet. Förstärkaren är framtill fäst i ramen med fem skruvar och fixeras baktill genom att två styrhål passar till två styrypinnar i ramen. Framsidan utgörs av en panel, där alla organ för pejlanläggningens manövrering är samlade. Till dessa hör två frekvensinställ-

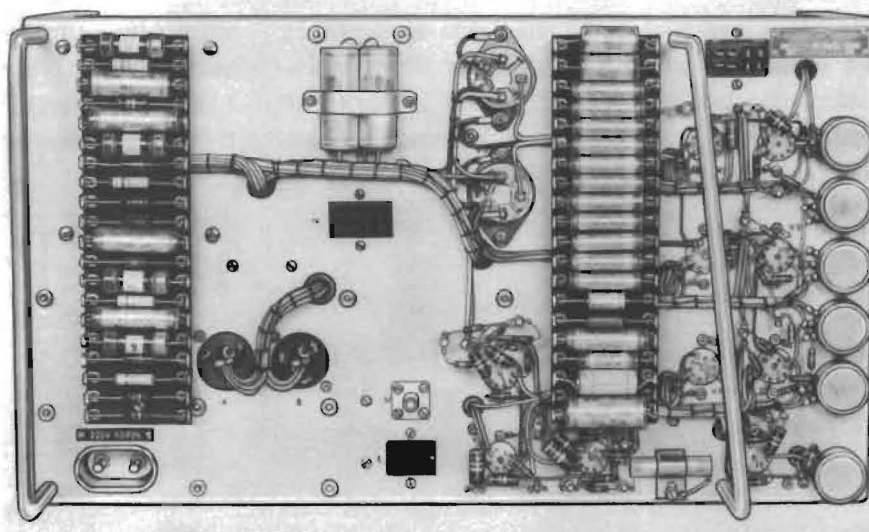


Bild 33.
Linjeförstärkaren sedd från
kopplingssidan

ningsrattar GROVSTEG och FINSTEG, en steg-potentiometer AMPLITUD, FOKUS- och LJUS-potentiometrar samt en omkastare för till- och frånslag av hela pejlanläggningen. Under en lucka finns de regleringsorgan som mera sällan behöver ställas in samt ett mätuttag V1g JORD V3g. En av potentiometrarna, BALANS, kan genom ett hål i luckan manövreras även när luckan är påsatt. Enheten kan lätt tas ut med hjälp av ett handtag på framsidan. På stommens undersida sitter samtliga kopplingselement samt fyra balanseringspotentiometrar. På ovasidan finns samtliga rör, två avstämda kretsar,

en transformator (T2) samt två anslutningsdon X, 8-poligt, och Y, 4-poligt. På stommens baksida finns fyra flatstiftsdon och fyra kontaktdon för de inkommande spänningarna.

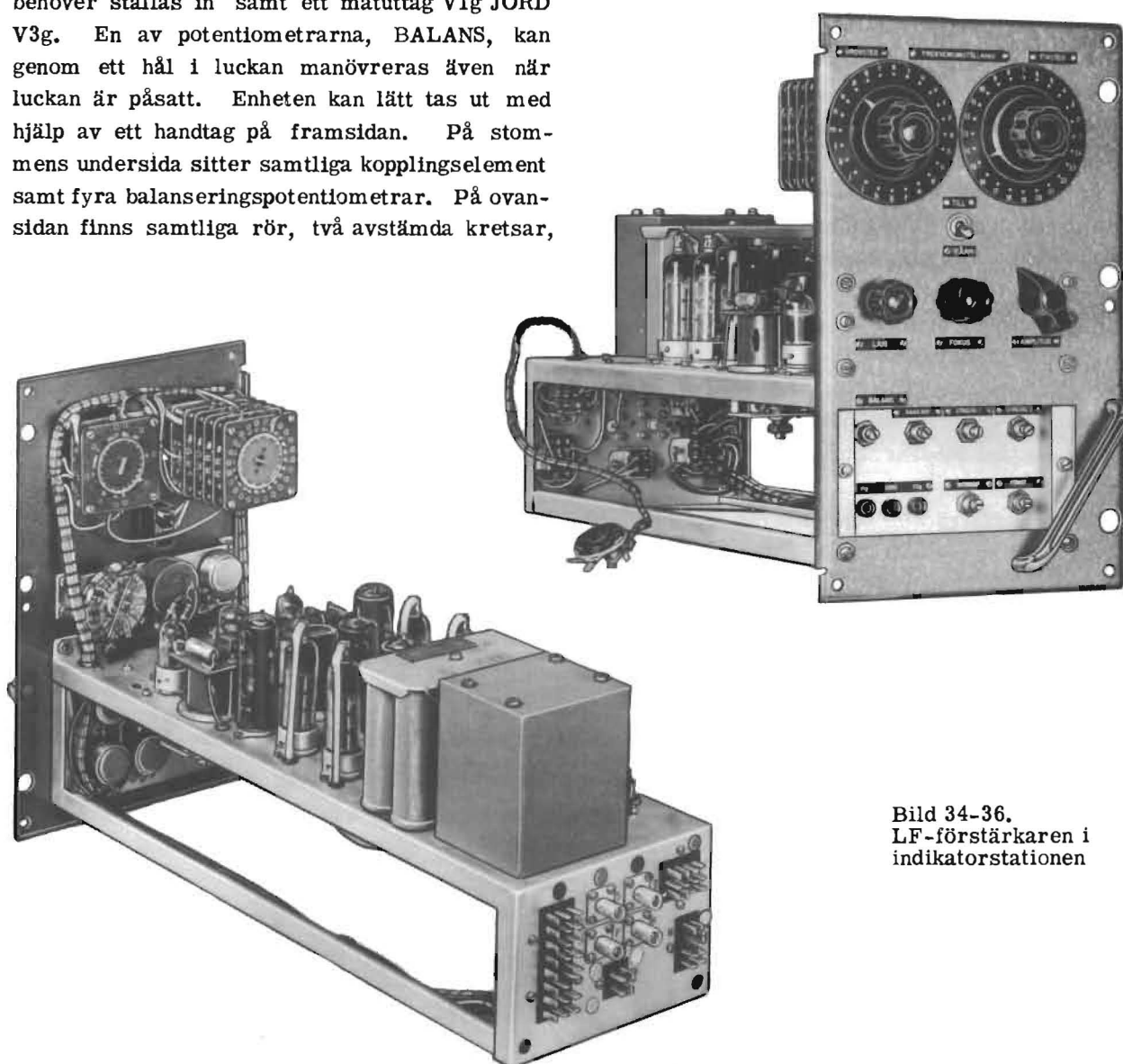
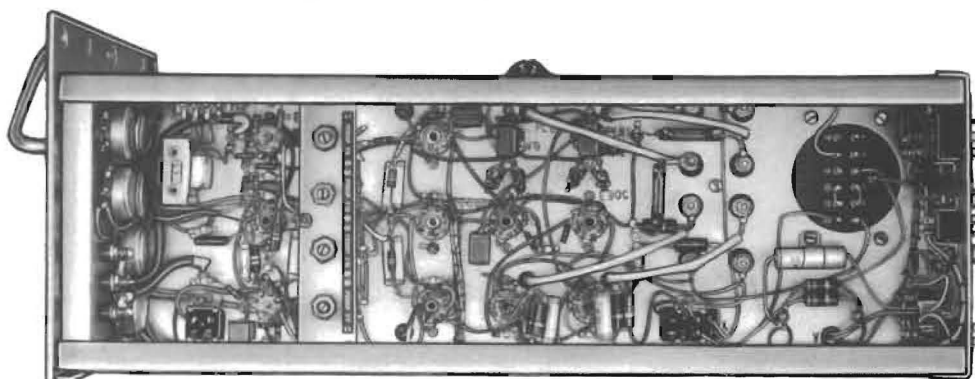


Bild 34-36.
LF-förstärkaren i
indikatorstationen



Oscilloskopet

Oscilloskopets utseende visas på bilderna 37 och 38. Se även bilaga 14. Enheten innehåller förutom katodstråleröret med tillbehör (fokuseringsspole och avlänkningsspole) anordningar för avlänkningsspolens rotation och för synkronisering av denna rotation med antensystemets rotation. Den är inrymd i en av vinkeljärn hopsvetsad ram, som kan skjutas in i den för LF-förstärkaren och oscilloskopet gemensamma ramen i indikatorstativet. Enheten är fäst vid ramen med sju skruvar genom panelen. På baksidan av oscilloskopramen finns två styrhåll, som passar till två styrypinnar i ramen. Panelen har ett handtag så att enheten lätt kan tas ut ur stativet.

Skalan framför katodstråleröret kan upplysas av åtta skalbelysningslampor, vars ljusstyrka ändras med ratten BELYSN. Kring skalan finns en huv, som hindrar ljus utifrån att nå skärmen.

Katodstrålerörets läge fixeras framtill av fyra rörliga konsoler, som sitter på en vertikal stödplåt. Denna är fäst i en ram av vinkeljärn och kan om fästskruvarna lossas förskju-

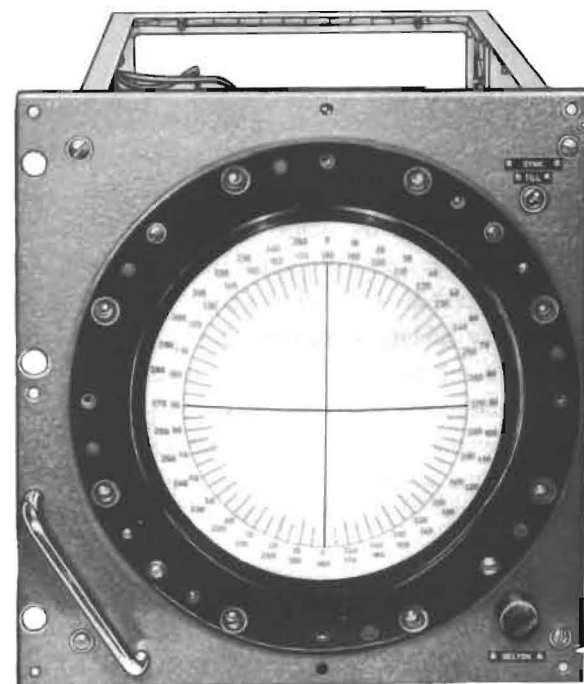
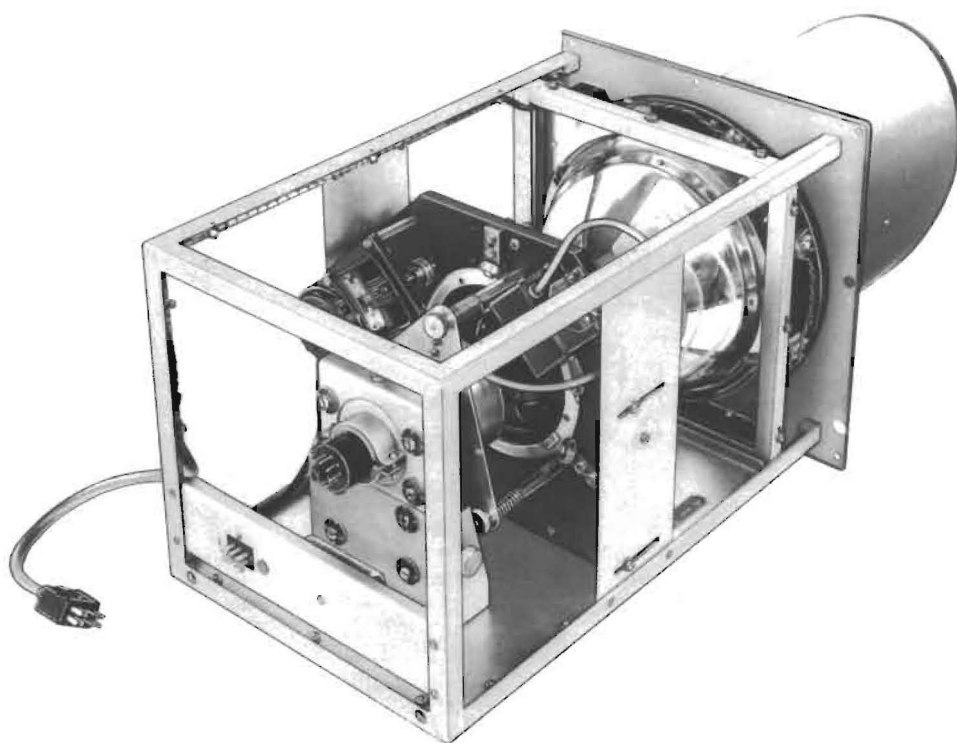


Bild 37. Oscilloskopet

tas i vertikal och horisontell led. Baktill fixeras rörets läge av en fästordning, som kan förskjutas i vertikal och horisontell led med två ställskruvar. Därigenom kan rörets läge

Bild 38. Oscilloskopet



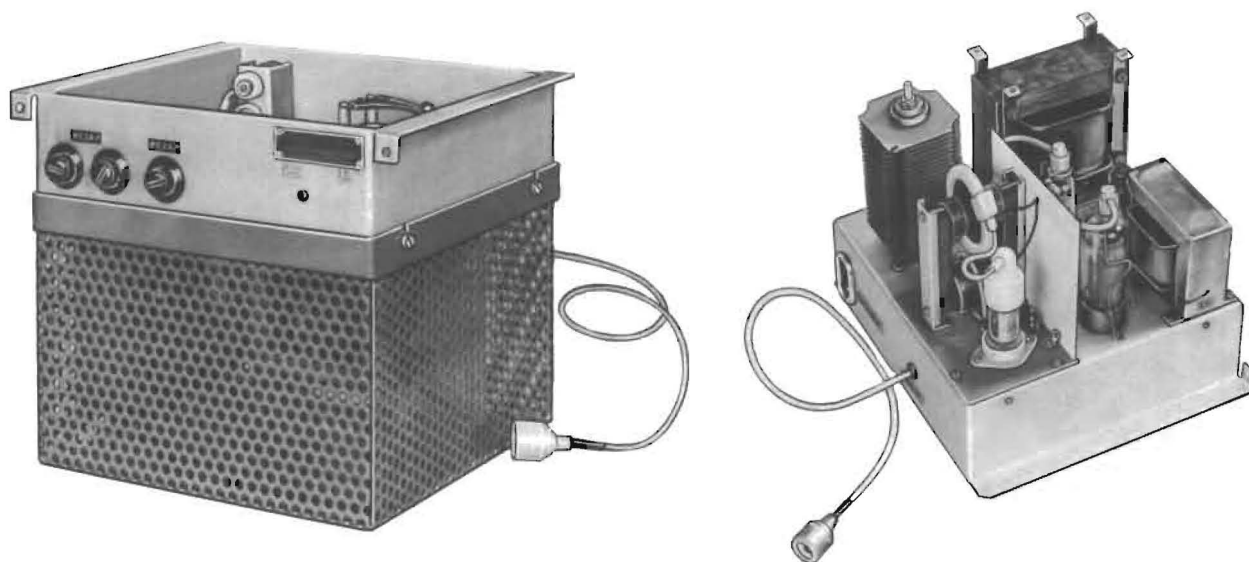


Bild 39 och 40. Högspänningsaggregatet

ställas in så att dess elektriska mittlinje passerar exakt genom avlänkningsspolens och fokuseringsspolens centrum. Detta är nödvändigt för att god fokusering och raka indikeringsstreck skall erhållas över hela skärmen.

Synkroniserings- och drivanordningarna för avlänkningsspolen sitter på en basplatta i enhetens mitt. Anordningarna omfattar drivmotor med växel och slirkoppling samt synkroniseringsrelä med spärrhake. Vid plattan är även fokuseringsspolen fästad. Plattan används även för centrerings av katodstrålerörets elektronstråle. Plattans vinkel i förhållande till katodstrålerörets axel kan därför ändras genom in- och utskruvning av fästmuttrarna.

Avlänkningsspolen sitter i mitten av ett stort nav med slitbanor av nylon. I basplattans centrum finns ett hål, i vilket navet roterar, uppbyggt av tre par kullager. Genom att ett av dessa kullagerpar är fjäderbelastat undviks glapp. På navet sitter utom avlänkningsspolen ett kugghjul samt en skiva med fyra släpringar. På basplattan finns en borsthållare, som innehåller fyra borstar, som över släpringarna överför strömmarna från LF-förstärkarens slutförstärkare till avlänkningsspolens båda lindningar.

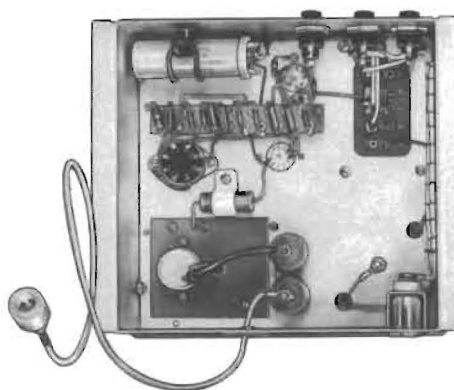
Spänningarna till släpringar, fokuseringsspole och skallampor överförs från LF-förstärkaren genom flatstiftsdonet X. Glöd-, katod- och gallerspänningarna till katodstråleröret överförs genom rörhållaren V, som är förbunden med LF-förstärkaren.

Katodstråleröret får anodspänning (+8000 V) från ett högspänningsaggregat, som sitter till höger i indikatorstativet ovanför linjeförstärkaren. Det hänger i två gejder, vilka är monterade i stativets ramverk. Aggregatet fixeras med två låsskruvar. Bilderna 39-41 visar enhetens utseende och bilaga 26 dess kopplingschema.

Enheten består av en självsvängande multivibrator (VI) som svänger på ca 20 kHz. Denna matar slutpentoden V2, vars anodkrets utgörs av drivspolen L2. Över en del av L2 ligger röret V3, vilket tjänstgör som spänningsförhöjningsdiod ("booster-diod"). På samma kärna som L2 sitter den högvarviga högspänningsspolen L3 och spänningen över denna spole likriktas av röret V4 (DY87) och filtreras av filtret C3-1, R7, C3-2.

Glöd- och anodspänning erhålls från ett till enheten hörande likriktaraggregat.

Bild 41. Högspänningsaggregatet



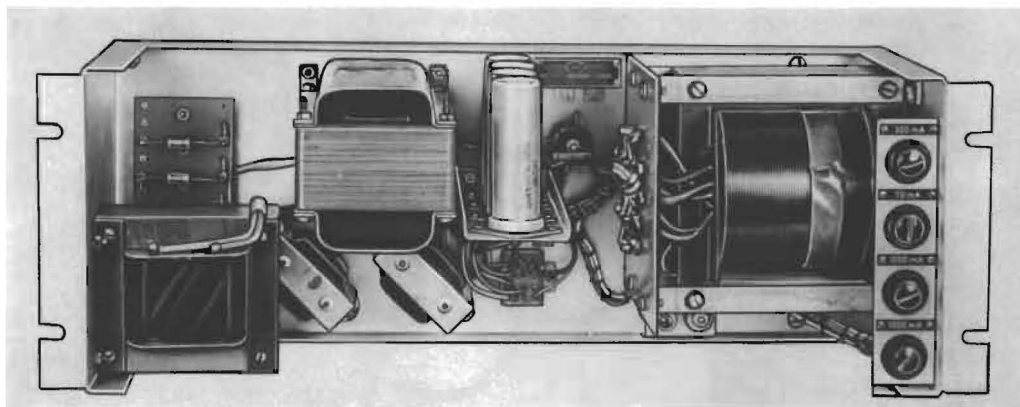


Bild 42. Likriktaren för oscilloskopet och LF-förstärkaren

Likriktaren för oscilloskopet och LF-förstärkaren

Likriktaren för oscilloskopet och LF-förstärkaren sitter under anslutningsenheten bakom indikatorstativets högra gavelplåt. Den är fäst i stativet med fyra skruvar. Bilderna 42 och 43 visar enhetens utseende och bilaga 21 dess principschema.

Till höger på framsidan sitter enhetens säkringar. På baksidan finns nätintaget H och ett 12-polligt flatstiftsdon I, till vilket de för oscilloskopet och LF-förstärkaren erforderliga drivspänningarna anslutits (glödspänningarna 4 V, 6,3 V och 21,5 V samt likspänningarna -60 V och +300 V).

Likriktarna för -60 V och +300 V utgörs av bryggkopplade selenlikriktare med efterföljande filter.

Räknaren

Räknaren sitter under bordsskivan på indikatorstativets framsida och är fäst vid stativet med åtta skruvar. Bilderna 44 och 45 visar enhetens utseende.

Enhetens framsida skyddas av en täckplåt. Överst på framsidan finns en rad indikeringslampor, som är synliga även då täckplåten är påsatt. Med hjälp av dessa lampor kan man följa räkneprocessens förlopp och därigenom lätt lokalisera eventuella fel.

Till höger under täckplåten sitter enhetens fyra säkringar. På stommens framsida finns alla rör samt de flesta detaljerna i räknarens likriktare. Baksidan är kopplingssida, och på denna sida finns alla kopplingselement och anslutningsdon. Baksidan skyddas av tre stöd.

I räknarens rörbestyckning ingår 22 dubbeltriöder ECC82, 5 HF-pentoder EF91, 1 pentod 6AQ5 och 1 stabilisatorrör OD3, sammanlagt 29 rör.

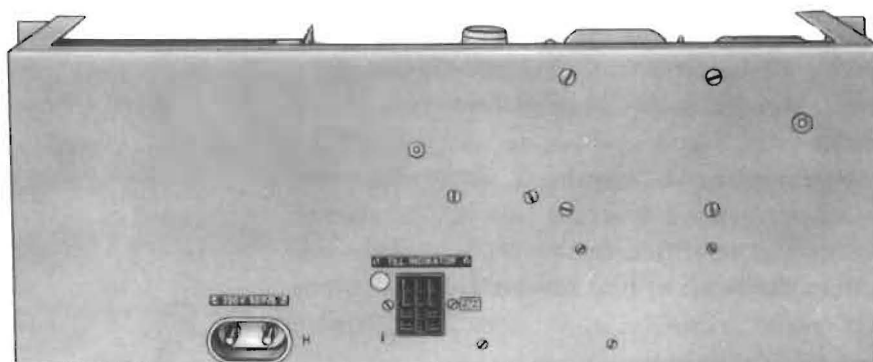


Bild 43.
Likriktaren för
oscilloskopet och
LF-förstärkaren

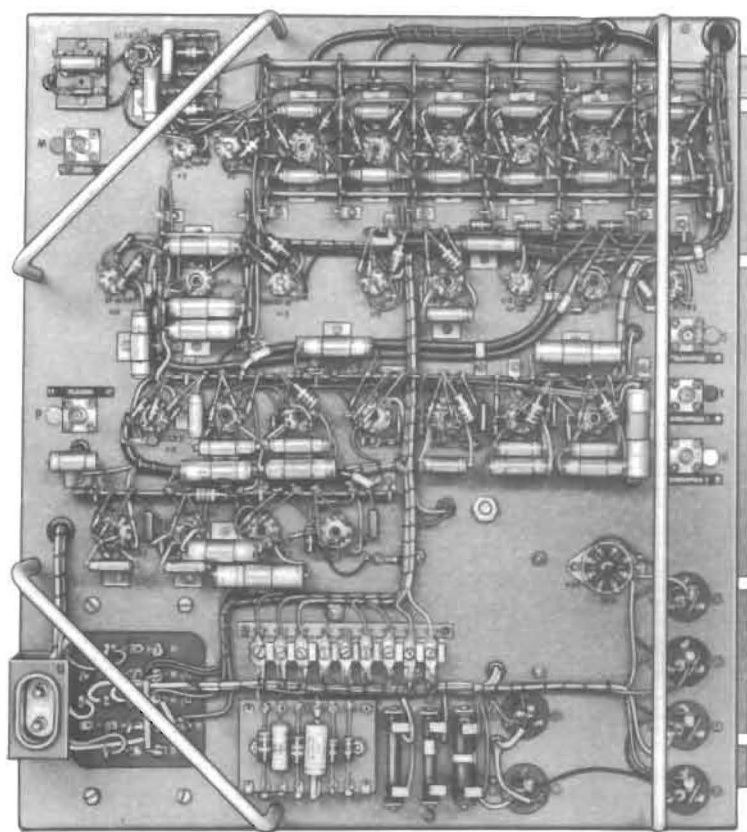
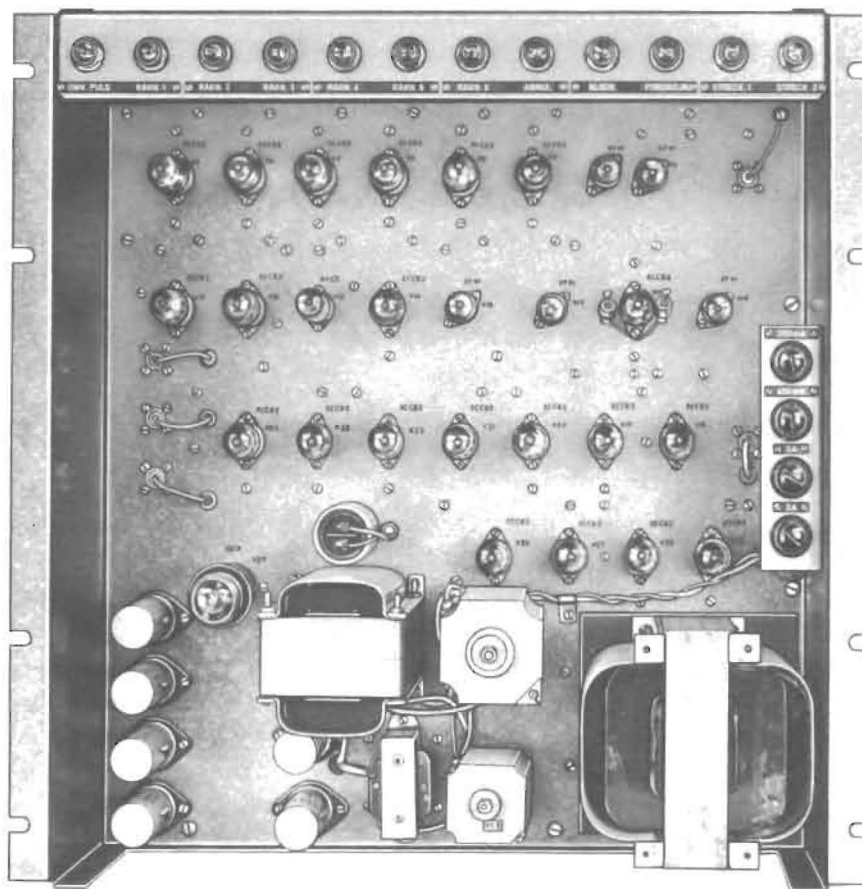
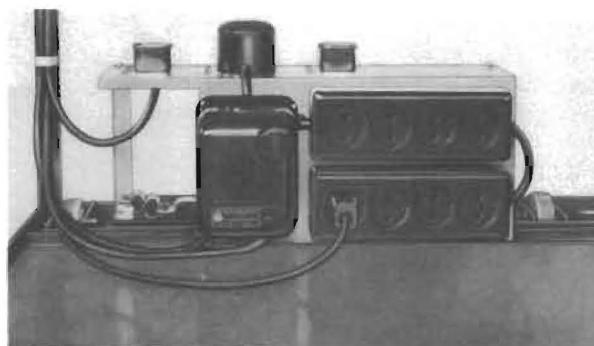


Bild 44 och 45.
Räkaren

Bild 46.
Kraftenheten



Kraftenheten

Kraftinstallationen i indikatorstationen utgörs av en kontaktor, två apparatintag, ett kraftuttag samt två 4-poliga grenuttag på en brygga längst bak i indikatorstativet nere vid golvet. Dessutom finns spänningsstabilisator uppsatt på lämpligt ställe utanför indikatorstationen. En del av kraftinstallationen syns på bild 46.

Anslutningsenheten

Anslutningsenheten sitter bakom indikatorstationens högra gavelplåt och är fastsatt i skåpets ramverk med fyra skruvar. Stommens frontsida innehåller samtliga kopplingselement samt tre säkringar för den i enheten ingående likriktaren. På baksidan återfinns samtliga flatstiftsdon. Särskilda stöd skyddar kontaktstiften. Bilderna 47 och 48 visar enhetens utseende och bilaga 22 dess principschema.

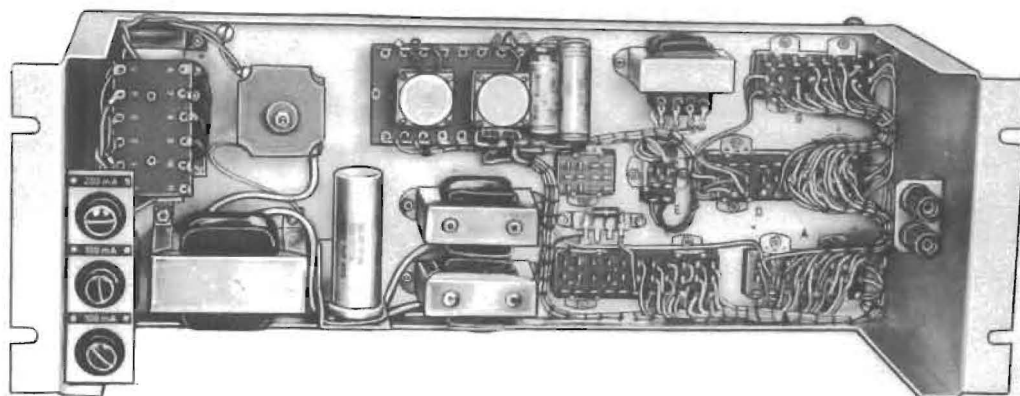
Denna anslutningsenhet är i likhet med motsvarande enhet i antennstationen en distributions-

enhet för de olika spänningarna som kommer från antennstationen.

De inkommande spänningarna överförs till indikatorstationen genom ett 24-poligt anslutningsdon TILL ANTENNSTATIONEN. Pejlspänningen separeras från referensspänningen, 60 Hz, av ett delningsfilter och går sedan till ett 24-poligt anslutningsdon TILL INDIKATOR. 60 Hz-spänningen går till ett 8-poligt anslutningsdon TILL LINJEFÖRST. Till detta anslutningsdon går även synkpulsen genom ett annat delningsfilter. Ledningarna för fjärrmanöverspänningarna är kopplade direkt mellan anslutningsdonen A och G.

Dessutom finns tre anslutningsdon TILL SLAVINDIKATOR (33-poligt), TILL FR 12 (33-poligt) och TILL MANÖVERPANEL (12-poligt). Den förstnämnda används om man vill ansluta ett extra indikatorstativ parallellt med indikatorstationen. De två övriga anslutningsdonen

Bild 47. Indikatorstationens anslutningsenhet



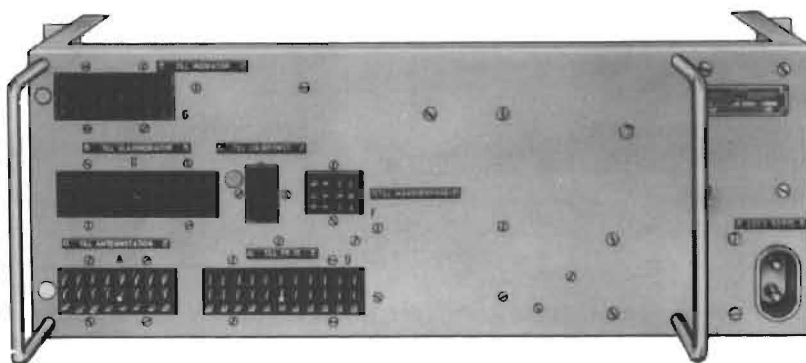


Bild 48. Indikatorstationens anslutningsenhet

kan användas för anslutning av en SM-enhet (typ Fr 12) för kommunikation mellan de pej-lade flygplanen och indikatorstationen.

Anslutningsenheten innehåller även en lik-riktare med tillhörande filter, som ger man-

överspänning till fjärrmanöverutrustningen. Nät-spänningen kommer in till likriktaren genom apparatintaget C.

Till höger på fronsidan finns det en anslutning för telefonförbindelse med antennstationen.

VERKNINGSSÄTT

ÖVERSIKT

De flesta pejlanläggningar för UK baserar sig på ett antensystem med ett strålningsdiagram i form av en roterande kardioid. Därigenom moduleras den av antensystemet mottagna signalen med en frekvens som motsvarar rotationshastigheten. Moduleringens fasläge bestäms av den inkommande vågens riktning. Bärningen kan således erhållas genom mätning av fasvinkeln mellan en spänning från en referensgenerator, som är mekaniskt eller elektriskt kopplad till antensystemet, samt den spänning som erhålls efter förstärkning och likriktning av den av antensystemet upptagna signalen.

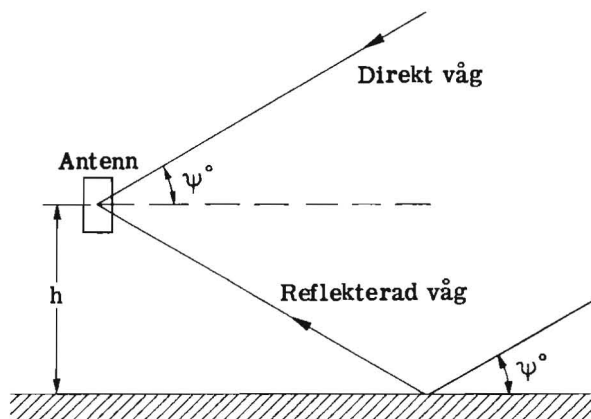
I många fall används ett antensystem som utgörs av två vertikala H-antennor, monterade i rät vinkel mot varandra (adcock-koppling). Signalerna från de båda H-antennorna moduleras i den efterföljande mottagaren med två olika frekvenser. Efter detektorn separeras signalerna med dessa frekvenser från varandra, förstärks och likriktas i speciella demodulatorer. Därvid erhålls två likspänningar, som är proportionella mot spänningarna från de båda H-antennorna. Om dessa likspänningar ansluts till var sitt plattpar i ett oscilloskop eller över var sin spole i ett korsspoleinstrument erhålls ett utslag i en vinkel, som motsvarar den infallande vågens riktning, dvs bärningen.

De båda ovannämnda systemen har den nackdelen att antensystemen inte kan skilja mellan direkt våg och reflexer. De indikerade bärningarna bestäms därför inte enbart av den våg som kommer direkt från sändaren utan av vektorsumman av den direkta vågen och de från olika håll reflekterade vågorna. Dessa system fordrar därför uppställningsplatser, som inom en stor omkrets är fria från reflekterande föremål.

Bilaga 1a visar strålningsdiagram, pejsignal, referenssignal och bäringsindikering vid en kardioidpejling vid frånvaro av reflexer. Bilaga 1c visar motsvarande figurer vid en reflex som är 50 % av den direkta vågen och kommer från en riktning, som ligger 90° från den direkta vågens riktning. Beroende på den reflekterande vågens fasläge kan ett fel om $\pm 26,6^\circ$ uppstå.

I automatpejl Fmrp 6 är det riktningskänsliga organet ett system med halvvågsantennor monterade som en antennmatta med mycket stor riktningsverkan. Strålningsdiagrammet består av en cigarrformad lob, vars bredd vid halv effekt är ca 20° . När antensystemet roterar i ett fält från en sändare varierar den uppfångade signalens amplitud så som visas på bilaga 1b. Om denna signal efter förstärkning och likriktning i en mottagare tillförs ett oscilloskop med en avlänkningsspole, som roterar synkront med antensystemet, erhålls på oscilloskopets skärm en avbildning av antensystemets strålningsdiagram med loben riktad åt det håll sändaren ligger. Genom att loben är smal blir avläsningsnoggrannheten ganska god. En

Bild 49. Inkommande vågor



räknare, som mäter lobens bredd på en lämplig nivå och sedan lägger ett indikeringsstreck exakt genom lobens mitt ökar ytterligare avläsningsnoggrannheten.

Uppfångar nu antennen utom den direkta vågen även från olika håll kommande reflexer kan antennen skilja dessa från varandra så som visas på bilaga 1d. Där tar antennsystemet utom den direkta vågen även emot en reflekterad våg, vars amplitud är 50 % av den direkta vågens amplitud. På oscilloskopet erhålls en figur med två lober, som visas längst till höger. Den större loben visar riktning och storlek av den direkta vågen och den mindre riktning och storlek av den reflekterade vågen. Räknaren är så inställd att den mäter lobbredden på 60 % nivå. Bäringsindikering erhålls därför endast vid den direkta vågens lob och påverkas inte av den reflekterade vågen. Vid de båda andra nämnda systemen skulle denna reflex som nämnts givit ett pejlfel om $\pm 26,6^\circ$.

Strålningsdiagrammet i vertikalplanet för en antenn bestäms inte enbart av antennens egenskaper utan även av antennens höjd vid jordytan samt jordens egenskaper i närheten av antennen. Vågorna från en sändare når antennen dels direkt och dels efter att först ha reflekterats mot marken. Fäsvinkeln mellan dessa båda vågor kan anta alla möjliga värden och bestäms utom av markens egenskaper av skillnaden i väg för de båda vågorna, dvs av antennens höjd över jordytan h och elevationsvinkeln ψ (bild 49).

Vid vissa elevationsvinklar blir denna fäsvinkel 180° och vid totalreflex, då den reflekterade vågen är lika stor som den direkta vågen, blir vågornas resultat noll. Bild 50 visar de vertikala strålningsdiagrammen för en antenn på två olika höjder ovan plan mark med normala elektriska egenskaper. I synnerhet vid i förhållande till våglängden stora antennerhöjder finns som synes elevationsvinklar, vid vilka den inkommande vågen blir mycket försvagad. Om ett sändande flygplan befinner sig i en sådan vinkel blir den direkta vågen mycket svag, medan sidoreflexer från träd, kullar och berg m m, som befinner sig på andra höjder

än antennen, är oförsvagade. I sådana fall kan reflexer på mer än 100 % förekomma. Kardioidpejlanläggningar och H-adcockpejlanläggningar ger därvid fullständigt felaktiga bärningar, medan man vid pejlanläggningar av den här beskrivna typen fortfarande kan skilja reflexerna från den direkta vågen och följaktligen få tillförlitliga bärningar.

* * *

Det enklast möjliga utförandet av en pejlanläggning enligt de i det föregående nämnda principerna åskådliggörs på bilaga 2a. Till vänster visas den roterande antennmattan med strålningsdiagrammet antytt. Utom antennmattan finns en reflektormatta, varför strålningsdiagrammet endast har en huvudlob. Den av antennen uppfångade signalen tillförs en mottagare. Efter mottagarens detektor erhålls en spänning, "pejlsänning", som när antennen vrider sig, varierar med tiden så som kurvan i bildens mitt visar. Denna kurva motsvarar strålningsdiagrammet ritat i rätvinkligt koordinatsystem. Spänningen förstärks sedan i en likströmsförstärkare. På grund av den låga grundfrekvensen kan en växelströmsförstärkare inte användas. Sedan pejlsänningen passerat likströmsförstärkaren tillförs den en avlänkningspole, som roterar synkront med antennen kring halsen på ett stort cirkulärt katodstrålerör. På skärmen avbildas därvid antennens strålningsdiagram med den cigarrformade huvudloben pekande i en riktning, som motsvarar bärningen från antennen till sändaren. Mottagaren kan i detta fall inte vara utrustad med AVC, emedan denna skulle sträva efter att hålla spänningen efter detektorn konstant så att den inte längre motsvarade strålningsdiagrammet. Vidare kan ett antennsystem av den storlek (ca 6 m långt) som krävs inom det aktuella frekvensområdet knappast rotera fortare än 1 varv på 3 sek. Man får därför bäringsangivelse endast var 3:e sekund.

* * *

Båda dessa nackdelar kan undanröjas om antennsystemet som på bilaga 2b kompletteras med en rundstrålande hjälpanterr H, som ansluts till en särskild mottagare 1, vars detektor får leverera AVC-spänning till den egentliga pejl-mottagaren 2. Den av hjälpanterren uppfångade spänningen blir oberoende av riktningen till sändaren. Pejlmottagarens förstärkning blir sålunda av AVC-spänningen från hjälpmottagaren alltid avpassad efter fältets styrka. Pejlspeänningens maximalvärde blir därvid i det närmaste oberoende av fältstyrkan. Antennsystemet har dessutom kompletterats med ytterligare en antennmatta C2 på andra sidan av reflektormattan, ansluten till en tredje mottagare 3 enligt bilaga 2b. Denna mottagare ansluts till en likströmsförstärkare 2, som i sin tur ansluts till avlänkningsspolen på sådant sätt att strömmen från denna förstärkare passerar avlänkningsspolen i motsatt riktning mot strömmen från likströmsförstärkaren 1. Sedan bäringsangivelse erhållits från antennen C1 vrider sig både antennsystemet och avlänkningsspolen 180° innan nästa bäringsangivelse erhålls, denna gång från antennen C2. Genom att strömmen genom avlänkningsspolen denna gång har motsatt riktning mot i det första fallet kommer angivelsen att ske åt rätt håll, dvs åt samma håll som den första angivelsen från antennen C1. Således erhålls nu två bäringsangivelser för varje antennvarv, dvs en för var 1,5:e sekund, och denna indikeringsfrekvens är tillräcklig även vid korta sändningstider.

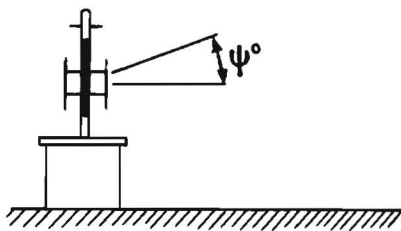
* * *

Även detta system har en del nackdelar. Det blir mycket dyrbart genom att tre mottagare används. Vidare vill man helst undvika likströmsförstärkare, som är dyrbara och svåra att få stabila. Slutligen fungerar AVC-systemet i det utförande bilaga 2b visar inte alldeles tillfredsställande, emedan hjälpanterren och antennmattorna befinner sig på olika höjd över marken. Detta medför att vid flyghöjder vid vilka den av hjälpanterren uppfångade spänningen har minimum, kan de av antennmattorna uppfångade spänningarna vara närmare ett maximum (jämför bild 50). Förstärkningen i pejlmottagarna blir

då inte nedreglerad till ett värde som svarar mot fältstyrkan i nivå med antennmattorna, varför mottagaren riskerar att bli överstyrd. Efter en tid kan förhållandena bli omvända genom att fältstyrkan i nivå med hjälpanterren har maximum samtidigt som fältstyrkan i nivå med antennmattorna har minimum, vilket resulterar i oproportionerligt små figurer på oscilloskopet. Dessa fenomen är mest utpräglade när antennsystemet sitter på större höjder ovan den reflekterande jordytan, t e på kullar o d (bild 50). Även när antennsystemet sitter lågt, som på bild 50, kan liknande fenomen inträffa genom att starka sidreflexer kan påverka hjälpanterren och öka eller minska den av denna uppfångade spänningen utan att påverka den starkt riktade upptagningen hos antennmattorna.

* * *

Dessa olägenheter kan undvikas genom det system som visas på bilaga 3a. Där används två hjälpanterner, av vilka den ena, H2, befinner sig på samma nivå som antennmattorna. Den är inte fäst vid det roterande antennsystemet utan sitter ca 25 m från detta. Vidare används endast en mottagare, vars ingång genom en roterande omkopplare O1 ansluts i tur och ordning till antennerna H1, C2, H2 och C1. Mottagarens utgång ansluts genom en annan med den första synkront roterande omkopplare O2 till tre detektorer. När antennen H1 är ansluten till mottagaren är dess utgång förbunden med detektorn 1, som över en AVC-förstärkare förser mottagaren med AVC-spänning. När antennen C2 är ansluten till mottagaren är dess utgång ansluten till detektorn 3. När antennen H2 är ansluten går mottagarens utgångsspänning återigen till detektorn 1 och påverkar mottagarens AVC. När slutligen antennen C1 är inkopplad är mottagarens utgång förbunden med detektorn 2. AVC-spänningen ställs nu in efter den största av de av hjälpanternerna uppfångade spänningarna och kan därför aldrig bli för liten. Detektorerna 2 och 3 levererar spänningar, som är proportionella mot de av antennmattorna C1 och C2 uppfångade spänningarna. Dessa spänningar får sedan modulera en 5000 Hz-spänning så att den till indikatorstationen överförda spänningen

På plan jordyta

E_o = max. fältstyrka utan
refl. jordyta från an-
tennmatta och hjälp-
antenn

E_b = fältst. från antenn-
matta med refl. jord-
yta

E_h = fältstyrka från hjälp-
antenn med refl. jord-
yta

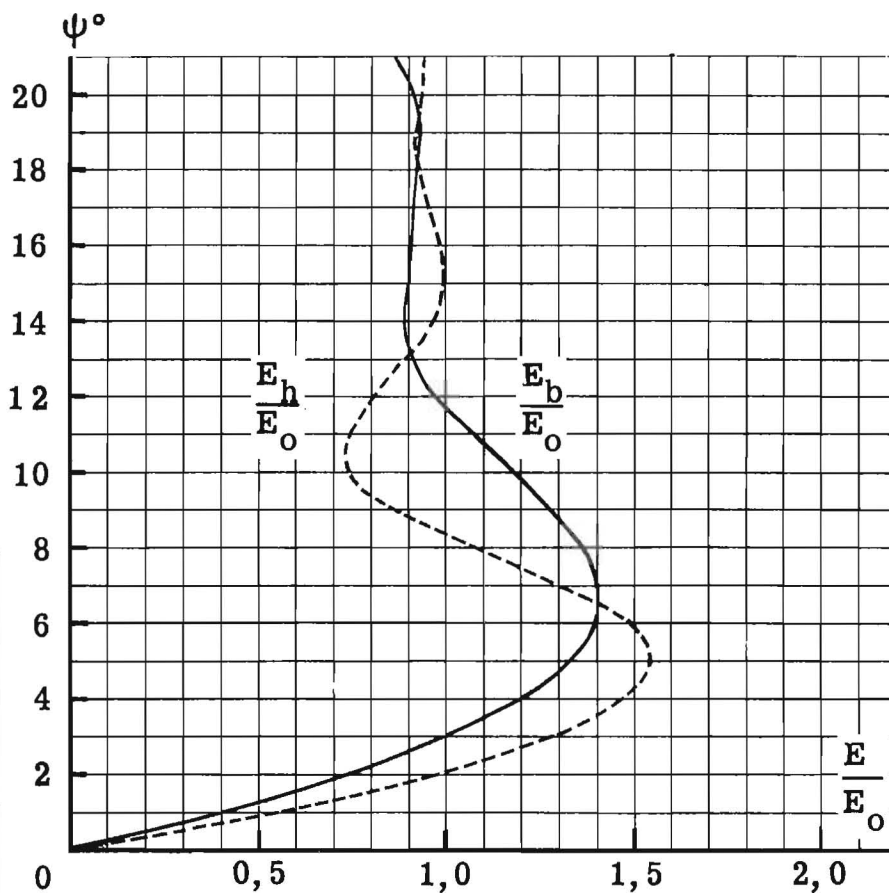
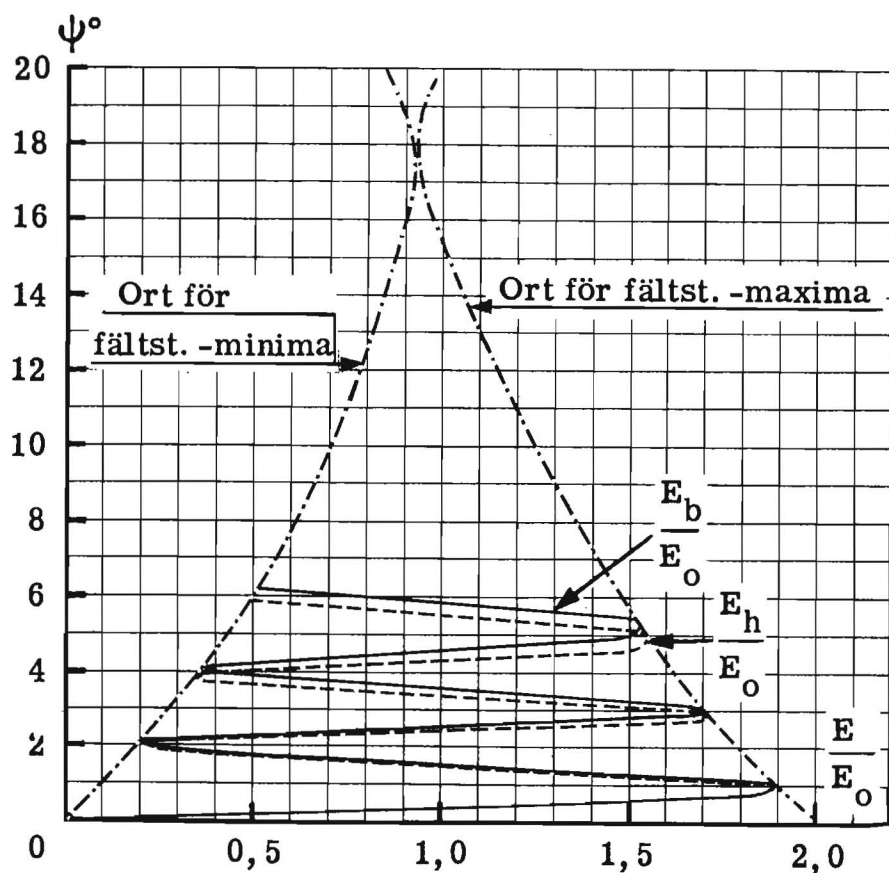
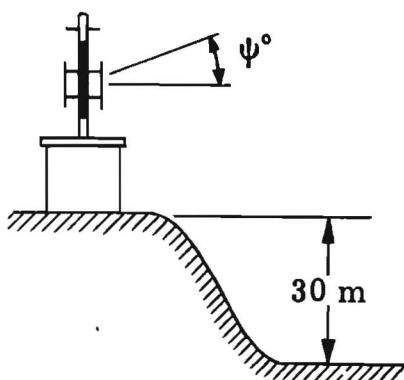
30 m ovan plan jordyta

Bild 50. Strålningsdiagram i vertikalplanet för antensystem vid $E = 10$,
 $\sigma = 10^{-3}$ mho/m och $\lambda = 2,5$ m

får det utseende som visas på bilden. I indikatorstationen förstärks dessa pejlspänningar, likriktas och ansluts till oscilloskopets avlänkningssystem som förut. Det är detta system som med två modifieringar används i automatpejl Fmrp 6. Den ena av dessa modifieringar består i att de roterande omkopplarna ersatts med elektroniska omkopplare. Den andra modifieringen består i att en räknare införts som beräknar och lägger ett indikeringsstreck genom mitten av den figur som erhålls på oscilloskopets skärm. Detta ökar avläsningsnoggrannheten hos pejlanläggningen så att pejl noggrannheten blir ungefär $\pm 1,5^\circ$.

Räknarens konstruktion gjorde det nödvändigt att dela upp 5000 Hz-bärvågen i pulsknippen så att den till indikatorstationen överförda spänningen får det utseende som visas på bilaga 3. Efter förstärkning och likriktning erhålls strömpulser, som påtrycks oscilloskopets avlänkningsspolar. Därigenom kommer bilden på oscilloskopets skärm inte längre att bestå av en konturlinje utan av en streckad yta, vars kontur avbildar strålningsdiagrammet. Pulserna tillförs även räknaren, varvid endast de pulser som över-skrider en viss inställbar nivå påverkar räkne-förloppet. Därigenom kommer de flesta sidreflexer inte att påverka räknaren och indikeringsstreck erhålls endast vid den lob som motsvarar den våg som kommer direkt från sändaren.

* * *

Bilaga 4 visar ett förenklat blockschema för automatpejl Fmrp 6, där kraftförsörjning och fjärrmanövrering är utelämnade.

Inom den vänstra ramen som markerar antennstationen visas längst till vänster antennerna, av vilka hjälpanntennen H1 och antennmattorna C1 och C2 roterar och över ett par växlar drivs av motorn på motorfundamentet. Hjälpanntennen H2 däremot roterar inte och sitter ca 25 m från de övriga antennerna. Motorfundamentet innehåller utom motor och växlar även en synkroniseringsanordning och en generator för 60 Hz med tre separata spänningslindningar. Av mottagaren visas de fyra huvuddelarna,

nämligen en modulator, en HF-enhet och en MF-enhet, som tillsammans utgör mottagarens HF-del, samt en LF-enhet med nycklingsspänningsgenerator. Modulatorn utgör den elektroniska motsvarigheten till omkopplaren O1 på bilaga 3a. Den har fyra ingångssteg, till vilka de fyra antennerna ansluts. Dessa ingångssteg regleras av nycklingsspänningarna från nycklingsspänningsgeneratorn så att endast ett steg i taget kan överföra den inkommande signalen till den för alla stegen gemensamma utgångskretsen. De fyra ingångsstegen ansluts på så vis i tur och ordning till utgångskretsen och genom denna till HF-enheten, där signalerna förstärks och där deras frekvens i ett första blandarsteg omvandlas till en frekvens inom frekvensområdet 23,10 - 25,08 MHz. Därefter överförs signalerna till MF-enheten, där de förstärks och där vidare frekvensen i en andra blandare omvandlas till 3,2 MHz. Efter ytterligare förstärkning överförs signalerna till LF-enheten, vars ingång utgörs av den elektroniska motsvarigheten till omkopplaren O2 på bilaga 3a. Denna del består av tre på ingångssidan parallellkopplade förstärkarsteg, som styrs av nycklingsspänningar, som ligger i fas med motsvarande nycklingsspänningar i modulatorn. Signalerna från antennerna blir där fördelade så att signalerna från hjälpanntennerna H1 och H2 efter likriktning överförs till en AVC-förstärkare, som levererar AVC-spänning till HF- och MF-enheterna. Signalerna från antennerna C1 och C2 fördelas på var sin förstärkanal samt omvandlas efter likriktning till tonfrekvenssignaler med frekvensen 5 kHz och med amplituder, som svarar mot de av antennerna upptagna spänningarna. Dessa signaler kallas på schemat för pejl-signaler. Genom att pejl-signaler som visas på bilaga 3b består av svängningsgrupper där varje svängningsgrupp upptar ca 150° av den cykel som motsvarar gruppfrekvensen, kan de båda pejl-signaler blandas och överföras på samma ledningspar. De kan i indikatorstationen åter separeras med hjälp av en referenssignal (60 Hz) och en elektronisk omkopplare av samma slag som de som finns i mottagaren.

I LF-enheten finns även nycklingsspänningsgeneratorer, som omvandlar två av spänning-

arna från 60 Hz-generatorn till nycklingsspänningar.

Pejlsignalerna överförs till anslutningsenheten där de genom delningsfilter går ut på ett ledningspar i kabeln mellan antennstationen och indikatorstationen. På samma ledningspar överförs även referensspänningen från 60 Hz-generatorn, som i indikatorstationen utom för separering av pejlsignalerna även används till att driva runt motorn för avlänkningsspolarna med exakt samma hastighet som antennsystemet. På ett annat ledningspar överförs synkroniseringssignalen från synkroniseringsanordningen på motorfundamentet.

Av indikatorstationen visas på bilaga 4 anslutningsenheten, där de signaler som överförts till indikatorstationen på samma ledningspar separeras från varandra, linjeförstärkaren, där referensspänning och synkroniseringssignal förstärks, oscilloskopet med drivanordningen för avlänkningsspolarna, lågfrekvensförstärkaren för pejlsignaler och streckpulser samt räknaren.

I ena delningsfiltret i anslutningsenheten separeras pejlsignal och referensspänning från varandra. Referensspänningen förstärks i linjeförstärkarens förförstärkare. En del av den förstärkta signalen förstärks ytterligare i ett effektsteg och får sedan driva motorn för avlänkningsspolarna i oscilloskopet. Genom att referensspänningen alstras av en tandhjulsgenerator, som drivs av den motor som driver antennsystemet, kommer avlänkningsspolarna att rotera med exakt samma hastighet som antennsystemet. Däremot kan med enbart denna anordning vinkeln mellan antennsystemet och avlänkningsspolen få ett godtyckligt värde. Därför måste avlänkningsspolarnas rotation synkroniseras med antennsystemets rotation på sådant sätt att utslagen på oscilloskopets skärm alltid sker åt den bäring, i vilken antennsystemets normal just då pekar. Därför finns en synkroniseringsanordning på motorfundamentet. För varje gång antennsystemet under sin rotation passerar en viss vinkel sänder synkroniseringsanordningen ut en kortvarig svängningsgrupp med frekvensen 3 kHz. Denna synkroniseringssignal överförs på ett ledningspar (tillsammans med en manöver-

spänning) till indikatorstationen, där den förstärks och omformas till en kraftig synkroniseringspuls i en synkförstärkare i linjeförstärkaren. Motorn i oscilloskopet driver avlänkningsspolarna över en slirkoppling. I en vinkel som motsvarar den antennvinkel vid vilken synkroniseringsanordningen sänder ut synkroniseringssignalen finns en spärklack och ett spärrelä, som i frånslaget läge spärrar avlänkningsspolarnas rotation. Denna spärranordning öppnas av synkpulsen från linjeförstärkaren. Om avlänkningsspolarna roterar fullständigt synkront med antennsystemet slår spärrelät till just i det ögonblick spärklacken passerar relät, så att rotationen inte hindras. Om antennsystemet och avlänkningsspolarna inte roterar synkront spärras avlänkningsspolarnas rotation av spärrelät tills synkpulsen kommer. Då börjar avlänkningsspolarna rotera och roterar därefter fullständigt synkront med antennsystemet.

I linjeförstärkaren finns även en nycklingsspänningsgenerator, i vilken den av förförstärkaren förstärkta referensspänningen omvandlas till två nycklingsspänningar.

Pejlsignalerna förstärks i LF-förstärkaren samt separeras med hjälp av nycklingsspänningarna från varandra och förstärks sedan ytterligare i var sin förstärkarkanal. Den ena av dessa kanaler passeras sålunda av en signal, vars storlek motsvarar den av antennen C1 uppfångade signalen och den andra kanalen av en signal som motsvarar den av antennen C2 uppfångade signalen. Dessa signaler likriktas, förstärks och överförs till var sin ända av den ena avlänkningsspolen, som således i ena eller andra riktningen kommer att föra strömpulser med pulsfrekvensen 120 Hz. På oscilloskopets skärm fås därigenom en figur med streckad yta, vars kontur utgör en trogen avbildning av strålningsdiagrammet för antennerna C1 och C2. Vidare kommer signalerna från antennen C1 att ge utslag i motsatt riktning mot signalerna från antennen C2, så att det på skärmen avbildade strålningsdiagrammet med sin huvudlob alltid kommer att peka i riktning mot den sändare från vilken signalerna härrör, oberoende av om det är antennen C1 eller antennen C2 som uppfångar signalerna.

Pejlsignalerna i lågfrekvensförstärkaren överförs efter likriktningen även till räknaren, som räknar alla pejpulser, som når en viss nivå, t e 60 % av normal maximalamplitud. Efter ett räkneförlopp erhålls från räknaren ett streckpulspär, som förstärks i en särskild kanal i lågfrekvensförstärkaren och därefter tillförs en

särskild avlänkningslindning i oscilloskopet, så att ett streck uppstår exakt genom mitten av huvudloben på oscilloskopets skärm. Bärningen som svarar mot detta strecks läge avläses på en skala framför katodstrålerörets skärm. Skalan är graderad i bäring och kontrabäring.

ANTENNERNA

Antennmattorna

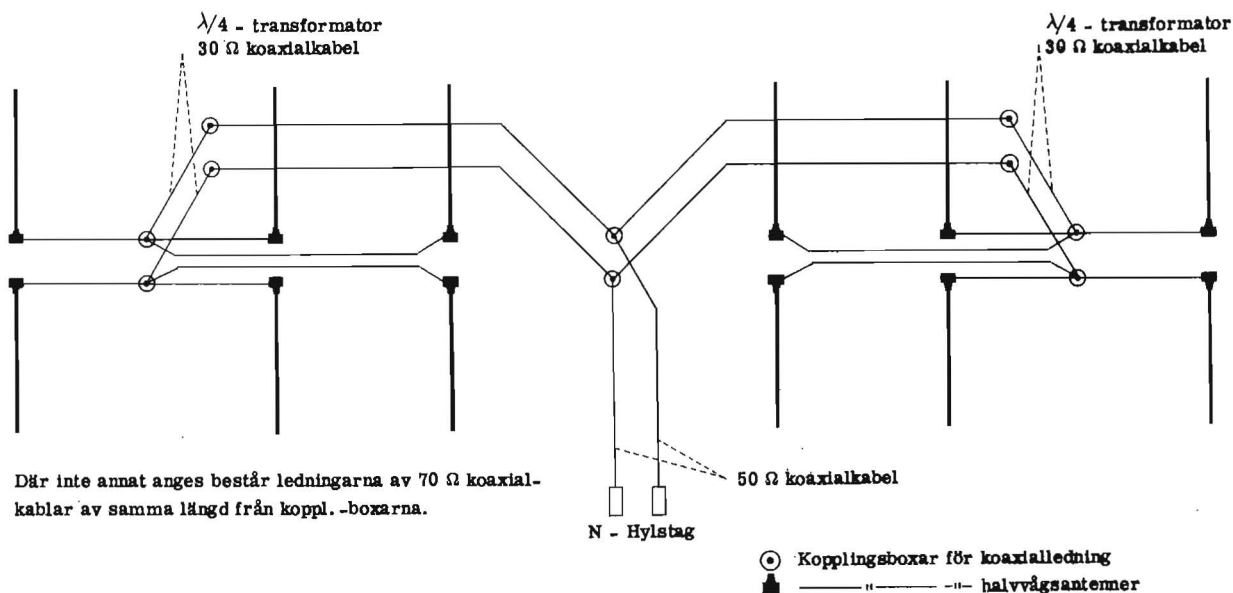
De båda antennmattorna är beräknade för frekvensen 125 MHz eller våglängden 2,4 m.

Varje halva i halvvågsantennerna är förbunden med innerledaren i en 70 Ω koaxialledning, som har elektriska längden $\frac{3}{4}\lambda_0$. De tre halvvågsantennerna på var sida om mitten är genom dessa dubbla koaxialledningar parallellkopplade med varandra i två kopplingsdosor. De båda antenngrupperna med tre parallellkopplade halvvågsantennier är slutligen förbundna med varandra i två kopplingsdosor i antensystemets mitt över två kvartsvågstransformatörer med karakteristiken 2 x 30 Ω i serie med två dubbla

koaxialledningar med karakteristiken 2 x 70 Ω (bild 51). I de båda kopplingsdosorna i mitten är således antennmattornas alla halvvågsantennier förenade med varandra på sådant sätt att i den ena dosan är alla övre antennhalvor förenade och i den andra alla undre antennhalvor. Till dessa kopplingsdosor är två kvartsvågstransformatörer med karakteristiken 50 Ω anslutna. De avslutas med två koaxialanslutningsdon. Till dessa anslutningsdon ansluts nedledningarna som går till mottagaren över de roterande kopplingarna.

Impedansen för en halvvågsantenn är på grund av reflektormattans och närliggande halvvågs-

Bild 51. Kopplingsschema för en antennmatta



antenners inverkan större än normalt och av storleksordningen 140Ω inom frekvensområdet 110 - 145 MHz. Därigenom erhålls anpassning till antennmatarledningarna, som har karakteristiken $2 \times 70 \Omega$. Efter parallellkopplingen av de tre koaxialkabelparen i de första kopplingsdosorna blir impedansnivån ca 47Ω . Genom kvartsvågstransformatorn med karakteristiken $2 \times 30 \Omega = 60 \Omega$ höjs impedansnivån åter

så att ett koaxialledarpar som har $2 \times 70 \Omega$ kan användas för parallellkopplingen av de två antenngrupperna. Efter kopplingsdosorna i mitten där denna parallellkoppling sker, har impedansnivån sjunkit till 70Ω men höjs genom kvartsvågstransformatorn med karakteristiken $2 \times 50 \Omega$ åter till ca 140Ω . Genom dessa

transformationer av impedansnivån har ett ståendevågförhållande bättre än 2,5 kunnat erhållas inom hela frekvensområdet.

Antennmattornas strålningsdiagram visas på bilderna 52, 53 och 54.

Ståendevågförhållandet efter den roterande kopplingen visas på bilderna 55 och 56.

Hjälpantennerna

Hjälpantennernas strålningsdiagram visas på bilderna 57, 58 och 59. Ståendevågförhållandet mätt direkt på antennen visas på bild 60 och mätt efter den roterande kopplingen på bild 61. Ståendevågförhållandet inom frekvensområdet 110 - 145 MHz är bättre än 2,5 vid 50Ω referensimpedans.

MODULATORN

På bilaga 5 visas längst till vänster åter de fyra antennerna med strålningsdiagrammen antydda. Normalen för antennmattan C1 pekar för ögonblicket i riktning mot en sändare, som har tänkts ligga i bärning 90° .

Signalerna från de fyra antennerna, som ligger inom frekvensområdet 102,24 - 147,51 MHz, har åskådliggjorts i kurvformsdiagram I på bilaga 5. Genom att tidskalan valts så att $2 \text{ cm} = 8,35 \text{ ms}$ = tiden för en hel nycklingsspänningscykel, kan i detta diagram de enskilda svängningarna inte ritas ut.

Spänningarna från de båda hjälpantennerna H1 och H2 är ungefär lika stora. Eftersom antennen C1 just befinner sig i läget för maximal upptagning har signalen som uppfångas av denna antenn just nått sitt maximalvärde, medan antennen C2 som skärmas från sändaren av reflektormattan uppfångat en mycket låg spänning.

De fyra signalerna tillförs var sitt modulatorsteg i mottagarens modulator. Dessa modulatorsteg styrs som visas i kurvformsdiagram II av var sin nycklingsspänning på sådant sätt att endast ett steg i taget släpper fram signal till själva mottagaren. Av de 360° en nycklings-

spänningscykel motsvarar, ligger spänningen vid $-8,5 \text{ V}$ under ca 270° och vid $-0,9 \text{ V}$, som är normal galler-spänningsnivå, under ca 60° . Under något mer än 270° är varje steg blockerat och motsvarande tid kan kallas blockeringstid. Under 60° släpps signalen igenom och motsvarande tid kan kallas genomsläppstid. Dessa genomsläppstider ligger således 90° fasförskjutna i förhållande till varandra, så att endast ett steg i taget har genomsläppstid. Ordningen på genomsläppstiderna är steg H2, steg C1, steg H1 och steg C2.

I kurvformsdiagram II visas utom nycklings-spänningarna även motsvarande av modulatorstegen genomsläppta signaler. Signalerna har nu delats upp i svängningsgrupper, där längden av en svängningsgrupp motsvarar genomsläppstiden för modulatorsteget.

Principschema för modulatorn återfinns på bilaga 6.

De fyra signalerna blandas nu i en utgångskrets och överförs till mottagarens HF- och MF-enheter, där de förstärks och frekvensen först omvandlas till en frekvens inom området 23,10 - 25,08 MHz och därefter till 3,2 MHz.

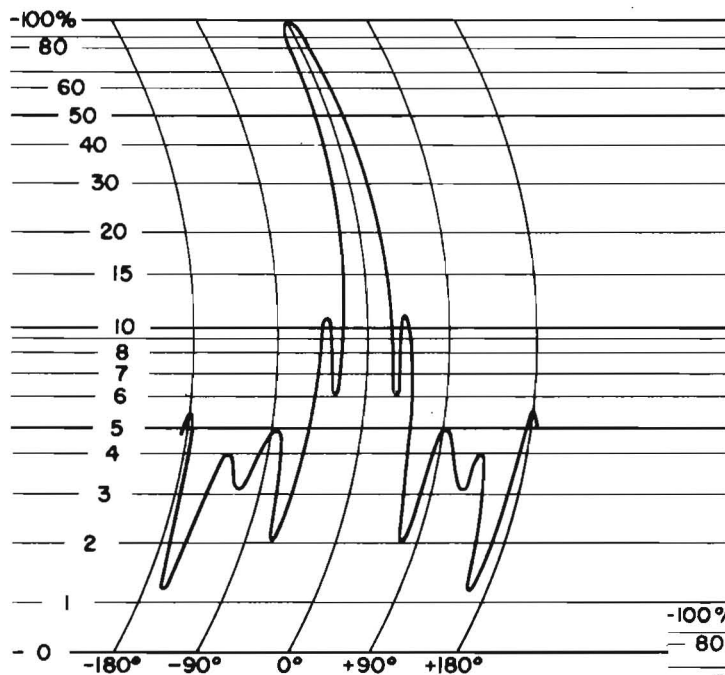


Bild 52.
Strålningsdiagram för
huvudantennen vid
110 MHz

Bild 53.
Strålningsdiagram för
huvudantennen vid
125 MHz

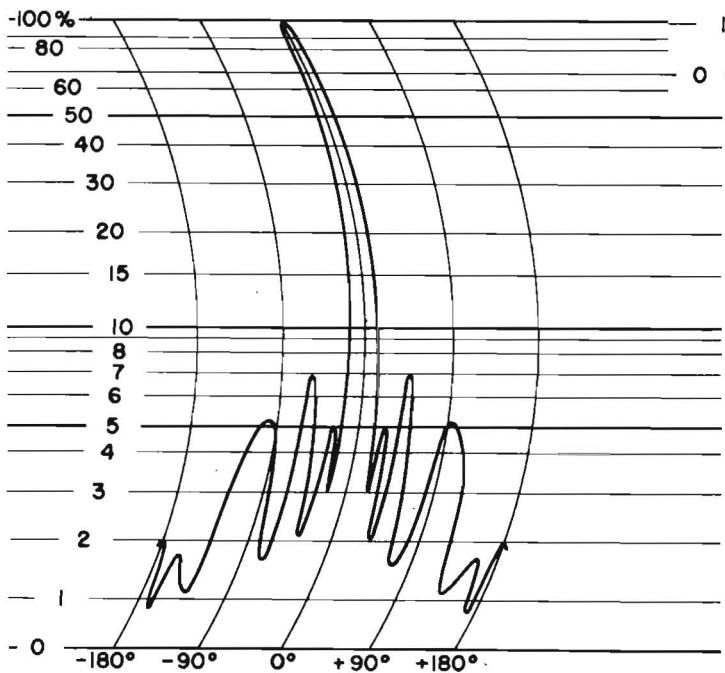
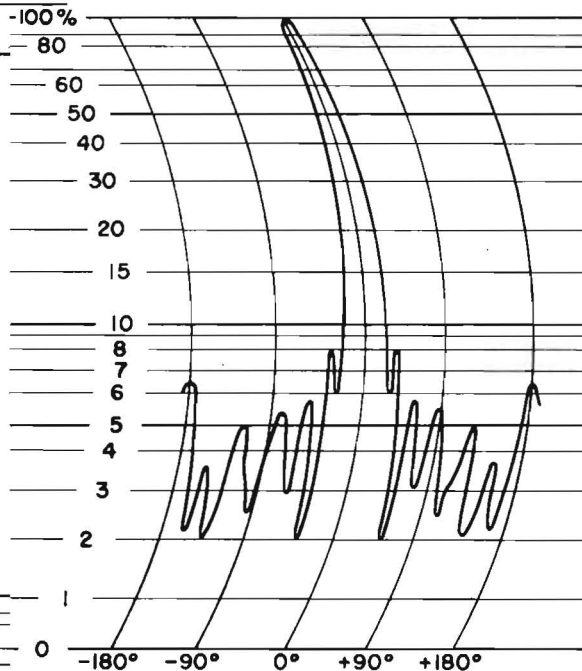


Bild 54.
Strålningsdiagram för
huvudantennen vid
140 MHz

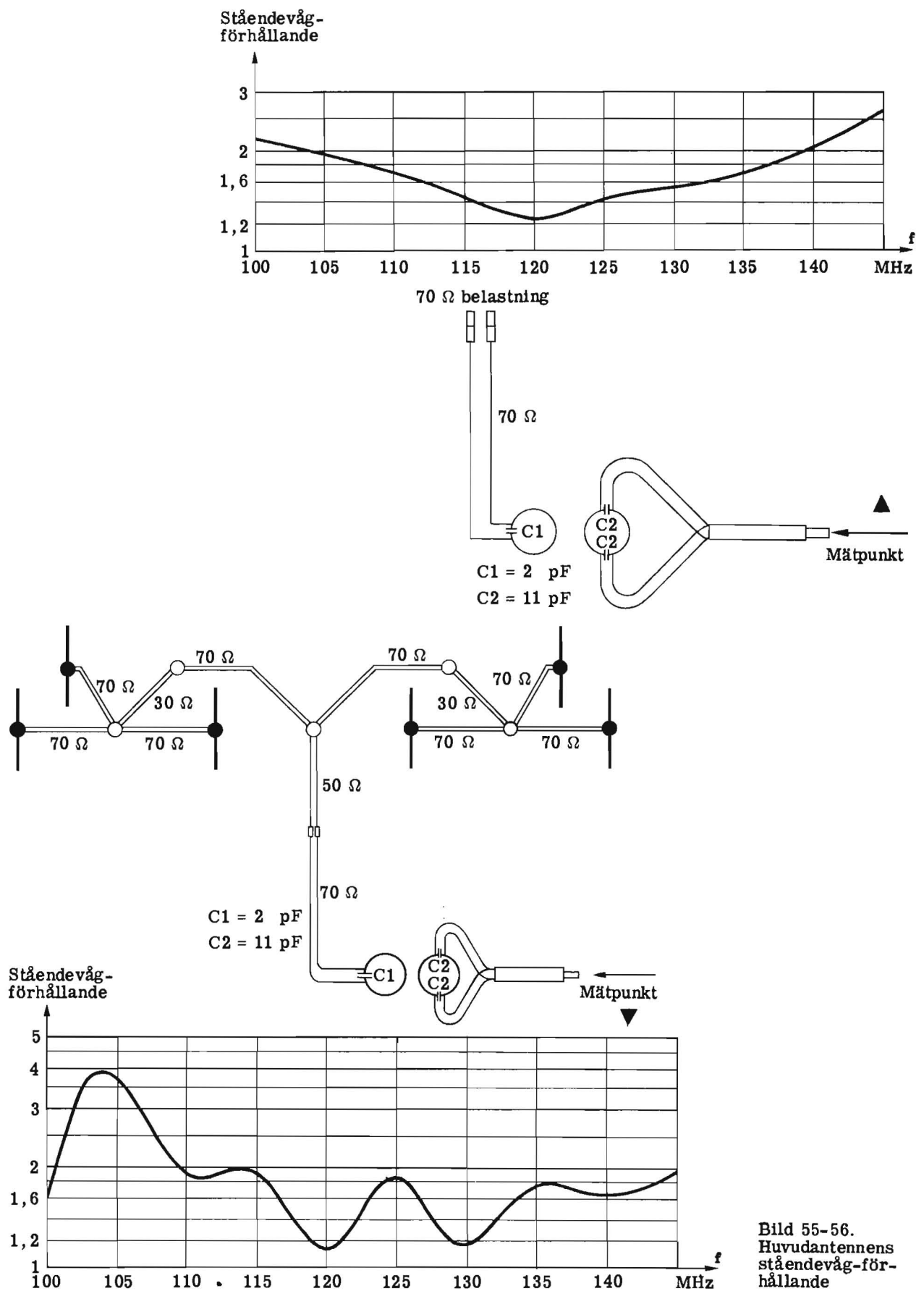


Bild 55-56.
Huvudantennens
stående våg-för-
hållande

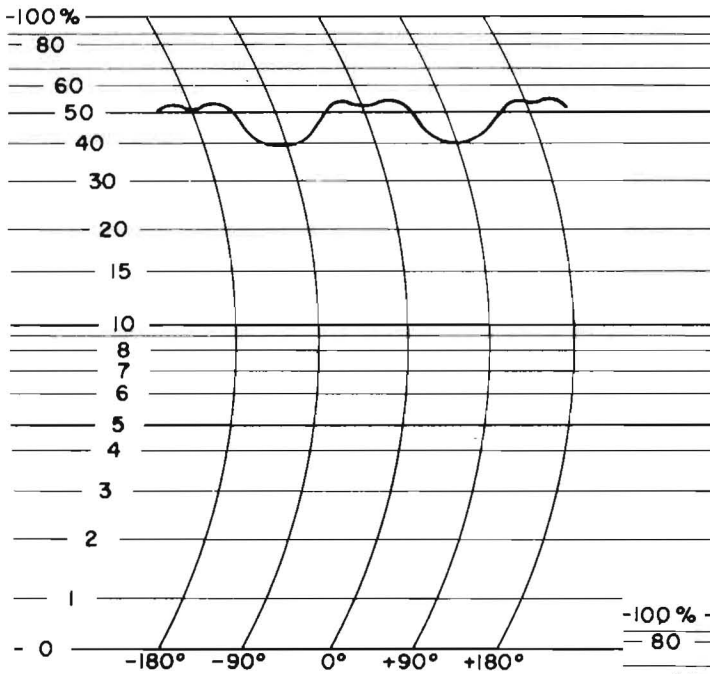


Bild 57.
Strålningsdiagram för
den roterande hjälpan-
tennen vid 110 MHz

Bild 58.
Strålningsdiagram för
den roterande hjälpan-
tennen vid 125 MHz

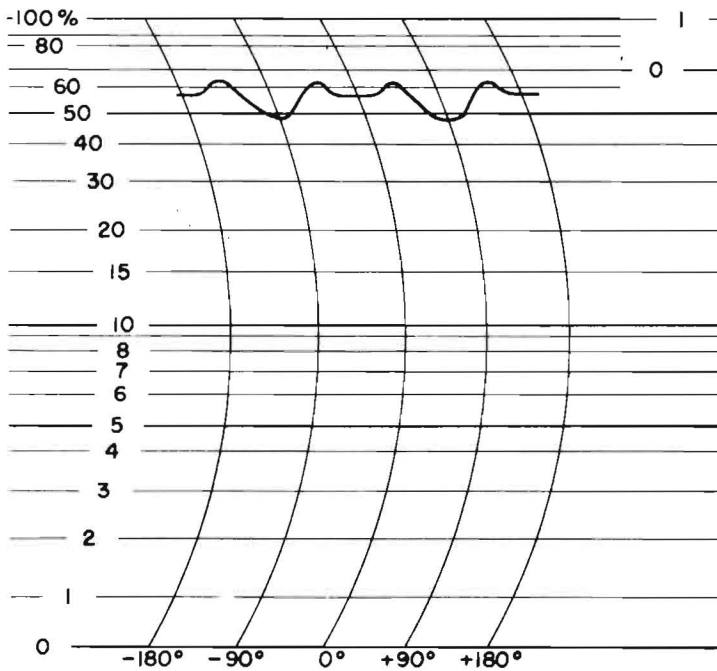
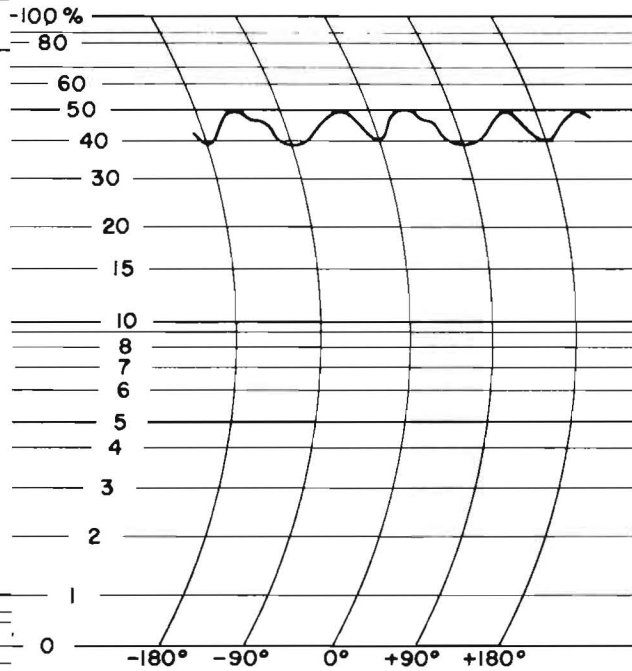
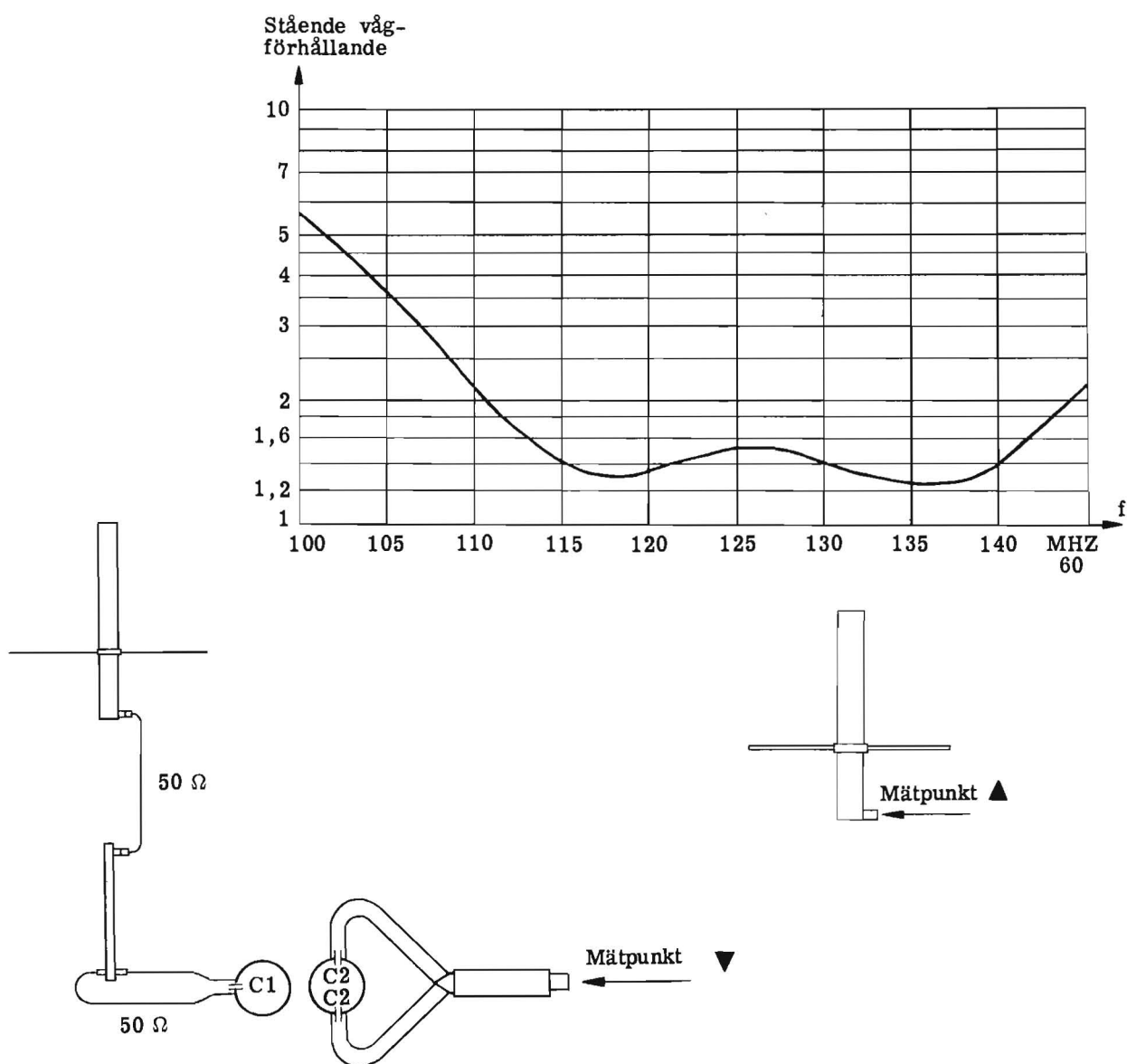


Bild 59.
Strålningsdiagram för
den roterande hjälpan-
tennen vid 140 MHz



Stående våg-förhållande

C1 = 0 pF
C2 = 9 pF

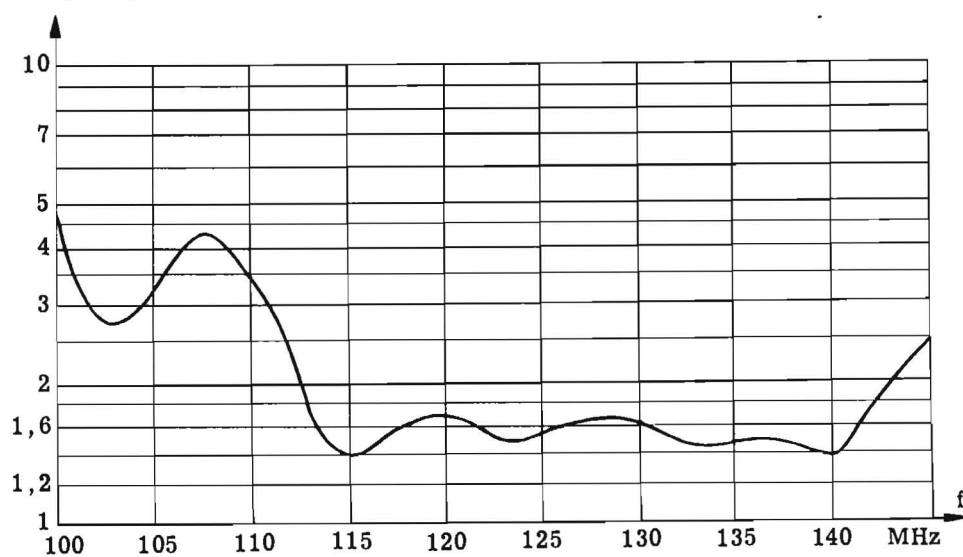


Bild 60-61.
Toppantennens ståen-
de våg-förhållande

HF-ENHETEN OCH 1:a OSCILLATORN

Efter ingångskretsen förstärks signalen i en högfrekvenspentod V1, som följs av bandfiltret HF (bilaga 6). Rörret V1 får automatisk gallerförspänning genom katodmotståndet R9 och AVC-spänning genom motståndet R16-1. Bandfiltret HF utgörs av två avstämda, kapacitivt kopplade kretsar. Sekundärkretsen är genom kondensatorn C7-1 ansluten till styrgallret i blandarrörret V5. Till detta galler kommer även genom kondensatorerna C3-1 och C7-1 signalen från 1:a oscillatorn. Anoden i rörret V5 är ansluten till bandpassfiltret MF1I i 1:a mellanfrekvensförstärkarkedjan i MF-enheten. Detta filter är avstämt till 1:a mellanfrekvensen, som utgör skillnaden mellan frekvenserna för signalen från 1:a oscillatorn och signalen från modulatorn. Blandarrörret får automatisk gallerförspänning genom gallerström i gallermotstånderna R16-2 och R15-2. Gallerströmmen kan bestämmas genom mätning av spänningen över R15-2 med en rörvoltmeter för likström (mät-punkt C).

1:a oscillatorn är kristallstyrd. Genom en 24-polig omkopplare kan en i taget av de 21 kristallerna kopplas in till oscillatorrörret V2. Detta rör har på anodsidan ett bandpassfilter O1I, som sitter på själva HF-enheten. Filtret är avstämt till en frekvens som är tre gånger högre än kristallfrekvensen. Kristallfrekvensen kopplas om med samma axel, som genom kur-

vor och brygga stämmer av HF-enhetens kretsar.

Efter bandpassfiltret O1I passerar oscillator-signalen högfrekvenspentoden V3, som följs av bandpassfiltret O1II. Detta filter är avstämt till en frekvens som är dubbelt så hög som frekvensen hos den signal som kommer in till rörret V3. Rörret får automatisk gallerförspänning av gallerströmmen som flyter genom motstånderna R15-3 och R16-4. Denna ström kan bestämmas genom mätning av spänningen över R15-3 med en rörvoltmeter för likström (mät-punkt A).

Vardera av bandpassfiltren O1I och O1II utgörs av två avstämda kretsar, kopplade till varandra endast genom den ömsesidiga impedans, som uppstår mellan kretsarna på grund av att de sitter i en gemensam skärmburk.

Efter bandpassfiltret O1II passerar signalen högfrekvenspentoden V4 och genom kretsen O1III, som är avstämd till dubbla frekvensen. Även rörret V4 har automatisk gallerförspänning alstrad av gallerströmmen genom motstånderna R15-4 och R16-5. Spänningen över motståndet R15-4 kan mätas med en likspänningsvoltmeter ansluten till mätpunkt B. Från filtret O1III överförs signalen, som nu har frekvensen $3 \times 2 \times 2 \times$ kristallfrekvensen = $12 \times$ kristallfrekvensen, till blandarrörets styrgaller genom kondensatorerna C3-1 och C7-1.

MF-ENHETEN OCH 2:a OSCILLATORN

Signalen från anoden i rörret V5 passerar det avstämbara bandfiltret MF1I och förstärks i rörret V6 (bilaga 7). Anodkretsen till rörret V6 utgörs av bandfiltret MF1II. Sekundärkretsen är genom kondensatorn C5-1 ansluten till styrgallret i blandarrörret V8.

Bandfiltren MF1I och MF1II stäms av till den önskade 1:a mellanfrekvensen vid inställning av finsteg.

Rörret V6 får automatisk gallerförspänning genom katodmotståndet R11 och AVC-spänning genom motståndet R16-6.

Rörret V8 tjänstgör som blandare. 1:a MF-

signalen kommer in på styrgallret och 2:a oscillatorns signalen på katoden.

Bandfiltret MF2I, som är anslutet till anoden i rörret V8, är avstämt till skillnaden mellan 1:a mellanfrekvensen och 2:a oscillatorfrekvensen. Denna frekvens, som kallas 2:a mellanfrekvensen, är vid alla möjliga kombinationer av 1:a mellanfrekvensen och 2:a oscillatorfrekvensen alltid 3,2 MHz. Blandarrörret får automatisk gallerförspänning genom katodmotståndet R12-4.

2:a oscillatorn är kristallstyrd och lämnar en signal med frekvensen $2 \times$ kristallfrekvensen.

Genom en 24-polig omkopplare kan en i taget av de 24 kristallerna kopplas in till oscillatorröret V7. Röret V7 tjänstgör som Colpitt-oscillator och tvåfaldarsteg. Anodkretsen utgörs av bandfiltret O2, som är avstämt till dubbla kristallfrekvensen. Avstämningen sker vid val av finsteg. Oscillatorsignalen går till blandarröret V8 genom en kapacitiv spänningsdelare (47 pF-C12).

2:a MF-steget utgörs av rören V9, V10 och V11 samt bandfiltren MF2I - MF2IV som ingår i MF-enheten. Samtliga bandfilter är överkritiskt kopplade och fast avstämda till 2:a mellanfrekvensen, 3,2 MHz. Röret V9 får automatisk gallerförspanning genom katodmot-

ståndet R8-1 och AVC-spänning genom motståndet R20-1. Röret V10 får automatisk gallerförspanning genom katodmotståndet R8-2 och potentiometern R1 samt AVC-spänning genom motståndet R20-2. Röret V11 får automatisk gallerförspanning genom katodmotståndet R8-3 och AVC-spänning genom motståndet R20-3. Förstärkningen hos röret V10 kan regleras med potentiometern R1.

2:a MF-stegets sista bandfilter är uppdelat på två enheter, MF-enheten och LF-enheten. Anodkretsen i röret V11, MF2IVa, är förbunden med kretsen 2IVg genom en koaxialkabel (RG58/U), som är förenad med LF-enheten med en vinkelpropp typ BNC.

LF-ENHETEN

Princip

Kurvformsdiagram III (på bilaga 8) åskådliggör den signal som överförs från MF-enheten till LF-enheten. Signalen är fortfarande uppdelad i svängningsgrupper, där varjesvängningsgrupp till sin amplitud motsvarar den signal som uppfångats av en av de fyra antennerna.

Signalen tillförs i LF-enheten först tre på ingångssidan parallellkopplade förstärkarkanaler, vars ingångar styrs av nycklingsspänningar av samma slag som de som styr modulatorstegen.

Den översta av dessa kanaler, kanal H, styrs av en nycklingsspänning, som kan sägas vara summan av de nycklingsspänningar som styr modulatorstegen H1 och H2. Kanal H får därför genomsläppstider samtidigt som modulatorstegen H1 och H2 har genomsläppstider. Signalerna från båda hjälpanternerna kommer således att släppas in i denna kanal, medan den däremot är spärrad för signalerna från antennerna C1 och C2. De båda övriga kanalerna har genomsläppstider samtidigt som modulatorstegen C1 och C2 har genomsläppstider, så att signalerna från antennen C1 släpps in i kanal C1 och signalerna från antennen C2 släpps in i kanal C2 (se kurvformsdiagram IV). De signaler som släppts in i kanal H omvandlas efter förstärkning och likriktning till en AVC-spänning, som bestämmer förstärkningen i HF- och MF-enheterna. Genom att den alstras i

en AVC-förstärkare kan den hålla pejlspänningarnas maximalvärden praktiskt taget konstanta inom ett mycket stort fältstyrkeområde (3 dB variation inom området 0,6 μ V/m - 20 mV/m).

Signalerna i kanalerna C1 och C2 förstärks, likriktas samt passerar genom var sitt LP-filter med gränshfrekvensen ca 20 Hz, där all modulering bortfiltreras för att bilderna på oscilloskopets skärm skall få jämna konturer. Efter LP-filtret består signalen i en dylik kanal av en långsamt varierande likspänning, vars storlek motsvarar strålningsdiagrammet hos motsvarande antennmatta. Var tredje sekund ökar den snabbt till ett maximivärde motsvarande maximet hos strålningsdiagrammets huvudlob för att sedan avta och under resten av cykeln ligga på ett lågt värde, i allmänhet under 10 % av maximivärdet. Signalernas utseende efter LP-filtren visas i kurvformsdiagram VI i samma tidsskala som i de övriga diagrammen samt i kurvformsdiagram VII i en mindre tidsskala så att hela huvudloben kunnat utritas.

Signalerna passerar sedan var sin modulator. Där uppdelas de i svängningsgrupper. Varje grupp består av ca 18 svängningar med frekvensen 5 kHz och med en amplitud, som är proportionell mot signalens spänning. Gruppfrekvensen, som bestäms av 60 Hz-generatorn, är 120 Hz. Bredden av en svängningsgrupp är vid

denna frekvens ca 160° . Svängningsgrupperna i de båda kanalerna är fasförskjutna 180° i förhållande till varandra. Under tiden för en svängningsgrupp i den ena kanalen finns således ingen svängningsgrupp i den andra kanalen. Signalernas utseende efter modulatorens samt moduleringsspänningarna, som använts för att omforma signalerna, syns på kurvformsdiagram VIII. Pejlsignalen har även uppritats i en annan tidskala i kurvformsdiagram VII.

De båda pejlsignalerna kan nu adderas och överföras på samma ledningspar, utan att någon pejlinformation går förlorad. Detta sker i ett additionssteg. Signalen efter additionssteget visas i kurvformsdiagram IX tillsammans med referensspänning och synkroniseringssignal. Dessa tre signaler innehåller tillsammans den fullständiga pejlinformationen. De överförs av delningsfiltret samt telefonkabeln mellan antennstationen och indikatorstationen till indikatorstationen. Därvid kan pejlsignalen som har frekvensen 5 kHz dessutom överföras på samma ledningspar som referenssignalen, som har frekvensen 60 Hz. På samma ledningspar som synksignalen överförs den manöverspänning, som startar och stänger anläggningen.

* * *

LF-enheten utgörs elektriskt sett av fyra olika enheter, nämligen två lika pejlkanaler, C1 och C2, en AVC-kanal, en blockeringsanordning och en nycklingsspänningsgenerator (bilaga 9).

Pejlkanalerna

Pejlsignalen (3,2 MHz) till LF-enheten kommer från MF-enheten genom koaxialkabeln mellan dessa enheter. Den innehåller svängningsgrupper, som skall fördelas på AVC-kanalen och de båda pejlkanalerna. Efter att ha passerat den avstämbara kretsen 2IVg delas signalen upp på de tre kanalerna med nycklingsspänningar, som kommer från nycklingsspänningsgeneratoren och som påverkar det första röret i varje kanal.

Signalen överförs till styrgallren i pejlkanalernas 1:a rör, V4 och V7 genom länkarna C3-1, R2-2 och C3-2, R2-3. Till samma galler kommer även nycklingsspänningarna genom motstånden R22-4 och R22-7. Dessa spänningar har exakt samma fas och samma genomsläppstider som de motsvarande nycklingsspänningar som påverkar modulatorens rör. Svängningsgrupperna som motsvarar signalen från antennen C1 kommer alltså endast att gå in i pejlkanal C1. Motsvarande gäller för antennen C2 och pejlkanal C2.

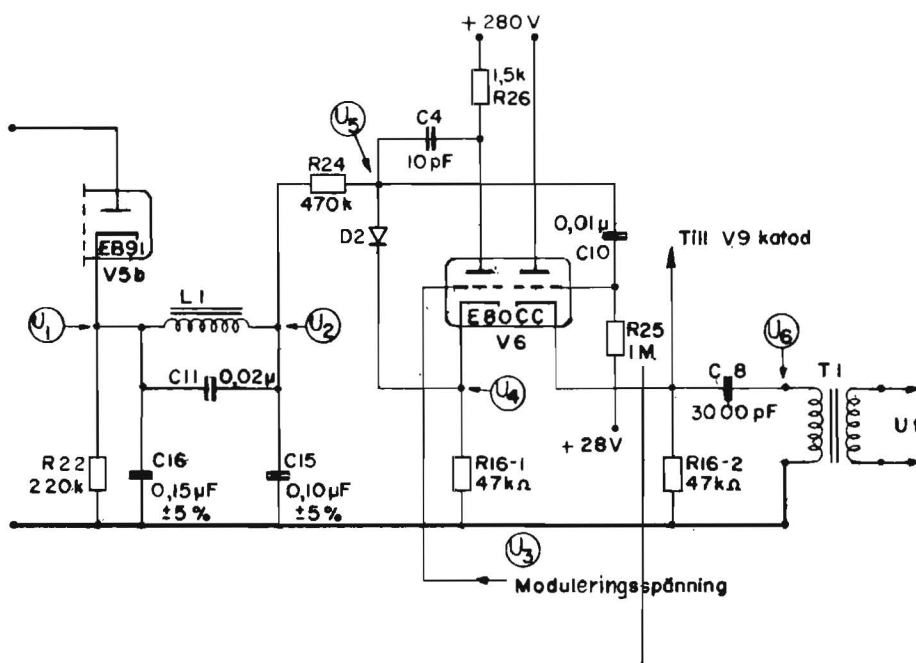


Bild 62.
Modulatorsteg

Här kommer endast att behandlas pejlkanal C1, eftersom kanal C2 är exakt likadan.

Efter att ha förstärkts i röret V4 och passerat den avstämda kretsen 2Va - 2Vg likriktas signalen i röret V5b och filtreras därefter med det deriverade filtret L1-1, C11-1, C15-1. Därpå kommer signalen in till modulatoren, som fungerar på följande sätt. (Beteckningar och spänningarnas utseende framgår av bild 62-63): Under den tidsperiod som diagrammen i figuren visar anses spänningen U_2 efter filtret vara konstant. Denna varierar annars med den spänning som kommer från antennen. Styrgallret i röret V6 tillförs en moduleringspänning U_3 , vars frekvens är 120 Hz, överlagrad med 5 kHz. Toppvärdet på denna spänning är ca +70 V. Spänningen på katoden i röret V6 kommer således att få det utseende figur U_4 anger. Under de tidsperioder spänningen U_4 är mindre än spänningen U_2 , kommer spänningen U_5 att vara mindre än en tiondel av spänningen U_2 beroende på att motståndet R24-2, likriktaren D2-2 och motståndet R16-1 då bildar en spänningsdelare. När spänningen U_4 är större än spänningen U_2 , kommer spänningen U_5 att öka till ett värde något mindre än spänningen U_2 eftersom likriktaren D2-2 då är blockerad (dess läckström är försumbar). Spänningen U_5 kommer således att innehålla svängningsgrupper på 5 kHz med en periodicitet av 120 Hz. Under de tidsmoment likriktaren D2-2 är blockerad, blir inte spänningen U_5 lika med spänningen U_2 huvudsakligen beroende på spänningsdelningen mellan motståndet R24 och kombinationen C10 R25.

Dioden V5b ger en liten spänning U_1 och U_2 även då högfrekvensspänningen över kretsen 2Vg är 0. För att motsvarande utgångsspänning U_6 skall bli så liten som möjligt och inte orsaka någon avläkning på oscilloskopet adderas till spänningen U_5 genom motståndet R26 och kondensatorn C4 en liten spänning av samma utseende som spänningen U_4 men med motsatt polaritet. Denna spänning balanserar den växelspänning som nollströmmen genom dioden annars skulle orsaka i punkten U_5 .

Spänningen U_5 går sedan genom kondensatorn C10-7 till styrgallret i katodföljaren V6b. Över katodmotståndet R16-2 tas den spänning ut som av transformatorn T1 överförs till antennsta-

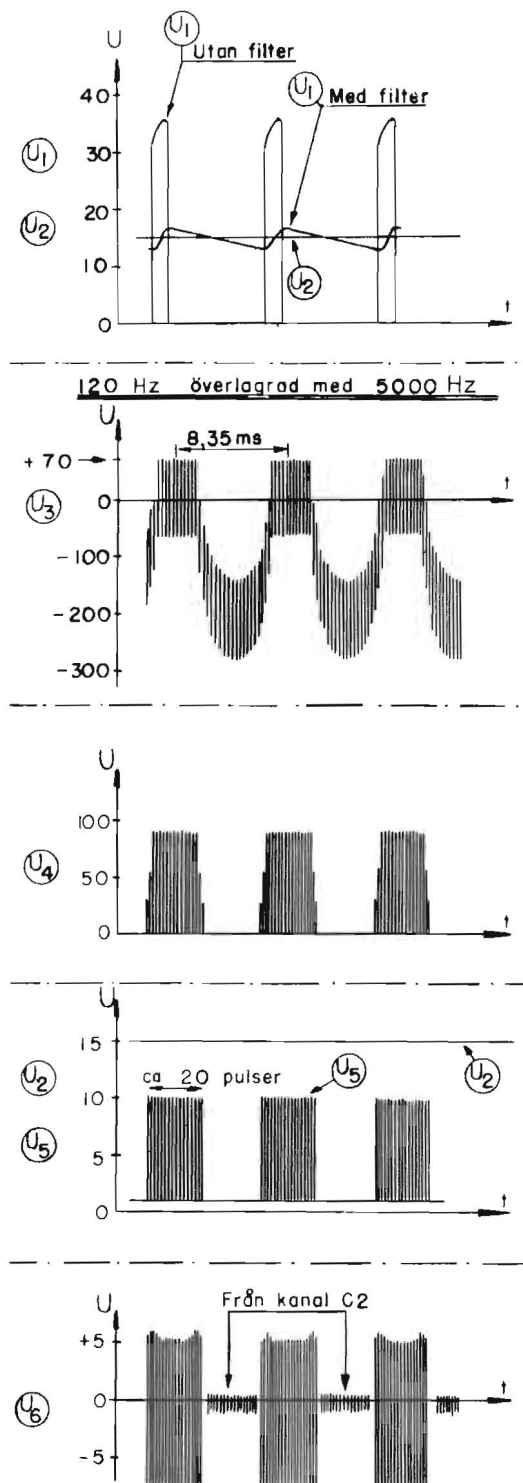


Bild 63a. (se även bild 63b)

tionens anslutningsenhet och vidare till indikatorstationen.

Stegen med rören V6b och V9b kallas additionssteg beroende på att spänningarna från de

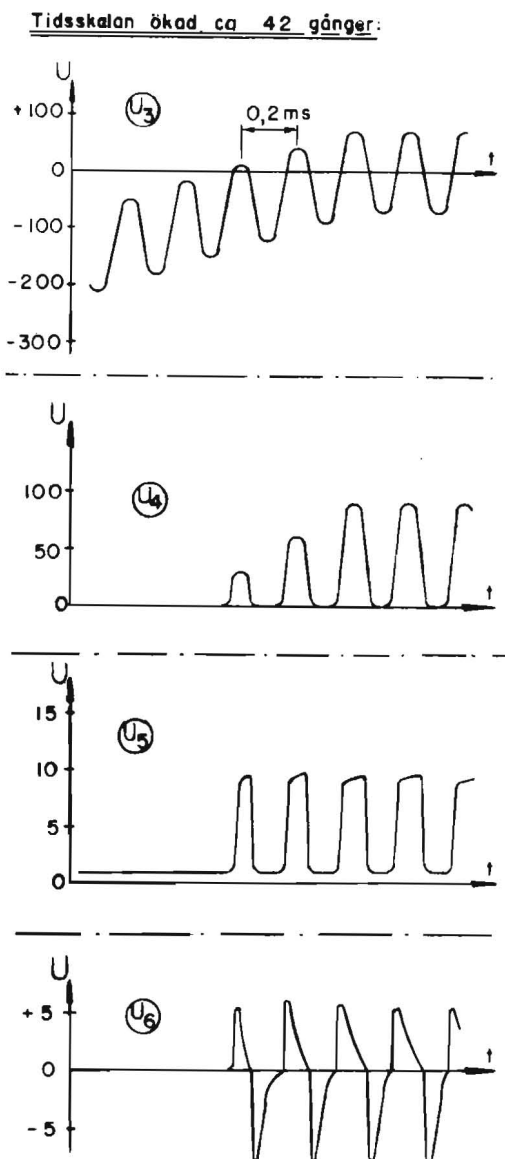


Bild 63b.

båda pejlkanalerna där adderas över motståndet R16-2. Spänningen efter additionen får det utseende figur U_6 visar.

Moduleringsspänningen U_3 alstras av en 120 Hz-förstärkare (V11) och en 5 kHz-oscillator (V12). Till de båda styrgallren i röret V11 inkommer de två 90° (av en 60 Hz-cykel) fasförskjutna nycklingsspänningarna C1 LF och C2 LF. Dessa förstärks i den mottaktkopplade 120 Hz-förstärkaren. Utgångstransformatorns sekundärlindning är avstämmd till 120 Hz med kondensatorn C12-1. Sekundärlindningens mittpunkt är genom motståndet R23-1 ansluten till -60 V. Den lämnar därför två 180° fasförskjutna spän-

ningar med effektivvärdet 100 V överlagrade på -60 V. Dessa spänningar toppklippas av dioderna D3-1 och D3-2 och överlagras där efter i de två sekundärlindningarna i transformatorn T2 med spänningen från 5 kHz-oscillatoren. Denna spänning har effektivvärdet 50 V, mätt över endera av de båda sekundärlindningarna. De båda spänningarna tillförs slutligen styrgallren i rören V6a och V9a. Över dessa rörs katodmotstånd uppstår därvid modulerings-spänningar, som består av svängningsgrupper av den typ som visas på bild 63a, U_4 , och bilaga 9. Svängningsgrupperna på katoden i röret V9a ligger därvid i mellanrummen mellan svängningsgrupperna på katoden i röret V6a. Utgångsspänningarna från de båda pejlkanalerna kan därför adderas i additionssteget utan att någon pejlinformation går förlorad.

AVC-kanalen

Den återstående kanalen i LF-enheten, AVC-kanalen, har till uppgift att alstra AVC-spänning till HF-delen. Det första steget med röret V1 är identiskt likt stegen med rören V4 och V7 i pejlkanalerna. Nycklingsspänningen HMF som tillförs styrgallret i röret V1 har dubbelt så hög frekvens som spänningarna C1 MF och C2 MF. Steget med röret V1 får därför genomsläppstider både då steg H1 och steg H2 i modulatorenheten har genomsläppstider. Signalerna från båda hjälpanternerna släpps därför in i AVC-kanalen.

När signalen har förstärkts i röret V1 passerar den de avstämmda kretsarna 2Va och 2Vg och kommer in till detektorn V2, som följs av en AVC-förstärkare, V3.

Den likriktade spänningen tas ut över motståndet R20-1 och kondensatorn C10-4. Styrgallret i röret V3 blir då negativt i förhållande till katoden, vilket medför att strömmen genom röret V3a avtar och katodpotentialen blir mer negativ (max -60 V). Denna förstärkta negativa spänning tas ut över motståndet R24-1 genom röret V2b. Genom filtret R22-2, C19-1 går AVC-spänningen vidare till HF-delen. Dioderna D1 och V2b hindrar AVC-spänningen från att bli positiv.

Blockeringsanordningen

Vid tillslag av en stark sändare på mottagarens frekvens kan relativt starka men kortvariga inkopplingsstötar uppkomma i mottagaren. Dessa uppstår huvudsakligen om tillslaget sker under genomsläppstiden för en pejkanal, eftersom pejkanalen då mottar en stark signal innan någon AVC-spänning kunnat byggas upp. Dessa inkopplingsstötar kan, om de tillåtas passera mottagaren, åstadkomma bilder på oscilloskopets skärm. De förhindras därför lämna mottagaren genom att de får alstra blockeringspulser, som blockerar de båda pejkanalerna i LF-enheten. Verknings sättet för denna blockeringsanordning är följande:

Blockeringspulserna alstras av en triggpulsdetektor, en blockpulsgenerator och en blockpulsförstärkare i LF-enheten (bilaga 9).

Inkopplingsstöten nivå efter LF-enhetens ingångskrets 2IVg är mycket större än normalt, eftersom ingen AVC-spänning nedreglerat förstärkningen hos de föregående enheterna. Denna signal kan därför likriktas av triggpulsdetektorn, vars diod D2-1 är förspänd med en spänning från potentiometern R1-1 som är så stor att normala signaler inte kan passera dioden. Potentiometern är märkt BLOCKERINGSNIVÅ och ställs vanligen in på -3,5 V.

En inkopplingsstöt, vars amplitud är större än blockeringsnivån, likriktas av dioden D2-1 och tillförs styrgallret i röret V10b i blockpulsgeneratorn. Denna generator, en monostabil

multivibrator, triggas därvid och ger en långvarig positiv puls på anoden i röret V10a. (Den monostabila multivibratorns funktionssätt förklaras närmare i avsnittet RÄKNAREN). Blockeringspulsens längd bestäms huvudsakligen av kondensatorn C14-1 och motståndet R25-4 och är så avpassad att pulsen varar längre än alla med inkopplingsstöten förknippade insvängningsförlopp. Pulsen förstärks och vänds i röret V3b samt överförs av kondensatorn C18-1 till bromsgallren i rören V4 och V7. Pulsen är nu negativ och stryker dessa rör så att det mesta av inkopplingsstöten inte kan passera dem. Dioden V5a klipper bort den positiva översvängning som annars skulle följa efter pulsen.

Eftersom rören V4 och V7 blir strypta något för sent kommer de trots blockeringspulsen att passeras av en liten del av inkopplingsstöten. Blockeringspulsen kopplas därför även av kondensatorn C18-2 till mittpunkten på ena lindningen i transformatorn T3. Den sänker därvid potentialen så mycket att inga modulerings-spänningar kan uppkomma över motstånden R16-1 och R16-3 under den tid pulsen varar. Under denna tid kan således inga signaler passera modulatorerna.

Nycklingsspänningsgeneratorn

Verknings sättet för den återstående delen av LF-enheten, nycklingsgeneratorn, framgår helt av bilagorna 10 och 11.

LINJEFÖRSTÄRKAREN

Princip

Bilaga 12 är ett block- och kurvformsschema för indikatorstationen. Efter delningsfiltren till vänster visas i kurvformsdiagram I åter de från antennstationen överförda signalerna.

I mitten syns referensspänningen, som förstärks och omformas för dess olika funktioner i linjeförstärkaren. Efter en förförstärkare med variabel fasvridning delas signalen upp på tre kanaler. Den ena av dessa slutar med ett effektsteg, som levererar drivspänning för den motor i oscilloskopet som över en slirkoppling driver avlänkningsspolen runt med samma hastighet som antennen. I de två andra kanalerna

omvandlas referensspänningen till nycklings-spänningar av samma slag som de i mottagaren. Under genomsläppstiden är deras spänning 0 V. Under spärrtiden skall deras spänning vara under -60 V. Spärrtiden måste vara minst 180° av en nycklingsspänningscykel. Dessa spänningar skall nämligen tillföras bromsgallret på var sin pentod och under spärrtiden vara så negativa att pentoden blir helt spärrad. De båda nycklingsspänningarna skall ligga 180° fasförskjutna i förhållande till varandra så att den ena har spärrtid då den andra har genomsläppstid och vice versa. De har trots detta betecknats Nycklingsspänning 0° och Nycklings-

spänning 90° beroende på att de alstras av den förstärkta referensspänningen som fasvridits 0° och 90° .

Genom kombination av båda nycklingsspänningarna erhålls dessutom en spänning med dubbelt så hög frekvens, d v s 240 Hz, som används i räknaren.

Underst i kurvformsdiagram I visas synkroniseringssignalen. Denna förstärks och likriktas i linjeförstärkaren för att sedan trigga en monostabil multivibrator. Från denna erhålls en puls med ca 10 ms bredd, som genom ett effektsteg påverkar ett spärrelä i oscilloskopet.

* * *

Elektriskt sett kan man som framgår av schemat på bilaga 13 uppdelat linjeförstärkaren i tre huvuddelar: 60 Hz-förstärkaren, synksignalförstärkaren samt de två nycklingsspänningsgeneratorerna 0° och 90° . Dessutom finns en likriktare samt en pulsformare.

De till linjeförstärkaren inkommande spänningarna utgörs av referensspänningen 60 Hz och synkroniseringssignalen.

60 Hz-förstärkaren

Referensspänningen kommer in till 60 Hz-förstärkaren genom flatstiftsdonet E. Sedan spänningen passerat den avstämda transformatorn T2 och potentiometern R1-2, varmed förstärkningen regleras, kommer den in på styrgallret i röret V1. I första delen av röret V1 förstärks signalen och kopplas sedan genom kondensatorn C3-6 till det andra styrgallret i samma rör. Denna del av röret tjänstgör som fasvridare. Med nätet C3-7 och R3-1 som är kopplat mellan anoden och katoden kan man till röret V2a ta ut en spänning, vars fasläge i förhållande till ingångsspänningen på röret V1 kan förskjutas nästan 180° . Ändamålet med denna fasvridning förklaras längre fram i boken. Röret V2a utgör en fasvändare för drivsteget V5, som är mottaktkopplat. Genom transformatorn T4 drivs effektrören V9 och V10, som i sin tur genom utgångstransformatorn T5 lämnar effekt till drivmotorn för avlänkningspolarna i oscilloskopet. Spänningen tas ut till

stifttaget L. Utgångsspänningen regleras till lämpligt värde med potentiometern R1-2. En del av den spänning som från katoden i röret V2a tillförs styrgallret i röret V5 överförs genom spänningsdelaren R18-5, R18-6 till styrgallret i röret V11a. Detta rörsteg fungerar som förstärkare för signalen till de båda nycklingsspänningsgeneratorerna.

Nycklingsspänningsgeneratorerna

Från anoden i röret V11a förs spänningen genom kondensatorn C3-2 och motståndet R2-1 till styrgallret i röret V3a i nycklingsspänningsgeneratorn 90° . Första delen av röret tjänstgör som fasvridare. Med potentiometern R3-2 vrids fasen på spänningen som kommer in på styrgallret i röret V3b till sådant läge att spänningen i transformatorn T6-1 är 90° fasförskjuten i förhållande till motsvarande spänning i transformatorn T6-2. Röret V3b arbetar i ett fasvändarsteg, som förser mottaktsteget V7 med spänning. Detta lämnar i sin tur genom transformatorn T6-1 spänning till det pulsformande nätet, som motsvarar ett av de nät som ingår i LF-enhetens nycklingsgenerator och vars funktion förklaras på bilaga 11. Nycklingsspänningsgeneratorn 0° är uppbyggd på samma sätt som nycklingsspänningsgeneratorn 90° med det undantaget att den saknar fasvridare. De båda nycklingsspänningarna tas ut till anslutningsdonet N.

Det pulsformande nätet i var och en av de båda nycklingsspänningsgeneratorerna innehåller även en helvågslikriktarenhet. Spänningarna från generatorerna, som är 90° fasförskjutna, adderas efter dioderna D1-3 och D1-7 och förs till styrgallret i röret V11b. Spänningen som tas ut på anoden går genom kopplingskondensatorn C2 till koaxialtaget M och förser räknaren med triggningspulser för dubbelpulsgeneratorn, vars pulsfrekvens således blir 240 Hz.

Synksignalförstärkaren

Den återstående delen av linjeförstärkaren utgörs av synksignalförstärkaren, som med sitt slutrör styr synkroniseringsrelä i oscilloskopet. Synkroniseringssignalen som innehåller svängningar med frekvensen 3 kHz kommer genom transformatorn T1 till styrgallret i röret V4a.

Med potentiometern R1-1 kan man reglera signalens storlek. Rörsteget V4 utgör en avstämmd förstärkare för 3 kHz. Den förstärkta signalen likriktas av dioden D1-1 och överförs till styrgallret i röret V8 som ingår i ett multivibrator-kopplat steg. Utspanningen därifrån utgörs av en positiv puls av ca 10 ms varaktighet. Pulstiden bestäms huvudsakligen av motståndet R21 och kondensatorn C5-1. Den utgående pulsen får sedan styra slutsteget V12 (6AQ5). Detta rör är i viloläget strypt men öppnas av pulserna från röret V8, varvid en ström passerar den relälindning som utgör anodbelastning för

röret V12. Parallellt med lindningen finns en kondensator C6, som med relälindningen bildar en svängningskrets så dimensionerad att svängningsförloppet efter pulstidens slut bidrar till att förkorta reläts frånslagstid. När synkomkastaren är i frånslaget läge får relälindningen en kontinuerlig ström genom motståndet R9, som i serie med lindningen ligger kopplat mellan +300 V och stommen.

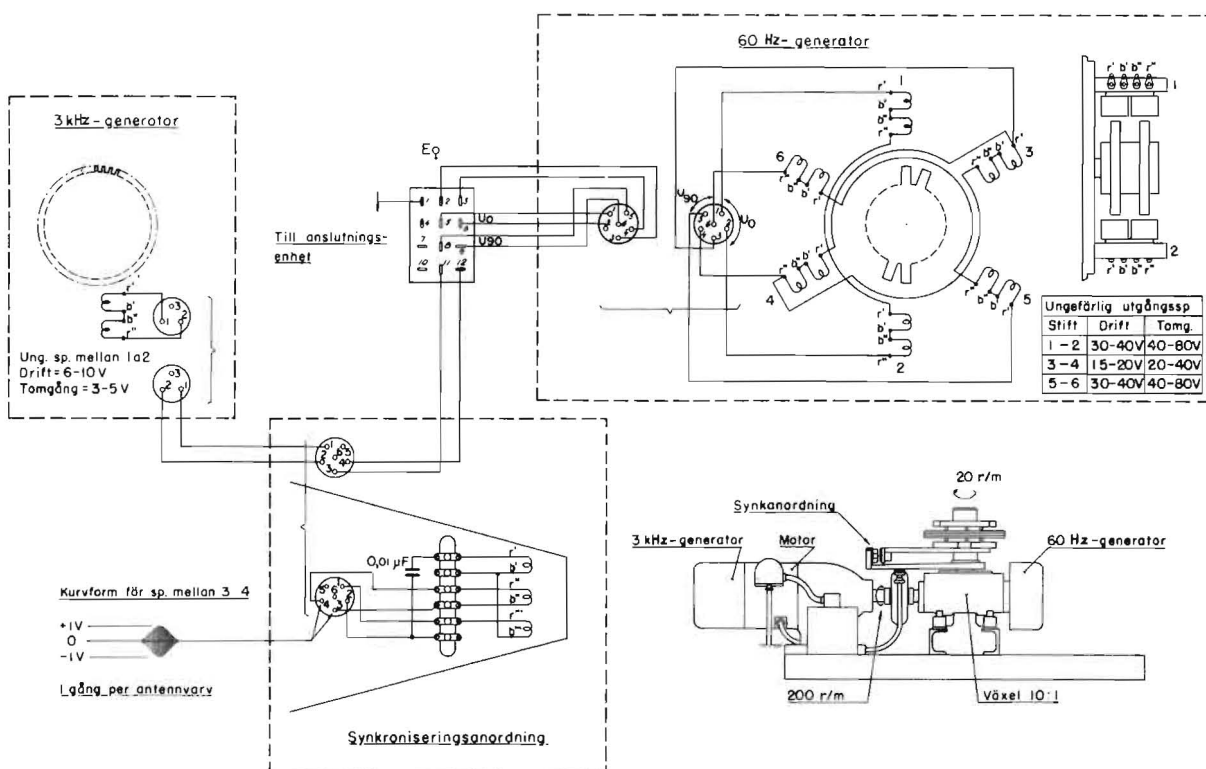
När synkomkastaren står på TILL ligger således relälindningen mellan stift 1 och 2 på anslutningsdonet L, i frånslaget läge mellan stift 2 och 4.

SYNKRONISERINGSANORDNINGEN

Synkroniseringsanordningen i antennstationen utgörs av en synkroniseringsarm, som är fäst vid antennmasten och roterar med denna förbi en synkroniseringsspole med tre lindningar, som sitter kring var sitt ben på en E-kärna utan ok. Två av dessa lindningar passerar av

en ström från 3 kHz-generatorn (bild 64). Dessa lindningar är så vända att ingen spänning induceras i den tredje lindningen annat än i det ögonblick då ett smalt paket transformatorplåt, som är fäst vid den roterande synkroniseringsarmen, passerar förbi synkroniseringsspolen.

Bild 64. Vridanordningen med synkroniseringsanordning och generatorer



Plåtpaketet stör balansen i spolen så att en kortvarig svängningsgrupp uppstår i den tredje lindningen. Denna synkroniseringssignal visas längst till höger i kurvformsdiagram IX på bilaga 8. Signalen passerar ett delningsfilter i anslutningsenheten och går därefter ut på ett ledningspar i telefonkabeln mellan antennstationen och indikatorstationen.

I indikatorstationen passerar synksignalen genom linjeförstärkaren (se LINJEFÖRSTÄRKAREN, Synksignalförstärkaren) och går därifrån till oscilloskopet.

I oscilloskopet sitter avlänkningsspolen, som roterar kring katodstrålerörets hals, på ett nav med relativt stor diameter (bilaga 14). På det-

ta nav finns en spärrklack, som roterar förbi en fast spärrhake. När spärrrelät får en synkroniseringspuls från linjeförstärkaren slår det till och lyfter därvid spärrhaken så att spärrklacken kan passera. Om pulsen kommer i samma ögonblick som spärrklacken passerar spärrhaken fortsätter således rotationen obehindrat. Om pulsen kommer senare eller tidigare stannas navet med avlänkningsspolen och står stilla tills nästa synkroniseringspuls kommer, då rotationen åter sätts i gång exakt synkront med antennen. Under den tid navet står stilla fortsätter motorn att rotera eftersom den driver navet med avlänkningsspolen med en slirkoppling.

LF-FÖRSTÄRKAREN

Princip

Pejlsignalens utseende visas längst upp i kurvformsdiagram I på bilaga 12. Den består således av svängningsgrupper, där varannan till amplituden bestäms av den av antennen C1 uppfångade signalen och varannan av den av antennen C2 uppfångade signalen. Pejlsignalen förstärks i lågfrekvensförstärkaren. Pejlsignalens båda komponenter separeras sedan från varandra med en elektronisk omkopplare av samma slag som de som används i mottagaren så att varannan svängningsgrupp blir insläppt i en förstärkningskanal, på schemat kallad pejlskanal 1, och varannan i en annan förstärkningskanal, kallad pejlskanal 2.

Omkopplingen sker med hjälp av de förut beskrivna nycklingsspänningarna. Med hjälp av fasvridningsanordningen i linjeförstärkarens förstärkare kan nycklingsspänningarnas faslägen ställas in så att de överensstämmer med pejlsignalernas faslägen. På bilaga 12 har nycklingsspänningen 0° genomsläppstid samtidigt som svängningsgrupperna kommer från antennen C1, medan nycklingsspänningen 90° har genomsläppstid samtidigt som svängningsgrupperna kommer från antennen C2 (se kurvformsdiagram II).

I de båda kanalerna förstärks signalerna i selektiva förstärkare och likriktas så att pulser erhålls med en form, som ungefär motsvarar

svängningsgruppernas kontur. Dessa pulser förstärks ytterligare (se kurvformsdiagram III) och de därvid erhållna strömpulserna överförs av släpringar (inte utritade) till oscilloskopets avlänkningsspole. För varje puls erhålls ett streck på katodstrålerörets skärm i en riktning, som motsvarar riktningen för normalen till den antennmatta, från vilken pulserna härstammar. Streckets längd är proportionell mot den av antennmattan upptagna spänningen. Strecken bildar därför under ett varv den figur som visas på bilaga 12 och vars kontur är en avbildning av antennmattans strålningsdiagram. Huvudloben ligger i en riktning, som motsvarar bäringen till den sändare som sänt ut de av antennmattan uppfångade signalerna.

Kretsbeskrivning

Pejlsignalen, som består av svängningsgrupper med svängningar av frekvensen 5 kHz, kommer in på stift 22-23 i det 24-poliga anslutningsdonet (bilaga 14). Över transformatorn T1, stegpotentiometern R1 samt potentiometern R6 går signalen till de båda styrgallren i röret V2. Detta rörsteg är ett vanligt motståndskopplat förstärkarsteg. Från anoderna överförs signalen till de båda identiskt kopplade pejlskanalerna. Över spänningsdelaren R22-1, R22-2 tillförs signalen styrgallret i röret V3 i pejlskanal 1. Röret V3 utgör med tillhörande kretsar en selektiv förstärkare för 5 kHz. Broms-

gallret tillförs nycklingsspänning från linjeförstärkaren, och med potentiometern MOTOR FAS i denna enhet kan faser regleras in så att de svängningsgrupper som härrör från antennen C1 kommer fasrätt in i den ena kanalen och motsvarande grupper från antennen C2 in i den andra. Båda pejlkanalernas nycklingsspänningar toppklippas av röret V5, så att pulstopparna alltid ligger på samma potential som stommen.

För att röret V3 under blockeringsperioderna inte skall få allt för stor skärmgallerström kopplas nycklingsspänningen genom motstånd R25-1 och R25-2 även till styrgallret. Eftersom man således på styrgallret har både pejsignal och nycklingsspänning kan man där lätt studera fasläget mellan dessa båda spänningar med ett oscilloskop. Därvid används mätuttaget V1g JORD V3g på LF-förstärkarens framsida.

Över den avstämde kretsen på anodsidan ligger motståndet R20-3, som tjänstgör som dämpresistans för transienta förlopp. Genom kondensatorn C7-1 går signalen till röret V6a, som tjänstgör som likriktare. Genom filtret R23-2, C3-1 överförs den likriktade signalen till den katodkopplade slutförstärkaren V9 - V12. Mellan katoderna på rören V9 och V12 är pejsignalens avlänkningsspole inkopplad. Genom kondensatorerna C9-1 och C9-2 kopplas den ena anodens spänningsvariation över till det andra rörets katod. När katoden i röret V9 går upp i spänning går därför katoden i röret V12 ner. Hela denna spänningsvariation ligger över avlänkningsspolen (se för övrigt bilderna 65 och 66).

Med potentiometrarna R3-1, R3-2, R3-3 och R3-4 kan de fyra slutförstärkarrörens gallerförspänningar ställas in individuellt. Detta är nödvändigt eftersom olika exemplar av den använda rörtypen PL81 kan ha IaVg-karakteristikor, som skiljer sig ganska mycket från varandra. Gallerförspänningarna ställs in så att alla fyra rören får samma katodspänning (+0,5 V) då ingen signal kommer in till slutförstärkarna. Potentiometrarna sitter på förstärkarens undersida och är märkta FÖRSP V7, V10, V9 och V12.

Vid felaktig inställning av någon av potentiometrarna kommer en liten ström, som motsvarar skillnaden i katodspänning mellan sammanhörande rör, att passera avlänkningsspolen. Denna ström åstadkommer därvid en avlänkning av katodstrålerörets elektronstråle så att den lysande punkten vid spolens rotation beskriver en cirkellinje. Detta kan ge upphov till pejlfel.

Vid byte av något av slutrören måste motsvarande potentiometer ställas in på nytt.

Strömmarna genom avlänkningsspolens båda lindningar passerar även genom var sin lindning i balanseringstransformatorn T2. Ömsesidiga induktansen mellan transformatorns lindningar är lika stor som den ömsesidiga induktansen mellan avlänkningsspolens lindningar, men motriktad denna. Kretsarnas totala ömsesidiga induktans blir därför noll, varför en ström i ena avlänkingslindningen inte inducerar någon ström i den andra. Funnes inte balanseringstransformatorn skulle en strömpuls i ena lindningen inducera en ström i den andra. Den lysande punkten på oscilloskopets skärm skulle då inte rita ett radiellt streck, som vore önskvärt, utan en ellips.

De likriktade pejlpulserna överförs även till styrgallret i de båda hälften av rören V4 och V6, vars katodmotstånd utgörs av potentiometern RÄKN. NIV. Dennes inställning bestämmer den nivå, vid vilken räknaren skall träda i funktion.

Som skydd för centrumpartiet av katodstrålerörets skärm finns en intensifieringsanordning så att ljusstyrkan hos den lysande punkten ökas då dess avstånd från skärmens centrum ökas vid avlänkning. Ljusstyrkan blir därför störst i skalans periferi där bäringen läses av och minst i mitten där punkten oftast uppehåller sig. Intensifieringen erhålls genom att pejl- och streckpulserna på slutförstärkarnas galler även tillförs två katodföljare, V8 och V11, som har potentiometern R4 märkt INTENSIF., som gemensamt katodmotstånd. Potentiometerns rörliga kontaktstift är förbun-

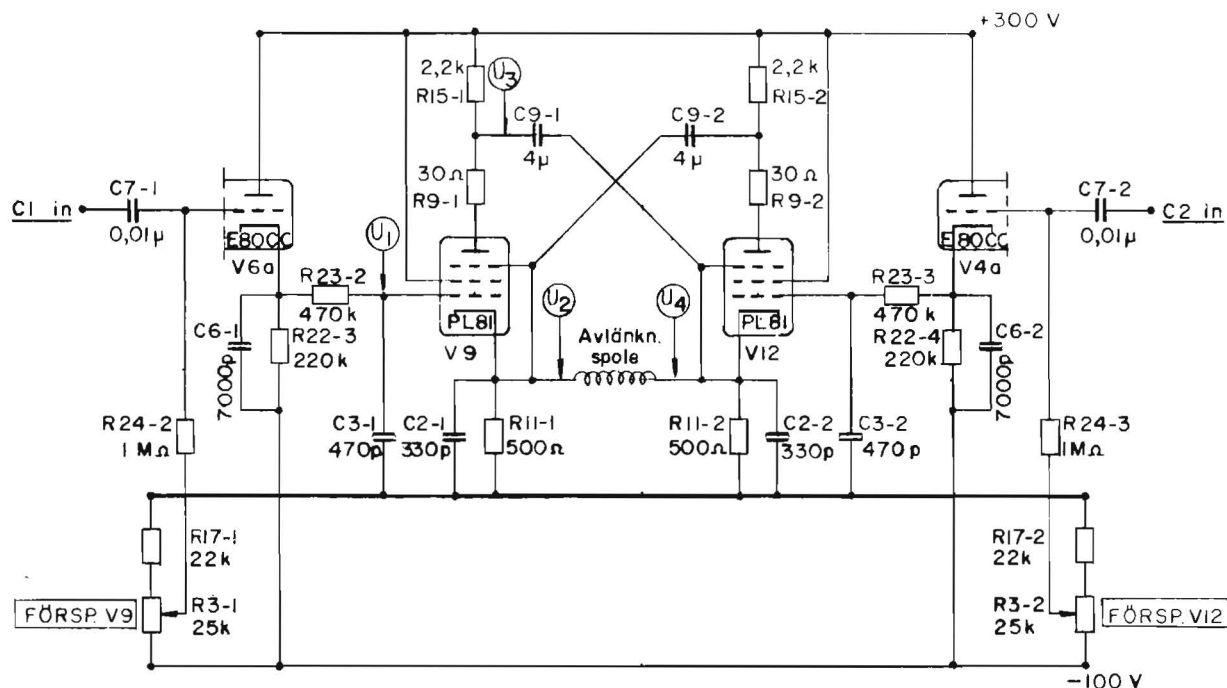


Bild 65.
LF-förstärkarens
slutförstärkare

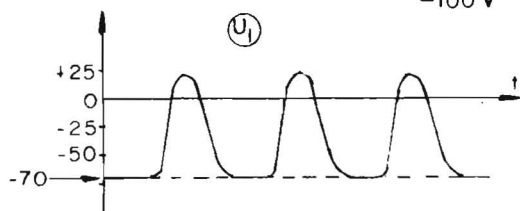


Bild 66.

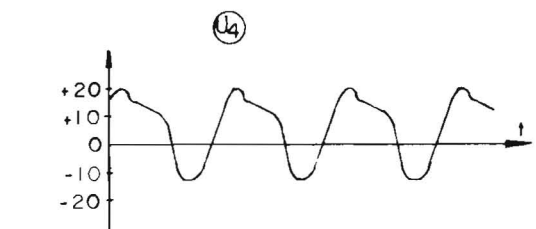
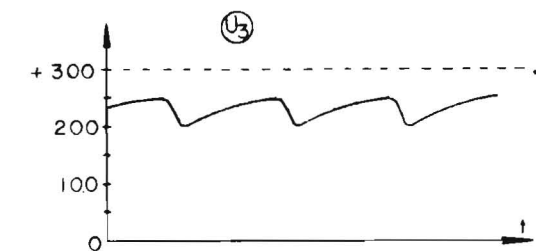
Figureerna gäller det fallet att signal inkommer från vänster till slutförstärkaren och på oscilloskopets skärm ger en lob något större än halva skärmradien.

Utan inkommande signal (först.-potentiometern helt nervriden) är $U_2 = U_4 = 0,5 \text{ V}$

Detta sp.-värde ställs in med pot. R3-1 och R3-2.

Utan ink. signal är $U_3 \approx 300 \text{ V}$

Utan ink. signal är $U_4 = U_2 = +0,5 \text{ V}$



det med katodstrålerörets galler. Eftersom pulserna på slutförstärkarrörets galler är positiva kommer dessa således att sänka katodstrålerörets gallerström och öka ljusstyrkan hos den lysande punkten. Intensifieringsstorlek kan ändras med potentiometern R4.

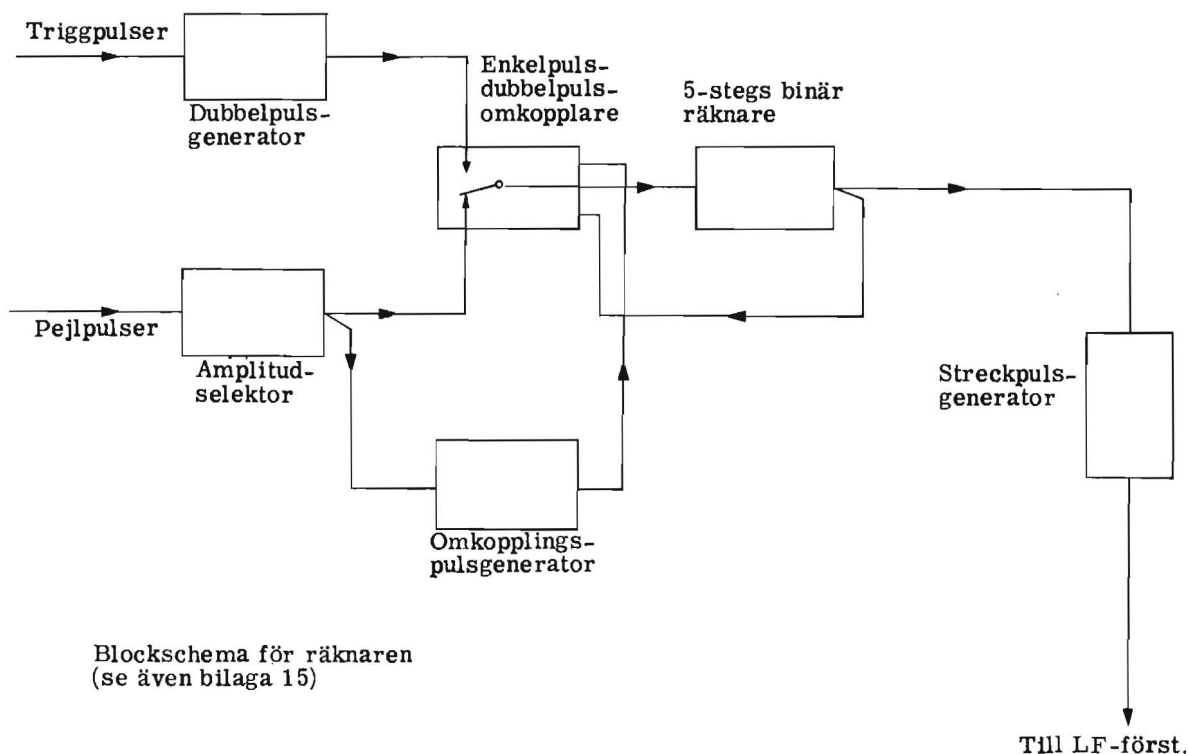
RÄKNAREN

Princip

Den viktigaste delen av räknaren utgörs av en 6-stegs binär räknare. Denna består av sex kaskadkopplade bistabila multivibratorer. En bistabil multivibrator har den egenskapen att om man tillför den ett tåg triggningspulser kan man få ut ett pulståg med hälften så många pulser som de tillförda. En sådan multivibrator kan således sägas vara en frekvensdelare, som halverar frekvensen. Om man som i detta fall kaskadkopplar sex multivibratorer kommer frekvensen att halveras för varje steg, och man får ut en puls för var 64:e tillförd puls. Denna egenskap hos den bistabila räknaren kan man använda sig av för en automatisk beräkning av mitten av loberna på oscilloskopets skärm.

Dessa lober alstras som nämnts av pulser med varierande höjd och med en puls för varje grads rotation av avlänkningsspolen (bilaga 15). Dessa pulser tillförs räknaren, vilken har som ingångssteg en amplitudselektor, som endast släpper igenom pulser med en amplitud, som

överskrider en viss nivå, som kallas räknein-vån. Dessa pulser tillförs genom en elektronisk omkopplare den binära räknaren. Antag att en lob har 26 pulser, som når ovan räknein-vån. Till räknaren kommer då ett tåg med 26 pulser, som triggar räknaren 26 gånger. När pulståget är slut slår den elektroniska omkopplaren över till ett läge, vid vilket räknaren tillförs pulser med dubbla frekvensen från en dubbelpuls-generator. Dessa pulser med dubbla frekvensen (240 Hz) kallas i denna beskrivning för dubbelpulser. "Dubbel" betyder i detta fall dubbla frekvensen och inte att pulserna är dubbla, dvs kommer två och två. Efter 38 dubbelpulser levererar räknaren en slutpuls ($26 + 38 = 64$). Denna slutpuls kopplar tillbaka den elektroniska omkopplaren i det förra läget, så att nya pejlpulser kan tas emot. Samtidigt triggar den en streckpuls-generator, som levererar två pulser till LF-förstärkaren, där de genom förstärkare överförs till avlänkningsspolen och där ger upphov till ett bäringsindikerande streck.



Blockschema för räknaren
(se även bilaga 15)

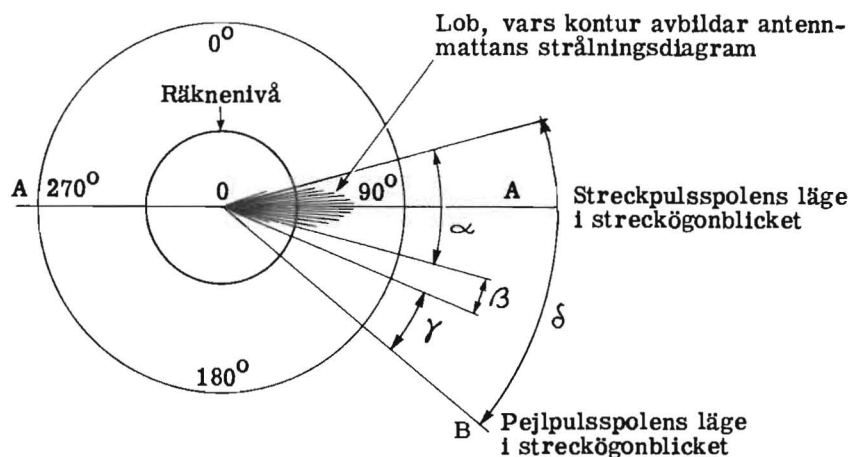


Bild 67.
Avlänkningsspolens lägen

Om man nu studerar avlänkningsspolens lägen under dessa förlopp i räknaren finner man följande (bild 67): Utgörs loben av α pulser ovan räknennivån (i exemplet 26 pulser) kommer avlänkningsspolen att under motsvarande tid vrida sig α° . Efter sista lobpulsen vrider den sig β° (t e 2,5 $^\circ$), innan den elektroniska omkopplaren slår om så att räknaren börjar räkna dubbelpulser. Dubbelpulsernas antal blir 64 - α och under motsvarande tid hinna avlänkningsspolen vrida sig vinkeln $\gamma = \frac{64 - \alpha}{2}$ grader (i exemplet $\frac{64 - 26}{2} = 19^\circ$). Totalt har avlänkningsspolen vridit sig $\delta = \alpha + \frac{64 - \alpha}{2} + \beta = 32 + \beta + \frac{\alpha}{2}$ grader (i exemplet $32 + 2,5 + 13 = 47,5^\circ$). Om nu slutpulserna från räknaren tillförs en lindning, som ligger $(32 + \beta)$ grader efter pejlpulsernas lindning, kommer indikeringsstrecket alltid $\frac{\alpha}{2}$ från lobens början, dvs det kommer alltid precis mitt igenom loben. I vårt exempel kommer strecket 13° efter lobens början, vilket stämmer eftersom loben var 26° bred.

Bilaga 15 visar ett förenklat principschema för räknaren. Den viktigaste förenklingen är att den 6-stegs binära räknaren ersatts av en 5-stegs binär räknare, som ger slutpuls för var 32:a tillförd puls. Därigenom blir pulstågen hälften så långa som i verkligheten, vilket gör att figuren blir överskådligare.

Antas samtidigt att loben består av hälften så många pulser, dvs en puls per 2° i stället

för en puls per grad, medför övergången till 5-stegs räknare inga principiella olikheter.

* * *

På bilaga 15 visas både LF-förstärkare, oscilloskop och räknare. Till LF-förstärkaren inkommer just från antennstationen ett tåg svängningsgrupper (I), som utgör en lob. Svängningsgrupperna förstärks och likriktas (II) samt påtrycks avlänkningsspolens ena lindning (pejllindningen). På katodstrålerörets skärm uppkommer under avlänkningsspolens rotation en lob. Det bör observeras att pulserna här ritats i rumsskala, så att den första pulsen i ett pulståg är den som är längst till höger.

De likriktade pulserna överförs också till räknaren (III). Där passerar de först en amplitudselektor, som endast släpper igenom pulser som når ovan en viss nivå (räknennivå), som markerats på bilden. Tio av pulstågets pulser når ovan denna nivå och kan således passera amplitudselektorn. Efter amplitudselektorn har alla pulser samma höjd. Pulserna går sedan två vägar dels till den elektroniska omkopplaren, kallad enkelpuls-dubbelpulsomkopplare, och dels till den sk omkopplingspulsgeneratoren.

Enkelpuls-dubbelpulsomkopplaren står i sådant läge att pulserna kan passera genom den och över till den binära räknaren. När den 10:e och sista pulsen passerat enkelpuls-dubbelpulsomkopplaren kopplar den om så att nu i stället pulser från dubbelpulsgeneratoren matas

in i räknaren. Dessa pulser har dubbelt så hög frekvens som pejlpulserna (VI). Räknaren tillförs sålunda dubbelt så många pulser per tidsenhet som förut. E-D-omkopplaren kopplas om av en puls som alstras i omkopplingspulsgeneratoren. Denna levererar den i V visade pulsen en viss tid efter pejlpulstågets slut. Denna tid är längre än tiden mellan två pulser så att omkopplingspulser levereras endast om det fattas en puls (vid den 6-stegs binära räknaren två pulser).

Efter enkelpuls-dubbelpulsomkopplaren får pulståget därför det utseende som visas i VII och består av 10 pejlpulser åtföljda av en paus och därefter ett antal pulser med dubbla frekvenser. Dessa tåg överförs till den binära räknaren som levererar en slutpuls, sedan den räknat in sammanlagt 32 pulser. Denna slutpuls kopplar om enkelpuls-dubbelpulsomkopplaren till det ursprungliga läget så att inga fler dubbelpulser kommer in i räknaren. Pulståget kommer således att bestå av 10 enkelpulser följda av $32 - 10 = 22$ dubbelpulser. Slutpulsens triggas även en streckpulsgenerator som levererar en streckpuls (VIII), vilken efter förstärkning i stationens lågfrekvensförstärkare påtrycks avlänkningsspolens lindning för räknestreck. Denna ligger i detta fall 33° efter lindningen för pejlpulser, som under räkneförloppet vridit sig 19° under räkningen av enkelpulståget (2° per puls), 2° under väntetiden samt 21° under räkningen av dubbelpulståget, eller tillsammans 42° . Räknestrecket kommer alltså 9° efter pejlpulstågets början, dvs i pejlpulstågets mitt.

* * *

Hur pulstågen ser ut i verkligheten vid den 6-stegs binära räknaren visas på bilaga 15. Pulserna har här ritats i tidsskala så som de framträder i ett oscilloskop, dvs med den första pulsen i ett pulståg längst till vänster. Figur B visar de från LF-förstärkaren till räknaren överförda pulserna (formen på pulserna har för enkelhets skull idealiserats). Av dessa pulser når 26 ovan räkenivån. Under pulståget finns två tidsskalor. Den övre är graderad i ord-

ningsnummer för pulserna ovan räkenivån. Den undre är graderad i vridningsvinkel för avlänkningsspolens pejlpulslindning. Denna gradering motsvarar de förhållanden som råder på bilagorna 2, 3 och 4, där sändaren ligger i 90° bäring. Till den 6-stegs binära räknaren överförs det pulståg som visas i fig B och som består av 26 enkelpulser efter en kort väntetid som motsvarar $2,5^\circ$, åtföljda av $64 - 26 = 38$ dubbelpulser.

Efter den 38:e dubbelpulsen levererar den binära räknaren sin slutpuls, som dels kopplar om enkelpuls-dubbelpulsomkopplaren till enkelpulsläge och dels triggas streckpulsgeneratoren.

I fig D visas dels omkopplingspulsen som kopplar om omkopplaren till dubbelpulsläge och dels slutpulsens samt de av streckpulsgeneratoren levererade pulserna.

Under den tid streckpulserna påverkar avlänkningsspolens lindning för räknestreck får lindningen för pejlpulsen inte påverkas av eventuellt inkommande pejlpulser. Eftersom lindningarna ger utslag i riktningar som ligger $34,5^\circ$ från varandra skulle annars strecken bli krokiga. Därför måste pejlkanalerna vara blockerade under den tid streckpulserna varar. Denna blockering åstadkoms av en blockeringspuls, som alstras av streckpulsgeneratoren och som är så lång att den kan hålla pejlkanalerna blockerade under den tid som går åt för alstrandet av räknestrecket. Längst till vänster i fig D visas denna blockpuls. Den är negativ och har därför ritats neråt.

På oscilloskopet måste indikeringsstreckets korsa skärmen som en diameter. Katodstrålerörets elektronstråle måste därför avlänkas så att först ett streck uppkommer från mitten till periferin åt ena hållet och därefter ett streck från mitten till periferin åt motsatta hållet. Om endast avlänkning från mitten till periferin åt ena hållet användes skulle strecket varannan gång komma mitt i loben och ge bäring men varannan gång komma åt motsatt håll och ge kontrabäring.

Streckgeneratoren levererar därför två streckpulser efter varandra.

I LF-förstärkaren finns en slutförstärkare för streckpulser, som är kopplad till avlänkningspolens lindning för räknestreck. Den har två ingångar så beskaffade att en puls som tillförs den ena ingången ger ett streck från mitten till periferin åt ena hållet på oscilloskopets skärm. En puls som tillförs den andra ingången ger ett streck från mitten till periferin åt motsatta hållet. Den första streckpulsen tillförs den ena ingången och den andra, som börjar då den första slutat, den andra ingången. Därigenom erhålls ett streck tvärs över oscilloskopets skärm genom mitten.

Streckpulserna triggas inte som blockeringspulsen av räknarens slutpuls utan av en s k fördröjningspuls, som i sin tur triggas av slutpulsen. Den första streckpulsen börjar därför först några millisekunder efter det att blockeringspulsen börjat. Orsaken till detta är att blockeringspulsen måste ha uppnått sitt maximumvärde och därmed full blockeringsverkan innan streckpulsen får börja. Likaså varar blockeringspulsen längre än fördröjningspulsen och de två streckpulserna tillsammans för att alla transienta fenomen skall ha slutat innan pejlkanalen åter träder i funktion.

I fig A visas streckpulsernas läge i vridningsvinkelskalan, där hänsyn tagits till att streckpulslindningen ligger $34,5^\circ$ efter pejlpulslindningen. Man ser där att streckpulserna hamnar i lobens mitt.

Kretsbeskrivning

Räknaren kan funktionsmässigt uppdelas i de huvuddelar som markerats med ramar i schemat, bilaga 16. Dessa huvuddelar utgörs av olika pulskretsar, av vilka de viktigaste beskrivs i slutet av detta avsnitt under rubrikerna Amplitudselektorn, Den monostabila multivibratoren, Omkopplingspulsgeneratoren och Den bistabila multivibratoren. Här förutsätts deras verkningsätt vara känt.

Räknaren tillförs två signalspänningar, dels triggspänningen för dubbelpulsgeneratoren från linjeförstärkaren (genom anslutningsdonet, märkt 240 p/s), dels pejlspänningen från pejlkanalernas slutförstärkare i LF-förstärkaren (genom

anslutningsdonet PEJLSIGN.) Båda anslutningsdonen för ingångsspänningarna sitter till vänster på räknarens stomme (sett bakifrån). När ett räkneförlopp är fullbordat levererar räknaren tre pulser, en blockpuls och två streckpulser, som genom anslutningsdonen BLOCKPULS, STRECKPULS 1 och STRECKPULS 2 överförs till LF-förstärkaren. Dessa anslutningsdon sitter till höger på stommens baksida.

Pejlpulserna från LF-förstärkaren passerar först en likspänningsåterställare, som ändrar likspänningsnivån från -90 V till -20 V, vilket är lämplig nivå för den efterföljande amplitudselektorn (V25). Denna släpper endast igenom de pejlpulser som har en amplitud större än ca 10 V. Pejlpulsernas amplitud kan ändras med potentiometern RÄKN. NIV. i LF-förstärkaren, varigenom den nivå på oscilloskopets skärm (räknenivå) som svarar emot dessa 10 V ändras. Den ställs vanligen in så att den ligger på 30 - 40 % av normala lobers maximiamplitud. Pejlpulser som överskrider denna nivå passerar således amplitudselektorn och startar ett räkneförlopp i räknaren.

* * *

Pulserna som passerar selektorn deriveras av kondensatorn C4 och motsåndet R17-5 samt triggar den monostabila multivibratoren V26. Efter selektorn kan pulserna ännu vara något olika, men efter multivibratoren är alla pulser exakt lika. De av multivibratornalstrade pulserna överförs dels till röret V27 i omkopplingspulsgeneratoren, dels till röret V8 i enkelpulsdubbelpulsomkopplaren (E-D-omkopplaren).

E-D-omkopplaren utgörs av en bistabil multivibrator V11, som triggas av pentoderna V10 och V12, samt av de båda pentoderna V2 och V3. Vid ett räkneförlopps början är i röret V11 den högra halvan ledande och den vänstra halvan strypt. Det vänstra gallret har därvid en negativ spänning av storleksordningen -30 V. Denna spänning överförs till styrgallret i röret V2 och stryper detta rör helt. Det högra gallret ligger samtidigt på samma potential som stommen och är förbundet med styrgallret i

röret V3. Pulserna från multivibratorn V26 kommer nu in på bromsgallret i röret V3, som normalt är blockerat av -60 V. Pulserna vars amplitud är av storleksordningen 100 V passerar röret V3, deriveras av kondensatorn C3-1 och motståndet R9-1 samt triggas den binära räknaren V4-V9.

Triggspänningen från linjeförstärkaren triggas dubbelpulsgeneratoren V1, som är en monostabil multivibrator. Denna levererar kontinuerligt pulser med en pulsfrekvens, som är dubbelt så hög som pulsfrekvensen för pejlsignalen. Dessa pulser överförs till bromsgallret i röret V2 men kan inte passera det så länge röret blockeras av den negativa spänningen från det vänstra styrgallret i röret V11.

* * *

Den binära räknaren utgörs av sex kaskadkopplade bistabila multivibratorer. Varje multivibrator halverar pulsfrekvensen så att det sista steget levererar en puls för var 64:e puls som tillförs det första. Om i en lob t e 26 pulser når över räknennivån triggas den binära räknaren till att börja med 26 gånger. För att den skall leverera slutpuls fordras att den triggas ytterligare 38 gånger.

Vi återgår nu till den monostabila multivibratorn V26. Den levererade som tidigare nämnts pulser även till omkopplingspulsgeneratoren, som utgörs av likriktaren V27a, dioden V27b samt amplitudselektorn V28. När pulståget från röret V26 börjar stiger potentialen på katoden i röret V27 hastigt från 0 till ca 85 V och bibehåller på grund av katodkretsens höga tidskonstant i stort sett denna nivå under hela pulståget. När pulståget tagit slut sjunker spänningen långsamt mot ett spänningssvärde som bestäms av motstånden R23-12 och R23-13, spänningen -90 V samt katodspänningen för röret V28a. Genom spänningsdelningen mellan de relativt låghmiga motstånden R11 och R7-1 blir denna katodspänning ca +40 V. Rördelen V27b har som uppgift att förhindra att katodspänningen för rördelen V27a sjunker under 0 V.

Före pulstågets början var rördelen V28a strypt eftersom gallret låg på 0 V och katoden på +40 V. När pulståget börjar och gallerspänningen hastigt ökar, börjar rördelen V28a leda. Därvid sjunker dess anodspänning, vilket medför att rördelen V28b, som förut var ledande, blir strypt. När pulståget tar slut och spänningen på katoden i röret V27 sakta sjunker stryps åter rördelen V28a, varvid rördelen V28b blir ledande. På anoden i rördelen V28b erhålls alltså en positiv puls, som varar något längre än pulståget. Skillnaden i varaktighet bestäms av tidskonstanten för katodkretsen för röret V27 och har tidigare kallats väntetid (bilaga 15). Pulsen deriveras så att två triggpulser erhålls, en positiv puls när pulståget börjar och en negativ en tid efter pulstågets slut. Dessa pulser kopplas till gallret i rördelen V18a, varvid den första pulsen undertrycks och den andra förstärks. Denna puls triggas multivibratorn V11 i E-D-omkopplaren så att denna slår om och stryker röret V3 och öppnar röret V2. Dubbelpulserna kan nu passera omkopplaren och triggas den binära räknaren.

Väntetiden har införts för att förhindra att E-D-omkopplaren påverkas om det t e på grund av en störning skulle råka fattas en enda puls i ett pulståg. Väntetiden har därför gjorts så lång att den motsvarar tiden för 2 1/2 puls. Om efter pulstågets slut ingen ytterligare puls kommit in under denna väntetid slår E-D-omkopplaren om och släpper in dubbelpulser i den binära räknaren.

När den binära räknaren tillförts sammanlagt 64 pulser, varav i det anförda exemplet 26 var enkelpulser och 38 dubbelpulser, levererar dess sista multivibrator en positiv slutpuls, som förstärks i slutpulsförstärkaren V19 och V18b. Den tillförs först de båda parallellkopplade gallren i röret V19. Gallren ligger normalt på potentialen -20 V så att båda rörhalvorna är strypta. Över rörets ena halva triggas pulsen blockpulsgeneratoren, och över andra halvan påverkar den gallret i rördelen V18b.

Blockpulsgeneratoren innehåller en monostabil multivibrator V20, som vid triggnings levererar en lång positiv puls, som vänds i rördelen V21a

och genom kondensatorn C15 överförs till anslutningsdonet BLOCKPULS. Pulsen är nu negativ och används för blockering av de båda pejkanalerna under den tid streckpulserna varar. Dioden V21b förhindrar uppkomsten av positiva översvängningar.

Blockpulsens från multivibratoren V20 passerar även det deriverande nätet C2-R17-2. Därvid alstras en triggpuls av pulsens framkant. Triggpulsen triggas fördröjningspulsgeneratoren. Denna utgörs av en monostabil multivibrator V22 med relativt kort tidskonstant och alstrar därför en i förhållande till blockpulsens kortvarig negativ puls över katodmotståndet R9-9. Bakre kanten av denna puls alstrar efter derivering en positiv triggpuls, som triggas streckpulsgeneratoren. Dioden D1 kortsluter triggpulser med fel polaritet.

Streckpulsgeneratoren utgörs av två lika monostabila multivibratorer. När den första triggas avger den en positiv triangulär puls som av kondensatorn C13-1 överförs till anslutningsdonet STRECKPULS I. Pulsen blir triangulär, eftersom en kondensator C10-1 anslutits mellan anoden i rördelen V23b och stommen. Över katodmotståndet R9-10 erhålls samtidigt en negativ kvadratisk puls, som deriveras av nätet C1-2 - R17-4. Av pulsens bakre kant erhålls en positiv triggpuls, som triggas den andra multivibratoren, vars streckpuls överförs till anslutningsdonet STRECKPULS II.

En figur längst ner på bilaga 16 visar tidsförhållandena för de olika pulserna. Blockeringspulsens börjar ungefär 4 ms före första streckpulsens och slutar ungefär 4 ms efter andra streckpulsens. Detta är nödvändigt för att blockeringen skall hinna bli fullt effektiv innan streckpulserna kommer och för att insvängningsförloppen efter streckpulserna skall hinna sluta innan pejsignalerna åter släpps fram till oscilloskopet. Fördröjningen av första streckpulsens åstadkoms genom att fördröjningspulsgeneratoren inkopplas mellan blockeringspulsgeneratoren och streckpulsgeneratoren.

Slutpulsens från den binära räknaren passerar även rördelarna V19a och V18b och trig-

gar sedan E-D-omkopplaren. Denna återgår därvid till läget före pulstågets början då röret V2 var blockerat och röret V3 redo att överföra enkelpulser till den binära räknaren. Räknaren har nu avslutat räkneproceduren och är färdig att ta emot nästa pejlpulståg.

* * *

För att inte räkneförloppet skall startas av enstaka störningar, ofullständiga lober eller dylikt, har räknaren en annulleringsanordning. Denna annullerar det påbörjade räkneförloppet om det pejlpulståg som startat detta innehåller färre pulser än 16. Räkneförloppet fullbordas således endast vid lober som är minst 16° och högst 64° breda ovan räknennivån.

Annulleringsanordningen utgörs av blockeringsrören V16 och V17 samt annulleringspulsgeneratoren V13-V14-V15. De båda gallren i röret V16 har anslutits till två punkter i den binära räknaren, som båda är starkt negativa (ca -30 V) under den tid de 15 första pulserna i ett pulståg tillförs räknaren. Från den 16:e till den 64:e pulsen ligger antingen den ena eller den andra av dessa punkter på samma potential som stommen. Katoderna är förbundna med styrgallret i röret V10 i E-D-omkopplaren. Detta rör är alltså blockerat under den tid katoderna i röret V16 är negativa.

Skulle pulståget innehålla mindre än 16 pulser kan alltså omkopplingspulsens, som alstras när pulståget är slut, inte passera röret V10 och ställa om E-D-omkopplaren i läget för dubbelpulser. I stället kommer omkopplingspulsens att passera röret V13 i annulleringspulsgeneratoren, vars styrgaller ligger på samma potential som stommen under de 15 första pulserna men därefter ligger på en starkt negativ potential. Styrgallerspänningen för röret V13 bestäms av blockeringsröret V17, vars katoder anslutits till två punkter i räknaren, som båda ligger på samma potential som stommen till och med 15:e pulsen. Därefter är antingen den ena eller den andra negativ. Röret V13 kan således släppa igenom omkopplingspulsens tills den 16:e pulsen triggat räknaren. Därefter är röret blockerat.

○ ● ● ● ● ● ● ○ ○ ○ ○ ○

Den andra till sjunde lampan är märkt RÄKN. 1 - RÄKN. 6. Dessa lampor är anslutna till var sitt av de sex stegen i den binära räknaren. Alla skall lysa när inget räkneförlopp pågår. När ett pejlpulståg kommer in börjar lamporna att blinka. Blinkfrekvensen skall halveras från en lampa till närmast följande. Den sista lampan (märkt RÄKN. 6) blinkar därför bara en gång under hela räkneförloppet (den släcks efter 32:a och tänds åter efter 64:e pulsen).

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ○

Den åttonde lampan är märkt ANNUL. och är normalt släckt. Den blinkar till endast då ett räkneförlopp annulleras, dvs då annulleringspulsgeneratoren avger en annulleringspuls.

0 0 0 0 0 0 0 0 ● ● ● ●

De följande fyra lamporna är märkta BLOCK, FÖRDRÖJN., STRECK. 1 och STRECK. 2 och visar när motsvarande generatorer fungerar. De är normalt släckta och blinkar till för var gång ett räkneförlopp fullbordats och streckpulser avges.

Amplitudselektorns uppgift är att endast släppa igenom de pulser vars amplitud överskrider ett visst inställbart spänningsvärde. Efter selektorn bör dessutom alla pulser ha samma amplitud.

Bild 68 visar funktionssättet för den i räkna-
ren använda amplitudselektorn. Kurvan U_{g1} vi-
sar två till gallret $g1$ inkommande pulser, var-
av endast den vänstra överskrider selektionsni-
vån. Gallerförspänningen, som bestämmer lä-
get av denna nivå, är -20 V. Triod 1 är där-
för normalt strypt. På anoden $a1$ erhålls två
negativa pulser; som visas överst på bilden till-
sammans med rørets U_a-U_g -karaktäristika.
Triod 2 är normalt ledande och påverkas endast

om anodspänningen i triod 1 sjunker under $+150$ V
(eftersom dess katod ligger på denna potential).
Trioden blir helt strypt om anodspänningen U_{a1}
sjunker under $+142$ V.

Av de båda inkommande pulserna är det en-
dast den första som är tillräckligt stor för att
sänka anodspänningen U_{a1} under $+150$ V. Den
stryper helt triod 2 så att en positiv puls med
nästan 100 V amplitud uppkommer på dess anod.

För att triod 2 över huvud taget skall leve-

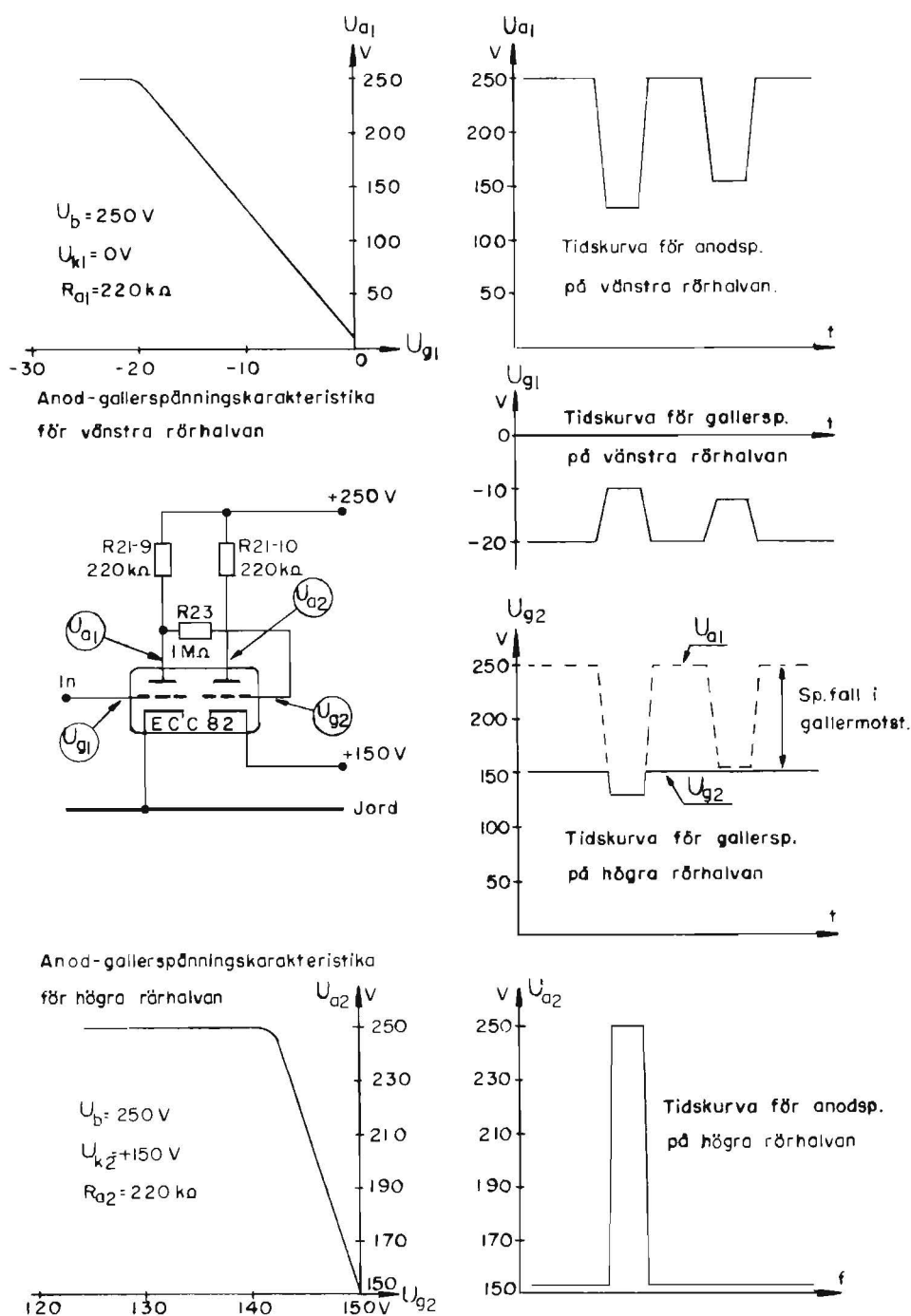
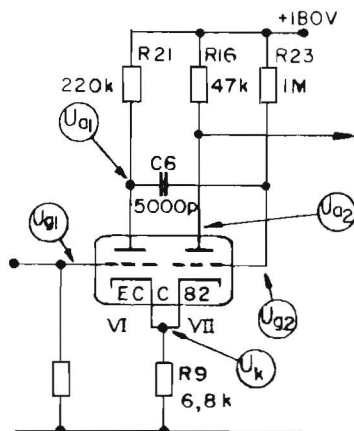


Bild 68.
Amplitudselek-
tors funktion

Bild 69.
Monostabila multivi-
bratorns funktion



rera någon puls fordras att amplituden hos den till gallret g1 inkommande pulsen är större än 8,5 V. För full utstyrning av triod 2 fordras endast att pulsens amplitud överskrider detta värde med ca 0,5 V. De flesta av dessa pulser som passerar selektorn har därför full amplitud (ca 100 V).

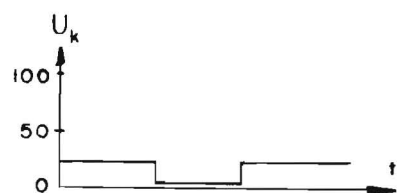
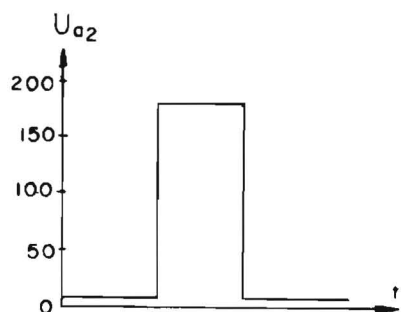
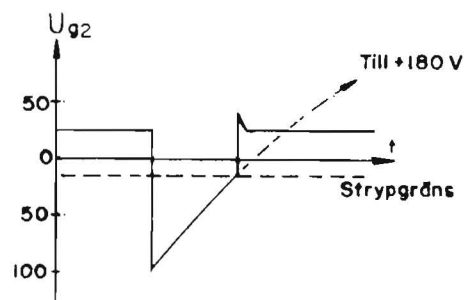
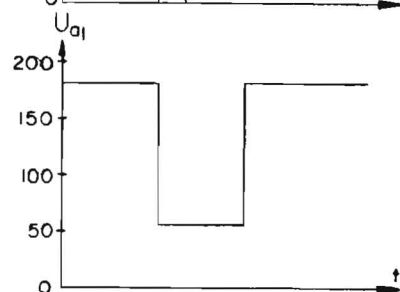
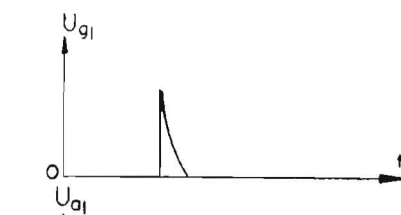
Den monostabila multivibratör

En monostabil multivibratör karakteriseras av att den för varje tillförd triggningspuls avger en fullständig puls med bestämd amplitud och bredd. Den i räknaren använda multivibratör är av en typ som kallas katodkopplad monostabil multivibratör eller katodkopplad flipp-flopp. Dess schema och spänningsdiagram visas på bild 69.

För multivibratören är två tillstånd möjliga, varav det ena är stabilt och det andra labilt. Normalt befinner sig multivibratören i det stabila tillståndet, varvid rördelen VII är ledande och rördelen VI strypt. En triggningspuls överför multivibratören för en kortare tid till det labila tillståndet, då rördelen VI är ledande och rördelen VII strypt.

I det stabila tillståndet har gallret i rördelen VII ungefär samma potential som katoden så att en hög ström passerar genom det relativt låghomiga anodmotståndet R16 och katodmotståndet R9. Spänningen över katodmotståndet blir därvid över 20 V så att rördelen VI, vars gallret normalt har samma potential som stommen, hålls strypt.

Kommer en positiv triggpuls in på gallret g1 förstärks denna av rördelen VI så att a-



noden a1 går ned i potential (se kurva U_{a1}).

Potentialförändringen överförs genom kondensatorn C6 till gallret g2, vars spänning sjunker till långt under strypgränsen så att ingen ström längre passerar rördelen VII. Rördelen VI, som först gjorts ledande av triggningspulsen, fortsätter att leda eftersom den inte längre blockeras av den spänning som alstras av rördelen VII över katodmotståndet. Gallret g2 återtar inte omedelbart sin tidigare potential eftersom kondensatorn C6 blivit uppladdad och endast långsamt laddas ur genom motstånden

R23 och R21. Urladdningshastigheten bestäms av tidskonstanten för kretsen C6-R23. När spänningen U_{g2} nått strypgränsen börjar rördelen VII åter leda så att katodpotentialen stiger. Därvid sjunker strömmen genom rördelen VI, vilket har till följd att spänningen U_{a1} ökar. Denna ökning överförs till gallret g2 och påskyndar återgången till det ursprungliga tillståndet.

På anoden i rördelen VII kan en kraftig positiv puls tas ut utan att multivibratorns funktion störs. En mindre negativ puls kan tas ut på katoden. Triggningen kan även ske med negativa pulser direkt på anoden a1. Pulsbredden bestäms utom av tidskonstanten för kretsen C6-R23 även av förspänningen för gallret g1 (0 V på bild 69).

Omkopplingspulsgeneratoren

Omkopplingspulsgeneratoren i räknaren har till uppgift att när den tillförs ett tåg lika stora pejlpulser avge en triggningspuls en viss bestämd tid efter pejlpulstågets slut. Denna triggningspuls används för triggningspulser av enkelpuls-dubbelpuls-omkopplaren så att denna slår om och släpper in dubbelpulser i den binära räknaren.

Bild 70 visar kopplingsschema och spänningsdiagram för omkopplingspulsgeneratoren. I viloläge är rördelen VI strypt eftersom gallret g1 ligger på potentialen -20 V och katoden på samma potential som stommen (rördelen V2 är diodkopplad och har anoden ansluten till stommen). När ett tåg positiva pejlpulser kommer in på gallret g1 ökar för varje puls katodspänningen till ungefär samma spänning som gallret. Mellan pulserna sjunker katodspänningen endast långsamt på grund av den stora tidskonstanten i katodkretsen C13, R23-12 och R23-13 och får därför det utseende som visas på bilden (U_k). Så länge katodspänningen är positiv är rördelen V2 oledande.

Katodspänningen för efterföljande trioddelen V3 är +40 V. Före pulstågets början då katodspänningen för röret V1-V2 är noll är rördelen V3 strypt. När pulståget börjar och katodspänningen för röret V1-V2 blir positiv (ca +85 V), blir rördelen V3 ledande.

När pejlpulståget tar slut laddas kondensatorn C13 ur genom motståndet R23-12 och R23-13 och spänningen U_k sjunker efter en exponentialkurva mot -25 V (medelvärde av -90 V och +40 V). När spänningen U_k sjunkit till +40 V upphör gallerströmmen genom motståndet R23-13 så att urladdningen av kondensatorn C13 därefter endast bestäms av motståndet R23-12 och spänningen -90 V. Samtidigt börjar rördelen V3 strypas. När spänningen U_k nått ca +25 V är rördelen V3 helt strypt. På anoden i rördelen V3 erhålls således en negativ puls, som börjar när pulståget börjar och slutar en viss tid efter pulstågets slut. Denna tidsskillnad bestäms av tidskonstanten för katodkretsen för röret V1-V2 och av spänningarna -90 V och +40 V. Tidsskillnaden har i detta fall gjorts så stor att den motsvarar tiden för 2,5 pulser.

Rördelen V3 utgör första hälften av amplitudselektorn V3-V4. Efter den andra hälften är pulsen positiv och har i det närmaste lodräta kanter (se spänningen U_{a4}). I följande kretsar deriveras denna puls så att två triggpulser erhålls av vilka den första undertrycks. Den andra, som motsvarar pulsens bakkant, utgör omkopplingspulsen.

Den bistabila multivibratoren

Den viktigaste pulskretsen i räknaren är den bistabila multivibratoren. Den binära räknaren är uppbyggd enbart av sådana multivibratorer. En bistabil multivibrator ingår även som viktigaste del av enkelpuls-dubbelpuls-omkopplaren.

Den bistabila multivibratoren kan karakteriseras som en pulsfrekvenshalverare. Om den

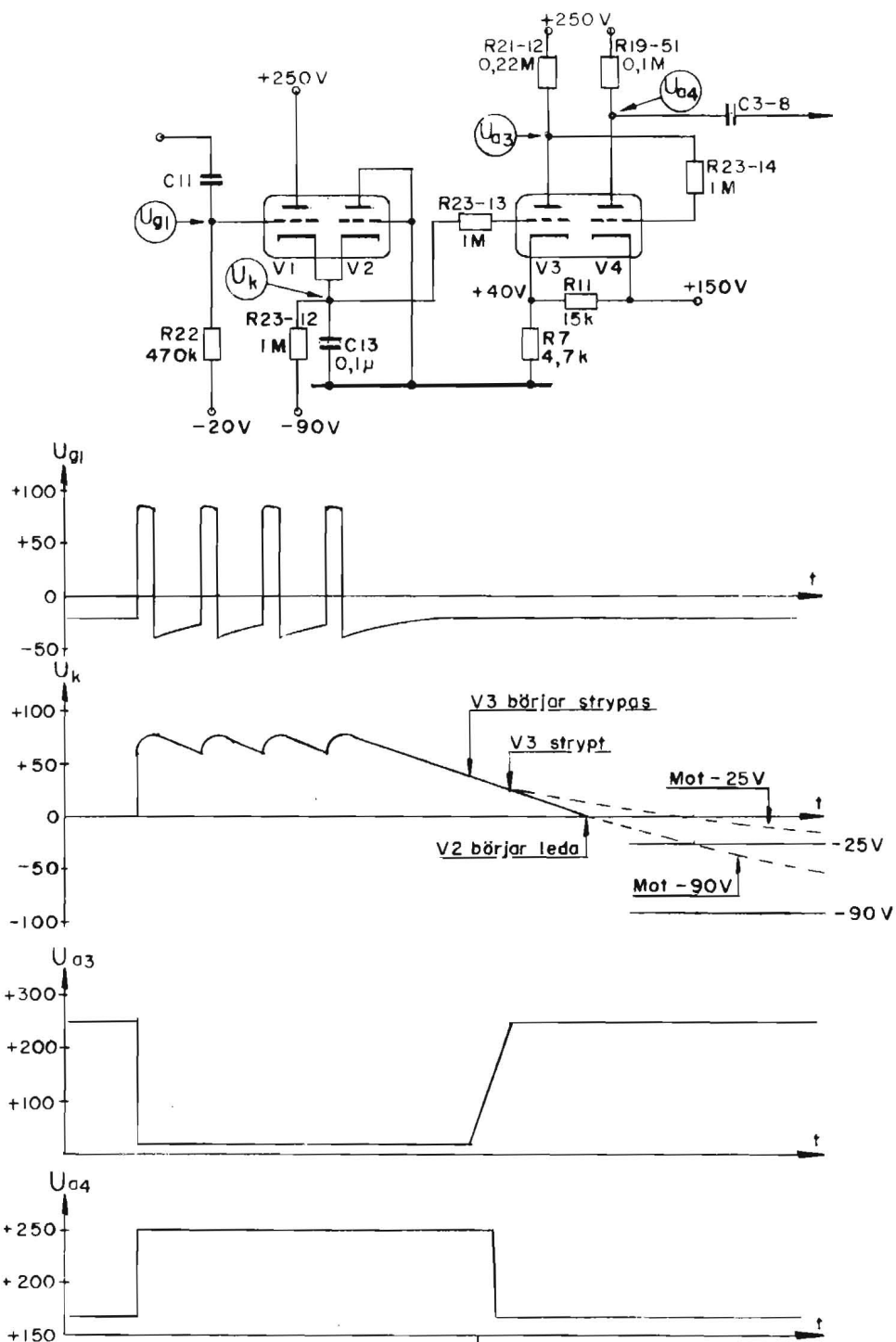


Bild 70.
Omkopplingspuls-
generatorns prin-
cipschema och
kurvformsdiagram

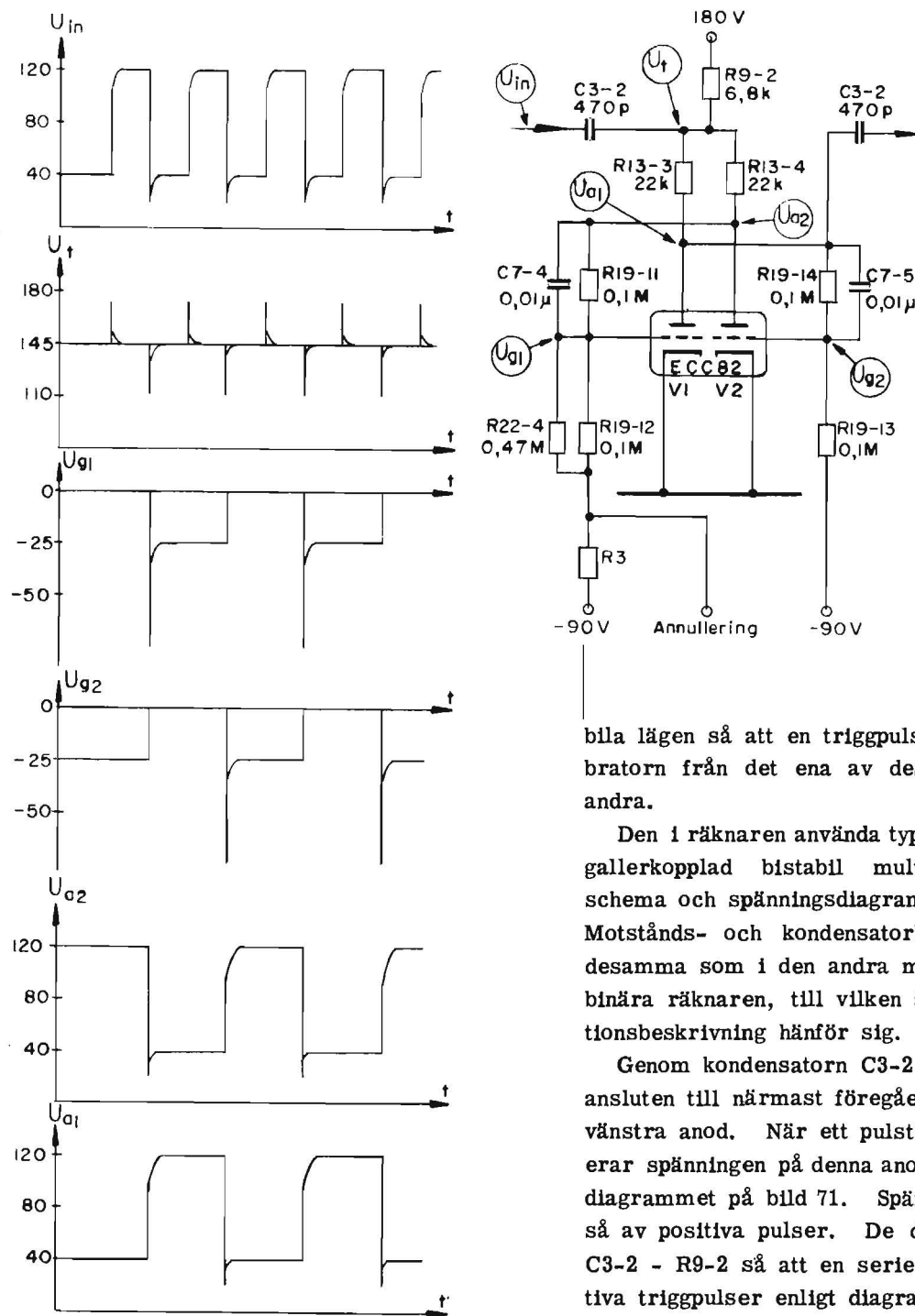


Bild 71.
Den bistabila
multivibra-
tors funktion

bila lägen så att en triggpuls överför multivibratören från det ena av dessa lägen till det andra.

Den i räknaren använda typen är en anod-till-gallerkopplad bistabil multivibrator. Dess schema och spänningsdiagram visas på bild 71. Motstånds- och kondensatorbeteckningarna är desamma som i den andra multivibratören i den binära räknaren, till vilken även följande funktionsbeskrivning hänförs sig.

Genom kondensatorn C3-2 är multivibratören ansluten till närmast föregående multivibrators vänstra anod. När ett pulståg kommer in varierar spänningen på denna anod som i det översta diagrammet på bild 71. Spänningen består alltså av positiva pulser. De deriveras av nätet C3-2 - R9-2 så att en serie positiva och negativa triggpulser enligt diagram 2 erhålls. Av de båda rörhalvorna i multivibratören leder normalt V1, medan rördelen V2 är strypt. När rördelen V1 leder är dess anodspänning U_{a1} tillräckligt låg för att rördelen V2 skall vara strypt (spänningsdelning mellan motstånd R19-13 och R19-14), och när rördelen V2 är strypt är dess anodspänning tillräckligt hög för att hålla rördelen V1 ledande.

Multivibratören kan triggas av både negativa och positiva triggpulser men är mycket känslig

tillförs triggpulser med en viss pulsfrekvens kan den leverera triggpulser med halva frekvensen. Man kan också säga att medan den monostabila multivibratören levererar en fullständig puls för varje tillförd triggpuls, levererar den bistabila multivibratören en fullständig puls för varannan tillförd triggpuls. Detta beror på att den bistabila multivibratören har två sta-

gare för de negativa än för de positiva. Av de inkommande triggpulserna är det därför endast de negativa som kan trigga multivibratören. När en negativ puls kommer in över det för rörhalvorna gemensamma anodmotståndet R9-2 sänker den genom motståndet R13-4 och kondensatorn C7-4 hastigt gällerspänningen U_{g1} . Anodspänningen U_{a1} ökar samtidigt, varvid spänningen U_{g2} går uppåt och spänningen U_{a2} nedåt i potential så att multivibratören hastigt slår om till det andra stabila läget med rördelen V1 strypt och rördelen V2 ledande.

När nästa negativa triggpuls kommer in upprepas detta förlopp så att rördelen V2 åter blir strypt och rördelen V1 ledande. Följande multivibrator, som är ansluten till anoden i rördelen V1 erhåller därvid en negativ triggpuls, som kopplar om den till dess andra stabila läge.

Vid annullering av ett räkneförlopp tillförs en positiv puls över motståndet R3, till vilket de vänstra styrgallren i räknarens samtliga

multivibratorer (bilaga 16) är anslutna. Denna puls återför alla multivibratorerna i utgångsläget med de vänstra rörhalvorna ledande.

I enkelpuls-dubbelpuls-omkopplaren används gällerspänningarna U_{g1} och U_{g2} till blockering av endera av de två pentoderna V2 och V3 (bilaga 16). Gallret g1 är anslutet till styrgallret i pentoden V2 och gallret g2 till styrgallret i pentoden V3. I detta fall är normalt multivibratorns högra rörhalva ledande så att gallret g2 ligger på jordpotential och gallret g1 på -25 V. Enkelpulserna på bromsgallret i röret V3 kan därför passera röret, medan dubbelpulserna på bromsgallret i röret V2 inte kan passera detta rör. En negativ triggpuls från omkopplingspulsgeneratoren (genom röret V10) på anoden a1 överför multivibratören till det andra stabila läget med vänstra halvan ledande och högra strypt. Då blir röret V3 blockerat samtidigt som blockeringen av röret V2 upphävs så att dubbelpulserna kan passera detta rör. När räkneförloppet är fullbordat återför slutpuls multivibratören i det ursprungliga läget.

FJÄRRMANÖVERANORDNINGARNA

Antennstationen kan fullständigt fjärrmanövreras från indikatorstationen. Denna fjärrmanövrering omfattar dels till- och frånslagning av antennstationen, dels inställning av önskad frekvenskanal på mottagaren. Vilken som helst av mottagarens alla frekvenskanaler kan ställas in från indikatorstationen.

Till- och frånslag av antennstationen

Vid tillslag av strömbrytaren på LF-förstärkaren slår indikatorstationens kontakter till så att indikatorstativets samtliga enheter får nätspänning. Likriktaren i anslutningsenheten levererar då en manöverspänning, som över ett ledningspar i kabeln mellan indikatorstationen och antennstationen slår till relät i NÄR-FJÄRR-omkopplaren i antennstationens kraftcentral (bilaga 17). Därvid sluts kretsen för manöverlindningen i antennstationens kontakter så att kontaktorn slår till och startar mottagaren, fläktarna samt motorn i antennstativet. Vid frånslag av strömbrytaren på LF-förstärkaren slår indikatorstationens kontakter ifrån. An-

slutningsenhetens likriktare blir då strömlös så att relät i NÄR-FJÄRR-omkopplaren och därmed också kontaktorn i antennstationen slår ifrån.

Manöverspänningen överförs till antennstationen på samma ledningspar som synkroniseringssignalen. I båda anslutningsenheterna ingår därför separationsfilter, som separerar de båda spänningarna från varandra.

Frekvensinställningen

Bilaga 17 visar drivanordningens kopplingschema och ett förenklat principschema för endast två kanaler.

Frekvensen ställs in genom att man vrider de två frekvensväljarna på indikatorstationens LF-förstärkare till önskade lägen. Den ena av väljarna bestämmer grovstegsaxelns läge och är graderad a-y (lägena v-y motsvaras inte av frekvenskanaler men grovstegsaxeln ställs dock in i motsvarande lägen). Den andra frekvensväljaren bestämmer finstegsaxelns lägen och är graderad 1 - 24. De jämna siffrorna motsva-

ras för närvarande inte av frekvenskanaler. Grovstegsaxeln påverkar kretsarna i HF-enheten samt kristallomkopplaren i första oscillatorn (bilaga 6) medan finstegsaxeln påverkar kretsarna i MF-enheten och kristallomkopplaren i andra oscillatorn (bilaga 7).

Frekvensväljarna är 24-läges omkopplare, varav finstegsomkopplaren har en och grovstegsomkopplaren fem sektioner. Omkopplarsektionen på finstegsomkopplaren och en av omkopplarsektionerna i grovstegsomkopplaren motsvarar de båda omkopplarsektionerna på drivanordningen i mottagaren. Frekvensomkopplingen sker så att sammanhörande omkopplarsektioner alltid ställer in sig i samma lägen, dvs omkopplarsektionens rotor på finstegs- och grovstegsaxeln i drivanordningen ställer alltid in sig i samma läge som finstegs- och grovstegsomkopplarsektionens rotor i indikatorstationen.

Motsvarande omkopplarsektioner i LF-förstärkaren och drivanordningen är förbundna med varandra genom åtta ledare mellan likabelägna kontaktparter på sektionernas statorer. Av de 24 kontaktparterna har således endast var 3:e förbindelse. I indikatorstationen finns vidare en likriktare, som genom de båda omkopplarparen är anslutna till de båda linjereläerna på drivanordningen. Det ena av dessa reläer sluter vid tillslag strömmen till det relä som manövrerar spärrhaken för grovstegsaxeln. Det andra sluter vid tillslag strömmen till motsvarande relä för finstegsaxeln.

Rotorerna på frekvensväljarnas omkopplare sitter på sådant sätt att de i varje läge ger förbindelse med likriktaren över två av de åtta ledarna. Rotorerna på omkopplarsektionerna på drivanordningen är så konstruerade att de i varje läge ger förbindelse för alla förbindelseledarna utom två. Om ena frekvensväljaren ställs i ett nytt läge sluts strömmen från likriktaren till motsvarande linjerelä i drivanordningen genom två av de åtta förbindelserna så att relät slår till och sluter strömmen till relät vid motsvarande axel. Detta relä slår till och drar därvid ur spärrhaken ur spärrhjulet samt startar omkopplarmotorn. Denna motor

driver axeln runt tills den omkopplarroter som är kopplad till axeln befinner sig i ett läge som svarar mot frekvensväljarrotorns läge. Därefter bryts förbindelsen mellan linjerelät och båda de ledare som är anslutna till likriktaren genom frekvensväljarna. Då slår linjerelät ifrån och bryter därvid strömmen till relät som manövrerar spärrhaken. Detta relä slår ifrån, varvid spärrhaken går in mellan två kuggar i spärrhjulet samtidigt som strömmen till motorn bryts. Eftersom omkopplarsektionerna inte kan bryta tillräckligt noggrant i det rätta ögonblicket kan strömmen genom relät vid haken även gå genom en kontaktfjäder, som direkt styrs av spärrhjulet så att strömmen genom relät bryts när haken står mitt för mellanrummet mellan två kuggar. Parallellt med denna kontaktfjäder finns en tryckknapp, som i intryckt läge sluter strömmen genom relät, varefter frekvensomkopplingen kan ske för hand om NÄR-FJÄRR-omkopplaren på kraftcentralen står på NÄR och förbindelsen med indikatorstationen är bruten. Om man samtidigt vrider på båda frekvensväljarna fortsätter motorn att gå även sedan ena axeln kommit i rätt läge emedan den då får ström genom relät vid den axel som ännu inte kommit i rätt läge. Det är friktionskopplingen som medger att motorn driver båda drivhjulerna runt fast den ena axeln står stilla, spärrad av motsvarande spärrhjul och spärrhake.

Av de 24 lägena på grovstegsomkopplaren begagnas inte alla för själva frekvensinställningen. Ett av de återstående lägena kan användas för överföring av frekvensinställningen från indikatorstationen till ett extra indikatorstativ. Detta indikatorstativ ansluts därvid till anslutningsdonet TILL SLAVINDIKATOR i indikatorstationens anslutningsenhet. Det kan då köras parallellt med indikatorstationen och övertar frekvensinställningen om indikatorstationens grovstegsomkopplare ställs in på detta överföringsläge.

KRAFTINSTALLATIONERNA

Antennstationen

Nätspänningen kommer in till antennstationen genom ett anslutningsdon på antennstationens utsida och går först till säkringsboxen (bilaga 18). Därefter avgrenas ledningen till lysröret, termostaten med uttag samt det 3-poliga grenuttaget så att spänningen till dessa blir oberoende av om kontaktorn är till- eller frånslagen. Kontaktorn kan antingen manövreras manuellt eller från indikatorstationen över NÄR-FJÄRR-omkopplaren. Antennmotorn och regleringstransformatorn får endast spänning när kontaktorn är tillslagen. Antennmotorn kan även manövreras separat med motorskyddet.

I antennhuset finns även två vägguttag, ett vitt som för reglerad spänning och till vilket mottagarutrustningen ansluts, samt ett brunt

dubbelpoligt som för oreglerad spänning och är oberoende av kontaktorns läge. I hyddan finns även en fläkt som får reglerad spänning och som således går endast då kontaktorn är tillslagen.

Indikatorstationen

Nätspänningen kommer in till indikatorstationen genom det ena apparatintaget och går genom 6 A-säkringar på indikatorstativets framsida under bordet till kontaktorn (bilaga 19). Denna manövreras med TILL-FRÅN-omkopplaren på LF-förstärkarens framsida. Efter kontaktorn går spänningen ut till kraftuttaget. Mellan detta uttag och det andra apparatintaget kopplas spänningsstabilisatorn in. Grenuttagen är anslutna till det sistnämnda apparatintaget.

INSTALLATION

VAL AV PLATS FÖR ANTENNSTATIONEN

Automatpejl Fmrp 6 är mindre känslig för reflexer än de flesta andra pejlanläggningar och kan lämna goda resultat även på uppställningsplatser med svåra reflexförhållanden. Trots detta bör man naturligtvis välja bästa möjliga uppställningsplats för antennstationen. Eftersom denna kan placeras på upp till 10 km avstånd från indikatorstationen är det område inom vilket uppställningsplatsen kan väljas ganska stort.

Vid valet av uppställningsplats bör man framför allt undvika sådana platser, där antennstationen kommer att ligga mycket lägre än den närmaste omgivningen. Från antennstationen bör helst ingen del av den omgivande terrängen ses under större elevationsvinkel än 4° . Placeras antennstationen i en dal blir den direkta signalen från flygplan med låg elevationsvinkel avskärmad så att reflexer från högre belägna ytor kommer att dominera.

I många fall är det också olämpligt att placera antennstationen mycket högt i förhållande till omgivningen. Är den omgivande jordytan jämn och har hög reflektionskoefficient, erhålls vid vissa elevationsvinklar mycket djupa minima. Om antennstationen t e placeras på en kulle 30 m ovan en starkt reflekterande jordyta erhålls djupa minima för ungefär varannan grad som elevationsvinkeln ökar (bild 50). Anta att ett flygplan befinner sig i en elevationsvinkel i förhållande till antennsystemet, som motsvarar ett sådant minimum. Anta vidare att det i området omkring antennstationen finns ytor, som kan alstra sidreflexer och från vilka planet ses under andra elevationsvinklar än de som motsvarar minima. Dessa ytor tar då emot starkare signaler från flygplanet än antennerna så att reflexerna från dem blir oproportionerligt stora och försvårar pejlingarna.

En hög placering av antennstationen har emellertid den fördelen att räckvidden för pejlanläggningen blir mycket stor. För långdistanspejlingar är därför en sådan placering den lämpligaste. Även i andra fall kan en hög uppställningsplats vara lämplig, t e då det är svårt att finna en låg uppställningsplats som inte skuggas av omgivande höjder. I de fall jordytans reflektionskoefficient är låg, t e då marken är täckt av skog, blir även vid hög placering antennstationens minima inte så djupa att de medför några större olägenheter.

Placeras antennstationen på samma nivå som omgivningen utan att skymmas av närliggande höjder och berg erhålls i allmänhet de bästa resultaten. Då blir även vid mark med hög reflektionskoefficient i allmänhet inget minimum djupare än som visas överst på bild 50. Räckvidden blir mindre än vid hög placering men i de flesta fall fullt tillräcklig.

Antennstationens omgivning bör inom en radie om minst 100 och helst 200 m vara fri från störande föremål såsom större hus och trädssamlingar. Enstaka träd och buskar spelar i allmänhet mindre roll.

Även i de fall antennstationen är installerad i en hydda går den ganska lätt att flytta. Man kan därför i tvivelaktiga fall först göra en provisorisk installation med endast fyra ledare mellan indikatorstationen och antennstationen. Frekvensinställningen kan då inte fjärrmanövreras från indikatorstationen, men i övrigt kan pejlingar företas på normalt sätt. På så sätt kan egenskaperna hos en uppställningsplats prövas före den slutgiltiga installationen. Visar den sig olämplig kan antennstationen lätt flyttas till en annan plats, som prövas på samma sätt.

UPPSTÄLLNING OCH KONTROLL

1. Vid uppsättningen av antennerna på antennstativet bör tillses att styrhålen i flänsarna alltid kommer mot varandra. Kablarna ansluts enligt färgmärkningen (bilaga 23).
2. Den fasta hjälpantennen (H2) placeras på ca 25 m avstånd från antennstationen och i nivå med antennmattorna. Den kan monteras på en i marken nedslagen påle.
3. 10-parskabeln mellan antennstationen och indikatorstationen ansluts till kopplingsfältet på antennstationens utsida. I andra ändan ansluts kabeln till ett annat kopplingsfält i den byggnad i vilken indikatorstationen skall uppställas. Kopplingsfältet skall förbindas med det anslutningsdon i indikatorstationens anslutningsenhet, som är märkt TILL ANTENN-STATION. Förbindelsen kan göras med en böjlig 20- eller 24-trådig kabel. Denna ansluts således i ena ändan till kopplingsfältet och i andra ändan till det lösa 24-poliga flatstiftsdon, som levereras med indikatorstativet. Ledarna i kablarna ansluts hela vägen nummerrätt.
4. Antennstationen ansluts till nätspänningen (220 V, 50 Hz, en fas) genom motoranslutningsdonet på antennstationens utsida. Ett löst stiftanslutningsdon medlevereras. Spänningsförande ledare ansluts till de båda yttre kontaktstiften.
5. Indikatorstationen ansluts till nätspänningen genom apparatintaget NÄT 220 V 50 p/s på stativets baksida. Spänningsstabilisatorn ansluts mellan de båda andra anslutningsdonen.
6. Innan antennstationen får startas måste den rödmärkta skruven i oljepåfyllningshålet på snäckväxeln i antennstativet tas bort. Samtidigt skall man se efter att oljenivån är den rätta och att synkroniseringsarmarna går fria från varandra.
7. Mottagaren kontrolleras enligt TRIMNING OCH KONTROLL, Nycklingsspänningsgeneratortorn i LF-enheten. Eventuellt kan även en känslighetskontroll enligt Partiell kontroll av mottagarens känslighet och AVC-funktion (Kontroll av endast en kanal) göras.
8. Linjeförstärkaren ställs in enligt TRIMNING OCH KONTROLL: Linjeförstärkaren.
9. LF-förstärkaren och oscilloskopet kontrolleras enligt tillämpliga delar av TRIMNING OCH KONTROLL: LF-förstärkaren och oscilloskopet.
10. Inställningen av mottagarens potentiometrar kontrolleras enligt TRIMNING OCH KONTROLL: Slutgiltig inställning av mottagarens potentiometrar.
11. Pejlanläggningen orienteras enligt nästa avsnitt.

ORIENTERING AV PEJLANLÄGGNINGEN

Vid orienteringen kan man antingen använda en rörlig eller fast UK-sändare. I båda fallen är det önskvärt med optisk sikt mellan antennerna för att största möjliga noggrannhet skall erhållas vid insyftning av bäringen från pejlantenn till sändarantenn med kompass. Telefon- eller radioförbindelse bör finnas mellan antenn- och indikatorstationerna så att behövliga korrekationer kan meddelas.

Bäringen mellan antennstationen och den mobila sändaren antas vara 0° . Vid pejling av sändaren erhålls 0° . Skillnaden mellan dessa två gradtal utgör den vinkel som den rörliga

synkroniseringsarmen i antennstativet skall vridas i förhållande till den fasta (se bild 72).

Vid inställningen av synkarmarna iakttas följande:

- o Undre armen kan justeras $60^\circ \pm 15^\circ$ (endast två 60° -lägen kan utnyttjas).
- o Övre armen kan justeras $120^\circ \pm 15^\circ$ (tre 120° -lägen kan utnyttjas).
- o 180° -korrektin kan erhållas i indikatorstationen genom infasning av signalen på motsatta förstärkare i LF-förstärkaren med MOTOR FAS.

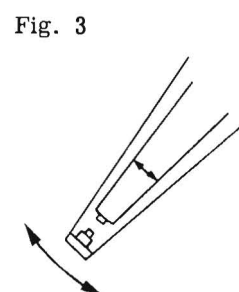
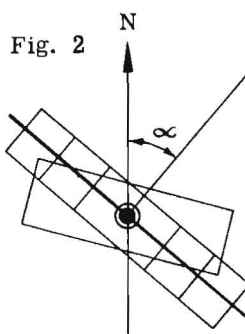
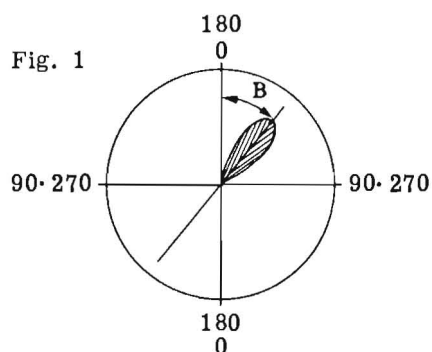


Bild 72. Orienteringsfigurer

Finjusteringen utförs enklast om man stannar antennsystemet då synkarmarna står mitt för varandra så att man har ena armen som referens (se bild 72 figur 3).

Efter varje justering pejlas sändaren och korrektion meddelas till antennstationen tills insyftad och pejlad bäring överensstämmer.

! Dra fast alla bultar och se före varje i-gångsättning efter att kärnan på den rörliga synkarmen inte sticker för långt fram så att den slår emot synkroniseringsspolarerna.

För stationer försedda med ny orienteringsanordning, bestående av graderad skala med index, gäller för inställning av synkarmen följande:

- Avläs gradtalet på skalan för utgångslägen och lossa den rörliga armen.
- Om den erhållna bäringsskillnaden är positiv, vrid armen medurs.
- Om den erhållna bäringsskillnaden är negativ, vrid armen moturs.

SKÖTSEL OCH VARD

TRIMNING OCH KONTROLL

Allmänt om mottagaren

Trimningen kan till största delen ske utanför antennstationen. Endast vid trimningen av modulatern måste mottagaren vara ansluten till 60 Hz-generatorn genom anslutningsenheten samt till antennerna. Mottagaren och likriktaren kan därför vid trimningen tas ut ur stativet och placeras i lämplig lokal.

Om möjligt bör under trimningen nätspänningen stabiliseras med en spänningsstabilisator typ YTNA 5 (ASEA), som ställts in så att spänningens effektivvärde är 220 V vid belastning. Observera att kurvformen för stabilisatorns utgångsspänning inte är sinusformig och därför endast kan mätas med effektivvärdesmätande instrument.

De i det följande angivna känslighets- och spänningsvärdena gäller endast om nätspänningen stabiliseras på detta sätt. Själva trimningen kan naturligtvis utföras även om nätspänningen inte är stabiliserad.

Före trimningen måste LF-enheten tas bort från bottenstommen och förbindas med flatstiftsdonet i bottenstommen samt HF-delens utgångskabel med skarvsladdar. Skarvsladden till HF-delens utgångskabel bör vara en koaxialledare med karakteristiken 50 - 80 Ω samt högst 1 m lång.

Under all trimning utom under trimningen av modulatern skall modulaterns fyra rör samt stabilisatorröret i stabilisatorn vara uttagna.

Före trimningen bör potentiometern R1 ställas in så att katodspänningen för röret V10 i MF-enheten blir +9 V. Denna spänning kan under trimningens gång enligt trimningsanvisningarna få ändras. Frekvensen kan under trimningen ställas in med de båda tryckknapparna på drivpanelen. Den ena är märkt GROV-STEIG och den andra FINSTEIG. Vid intryckning av grovstegsknappen startar drivmotorn och vrider grovstegsaxeln runt så länge knappen

hålls intryckt. Släpps knappen upp stannar motorn inte omedelbart utan först då axeln står i läget för närmaste grovkanal. Genom ett fönster i lagerbocken bakom knappen kan man på en skala som roterar med axeln se vilken kanal som är inställd. Motsvarande gäller för knappen FINSTEIG.

Före trimningen bör mottagaren ha varit inkopplad under minst 15 minuter så att den hunnit anta normal drifttemperatur. Före trimningen bör mottagaren vidare besiktigas och felaktiga rör eller kopplingselement bytas ut.

Hjälpmedel vid mottagartrimningen

För trimning erfordras följande hjälpmedel:

1. Signalgenerator eller signalgeneratorer som täcker följande områden:
 - a. 100 - 150 MHz, 1 μ V - 200 mV
 - b. 23 - 25 MHz, 1 μ V - 1 000 μ V
 - c. 3,0 - 3,4 MHz, frekvensnoggrannhet 1 % med möjlighet till modulering med variabel frekvens
 - d. om möjligt även kristallstyrd oscillator för 3,2 MHz.
2. Tongenerator. Om lågpasfiltern i LF-enheten skall kontrolleras bör den fungera ända ner till 5 à 10 Hz.
3. Rörvoltmeter för likspänning.
4. Rörvoltmeter för högfrekvent spänning.
5. Universalinstrument (Simpson 260 eller motsvarande).
6. För kontroll av nycklingsspänningarna erfordras oscilloskop med likströmsförstärkare, helst dubbelstråleoscilloskop.
7. Skarvsladdar för LF-enheten:
 - a. koaxialledare, 50 - 80 Ω , ca 1 m lång och försedd med BNC-kontakter (hylspropp i ena och stiftpropp i andra änden).

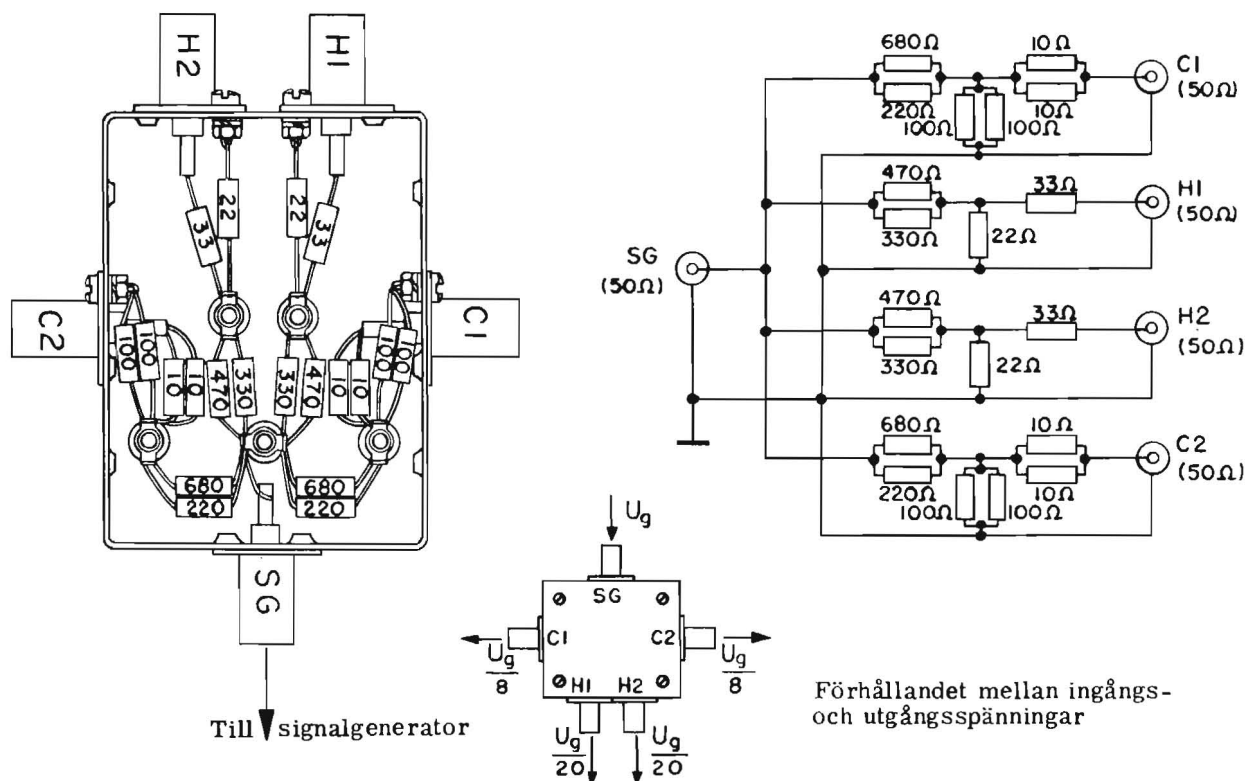


Bild 73. Konstantenn

b. 24-ledarkabel försedd med Paintonproppar (hylspropp i ena och stiftpropp i andra änden).

8. Dämpproppar för modulators ingångsanslutningsdon (4 stiftdon typ BNC med ett motstånd på ca 50 Ω anslutet mellan stift och hus).

Batteri 1,5 V.

Trimnycklar för spol-trimkärnor och trimkondensatorer.

Diverse motstånd och kondensatorer.

Trimkärna för HF-kretsarna.

9. För känslighetskontroll av mottagaren inklusive modulatorens erfordras en konstantenn enligt bild 73.

Spänningar i mottagaren

1. Kontrollera glödspänningen med ett effektivvärdesmätande instrument. Den bör vara $6,3 \pm 0,3$ V.
2. Kontrollera anodspänningarna minimum +280 V och +160 V.
3. Kontrollera hjälpspänningen -60 V ± 10 V.
4. Kontrollera likspänningsnivåerna i mätpunk-

terna M1, M2 och M3 i nycklingsspänningsgeneratoren i LF-enheten. De i schemat angivna värdena gäller endast då 60 Hz-generatorn är ansluten. I tabellen anges spänningvärden både med och utan 60 Hz-generator. Värdena gäller endast för det fall att nätspänningen är stabiliserad med stabilisatorn YTNA 5.

5. Kontrollera blockeringsnivån i mät punkt M7 i LF-enheten. Den kan regleras med potentiometern R1-1 och bör vara -3,5 V om inte annat värde visat sig vara lämpligare.
6. Kontrollera katodspänningen för röret V10 i MF-enheten (mät punkt E). Den kan regleras med potentiometern R1 och bör under trimningen vara inställd på +9 V.

MF-förstärkare 2 (3,2 MHz)

Mellanfrekvensförstärkaren 2 omfattar samtliga förstärkarsteg för 3,2 MHz. Av de i förstärkaren ingående kretsarna sitter kretsarna MF2Ia - MF2IVa i MF-enheten och kretsarna MF2IVg - MF2Vg i LF-enheten. Efter kretsen MF2IVg delas mellanfrekvensförstärkaren upp i tre kanaler, nämligen: AVC-kanalen, pejl-

kanal C1 och pejlkanal C2, som alla skall trimmas enligt denna beskrivning.

1. Utspänningen från 2:a oscillatoren i MF-enheten stryps genom att stift 1 i oscillator-krets O2a stomförbinds.
2. Signalgeneratoren för 3,0 - 3,4 MHz ställs in på 3,2 MHz ± 1 0/oo. (Det bästa resultatet erhålls dock om signalgeneratoren ställs in på 3,2035 MHz, emedan frekvenskurvan då blir symmetrisk kring 3,2 MHz). Signalgeneratoren ansluts till styrgallret (stift 1) på röret V8 i MF-enheten (mätpunkt F) och stommen. Rörvoltmetern för likspänning ansluts till LP-filtrets ingång i pejlkanal C1 i LF-enheten (mätpunkt M4 vid röret V5). Ett batteri på 1,5 V ansluts med pluspolen till stommen och minuspolen till AVC-systemet. Lämplig anslutningspunkt är mätpunkt D i MF-enheten, som utgörs av en stödisolator mellan kretsen MF2IIIg och röret VII. Spänningen på katoden i röret V10 kontrolleras och justeras med potentiometern R1.
3. I MF-enheten grovtrimmas kretsarna MF2Ia - MF2IVa. I LF-enheten grovtrimmas kretsen MF2IVg samt kretsarna i kanal C1 (MF2Va och MF2Vg). Vid grovtrimningen vrids trimkärnorna tills maximalt utslag erhålls på rörvoltmetern. Detta utslag bör inte överstiga 10 V. Vid behov bör därför utspänningen från signalgeneratoren regleras ner.
4. De nämnda mellanfrekvenskretsarna fintrimmas. Samtliga bandfilter är överkritiskt kopplade, varför vid trimning av en anodkrets motsvarande gallerkrets måste snedställas och vice versa. Snedställningen görs antingen genom shuntning med en kondensator på ca 50 pF eller, vilket är lättare, genom att man inför en extra trimkärna i den spole som inte trimmas.
5. Rörvoltmetern flyttas till LP-filtrets ingång i pejlkanal C2 (mätpunkt M5 vid V8). Kretsarna i kanal C2, dvs kretsarna MF2Va och MF2Vg mellan V7 och V8, fintrimmas enligt punkt 4.
6. Rörvoltmetern flyttas till mätpunkt M6 vid röret V3. Denna mätpunkt är lättast tillgänglig på plinten vid röret V3. På denna plint sitter närmast röret V3 en kondensator på 0,01 μ F (C10-4) parallellt med ett motstånd på 100 k Ω (R20-1). Rörvoltmetern ansluts till den ända av motståndet R20-1 som är vänd mot stommen. Den andra ändan av motståndet stomförbinds. Kretsarna i AVC-kanalen, dvs kretsarna MF2Va och MF2Vg mellan rören V1 och V2, fintrimmas enligt punkt 4. Efter trimningen tas stomförbindningen bort.
7. Rörvoltmetern flyttas till mätpunkt M4. Det till AVC-systemet anslutna batterit kopplas bort, och spänningen på katoden i röret V10 (mätpunkt E i MF-enheten) justeras. Känsligheten kontrolleras genom att den utspänning från signalgeneratoren som ger 3 V utslag på rörvoltmetern mäts. Känsligheten bör vara 15 ± 5 μ V för nya apparater. Vid mätning på äldre apparater, som en tid varit i bruk så att rörens emission gått ner, minskas spänningen på katoden i röret V10 så att detta känslighetsvärde erhålls. Den därvid erhållna spänningen på katoden i röret V10 antecknas och bibehålls till slutjusteringen.

Spänningar i mottagaren

Mät punkt	60 Hz-generatorn ansluten	60 Hz-generatorn inte ansluten
M1	+2,8 $\pm$ 0,2 V	+2,5 $\pm$ 0,2 V
M2	-1,4 $\pm$ 0,1 V	-1,0 $\pm$ 0,1 V
M3	-8,5 $\pm$ 0,5 V	-6,5 $\pm$ 0,5 V

8. Med samma generatorinställning som i punkt 7 flyttas rörvoltmetern till mätpunkt M5. Därvid bör samma utslag på rörvoltmetern som i punkt 7 erhållas.
9. Rörvoltmetern ansluts till mätpunkt D i MF-enheten (AVC-systemet). Känsligheten för 1 V utslag på rörvoltmetern bör vara $90 \pm 20 \mu\text{V}$.
10. Bandbredden mäts upp. Rörvoltmetern ansluts därvid till mätpunkt M4. Bandbredden skall vid 6 dB dämpning överstiga $\pm 22,5 \text{ kHz}$ och vid 60 dB dämpning understiga $\pm 85 \text{ kHz}$.
11. Stomförbindningen av stift 1 i oscillatorkretsen O2a tas bort.

2:a oscillatoren

1. Finsteg 13 ställs in. Högfrekvensvoltmetern ansluts till katoden i röret V8 (mätpunkt G) i MF-enheten.
2. Trimkärnorna i bandfiltret O2 vrids tills maximalt utslag på rörvoltmetern erhålls.
3. Oscillatorspänningen i mätpunkt G kontrolleras för övriga finsteg och får variera mellan 1,0 och 3,0 V.

MF-förstärkare 1 (23,01 — 25,08 MHz)

Mellanfrekvensförstärkare 1 omfattar två förstärkarsteg med kretsarna MF1Ia - MF1IIg i MF-enheten.

1. Finsteg 23 ställs in. Signalgeneratoren för 23 - 25 MHz ansluts mellan signalgallret (stift 1) i röret V5 (mätpunkt H) i HF-enheten och stommen (så nära röret V5 som möjligt). Rörvoltmetern för likspänning ansluts till mätpunkt M4 i LF-enheten. 1,5 V-batteriet ansluts med minuspolen till AVC-systemet (punkt D) och pluspolen till stommen. Katodspänningen på röret V10 (mätpunkt E) ställs in på +9 V eller på den spänning som erhålls i Mellanfrekvensförstärkare 2, punkt 7. Signalgeneratoren stäms av så att rörvoltmetern visar maximalt utslag. Detta utslag bör inte överstiga 10 V.
2. Mellanfrekvenskretsarna MF1I och MF1II trimmas genom att trimkärnorna vrids tills maximalt utslag erhålls på rörvoltmetern.
3. Känsligheten mäts upp genom att erforderlig utspänning från signalgeneratoren för 3 V ut-

slag på rörvoltmetern bestäms. Känsligheten bör vara $7 \pm 3 \mu\text{V}$.

4. Känsligheten mäts upp för finstegen 1 och 13. Avvikelsen från resultatet enligt punkt 3 får vara högst 3 dB.
5. Kontrollera att trimskruvarna inte för något finsteg sticker utanför stommen.

HF-enheten

1. Anslut rörvoltmetern för likström till mätpunkt A (vid röret V3),
 2. Ställ in grovsteg t och trimma kondensatorerna i kretsen O1I för maximalt utslag på rörvoltmetern.
 3. Ställ in grovsteg b och trimma trimkärnorna i kretsen O1I för maximalt utslag på rörvoltmetern.
 4. Upprepa punkterna 2 och 3 tills ingen ytterligare förbättring kan ernås.
 5. Anslut rörvoltmetern till mätpunkt B (mellan rören V3 och V4).
 6. Ställ in grovsteg t och trimma kondensatorerna i kretsen O1II för maximalt utslag på rörvoltmetern.
 7. Ställ in grovsteg b och trimma trimkärnorna i kretsen O1II för maximalt utslag på rörvoltmetern.
 8. Upprepa punkterna 6 och 7 tills ingen ytterligare förbättring kan ernås.
 9. Anslut rörvoltmetern till mätpunkt C (mellan rören V1 och V5).
 10. Ställ in grovsteg t och trimma kondensatorn i kretsen O1III för maximalt utslag på rörvoltmetern.
 11. Ställ in grovsteg b och trimma trimkärnan i kretsen O1III för maximalt utslag på rörvoltmetern.
 12. Upprepa punkterna 10 och 11 tills ingen ytterligare förbättring kan ernås.
- Obs! Det är inte tillåtet att från början ansluta rörvoltmetern till mätpunkt C och trimma alla oscillatorkretsarna samtidigt.
13. Lossa BNC-propp M på förbindelsekabeln mellan modulorn och HF-enheten från modulorn samt sätt på ett skarvdon så att signalgeneratoren för 100 - 150 MHz kan an-

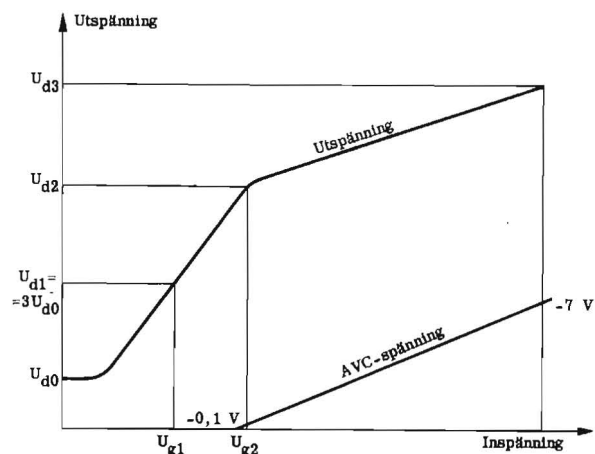


Bild 74. Känslighet

slutas till denna kabel. Anslut rörvoltmetern för likström till mät punkt M4 i LF-enheten. Anslut batterit för 1,5 V med minuspolen till AVC-systemet (punkt D i MF-enheten) och pluspolen till stommen. Katodspänningen för röret V10 i MF-enheten ställs in på +9 V eller enligt Mellanfrekvensförstärkare 2, punkt 7.

14. Ställ in kanal t 13 och stäm av signalgeneratortorn för maximalt utslag på rörvoltmetern. Trimma kondensatorerna i Antennkretsen och HF-kretsen för maximalt utslag. Utslaget bör inte överstiga 10 V.
15. Ställ in kanal b 13 och stäm av signalgeneratortorn. Trimma trimkärnorna i Antennkretsen och HF-kretsen för maximalt utslag på rörvoltmetern.
16. Upprepa punkterna 14 och 15 tills ingen ytterligare förbättring kan ernås.
17. Upprepa punkterna 10 och 11 med rörvoltmetern ansluten till mät punkt C samt punkterna 14 och 15 med rörvoltmetern ansluten till mät punkt M4 tills ingen ytterligare förbättring kan ernås. Detta är nödvändigt på grund av kopplingen mellan HF-kretsen och sista oscillatorkretsen OIII.
18. Mät upp likspänningen i mät punkt C vid olika grovsteg. Spänningen får variera mellan 0,3 och 1,5 V.
19. Kontrollera att trimskruvarna inte för något grovsteg sticker utanför stommen.

Partiell kontroll av mottagarens känslighet och AVC-funktion

Denna kontroll omfattar inte modulatorens och stabilisatorns rör uttagna. Vidare skall 60 Hz-generatorn inte vara ansluten.

Under mätningarna skall signalgeneratoren för 100 - 150 MHz vara ansluten till donet M på HF-enhetens ingångskabel (eventuellt genom ett skarvdon). Rörvoltmetern för likström skall vara ansluten till mät punkt M4 i LF-enheten.

Kontroll av endast en kanal:

1. Batterit för 1,5 V ansluts med minuspolen till AVC-systemet (punkt D) och pluspolen till stommen. Katodspänningen för röret V10 (mät punkt E) i MF-enheten ställs in på +9 V eller enligt Mellanfrekvensförstärkare 2, punkt 7.
2. Kanal k 13 ställs in och signalgeneratoren stäms av.
3. Signalgeneratorns attenuator vrids ner helt varefter den från bruset härrörande spänningen i punkt M4 avläses på rörvoltmetern. Denna spänning kallas här U_{do} .
4. Signalgeneratorns dämpsats vrids upp så mycket att spänningen i punkt M4 blir $3 U_{do} = U_{d1}$. Motsvarande utspänning från generatorn, U_{g1} , avläses. Spänningen U_{g1} bör vara mindre än $3 \mu V$.
5. Batterit kopplas från mät punkt D. Justera spänningen på katoden i röret V10. Anslut rörvoltmetern för likström till mät punkt D (AVC-systemet).
6. Signalgeneratorns utgångsspänning ökas tills AVC-spänningen (i punkt D) blir -0,1 V. Motsvarande generatorspänning U_{g2} bör vara mindre än $6 \mu V$.
7. Rörvoltmetern ansluts till mät punkt M4 i LF-enheten. Spänningen U_{d2} mäts vid oförändrad inställning av signalgeneratoren.
8. Signalgeneratorns utspänning ökas till 200 mV. Avstämningen kontrolleras. På rörvoltmetern avläses motsvarande spänning U_{d3} i mät punkt M4. Spänningen U_{d3} bör inte överstiga spänningen U_{d2} med mer än 3 dB. Be-teckningarna framgår av bild 74.

Partiell känslighetskontroll av hela frekvensområdet:

Fullständig känslighetskontroll utförs normalt endast med fullständig pejlmottagare, dvs med modulatern inkopplad och med 60 Hz-generatorn ansluten (jämför Mottagarens känslighet). Men då en sådan känslighetskontroll är svår att utföra i antennstationen kan den om inget separat motorfundament med 60 Hz-generator är tillgängligt ersättas med en känslighetskontroll som endast omfattar HF-, MF- och LF-enheterna och vid vilken 60 Hz-generatorn inte behöver vara ansluten.

Vid denna kontroll mäts känsligheten i finstegen 1, 13 och 23 för följande grovsteg: a, b, d, g, k, n, q, t och u.

Känslighetsmätningen går till på samma sätt som vid kontroll av endast en kanal, punkt 1 - 4.

Signalgeneratorspänningen enligt punkt 4, U_{g1} , bör för ingen kanal överstiga 8 μV .

Nycklingsspänningsgeneratorn i LF-enheten

Vid följande mätningar skall mottagaren vara ansluten till 60 Hz-generatorn i motorfundamentet genom anslutningsenheten. Därvid kan ett löst motorfundament användas. Om inget sådant är tillgängligt måste mottagaren sättas in i skåpet i antennstationen och anslutas till likriktare och anslutningsenhet som vid vanlig drift. LF-enheten skall vara insatt på sin plats på bottenstommen.

1. Motorn på motorfundamentet startas.
2. Spänningarna U'_0 och U'_{90} i nycklingsspänningsgeneratorn (se bilaga 9) mäts upp. Spänningarna bör vara större än 80 V samt lika inom ± 2 V.
3. Likspänningarna i mätpunkterna M1, M2 och M3 i nycklingsspänningsgeneratorn mäts upp. Följande spänningsvärde bör erhållas:

$$M1 +2,8 \pm 0,2 \text{ V}$$

$$M2 -1,4 \pm 0,1 \text{ V}$$

$$M3 -8,5 \pm 0,5 \text{ V}$$

4. Med oscilloskopet kontrolleras att kurvformerna för nycklingsspanningens utgångsspänningar överensstämmer med de i schemat inritade figurerna. Oscilloskopets ingångsimpedans måste därvid vara minst 4 M Ω . Är

impedansen mindre måste seriemotstånd inkopplas före oscilloskopet. Oscilloskopet måste vara kopplat för likströmsförstärkning.

Speciellt viktigt är att pulserna på utgången HMF är lika breda och ligger på samma avstånd från varandra. Om inte så är fallet är spänningarna märkta U'_0 och U'_{90} antingen inte lika stora eller inte fasförskjutna 90° . Justeringen av 60 Hz-generatorn måste då göras om.

Spänningsnivåerna under genomsläppstiderna kontrolleras och bör ligga vid $-0,9 \pm 0,1$ V utom i punkt HMF, där nivån bör ligga vid $-1,4 \pm 0,2$ V.

Preliminär trimning av modulatern

Mottagaren skall vara ansluten till 60 Hz-generatorn i motorfundamentet genom anslutningsenheten. LF-enheten skall vara insatt på sin plats på bottenstommen. Mottagarens likriktare skall vara avstängd.

1. Modulatorrören samt stabilisatorröret sätts in i sina hållare samt förses med rörskärmar. Modulatern förbinds med HF-enheten genom att HF-enhetens ingångskabel ansluts till anslutningsdonet M. Först därefter kopplas likriktaren in.
2. Signalgeneratorn ansluts till modulaterns fyra ingångsanslutningsdon genom konstantennen.
3. Mottagaren ställs in på kanal b13. Signalgeneratorn stäms av. De fem modulator-kretsarna trimmas med trimkärnorna. Vid trimning av kretsen C1 (blå) och anodkretsen (den mittersta kretsen) ansluts rörvoltmetern för likström till mätpunkt M4 i LF-enheten. Vid trimning av kretsen C2 (gul) ansluts voltmetern till mätpunkt M5. Vid trimning av hjälpantennkretsarna H1 och H2 (grön och röd) ansluts rörvoltmetern till AVC-systemet (mätpunkt D i MF-enheten). När den ena hjälpantennkretsen trimmas måste anslutningskabeln för den andra kopplas bort och ersättas med ett dämpdon.
4. Mottagaren ställs in på kanal t13 och trimningsförfarandet enligt punkt 3 upprepas med undantag av att denna gång trimkondensatorerna justeras.
5. Punkterna 3 och 4 upprepas tills ingen ytterligare förbättring kan åstadkommas.

Mottagarens känslighet

Denna känslighetskontroll omfattar hela mottagaren; alltså även modulatern. Mottagaren skall vara ansluten till 60 Hz-generatorn i fundamentet genom anslutningsenheten. LF-enheten skall vara insatt på sin plats på bottenstommen.

Känsligheten mäts i finstegen 1, 13 och 23 för följande grovsteg: a, b, d, g, k, n, q, t och u.

1. Signalgeneratorn ansluts till modulaterns fyra ingångsanslutningsdon genom konstantenn. Rörvoltmetern för likström ansluts till mät punkt M4 i LF-enheten.
2. Med signalgeneratorn avstängd eller sidstäm bestäms vilken av de ovan nämnda kanalerna som ger den största brusspänningen i punkt M4. Brusspänningen för de olika kanalerna kallas U_{do} och den största brusspänningen för $(U_{do})_{max}$.
3. Med mottagaren inställd på den kanal som ger maximal brusspänning stäms signalgeneratorn av.
4. Rörvoltmetern flyttas till AVC-systemet (mät punkt D i MF-enheten) och signalgeneratorns dämpsats ställs in så att spänningen i punkt D (AVC-spänningen) blir -0,1 V.
5. Motsvarande spänning i punkt M4 mäts med rörvoltmetern. Denna spänning bör vara $U_{d2} = 5 \cdot (U_{do})_{max}$. Är spänningen större eller mindre än detta värde minskas eller ökas katodspänningen för röret V10 (mät punkt E i MF-enheten) tills relationen mellan brusspänning och spänningen vid -0,1 V AVC-spänning blir den ovan angivna.
6. För var och en av de kanaler som skall kontrolleras mäts följande spänningar upp:
 - a. Brusspänningen i punkt M4 vid sidstäm eller nervriden signalgenerator = U_{do} .
 - b. Erforderlig signalgeneratorspänning U_{g1} för en spänning $U_{d1} = 3 \cdot U_{do}$ i punkt M4.
 - c. Erforderlig signalgeneratorspänning U_{g2} för -0,1 V AVC (mätt i punkt D) samt motsvarande spänning i punkt M4, U_{d2} .
 - d. För kontroll av AVC-funktionen kan vid en eller flera kanaler signalgeneratorspänningen ökas till 0,2 V och motsvaran-

de AVC-spänning samt spänningen i punkt M4, U_{d3} , uppmätas.

Spänningen

U_{g1} bör inte vid någon kanal vara större än 16 μV

U_{g2} bör inte vid någon kanal vara större än 80 μV

U_{d3} bör inte vara mer än 3 dB större än spänningen U_{d2} . Normal AVC-spänning för 0,2 V generatorspänning är -7 V.

LF-enheten

Mottagaren skall vara ansluten till 60 Hz-generatorn genom anslutningsenheten. LF-enheten skall vara borttagen från bottenstommen och ansluten till bottenstomme och HF-del genom förlängningssladdar. Modulatern skall genom konstantennen vara ansluten till signalgeneratorn för 100 - 150 MHz. Signalgeneratorn stäms av med mottagaren inställd på kanal k13.

1. 5 kHz-oscillatorn: Frekvensen kontrolleras med hjälp av oscilloskop och noggrant kalibrerad tongenerator. Frekvensen bör vara 5 kHz $\pm$ 100 Hz och kan justeras genom ändring av kondensatorn C9. Spänningarna över oscillatorspolens båda sekundärlindningar (4 - 5 samt 6 - 7) mäts med rörvoltmeter för växelström eller höghögmigt universalinstrument. Spänningarna bör vara 50 $\pm$ 10 V och kan justeras genom ändring av potentiometern R11-1.
2. 120 Hz-förstärkaren: Kurvformen för de till gallret i röret V11 inkommande spänningarna kontrolleras med hjälp av ett oscilloskop. De bör ha det utseende som visas på bilaga 9. Vidare kontrolleras kurvformen för sekundärspänningarna i transformatorn T3. Spänningarna mellan uttagen 4 och 5 och uttagen 6 och 5 bör vara sinusformiga, 180° fasförskjutna samt ha effektivvärdet 100 V. Spänningarna över dioderna D3-1 och D3-2 kontrolleras med oscilloskop och bör ha de kurvformer som visas i bilaga 9.
3. Modulatorstegen: Spänningarna på modulatorrörens galler och katoder kontrolleras och jämförs med dem som visas på bilaga 9. Vidare kontrolleras spänningen över primärlindningen 1 - 2, varvid i utgångstransfor-

matorn T1 sekundärlindningen skall vara belastad med $700\ \Omega$ eller som under normal drift. Lossas förbindelsen mellan konstantennen och anslutningsdonen O eller K på modulatern skall den kurvform som visas i bilaga 9 erhållas.

4. LP-filtren: Modulatorns rör samt stabilisatorröret i stabilisatorn tas ur och 60 Hz-generatorn stannas (bryt strömmen till motorn). Signalgeneratorn för 3,2 MHz ansluts till anslutningsdonet P på LF-enheten. Den moduleras med en tongenerator för frekvensområdet 5 - 50 Hz. Vid mätning av filtret i pejlskanal C1 lossas förbindelsen mellan katoden i röret V8 och LP-filtret. Rörvoltmetern för växelström ansluts till katoden i röret V8, signalgeneratorn stäms av och moduleringsgraden ställs in för varje frekvens så att samma utslag erhålls på voltmeteren (ca 10 V). Därefter mäts spänningen över utgången för LP-filtret i kanal C1 (över kondensatorn C15-1). En kurva över denna spänning som funktion av moduleringsfrekvensen uppritas. Mellan 5 och 18 Hz bör kurvan falla högst 3 dB. Ovanför 35 Hz bör dämpningen vara minst 20 dB. Motsvarande frekvenskurva tas upp för filtret i kanal C2.

5. Kontroll av blockeringskretsarna: Mottagaren skall vara i normalt skick med modulatorns och stabilisatorns rör isatta samt matad med 60 Hz-spänningarna U_0 och U_{90} . Ett anodbatteri ansluts med minuspolen till stommen och pluspolen till en ledning som slutar med en bananpropp eller testplinne. Med denna görs en mycket kortvarig kontakt till katoden på triggpulsdetektorn D2-1. Därvid kontrolleras med hjälp av ett oscilloskop att denna kontakt utlöser minst 50 ms långa negativa pulser dels på bromsgallren i rören V4 och V7, dels på styrgallren i rören V6a och V9a. Därvid överlagras dessa negativa pulser på de spänningar som normalt finns på gallren.

Definitiv trimning av modulatern

Tidigare beskrevs en preliminär trimning av modulatern med hjälp av en konstantenn. Denna trimning stämmer inte fullständigt när modulatern ansluts till de fyra antennkablar. Impedansen för dessa kablar, sett från modulatern, kan nämligen avvika ganska mycket från konst-

antennens impedanser ($50\ \Omega$).

Trimningen utförs med roterande antenn och således med 60 Hz-generatorn ansluten till mottagaren.

Trimningen utförs på kanalerna b13 och t13 (105,48 och 144,36 MHz). Vid den lägre frekvensen justeras spolarnas trimkärnor, vid de högre trimkondensatorerna. Endast de fyra antennkretsarna trimmas och endast den krets som trimmas får vara ansluten till motsvarande antenn. Till de tre övriga antennkretsarna ansluts i BNC-anslutningsdon inbyggda dämpmotstånd på ca $50\ \Omega$ (se Hjälpmiddel vid mottagartrimningen). Om inte detta görs kan modulatern råka i självsvängning så att trimningen misslyckas.

Hjälpantennkretsarna H1 och H2 trimmas enligt följande:

Hjälpantenn 2 ansluts genom den grönmärkta RG58/U-kabeln till en signalgenerator. En likströmsrörvoltmeter ansluts till mätpunkt D i HF-delen, där den mäter AVC-spänningen.

Hjälpantenn 1 ansluts till modulatern, och krets H1 trimmas för maximal AVC-spänning vid båda trimfrekvenserna. Trimningen upprepas tills ingen ytterligare förbättring kan erhållas. Därefter ansluts signalgeneratorn till hjälpantenn 1 (genom den rödmärkta RG58/U-kabeln), och hjälpantenn 2 ansluts till modulatern. Trimma sedan krets H2.

Modulatorkretsarna C1 och C2 trimmas enligt följande:

Signalgeneratorn ansluts till hjälpantenn 1 genom tillhörande balun och roterande koppling. Likströmsvoltmetern ansluts till mätpunkt M4 respektive M5 i LF-enheten.

Kretsarna C1 och C2 trimmas sedan för maximal spänning i mätpunkterna M4 och M5 vid båda trimfrekvenserna.

Om trimningen är riktigt utförd blir loberna på oscilloskopet nära lika inom hela frekvensområdet (inom $\pm 20\%$) och varierar föga i amplitud.

Slutgiltig inställning av mottagarens potentiometrar

Potentiometern BLOCKERINGSNIVÅ i LF-enheten har tidigare ställts in så att spänningen på den rörliga kontaktparten är -3,5 V. Denna inställning är i allmänhet den lämpliga. Om det vid pejlingarna visar sig att loberna vid vissa tillfällen utlöser blockeringsanordningen (loberna uppspjälkas i två eller flera delar), bör spänningen ökas. Visar det sig att inkopplingsförloppen vid tillslag av starka sändare ibland inte blockeras utan ger bilder på oscilloskopet kan spänningen minskas något.

Med potentiometern R1 i MF-enheten kan mottagarens förstärkning ändras. Preliminära inställningar av potentiometern har tidigare

gjorts enligt Spänningar i mottagaren, Mellanfrekvensförstärkare 2 och Mottagarens känslighet. Den definitiva inställningen kan göras först sedan pejlanläggningen installerats eftersom den är beroende av störningsnivån på antennstationens uppställningsplats.

Genom att potentiometern bestämmer mottagarens förstärkning bestämmer den också den nivå hos de av hjälpantennerna uppfångade signalerna, vid vilken den automatiska förstärkningsregleringen börjar verka. Ovanför denna nivå ökar inte längre mottagarens utgångsspänningar. Vrids potentiometern R1 ner helt blir förstärkningen så stor att redan bruset från antennerna och mottagarens ingångskretsar startar förstärkningsregleringen. På oscilloskopet ser man därvid att loberna sällan överskrider brusbildens radie (Brusbilden undertrycks naturligtvis när loberna kommer). En sådan inställning är olämplig, emedan räknenivån då kommer innanför brusbildens så att bruset oupphörligen startar räkneförlopp i räknenaren. Potentiometern bör därför ställas in så att räknenivån alltid ligger utanför brusbildens, även då amplitudpotentiometern på LF-förstärkaren står i sitt känsligaste läge. Å andra sidan bör förstärkningen inte vara för låg, emedan den automatiska förstärkningsregleringen då börjar så sent att lobernas amplituder blir mycket varierande. Inställningen kan göras på följande sätt:

På LF-förstärkaren ställs ratten AMPLITUD in i känsligaste läget och potentiometern FÖRST (under luckan) så att brusbildens diameter blir 25 mm. Därefter pejlas mot en relativt stark sändare. Vid rätt inställning skall loberna nå fram till den graderade cirkeln. När loberna över cirkeln vrids potentiometern R1 medurs så att förstärkningen minskas. När loberna inte fram till cirkeln vrids potentiometern R1 moturs så att förstärkningen ökas. Efter varje justering av potentiometern R1 måste brusbildens diameter ställas in på nytt.

Linjeförstärkaren

Vid installationen av pejlanläggningen ställs linjeförstärkarens potentiometrar in enligt följande beskrivning. Inställningarna bör kon-

trolleras med jämna mellanrum. Dessutom bör de alltid kontrolleras vid felsökning och efter rörbyten i linjeförstärkaren. För kontrollen erfordras ett oscilloskop och en rörvoltmeter för växelström. Eftersom flera av de spänningar som skall mätas inte är sinusformiga och olika voltmetrar därför kan ge olika utslag, gäller de angivna spänningsvärdena endast vid mätning med Voltomyst W98/A M3618-103 och liknande voltmetrar. Linjeförstärkaren skall vid inställningen vara ansluten som för vanlig drift och hela pejlanläggningen skall vara tillslagen.

1. Motorspänningen mäts med en voltmeter (ett universalinstrument kan användas) ansluten mellan stift 7 och 9 på transformatorn MOTOR UT. Spänningen ställs med potentiometern MOTOR FÖRST. in till 130 V. Kurvformen kontrolleras med oscilloskopet. Den bör vara någorlunda sinusformig.
2. Nycklingsspänningarna mäts med rörvoltmetern ansluten mellan stift 9-10 (jord) på transformatorn NYCKL 0^U och transformatorn NYCKL 90^U. Spänningarna ställs i båda fallen in på 35 V, varvid amplituden blir -100 V. Inställningarna görs med potentiometrarna NYCKL 0^U FÖRST. och NYCKL 90^U FÖRST.
3. Färförskjutningen mellan nycklingsspänningarna ställs med hjälp av oscilloskopet in på 90^U. Inställningen görs enligt inställningsanvisningarna på bilaga 13.
4. Nycklingsspänningarnas faser ställs in med potentiometern MOTOR FAS så att de överensstämmer med pejlsignalerna från antennstationen. Inställningen görs med oscilloskopet anslutet till mätuttaget V1g JORD V3g under luckan i LF-förstärkaren. Inställningen görs enligt inställningsanvisningarna på bilaga 13.
5. Nycklingsspänningarnas amplituder enligt punkt 2 kontrolleras åter.
6. Med hjälp av oscilloskopet ställs synkpulsernas amplitud efter dioden D1-1 in på 25 V (se bilaga 13). Oscilloskopet skall därvid vara kalibrerat med en känd spänning. Därefter kontrolleras att säker synkning erhålls

med denna inställning, dvs att synkroniseringsanordningen i oscilloskopet vid tillslag endast synkroniserar en gång.

LF-förstärkaren och oscilloskopet

1. Med hjälp av en tongenerator och en likströmsrörlvölmeter avstäms de selektiva förstärkarna i pejlkanalerna 1 och 2 till 5 kHz. Voltmetern ansluts därvid över efterföljande likriktares katodmotstånd. Man bör kontrollera att tongeneratorns 5 kHz-frekvens överensstämmer med frekvensen för 5 kHz-oscillatorn i mottagarens LF-enhet.
2. Med potentiometrarna på LF-förstärkarens undersida ställs katodspänningarna på rören V7, V9, V10 och V12 in till +0,5 V. Pejlsignalen skall därvid vara bortkopplad (potentiometern R6 märkt FÖRST helt nervriden).
3. Anodspänningen för katodstråleröret mäts med en högspänningsvoltmeter. Den skall ligga mellan 7 och 8 kV när ljusstyrkeratten är nervriden.
4. Rätt inställning av linjeförstärkaren kontrolleras genom att ett oscilloskop ansluts till mätuttagen under luckan. De på bilaga 14 visade kurvorna skall då erhållas.
5. Potentiometern BALANS (R7-1) ställs in så att de båda lobernas amplituder blir så lika som möjligt inom mottagarens frekvensområde ovanför 110 MHz.
6. Potentiometrarna STRECKL 1 och STRECKL 2 ställs in så att indikeringsstrecken blir lika långa och når några mm förbi den graderade cirkeln även då oscilloskopet är varmt.
7. Vidare kontrolleras att indikeringsstrecken faller genom lobernas mitt. Indikeringsstreckens läge kan ändras något genom ändring av värdena för motstånden R26-1 och R26-2 på avlänkningspolen. Pejlanläggningens noggrannhet beror dock inte på hur nära mitten av loberna indikeringsstrecken ligger.
8. Lämplig räknennivå ställs in med potentiometern RÄKN.NIV (R5). Vid inställningen bör man ta hänsyn till reflexförhållandena. Vid goda reflexförhållanden kan räknennivån läggas närmare centrum än vid sämre reflexförhållanden. I allmänhet är det lämpligt att lägga räknennivån på 30 - 40 % av normal lobamplitud. Räknennivån bör under alla förhållanden ligga på betryggande avstånd från brusnivån även då amplitudkopplaren står i sitt känsligaste läge. Inställningen kan göras genom att brusbildens amplitud med potentiometern FÖRST ökas till önskad räknennivå, varefter räknennivåpotentiometern ställs in så att räknaren nått och jämt räknar.
9. Potentiometern FÖRST ställs in så att brus-bilden har diametern 25 mm då amplitudpotentiometern står i sitt känsligaste läge.
10. Potentiometern INTENSIF. vrids upp (medurs) ungefär till hälften. Därefter kontrolleras intensifieringens styrka på oscilloskopets skärm. Den bör vara sådan att då potentiometern LJUS ställs in så att brus-bilden nått och jämt syns, ljusstyrkan för lobar och indikeringsstreck bli lagom stor. Fokuseringen bör därvid kunna ställas in så att både lobar och indikeringsstreck erhåller tillfredsställande skärpa. Är detta inte möjligt vrids potentiometern något moturs och ny kontroll görs.
11. Kontrollera att indikeringsstrecken är raka och jämn fokusering erhålls över hela skärmen. På grund av intensifieringen kan fullständigt skarp fokusering endast erhållas inom ett ringformigt område av skärmen i taget. Fokuseringen bör därför ställas in så att området för skarp fokusering kommer strax innanför den graderade cirkeln så att indikeringsstreckens ändar och lobernas ytterdelar blir skarpa.

Varierar fokuseringen med indikeringsstreckens vinkel passerar inte katodstrålerörets elektronstråle genom fokuseringspolens mitt. Katodstrålerörets läge bör då justeras med hjälp av de förskjutbara fästnanordningarna.

Är indikeringsstrecken inte raka utan böjda så att de skär graderingen på annat vinkelavstånd än $180^\circ \pm 1^\circ$ passerar katodstrålerörets elektronstråle inte genom avlänkningsspolens centrum, varför rörets läge bör justeras. I första hand ses därvid efter att avståndet mellan katodstrålerörets hals och spolröret för avlänkningsspolen är lika i alla riktningar (i spolrörets båda ändar). Om elektronstrålen inte

går genom mitten av rörhalsen kan man få förskjuta röret något ifrån det så inställda läget för att erhålla bästa resultat.

Om indikeringsstrecken ser ut som mycket smala ellipser balanseras inte kopplingen mellan avlänkningsspolens lindningar bort helt av balanseringstransformatorn T2. Anslutningarna till transformatorns uttag bör då ändras så att kopplingen ökas eller minskas.

FELSÖKNING

Indikatorstationen strömlös

Vid tillslag slår inte kontaktorn till och fläkten startar inte. Kontrollera nätspänningen och huvudsäkringarna på stationens framsida. Se efter att flatstiftsdonet O är anslutet till LF-förstärkaren.

Motorn i oscilloskopet startar inte

Kontrollera motorspänningen, 130 V (T5 stift 7 - 9), i linjeförstärkaren. Är denna riktig ligger felet i motorn, slirkopplingen eller förbindningarna mellan motorn och transformatorn T5. Kontrollera den inkommande referensspänningen i anslutningsdonet E, stift 7 - 8 om motorspänningen har fallit bort. Referensspänningen bör vara av storleksordningen 1 - 5 V och beror på avståndet mellan antennstationen och indikatorstationen. Är även denna spänning borta ligger felet i anslutningsenheten, kabeln mellan antennstationen och indikatorstationen eller i antennstationen. Kontrollera först och främst att antennstationen går och att 60 Hz-generatorn ger spänning. Går inte antennstationen kan felet ligga i fjärrmanövreringen.

Ingen synkronisering

Kontrollera utgångsspänningen från linjeförstärkarens synksignalförstärkare (anslutningsdon L, stift 1 - 2) med hjälp av ett oscilloskop. Synksignalförstärkaren skall avge en synkpuls var tredje sekund. Dess form visas på bilaga 13. Kontrollera inkommande synksignal (anslutningsdon E, stift 1 - 1) vid bortfall av synkpulserna. Är även synksignalen borta är felet förmodligen att söka i synkroniseringsanordningen i antennstationen (se därvid bild 64).

Osäker synkronisering

Kontrollera motorspänningen, 130 V, i linjeförstärkaren (transformatorn T5, stift 7 - 9). Besiktiga slirkopplingen och undersök om den är tillräckligt hårt spänd. Vid behov spänns den genom inskruvning av de tre spännskruvarna. Slå ifrån indikatorstationen för att kontrollera att den inte blivit för hårt spänd. Vrid därefter avlänkningsspolen för hand till spärrat läge. Kontrollera därefter att motorn orkar starta vid tillslag.

Ingen lysande punkt på oscilloskopets skärm

Mät anodspänningen (+8000 V) med en högspänningsvoltmeter. Kontrollera spänningarna på katodstrålerörets rörhållare. Undersök om glödtråden är hel. Vid byte av katodstrålerör, iaktta följande:

1. Stäng av stationen.
2. Lossa och ta bort ljusskärmen och skalan från oscilloskopenheten.
3. Lossa högspänningsanslutningen, rörhållaren och fästeanordningen vid rörsockeln och ta ut röret.
4. Sätt in det nya röret.
Skjut inte in det längre än vad som är nödvändigt för att det skall kunna sättas fast, eftersom i annat fall en besvärande parallax kan uppkomma. Normalt skall rörets främre fästeanordningar inte behöva justeras.
Skruva fast skalan, ljusskärmen och fästeanordningen vid sockeln. Anslut rörhållaren och högspänningsanslutningen.
5. Centrera röret geometriskt (rörhalsen skall ligga i centrum av avlänkningsspolen) med

centreringskruvarna vid rörsockeln.

6. Starta stationen.
7. Ställ in ljusstyrke- och fokuseringsrattarna så att lämplig ljusstyrka och bästa fokusering erhålls på rörskärmen.
8. Ställ in fokuseringsspolens läge med de fjäderbelastade muttrarna så att ljuspunkten kommer i rörskärmens centrum.
9. Öka förstärkningen med rattarna AMPLITUD och FÖRST så att en stor brusbild erhålls. Iaktta i vilken sektor den största skärpan finns.
10. Minska förstärkningen så att en ljuspunkt erhålls.
Flytta ljuspunkten med centreringskruvarna några mm mot den sektor som har den största oskärpan.
11. Utför punkt 8, 9 och 10 tills bästa bildskärpa erhålls på hela rörskärmen.
12. Se till att ingen del av det rörliga systemet ligger an mot rörhalsen.
13. Vrid ratten AMPLITUD max medurs.
14. Ställ in ratten FÖRST så att brusbildens diameter blir 25 mm utan signal.

Ingen brusbild

Kontrollera att nycklingsspänningarna i LF-förstärkaren inte fallit bort genom att ansluta ett oscilloskop till mätuttagen under luckan. Kurvorna på bilaga 14 skall då erhållas. När inga lober inkommer bortfaller 5 kHz-krusningen av kurvorna.

Kontrollera LF-förstärkaren med en tonfrekvensgenerator om nycklingsspänningarna är riktiga. Ta bort den till anslutningsdonet G anslutna proppen på kabeln från linjeförstärkaren och anslut istället tongeneratorn till stift 22-23. Om generatorn ställs in på 5 kHz, skall utslag erhållas i båda riktningarna på indikatoroscilloskopets skärm. Vid fullt uppvriden förstärkningspotentiometer och med amplitudomkopplaren i läget längst åt höger skall fullt utslag (till graderade cirkeln) erhållas för en ingångsspänning av ca 6 mV.

Kan inget fel upptäckas i LF-förstärkaren ligger felet förmodligen i antennstationen, där

i första hand mottagaren bör undersökas (se Fel på mottagaren).

Inga lober

Felsökning som i Ingen brusbild. Fungerar både LF-förstärkaren och mottagaren oklanderligt undersöks antennmattorna enligt Fel på antennsystemet.

Endast en lob

Om vid pejling endast en lob erhålls under ett antennvarv (3 sek) är felet att söka i ena pejlskanalen antingen i LF-förstärkaren, mottagarens LF-enhet eller modulorn. Det är också möjligt att förbindelsen mellan modulorn och ena antennmattan är bruten.

LF-förstärkaren kontrolleras med tongenerator som i Ingen brusbild. Mottagaren kontrolleras med hjälp av konstantenn och signalgenerator. Signalgeneratorn och mottagaren ställs in på en frekvenskanal i bandets mitt. Vrids dämpsatsen upp ovan AVC-insatsen för mottagaren skall i båda mätpunkterna M4 och M5 en likspänning som är ca +10 V kunna mätas upp (med en likströmsrörlvölmeter). Om likspänning finns ligger felet förmodligen i antennsystemet (se Fel på antennsystemet). I annat fall ansluts signalgeneratorn direkt till HF-enheten. Om därvid samma spänning mäts upp i punkt M4 som i punkt M5 är felet att söka i modulorn. Har den ena mätpunkten väsentligt lägre spänning än den andra ligger felet i LF-enheten.

Förvrängda lober

Är loberna ibland uppspjälkade i två eller flera delar är blockeringsanordningen i mottagaren fel inställd. Se i så fall TRIMNING OCH KONTROLL: Slutgiltig inställning av mottagarens potentiometrar.

Att loberna är olika kan bero på fel i ena lågpassfiltret i mottagarens LF-enhet.

Verkar loberna toppklippta då amplituden överskrider ett visst värde kan fel i indikatorstationens slutförstärkare misstänkas.

Är loberna ovanligt breda samtidigt som amplituderna växlar mycket är det troligen fel på hjälpantennerna eller hjälpantennkanalen i mottagaren så att tillräcklig AVC-spänning inte

alstras. Mottagaren undersöks då enligt TRIMNING OCH KONTROLL: Partiell kontroll av mottagarens känslighet och AVC-funktion och Mottagarens känslighet (en frekvens är i allmänhet tillräcklig).

Felaktiga indikeringsstreck

Vid bortfall av indikeringsstrecken kontrolleras räknaren. Om de fyra sista indikeringslamporna i räknaren blinkar till för varje lob ligger felet troligen i slutförstärkaren för indikeringsstreck i LF-förstärkaren eller i avlänkningsspolen med tilliedningar i oscilloskopet. Blinkar lamporna inte felsöks räknaren enligt Fel på räknaren.

Vid krokiga indikeringsstreck: se TRIMNING OCH KONTROLL: LF-förstärkaren och oscilloskopet, punkt 11 samt Fel på räknaren, punkt 6.

Fel på antennsystemet

Misstänks fel på antennsystemet kan följande undersökningar göras:

1. Bryt nedledningarna och motståndsmät antennmattorna. I varje antennmatta skall alla övre antennhalvor vara förbundna med varandra och alla nedre med varandra. Ingen förbindelse skall finnas mellan de övre och de nedre halvorna och inte heller till jord (koaxialkablarnas skärmar).
2. Motståndsmät nedledningarna till de roterande kopplingarna. Innerledarna i ett par skall vara förbundna med varandra men inte till jord.
3. Kontrollera kondensatorerna som är anslutna över slitsarna i kopplingsringarna i de roterande kopplingarna.
4. Kontrollera antennernas ståendevågförhållande, som bör överensstämma med kurvorna på bilderna 55, 56, 60 och 61.

Fel på LF-generatorer och synkanordning i antennstationen

Kontrollera generatorerna genom spänningsmätningar enligt bild 64. Kontrollera synkanordningen med hjälp av ett oscilloskop.

Antennstationen startar inte vid tillslag

Kontrollera att likriktaren i indikatorstationens anslutningsenhet ger spänning och att denna spänning kommer fram till reläet i NÄR-FJÄRR-omkopplaren i antennstationen så att detta relä slår till. Undersök om kontaktorn därvid får manöverspänning så att också den slår till. Om antennsystemet inte roterar trots att kontaktorn är tillslagen kan motorskyddet ha brutit spänningen till motorn. Får mottagaren inte spänning kontrolleras spänningsstabilisatorn samt mottagarens likriktare; i båda fallen först och främst säkringarna.

Frekvensomkopplingen fungerar inte

Kontrollera omkopplarsektionerna på frekvensomkopplarna i indikatorstationen samt förbindelserna mellan dessa och kopplingsfältet för kabeln till antennstationen.

Ställ NÄR-FJÄRR-omkopplaren i antennstationen på NÄR. Undersök därefter om frekvensinställningen fungerar vid direkt manövrering (med tryckknapparna). Kontrollera 28 V-likriktaren i mottagarens likriktare om så inte är fallet. Undersök vidare motorreläerna och motorn samt funktionen hos spärrhake, fjädergrupper och slirkoppling.

Ställ NÄR-FJÄRR-omkopplaren på FJÄRR om frekvensomkopplingen fungerar vid direktmanövrering. Undersök sedan om de båda linjereläerna längst ner på drivpanelen slår till då frekvensomkopplarna på indikatorstationen står i andra lägen än dem som motsvarar den på mottagaren inställda frekvenskanalen. Slår reläerna då inte till ligger felet i linjereläerna, i omkopplarsektionerna på drivpanelen eller i förbindelserna mellan drivpanelens och LF-förstärkarens omkopplarsektioner.

Fel på mottagaren

1. Börja alltid med att kontrollera mottagarens spänningar enligt TRIMNING OCH KONTROLL: Spänningar i mottagaren och Nycklingsspänningsgeneratoren i LF-enheten.

2. Vid för låg känslighet: se tillsynsföreskriften

3. Övriga fel lokaliseras bäst med hjälp av signalgenerator, konstantenn, likströmsröreltmetervoltmeter och oscilloskop. Se därvid till lämpliga delar av TRIMNING OCH KONTROLL.

Fel på LF-förstärkaren och oscilloskopet

Kontrollera alltid först linjeförstärkaren enligt TRIMNING OCH KONTROLL: Linjeförstärkaren. LF-förstärkaren och oscilloskopet kan fungera riktigt endast om linjeförstärkaren fungerar riktigt. Därefter kan vid felsökningen tillämpliga delar av TRIMNING OCH KONTROLL: LF-förstärkaren och oscilloskopet användas. Vid fel på indikeringsstrecken undersöks räknaren enligt Fel på räknaren.

Fel på räknaren

Vid fel på indikeringsstrecken ligger felet troligen i räknaren. Felet lokaliseras då enklast med hjälp av glimlamporna överst på räknarens framsida.

När inget räkneförlopp pågår skall lamporna 1 - 7 lysa. För var gång en normal lob visar sig på oscilloskopets skärm skall lamporna 2 - 6 börja blinka. Därunder slocknar lamporna 7 och 1 ungefär samtidigt. Efter några ögonblick tänds de åter tillsammans med lamporna 2 - 6. Samtidigt blinkar lamporna 9 - 12 till, varvid indikeringsstrecken lyser upp på oscilloskopets skärm. Räkneförloppet är nu slut och lamporna 1 - 7 är tända tills nästa lob visar sig. Om loben är för smal eller om det endast är en störning som startar räknaren skall räkneförloppet annulleras. Då slocknar aldrig lamporna 7 och 1. Räkneförloppet avslutas i stället med att lampa 8 blinkar till, varefter lamporna 2 - 6 åter tänds.

Vid fel kan följande fall inträffa:

1. Ena eller båda indikeringsstrecken saknas. Alla lampor blinkar normalt. Kontrollera utgående pulser med ett oscilloskop. Är dessa riktiga ligger felet troligen i oscilloskopet.

2. Ena eller båda indikeringsstrecken saknas. Lamporna 1 - 7 blinkar normalt. En eller flera av lamporna 9 - 12 blinkar inte till vid räkneförloppets slut. Felet är då att söka i det eller de steg, vars lampor inte blinkar, eller närmast föregående.
3. Båda indikeringsstrecken saknas. Någon eller några av lamporna 2 - 7 blinkar inte. Undersök motsvarande steg i den binära räknaren.
4. Båda indikeringsstrecken saknas. Lamporna blinkar inte. Kontrollera att pejpulser kommer in till räknaren (donet PEJLSIGN) samt följ pulsens väg genom amplitudselektorn V25, multivibratorn V26 samt enkelpuls-dubbelpulsomkopplaren.
5. Indikeringsstrecken kommer oregelbundet och oftast inte i lobens mitt. Efter loberna återtar lamporna inte utgångsläget. Detta kan bero på följande:
 - a. Dubbelpulsgeneratorn fungerar inte. Kontrollera triggningsspänningen för dubbelpulsgeneratorn (anslutningsdonet, märkt 240 p/s). Undersök med hjälp av ett oscilloskop, anslutet till anoden i röret V16, om dubbelpulsgeneratorn fungerar.
 - b. Enkelpuls-dubbelpulsomkopplaren fungerar inte. Anslut ett oscilloskop till anoden i röret V3 och kontrollera att omkopplaren efter varje lob slår om till dubbelpulser. Om detta inte är fallet: kontrollera styrgallerspänningarna för rören V10 och V12 när räknaren står i beredskapsläge (kan ställas in genom kortvarig stomförbindning av vart och ett av de vänstra styrgallren i den binära räknaren eller genom stomförbindning av katoden i röret V15 med en stor kondensator). Styrgallret i röret V10 skall vara negativt och styrgallret i röret V12 nära samma potential som stommen. Undersök vidare om omkopplingspulsgeneratorn levererar en omkopplingspuls vid slutet av varje lob och att denna puls når fram till och triggar röret V11. Mät spänningarna på röret V11 i dess båda lägen. Den kan fås att slå över från ena till andra läget om gallret med minuspotential stomförbinds för ett ögonblick.
- c. Slutpuls har fallit bort. Kontrollera den binära räknarens sista steg samt slutpulsförstärkaren.
6. Indikeringsstrecken är krokiga. Kontrollera att blockeringspuls inte fallit bort utan när linjeförstärkaren (anslutningsdonet N, stift 6 i linjeförstärkaren) om streckens utseende ändras mycket. Undersök om pulstiderna för blockerings-, fördröjnings- och slutpulserna är de som anges i bilaga 16. Undersök LF-förstärkaren och oscilloskopet enligt tillämpliga delar av TRIMNING OCH KONTROLL: LF-förstärkaren och oscilloskopet, om alla indikeringsstrecken är ungefär lika bågformiga. Är strecken endast krokiga i spetsarna kan slutförstärkaren för streckpulserna i LF-förstärkaren vara felaktig.

TRANSPORTFÖRESKRIFTER

Brytning och transportförpackning Se bilaga 27

1. Lossa kraft- och manöverkablar samt kabeln till den separata hjälpanntennen, rulla ihop kablarna och placera dem i lådan för kabelintag.
Lås luckan till kabelintaget på släpvagnens utsida.
2. Se till att mottagare och likriktare sitter ordentligt i sina rackar och montera skyddskåpan över frontpanelerna i mottagarstativet. Regla sidodörrarna i mottagarstativet, så att de hindras gå upp under transporten.
3. Vrid antennsystemet, så att reflektormattan står längs med släpvagnen.
Lossa alla nedledningar från maströret.
Demontera toppantennens spröt.
Fäst huvudantennen vid lämplig transportabel hissanordning (Brokway eller liknande). (Bild 75.)
Lossa huvudantennen vid mellanrörets nedre fläns (A se bild 75).
Hissa ned huvudantennen, montera av mellanröret och montera antennen på dess monteringspall.
4. Lossa polyetenisolatorerna från antennstöden och kopplingsboxarna från stagröret och avlägsna antenmmattorna.

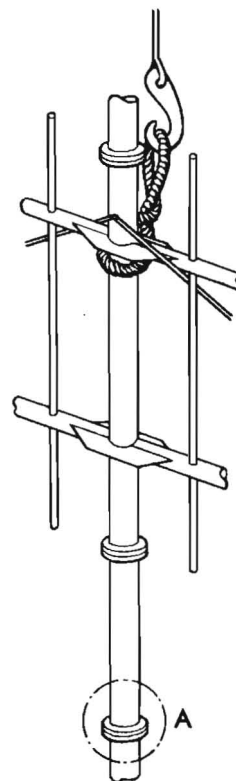


Bild 75

Dela antenmmattorna på mitten genom att dra isär monteringsröret på vilket kopplingsdosorna är monterade. Fäll ihop antenmmattorna. OBS! IAKTTA STOR FÖRSIKTIGHET VID HANTERANDET AV ANTENNELEMENT OCH STÖDRÖR.

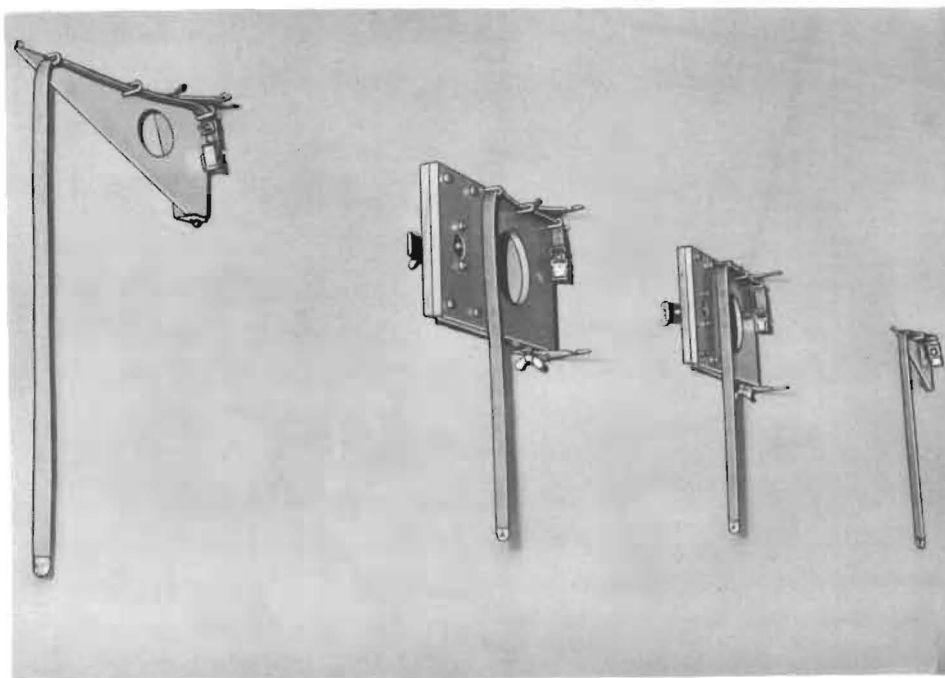


Bild 76

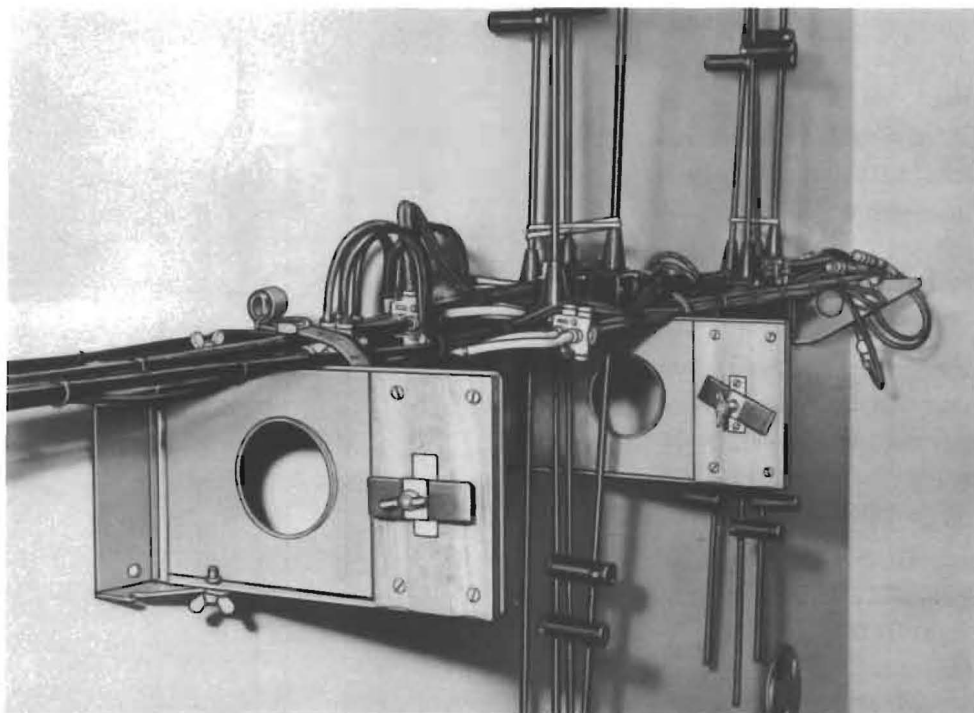


Bild 77

Fäll ut de fyra konsolerna N331722, N331734, N331736 på släpvagnens vänstra innervägg och fäst de båda antennmattorna med remmar på konsolerna. (Bild 76 och 77.)

5. Skruva loss och vrid reflektormattans antennstöd till vertikalläge. Demontera stagröret för kopplingsboxarna. Lossa linstagens ytterbeslag från mattändar-

nas tvärbalkar och bind upp linstagen vid centralröret.

6. Lossa reflektormattans ytterändar vid tvärbalkarnas flänsar. Ställ reflektormattans ytterändar med flänsarna nedåt på vänster hjulkåpa och fäst dem vid de båda mittersta konsolerna. (Bild 78.)

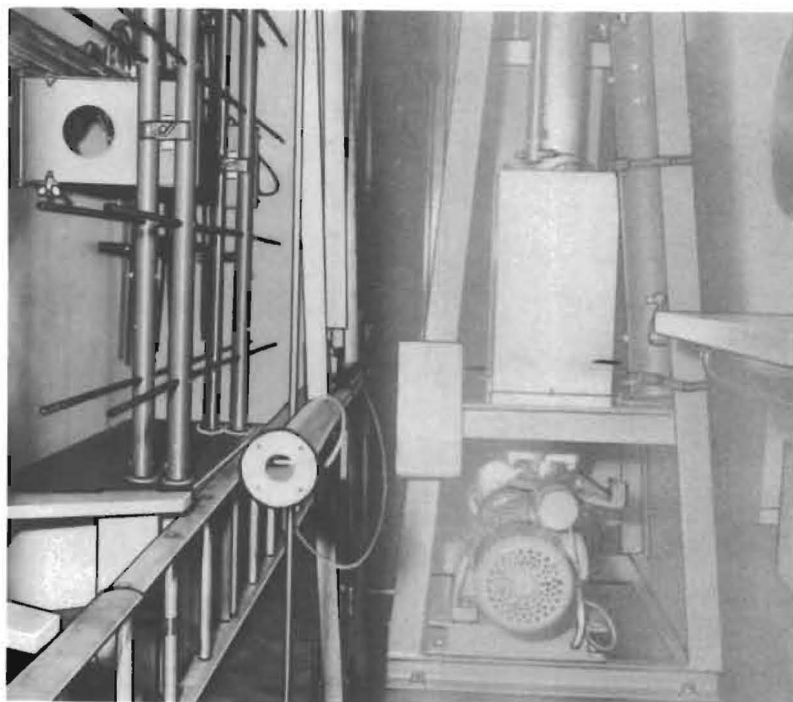


Bild 78

7. Montera bort den separata hjälpanterrörets spröt och placera dem jämte toppantennens spröt och stagröret för kopplingsboxarna i kogerringarna N331743 i släpvagnens bakre vänstra hörn. (Bild 79.)

Montera av toppantennen och spänn fast den jämte hjälpanterröret i fotplattan N331757 på golvet vid släpvagnens främre högra hörn. (Bild 80.)

Bind fast mellanröret med remmar vid antennstativets bakre högra rambalk. (Bild 81.)

Bild 79

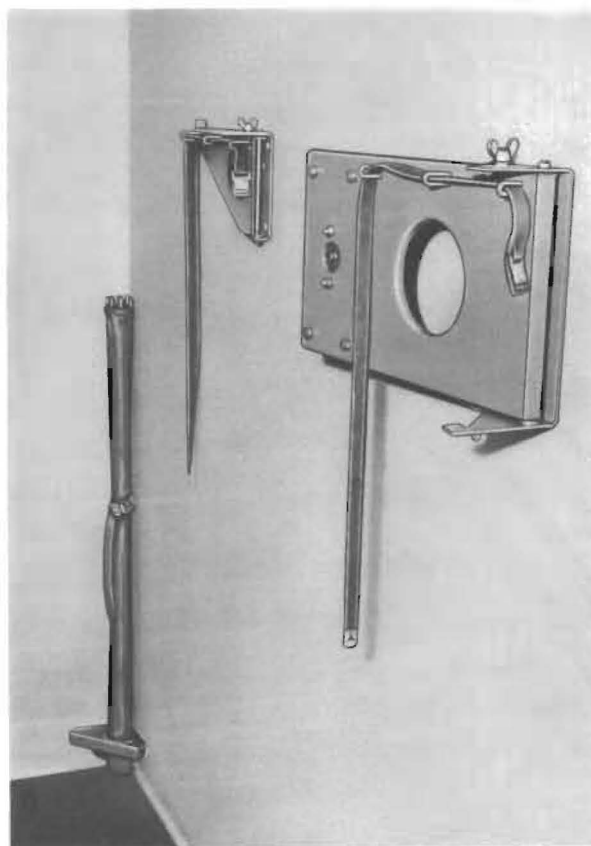


Bild 80

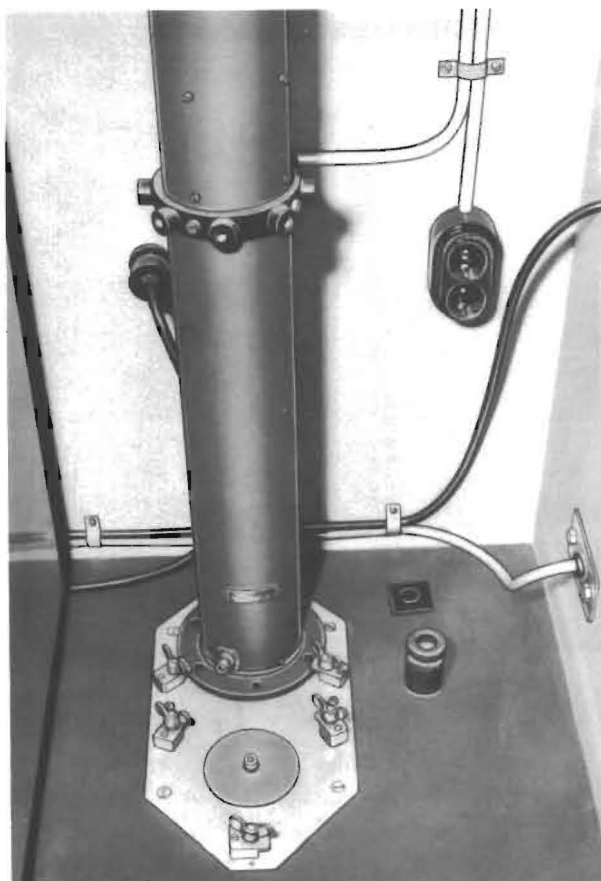
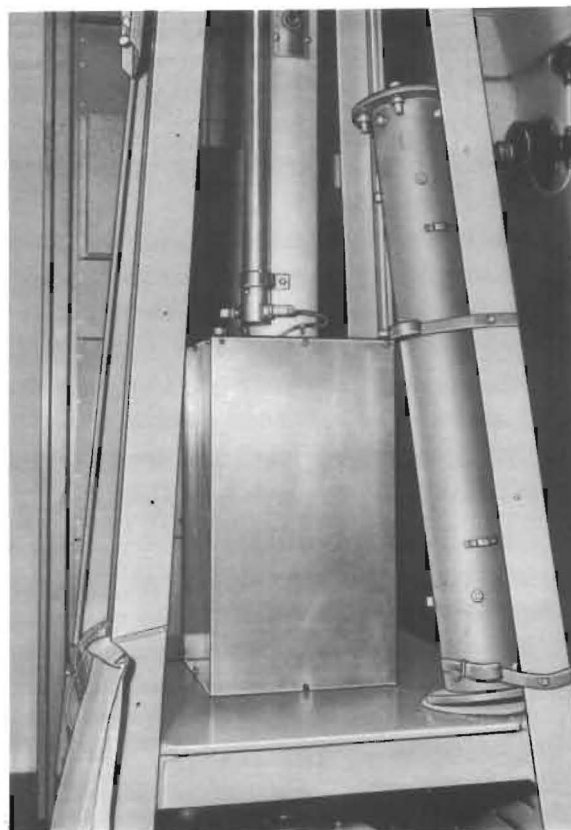


Bild 81



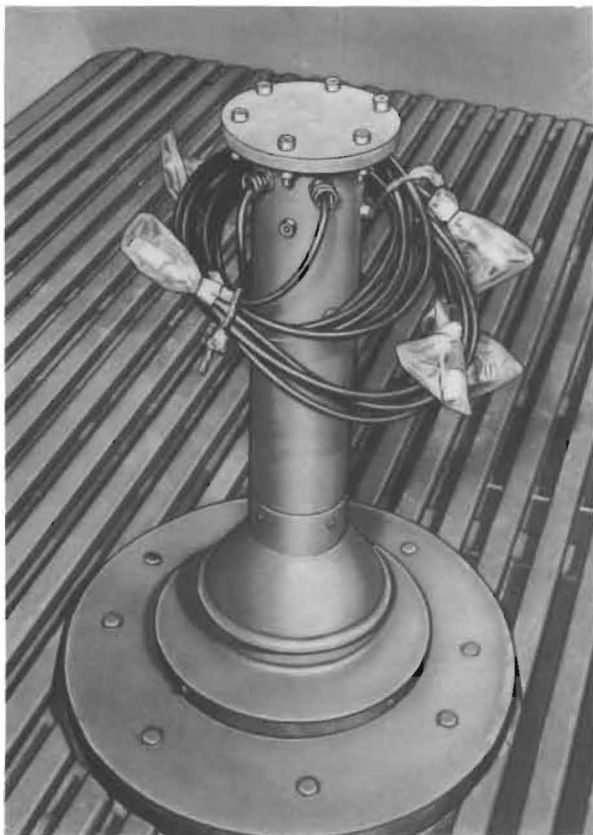


Bild 82

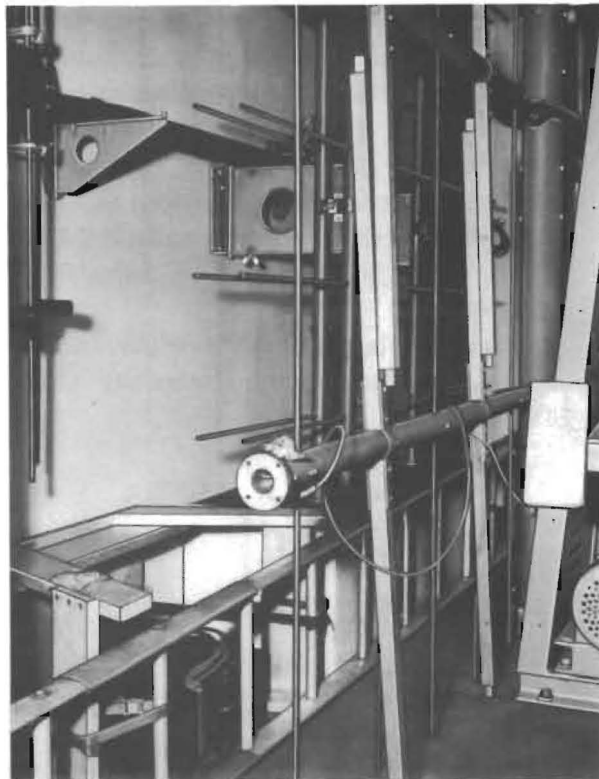


Bild 83

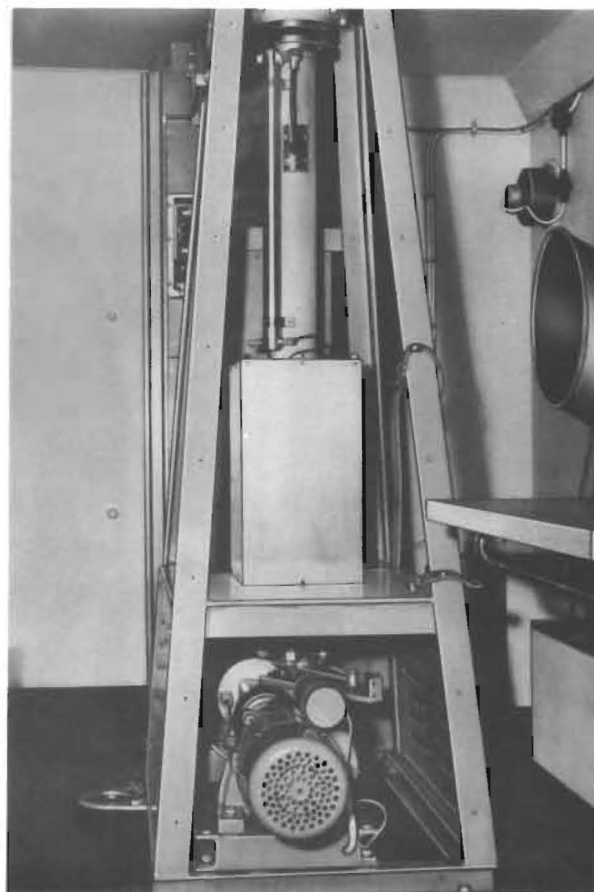
Bild 84

8. Montera skyddsplattan på maströrets övre fläns. (Bild 82.)

Förse nedledningarnas kontakter med skyddshöljen av plast eller annat fuktskyddande material, rulla ihop ledningarna och bind fast dem vid maströret.

Maströr och ledningar skyddas lämpligen med wellpapp och fuktskyddande material. Lyft in stegen och bind fast den med remmar intill vänster hjulkåpa. (Bild 83.)

9. Lossa reflektormattans mellandel från pal-len, lyft in den upp och nervänd i släpvagnen och passa in mattans främre tvärbalkar i tapparna N331719 i släpvagnens främre vägg. Montera mattans centrälrör vid basplattan N331705 i golvet och fäll ut stödet N331709 på antennstativets vänstra sida. Fäst centrälröret vid stödet. (Bild 84 och 85.)



10. Fäst indikatorstationens nätspänningsstabilisator med bultar vid fästplattan N332048 på golvet bakom vänster hjulkåpa. Placera antennens pall med fästordning med ena sidan uppåt över nätspänningsstabilisatorn och bind fast den med remmar. (Bild 83.)

11. Fäll ned fästramen N331761 för indikatorstativet från väggen. Montera gummistötdämparna N331768 med bult till respektive fästen N331775, N331780 i golvet. (Bild 86 och 87.)

Lossa tvärstaget N331772 för indikatorstativet från de rörliga stängerna N331769. Placera indikatorstativet på ramen.

Montera tvärstaget till de rörliga stängerna. Dra åt muttrarna så att indikatorstativet fixeras i sitt läge på ramen. (Bild 88.)

Anm: Pos 10, 11 kan även utföras efter pos 12, 13 och sedan släpvagnen transporterats från antennstationens till indikatorstationens uppställningsplats.

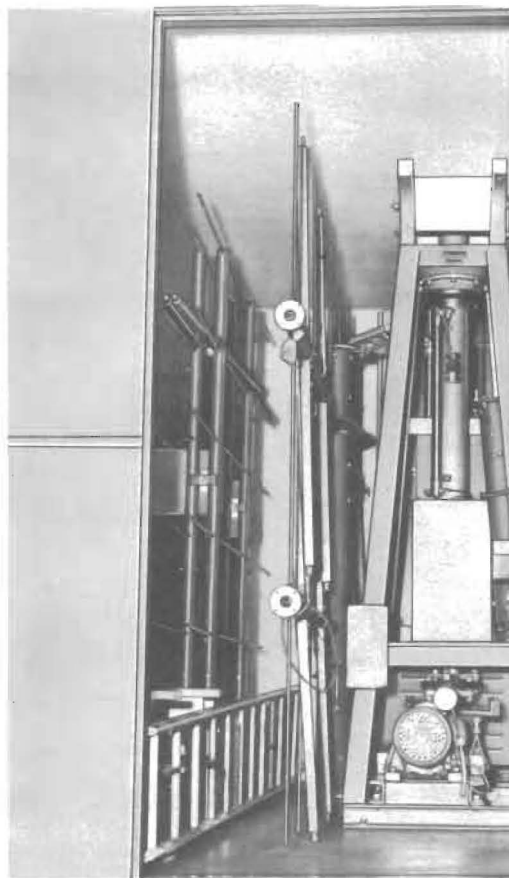


Bild 85

Bild 86

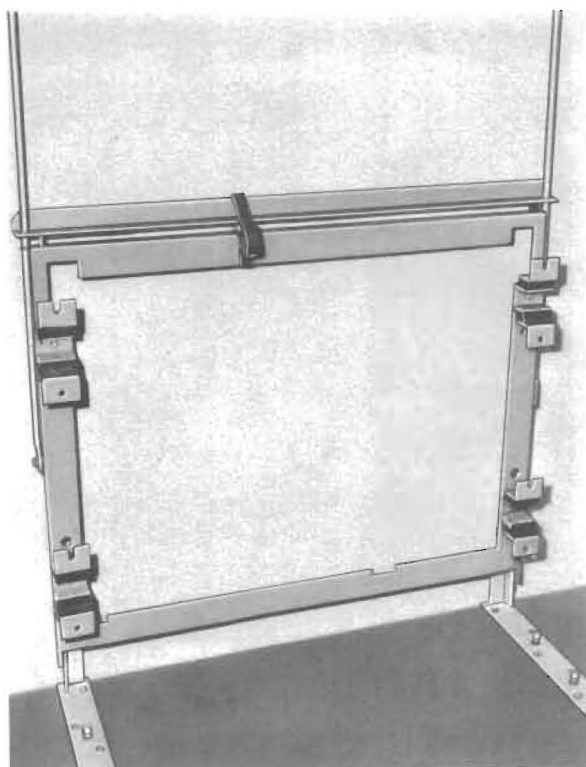


Bild 87

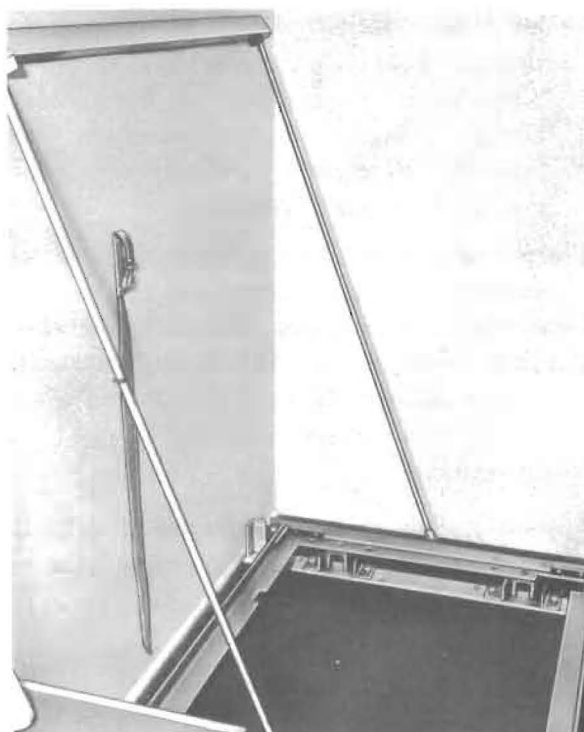




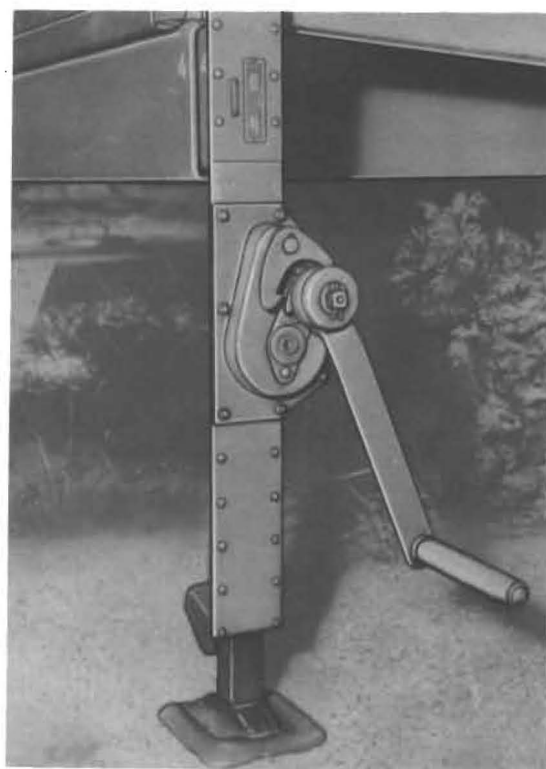
Bild 88

Bild 89

12. Spänn fast kamflänselementet vid fästena N331751, N331752 på höger hjulkåpa. Se till att det finns verktyg och övriga lösa detaljer enligt inventarieförteckning för Fmrp 6b, och att de är ordentligt förpackade och fastbundna i släpvagnen.
13. Om släpvagnen står uppallad och hjulen bortmonterats, lyfts släpvagnen med de tillhörande domkrafterna (Bild 89), varefter hjulen monteras och pallningen avlägsnas. Placera fälgnyckeln på avsedd plats i släpvagnen. Lås dörren och sänd nyckeln till adressaten.

Koppla släpvagnen till dragfordonet, avlägsna domkrafterna och placera dem på fordonet.

OBS! UNDER TRANSPORT FÅR INGA LÖSA DELAR FINNAS I SLÄPVAGNEN.



Installation efter transport Se bilaga 27

1. Kontrollera att all utrustning i släpvagnen är väl fastgjord och att den inte har skadats under transporten.
2. Lossa tvärstaget N331772 till indikatorstativets ram N331761 och lyft indikatorstativet ur släpvagnen.
Lossa antennens monteringspall.
Lossa nätspänningsstabilisatorn från dess fästplatta N332048, lyft den ur släpvagnen och placera den och indikatorstativet på anvisad plats.
3. Palla upp släpvagnen med hjälp av de på dragfordonet medföljande domkrafterna, varvid samtidigt fordonet kopplas ifrån.
Justera släpvagnen med domkrafterna till horisontalläge.
4. Lossa gummistötdämparna N331768 på ramen för indikatorstativet, från sina fästen N331775, N331780 i golvet.
Skjut in ramen mot väggen så att de båda urtagningarna griper om sina respektive ansatstappar på de båda fästena.
Fäll upp ramen mot väggen.
Träd tvärstaget N331772 för indikatorstativet över de rörliga stängerna N331769 och bind fast det jämte ramen med rem vid väggen (Bild 86).
5. Lossa och fäll upp stödet N331709 på antennstativets vänstra sida. Lossa reflektormattans centralrör från basplattan N331705 i golvet, lyft försiktigt ut mattan ur släpvagnen och montera den rättvänd på antennens monteringspall. Lossa toppantennen och montera den vid centralrörets övre fläns.
6. Lossa och ta ut stegen.
7. Lossa reflektormattornas ytterändar från de båda konsolerna N331722, N331734 över vänster hjulkåpa och montera dem med iakttagande av färg- och siffermärkningen, till reflektormattans mellandel.
Vrid antennstöden och skruva fast dem i horisontalläge så att samtliga skruvhuvuden på fästjärnen kommer uppåt.
Montera och sträck linstagen och kontrollera om reflektormattan är skev eller hänger ned.
För in stagröret för kopplingsboxarna i hålet i masten och lås det med stoppringarna.
8. Lossa antennmattorna från de fyra konsolerna N331722, N331734, N331736. Ta ut antennmattorna försiktigt, fäll ut dem och sätt ihop monteringsröret, på vilket kopplingsdosorna är monterade.
Montera antennmattorna vid antennstöden och iaktta färg- och siffermärkningen, så att antennmattorna komma rättvända och på rätt sida om reflektormattan. Justera halv vågsantennerna så att de sitter i linje och med rätta inbördes avstånd.
9. Avlägsna skyddshöljet kring maströr och ledningar och montera bort maströrets skyddsplatta.
Fäst huvudantennen vid lämplig transportabel hissanordning (Brokway eller liknande) (Bild 75). Avlägsna monteringspallen.
Lossa mellanröret och montera det vid antennens centralrör. Se till att styrhålen i flänsarna kommer mot varandra.
Hissa upp huvudantennen och montera den vid maströret. Se till att styrhålen i flänsarna kommer mot varandra.
10. Montera och koppla alla nedledningar till maströret och antennen. Montera toppantennens spröt.
Lossa hjälpanntennen, fäst den vid pallen och montera dess spröt. Placera ut den och koppla den till stationen genom hjälpanntennkabeln.
11. Lossa och flytta ned kamflänselementet på golvet.
Fäst alla remmar och skruva fast konsolerna på vänster innervägg i infällt läge (Bild 76). Montera av kåpan över mottagare och likriktare i mottagarstativet och se till att de båda sidodörrarna går att öppna.
12. Se till att alla kontaktdon är ordentligt kopplade i mottagarstativet. Anslut kraft- och manöverkablar.

SAKREGISTER

adcock-koppling	34	likriktare	21 26 30 33
additionssteg	49	likspänningsåterställare	60
amplitudselektor	63	linjeförstärkare	23 51
annulleringsanordning	62	linjerelä	18 70
anslutningsenhet	23 32	LP-filter	47
antennmatta	10 34 40	MF-enhet	20 46
antennstation	10	modulator	19 41
antennstativ	12	monostabil multivibrator	65
antennsystem	10 34	motorskydd	18 22
AVC-kanal	50	mottagare	16
balanseringstransformator	55	nycklingsgenerator	51
bistabil multivibrator	66	nycklingsspänning	41 47 48 50
blockeringsanordning	50	nycklingsspänningsgenerator	51
blockeringsnivå	51	omkopplingspulsgenerator	66
blockeringspuls	51	1:a oscillator	20 46
blockeringstid	41	2:a oscillator	20 46
blockpuls	62	5 kHz-oscillator	50
blockpulsförstärkare	51	oscilloskop	28
blockpulsgenerator	51 61	paraplyantenn	11
drivanordning	17	pejling	6
dubbelpuls	57	pejlkanal	48 54
dubbelpulsgenerator	61	pejlkänslighet	3
E-D-omkopplare	60	pejlnoggrannhet	3
enkelpuls-dubbelpulsomkopplare	60	pejlsignal	48
fasvridare	52	pulsformande nät	52
fasvändare	52	referensspänning	51
genomsläppstid	41 47 50	reflektormatta	10
HF-del	18	roterande koppling	13
HF-enhet	20 46	räknare	30 57
hjälpantenn	11 36 41	selektionsnivå	64
huvudantenn	11	separationsfilter	16 23
högspänningsaggregat	29	spärrtid	51
indikatorstation	24	stabilisator	19
inkopplingsstöt	51	streckpuls	62
intensifieringsanordning	55	streckpulsgenerator	62
kraftcentral	22	strålningskropp	11
kraftenhet	32	svängningsgrupp	47
kraftinstallation	71	synkroniseringsanordning	15 39 53
kvartsvågsreaktansgren	11	synkroniseringsrelä	29 52
kvartsvågstransformator	11 13 40	synkroniseringssignal	39
kvartsvågsövergång	12	synksignalförstärkare	52
LF-förstärkare	26 54	triggpuls	62
LF-enhet	20 47	triggpulsdetektor	51
LF-generator	14	vridanordning	14