

Ur vårt Digitala Arkiv

Beskrivning över Radiopejlutrustning (Fmrp 7A, Fmrp 7B)

Fastställd av Flygvapnet den 15/10 1963

Denna digitala version innehåller:

- Inledning
- Handhavande
- Konstruktion
- Verkningsätt
- Emballage

Dokumentet finns i sin helhet på Flygvapenmuseum. LIBRIS id: 11903667

Inskannat av AEF 2018-04-27

Faktaruta

Denna radiopejl fanns i två utföranden dels för montering i en kommandoplatsbil, KPL-bil, dels för fast montage.

Läs mer här:

<https://aef.se/Marktele/Notiser/Fmrp-7.htm>

C38 b:1 FVM 2010-648

~~Hög. Pejla Fmrp 7~~

H. Klövebrant

Mud. 6

F1

FLYGVAPNET

RADIOPEJLUTRUSTNING M3273-407010, -407020 (Fmrp 7A, Fmrp 7B)

BESKRIVNING

STATENS FÖRVARSHISTORISKA MUSEER
FLYGVAPENMUSEUM
Biblioteket
LINKÖPING

Kungl Västmanlands Flygflottilj
Bokförrådet
Västerås 6

Exemplar nr

001

KUNGL FLYGFÖRVALTNINGEN

Fastställs

Stockholm den 15/10 1963

T Bergens /

H Fristedt

ÄNDRINGAR

Ändr nr	Ändrad enligt	Sida (mom)	Bestyrkes
1	TOMT Emp. 7-851-901:1	Sid 13-14 utlyst	<i>BFC</i> 30.11.64

1 0 0 0 0 0

INNEHÅLL

Inledning	7
Allmänt	7
Tekniska data	7
Handhavande	11
Monterad i fordon med Mrm 12 p	11
Allmänt	11
Upprättning	11
Startning	13
Pejling	13
Nedtagning	13
Fast montering med Fmr 7	14
Allmänt	14
Startning	14
Pejling	14
Fast montering med Mrm 12 p	14
Allmänt	14
Startning	14
Pejling	14
Konstruktion	15
Antennsystemet	15
Antennelementen	15
Reflektormattan	16
Masten	16
Modulatorn	18
Roterande överföringen	19
Kvartsvågsanpassaren	20
Manöverenheten	21
Indikatorn	21
Verknings sätt	23
Allmänt	23
Pejlmotoden	23
Pejlantennen	25
Hjälpantennen	26
Modulatorn	26
Roterande överföringen	27
Mottagaren	27
Kvartsvågsanpassaren	27
Manöverenheten och indikatorn	27
Emballage	29
Packning	29

Bilagor

Fmrp 7. Monterad i fordon med Mrm 12 p, förbindningsschema	Bilaga 1
Fmrp 7. Fast montering med Fmr 7, förbindningsschema	Bilaga 2
Fmrp 7. Fast montering med Mrm 12 p, förbindningsschema	Bilaga 3
Fmrp 7. Fast montering med SCR-522-501, förbindningsschema	Bilaga 4
Antennelementen, kretsschema	Bilaga 5
Modulatern, kretsschema	Bilaga 6
Roterande överföringen, indikatorn och kvartsvågsanpassaren, kretsschema	Bilaga 7
Manöverenheten, kretsschema	Bilaga 8
Antennsystemets ledningar	Bilaga 9

BILDER

Bild nr	Bildtext	Sida
1a	Radiopejlutrustning Fmrp 7. Monterad i fordon med Mrm 12 p	8
1b	Radiopejlutrustning Fmrp 7. Fast montering med Fmr 7	9
2a	Orientering av pejlen. Metod nr 1	12
2b	Orientering av pejlen. Metod nr 3	12
3	Antennsystemet	15
4	Antennelementens montering	16
5	Övre lagerhuset	17
6	Mastfoten	17
7	Undre lagerhuset	17
8	Pejlplatsen Fmrp 7. Monterad i fordon med Mrm 12 p	18
9	Pejlplatsen Fmrp 7. Fast montering med Fmr 7	19
10	Roterande överföringen	20
11	Kvartsvågsanpassaren	21
12	Manöverenheten	21
13	Manöverenhetens baksida	22
14	Manöverenhetens undersida	22
15	Pejlmetoden	24
16	Pejlantennens strålningsdiagram vid 110 MHz	25
17	Pejlantennens strålningsdiagram vid 140 MHz	26
18	Hjälpantennens strålningsdiagram vid 110 MHz	26
19	Hjälpantennens strålningsdiagram vid 140 MHz	26
20	Diskriminatorns funktionsdiagram	28
21	Diskriminatorns utspänning som funktion av antennens vridningsvinkel	28
22	Transportlåda	29

INLEDNING

ALLMÄNT

Markradiopejl Fmrp 7 är avsedd för pejling inom VHF-området. Pejlen förekommer i två varianter, A och B, som är lika så när som på antennelementens utformning samt några smärre mekaniska detaljer. I det följande beskrivs Fmrp 7 B.

Som pejltagare till Fmrp 7 används antingen Mrm 12 p, Fmr 7 eller SCR-522-501. Används SCR-522-501 som reservmottagare till Mrm 12 p skall styrkristallerna i sändardelen tas ur. (Se bilaga 1).

Schemana för hopkoppling av pejl och mottagare är olika, beroende på vilken mottagare som används samt om pejlen är monterad i rörlig eller fast expeditionsplats.

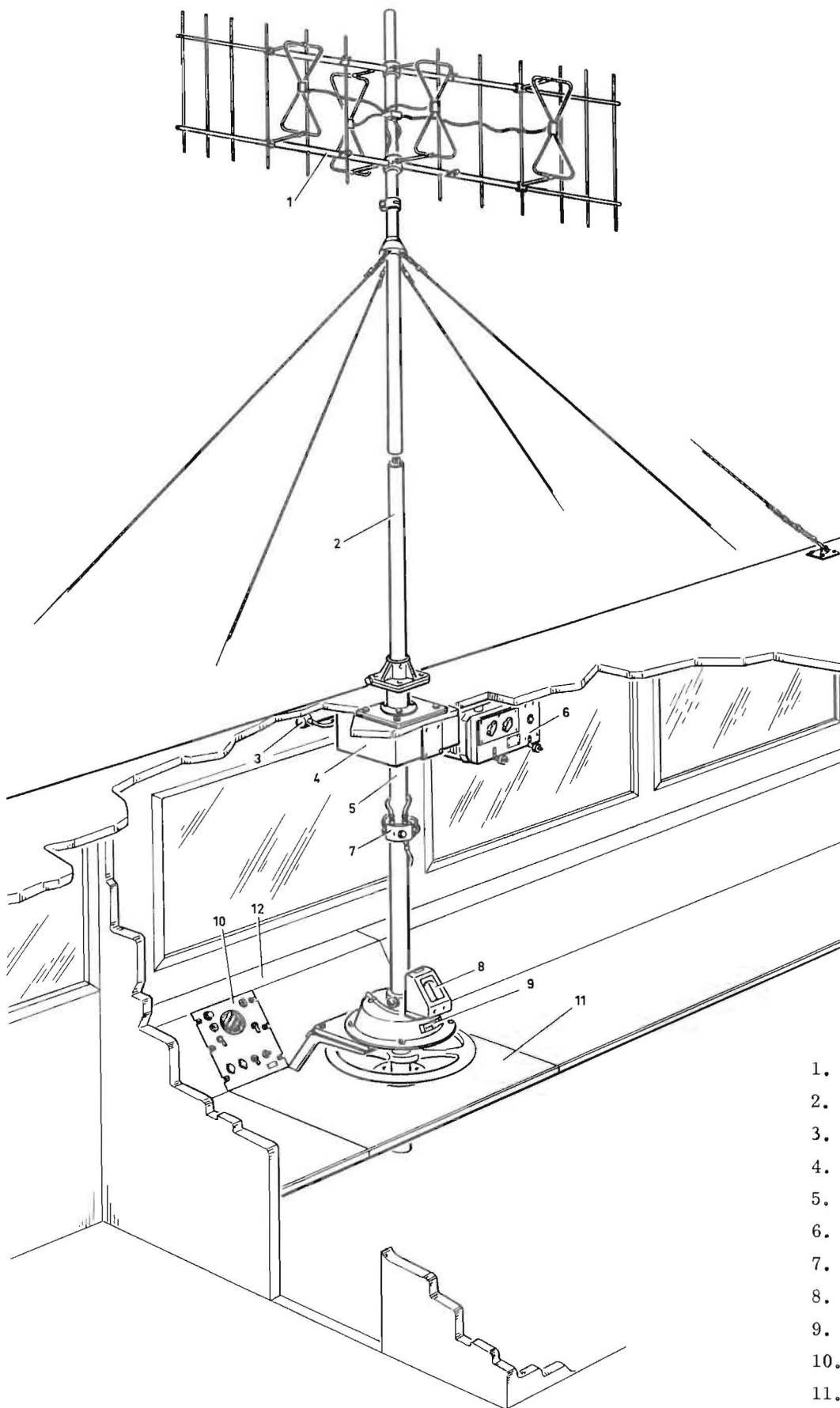
Pejlingen sköts helt från pejlens manöverplats, vari ingår ett vridbart antensystem, en manöverenhet och en pejskala med indikator.

De olika mottagarna beskrivs inte, utan för dessa hänvisas till gällande beskrivningar.

TEKNISKA DATA

Antensystem

Pejlantennen:	Två motfaskopplade halvstågs-element på framsidan av reflektormattan.
Hjälpantennen:	Två halvstågs-element kopplade i fas, ett på vardera sidan om reflektormattan.
Frekvensområde:	ca 102-147 MHz
Noggrannhet i pejlad bäring:	Instrumentnoggrannhet ca 2 grader. Praktisk noggrannhet (beroende på uppställningsplats) ca 5 grader.
Effektförbrukning:	ca 100 W (med Mrm 12 p).
Mottagare:	Se gällande beskrivning över använd pejltagare.



1. Antennsystem
2. Övre maströr
3. Kvartsvågsanpassare
4. Roterande överföring
5. Undre maströr
6. Mottagare
7. Modulator
8. Indikator
9. Pejlskala
10. Manöverenhet
11. Pejlbord
12. Pejlstativ

Bild 1 a. Radiopejlutrustning Fmrp 7. Monterad i fordon

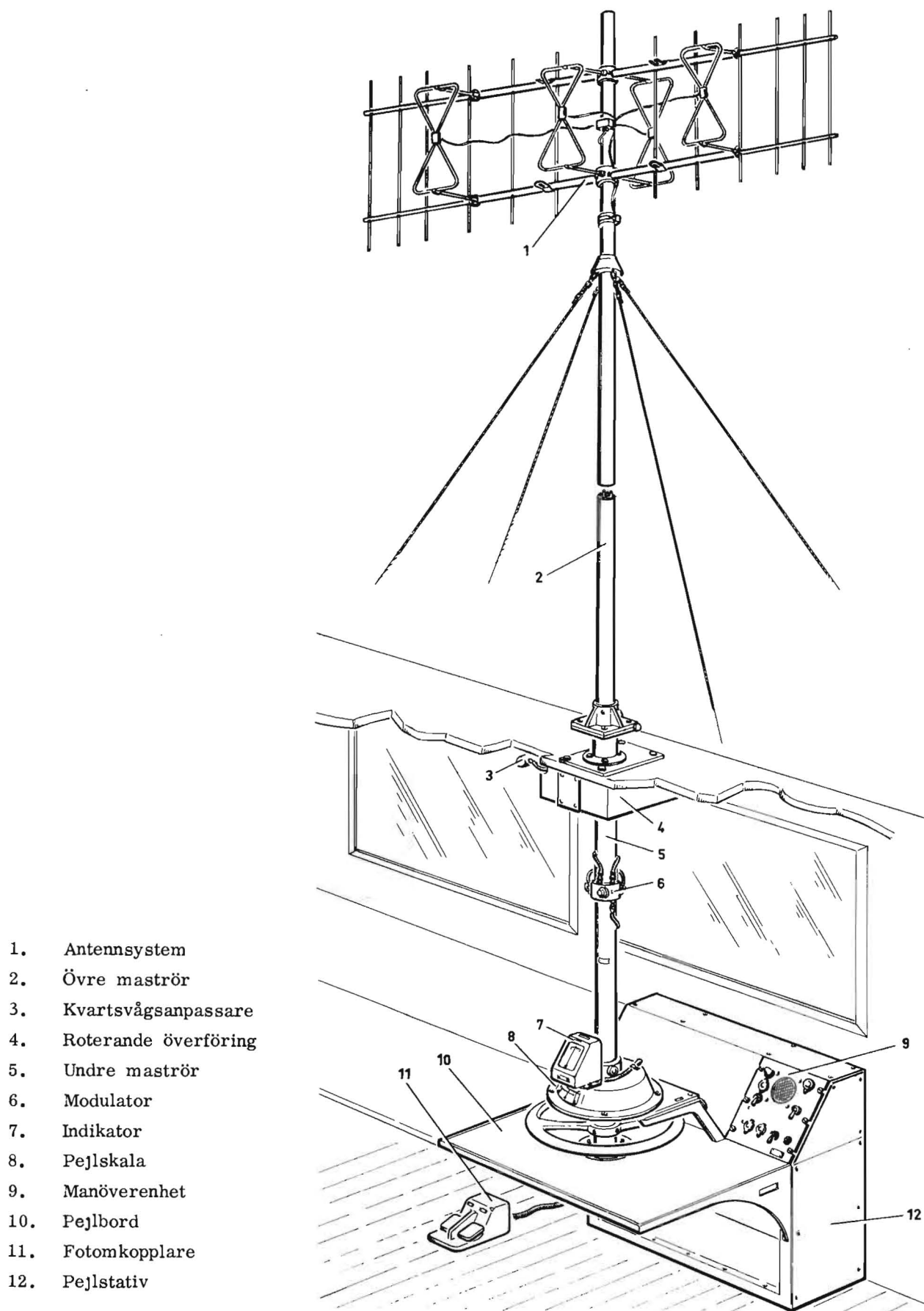


Bild 1 b. Radiopejlutrustning Fmrp 7. Fast montering

C

C

C

C

HANDHAVANDE

Monterad i fordon med Mrm 12 p

ALLMÄNT

Fmrp 7 med Mrm 12 p utgörs av ett vridbart antennsystem med en pejskala och indikator installerat i Kpl-bil eller TLF-vagn. För kommunikation med flygplanet används kommunikationsradion vid pejlplatsen.

Beträffande upprättning och handhavande av kraftaggregat och fordon hänvisas till gällande beskrivning för Kpl-bil eller TLF-vagn.

UPPRÄTTNING

1. Lyft ut antennsystemet, som under transport förvaras i fordonet.
2. Skruva fast reflektormattans ytterändar.
3. Sätt fast antennelementen enligt bild 4. Det är absolut nödvändigt för pejlens funktion att antennelementen vänds rätt. Observera gjutmärkena.
4. Ta av kåporna från antennmasten.
5. Stick in ledningsknippet från antennsystemet genom övre maströret.
6. Skruva fast antennsystemet vid övre maströret. Observera styrstiftet i flänsen.
7. Sätt fast staglinorna i övre lagerhuset (se bild 5). Linorna förvaras under transport i antennmateriellådan.
8. Fäst de två bakre staglinorna i sina öglor.
9. Anslut koaxialledningarna vid gångjärnsleden till motsvarande ledningar i undre maströret, färg mot färg (se bild 6).
10. Lås antennsystemet med låsskruven, som sitter i lagerhuset under bordet i vagnen (se bild 7).
11. Lossa remmen som håller masten.
12. Res masten. Se till att ledningarna går ned i röret vid gångjärnsleden utan att bli klämda och skruva därefter ihop gångjärnsleden.
13. Fäst de två främre staglinorna i sina taköglor.
14. Spänn staglinorna med vantskruvarna. Linorna skall vara måttligt spända, så att inga spänningar uppstår i masten, när denna vrids runt.
15. Se till att masten är vertikal under vridningsvarvet. Justera vid behov fordonets uppställning.
16. Orientera pejlen efter följande metoder som anknyter till TOMT Fmrp 7 851-2.
Metod nr 1, (Punkt 17-22)
Med tidigare erhållen bäring till en referenspunkt.
Metod nr 2, (Punkt 23)
Referensbäring polstjärnans azimutriktning.
Metod nr 3, (Punkt 24-31)
Referensbäring erhållen med kompass.
Som regel skall metod nr 1 eller 2 användas. Endast då någon av dessa ej kan tillämpas används metod nr 3.
17. Metod nr 1. Lås antennsystemet i lämplig riktning med hänsyn till punkt 18.
18. Sätt ut en riktkäpp i förlängningen av antennsystemets reflektormatta på ett avstånd av ca 75 m. Från käppen skall de tre antennelementen ses till höger om mattan.
19. Ställ upp en teodolit i anslutning till maströret och sikta in referenspunkten (se bild

2a).

Ställ in azimutskalan på teodoliten så att referensbäringen α kan avläsas.

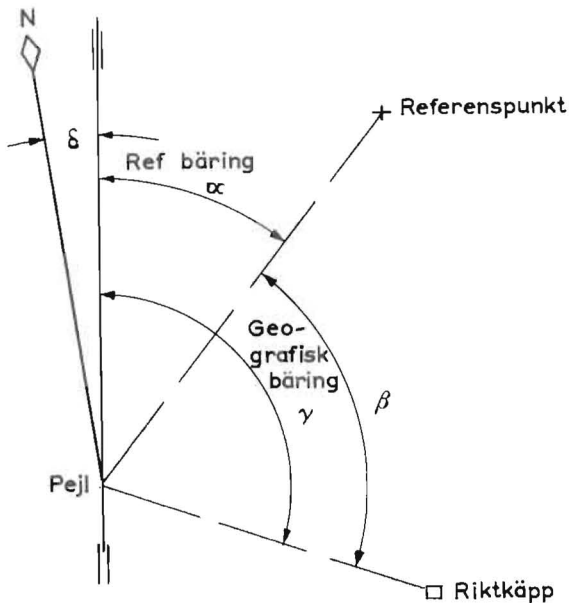


Bild 2 a.

20. Sikta in riktkäppen utan att inställningen på teodolitens skala rubbas och avläs den geografiska bäringen γ till riktkäppen. Eventuellt kan vinkeln mellan referenspunkten och riktkäppen mätas och adderas till referensbäringen.

21. Subtrahera 90° från geografiska bäringen γ ($\neq 360^\circ$). Det vinkelvärde som erhålls är den geografiska bäringen till en tänkt pejlad sändare.

22. Omvandla den erhållna geografiska bäringen till lokal magnetisk bäring genom att addera västlig eller subtrahera östlig missvisning och ställ in den övre pejlskalan, med antennsystemet fortfarande låst, på det vinkelvärde som då erhålls.

Anteckna värdena i protokollet. OBS! Den undre skalan anger kontrabäringen.

23. Metod nr 2 är lika som metod nr 1 med undantag av att punkt 19 utförs nattetid med azimutriktning till polstjärnan. I detta fall är $\alpha = 0$ (på mindre än 1° när) och $\gamma = \beta$.

24. Metod nr 3. Lås antennsystemet i godtycklig riktning, avläs värdet ϑ på pejlskalan.

25. Ställ upp pejlkompassen på lämpligt vald plats i antennmattans längdriktning (se bild 2b). Undvik sådana platser där järn- och malmförekomster (armerade betongbanor, intilliggande bergmassiv etc) kan påverka kompassens utslag.

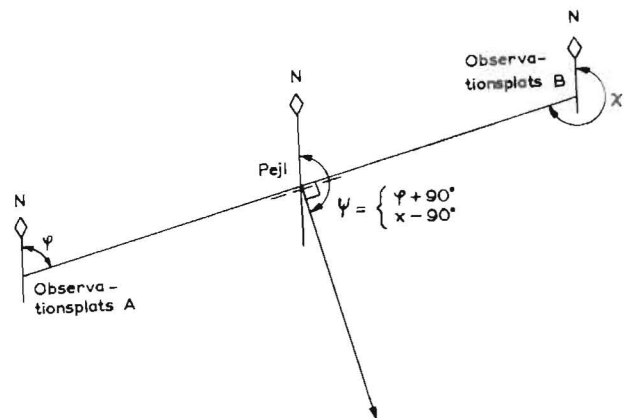


Bild 2 b.

26. Sikta noggrant in antennmattans längdriktning.

27. Läs av och anteckna bäringen φ eller χ från observationsplatsen till antennsystemet. Om de tre antennerna syns till höger om reflektormattan (=observationsplats A) avläses φ , syns antennerna till vänster (=observationsplats B) avläses χ .

I fall A blir $\psi = \varphi + 90^\circ$.

I fall B blir $\psi = \chi - 90^\circ$.

28. Punkterna 24-27 görs om med antennsystemet ställt i minst två nya riktningar.

29. Beräkna skillnaderna mellan de inställda värdena på pejlskalan och de avlästa bäringarna (ψ) enligt punkt 27.

30. Beräkna medelvärdet av de i punkt 29 nämnda skillnaderna.

31. Justera pejlskalans inställning med hänsyn till det erhållna medelvärdet enl. punkt 30.

STARTNING

1. Ställ strömställaren märkt NÄT på pejlens manöverenhet i läge TILL. Härvid skall den röda signallampan på manöverenheten lysa.
 2. Se till att pejlmottagaren är tillslagen och att rätt kanal är inställd.
 3. Ställ strömställaren märkt HÖGT på pejlens manöverenhet i läge TILL och ställ in lämplig högtalarstyrka med ratten LJUDSTYRKA. Med strömställaren i läge FRÅN fungerar endast hörtelefonen om sådan är inkopplad.
 4. Se till att instrumentet visar noll om ratten INSTR-KÄNSL är invriden till ca en fjärdedel. Nollställ med potentiometern NOLL-JUST om så erfordras.
 5. Vid inkommande signal justeras ratten INSTR-KÄNSL så att fullt utslag åt endera sidan på instrumentet erhålls för en stark signal i den maximala riktningen (ca 30 grader på vardera sidan om pejlad bäring. Instrumentkänsligheten skall som regel inte behöva röras om mottagarens automatiska känslighetsreglering fungerar tillfredsställande.
- Obs! Vid pejling får ratten INSTR-KÄNSL inte vara så långt invriden, att instrumentet slår i botten!

PEJLING

1. Vrid pejlratten så att indikatorinstrumentet gör tydliga utslag åt båda hållen.
Obs! Instrumentet får inte slå i botten.
2. Vrid därefter pejlratten till minimiläget mellan maximiutslagen. QDR-skalan visar bäringen till det sändande flygplanet. QDM-skalan visar bäringen från det sändande flygplanet. Instrumentet styrs med pejlratten på samma sätt som man styr en bil.
3. Vid platsgenomgång gör indikatorinstrumentet oregelbundna utslag. Vid angivande av plats, vänta tills pejlvärdet skiftat ca 180 grader.

NEDTAGNING

1. Lås antennsystemet så att gångjärnsleden står bakåt.
2. Lossa staglinorna från taket.
3. Skruva isär gångjärnsleden. Nycklar till skruvarna förvaras i skåpet under kartbordet.
4. Fäll masten försiktigt.
5. Lossa koaxialledningarna vid gångjärnsleden.
6. Lossa staglinorna från övre lagerhuset.
7. Linda ihop staglinorna och placera dem i antennmateriellådan.
8. Fäst masten med remmen på taket.
9. Skruva isär övre maströret och antennsystemet.
10. Dra ur ledningsknippet ur övre maströret.
11. Sätt kåporna på antennmasten.
12. Fäll ihop antennelementen. Se bild 4.
13. Skruva loss reflektormattans ytterändar.
14. Fäst mattändarna vid mittdelen med de tillhörande remmarna.
15. Rulla ihop koaxialledningarna och fäst samman rullen med de två tillhörande remmarna.
16. Lyft in antennsystemet i fordonet.
17. Fäst antennsystemet med remmarna, som sitter i bordet. Lägg kuddarna mellan bordet och armkorsen.

Fast montering med Fmr 7

ALLMÄNT

Fmrp 7 med Fmr 7 utgörs av ett vridbart antennsystem med pejlskala och indikator monterat i TL-torn.

För kommunikation med flygplanet används kommunikationsradion vid pejplatsen.

STARTNING

1. Ställ strömställaren märkt NÄT på pejlens manöverenhet i läge TILL. Härvid skall den röda signallampan på manöverenheten lysa.
2. Se till att pejlmottagaren är tillslagen och att rätt kanal är inställd.
3. Ställ strömställaren märkt HÖGT på pejlens manöverenhet i läge TILL och ställ in lämplig högtalarstyrka med ratten LJUDSTYRKA. Med strömställaren i läge FRÅN fungerar endast hörtelefonen om sådan är inkopplad.
4. Se till att instrumentet visar noll om ratten INSTR-KÄNSL står på en fjärdedel av maximal känslighet. Om så erfordras nollställ med potentiometern NOLL-JUST.
5. Vid inkommande signal justeras ratten INSTR-KÄNSL, så att fullt utslag åt endera sidan på instrumentet erhålls i den maximala riktningen (ca 30 grader på vardera sidan om pejlad bäring). Instrumentkänsligheten skall som regel inte behöva röras om mottagarens automatiska känslighetsreglering fungerar tillfredsställande.

PEJLING

1. Tryck ner pedalen märkt PEJL på fotokopplaren.
2. Vrid pejlratten så att indikatorinstrumentet gör tydliga utslag åt båda hållen.
Obs! Instrumentet får inte slå i botten!

3. Vrid därefter pejlratten till minimiläget mellan maximiutslagen. QDR-skalan visar bäringen till det sändande flygplanet. QDM-skalan visar bäringen från det sändande flygplanet.

Instrumentet styrs med pejlratten på samma sätt som man styr en bil.

4. Vid platsgenomgång gör indikatorinstrumentet oregelbundna utslag.
Vid angivande av plats, vänta tills pejlvärdet skiftat ca 180 grader.

Fast montering med Mrm 12 p

ALLMÄNT

Fmrp 7 med Mrm 12 p utgörs av ett vridbart antennsystem med en pejlskala och indikator installerat i TL-torn.

För kommunikation med flygplanet används kommunikationsradion vid pejplatsen.

STARTNING

Se under samma rubrik, Handhavande Fmrp 7. Monterad i fordon med Mrm 12 p.

PEJLING

Se under samma rubrik, Handhavande Fmrp 7. Monterad i fordon med Mrm 12 p.

KONSTRUKTION

ANTENNSYSTEMET

Antennsystemet består av fyra antennelement och en reflektormatta fastsatta på en mast, vilken kan vridas med en ratt från manöverplatsen. Avläsning sker på en skala graderad i 360 grader som visar både bäring och kontrabäring.

På antennmastens nedre del sitter en modulator och en roterande överföring.

För anpassning av antennsystemet till mottagar-ingången är en kvartsvågsanpassare inkopplad (se bilaga 9).

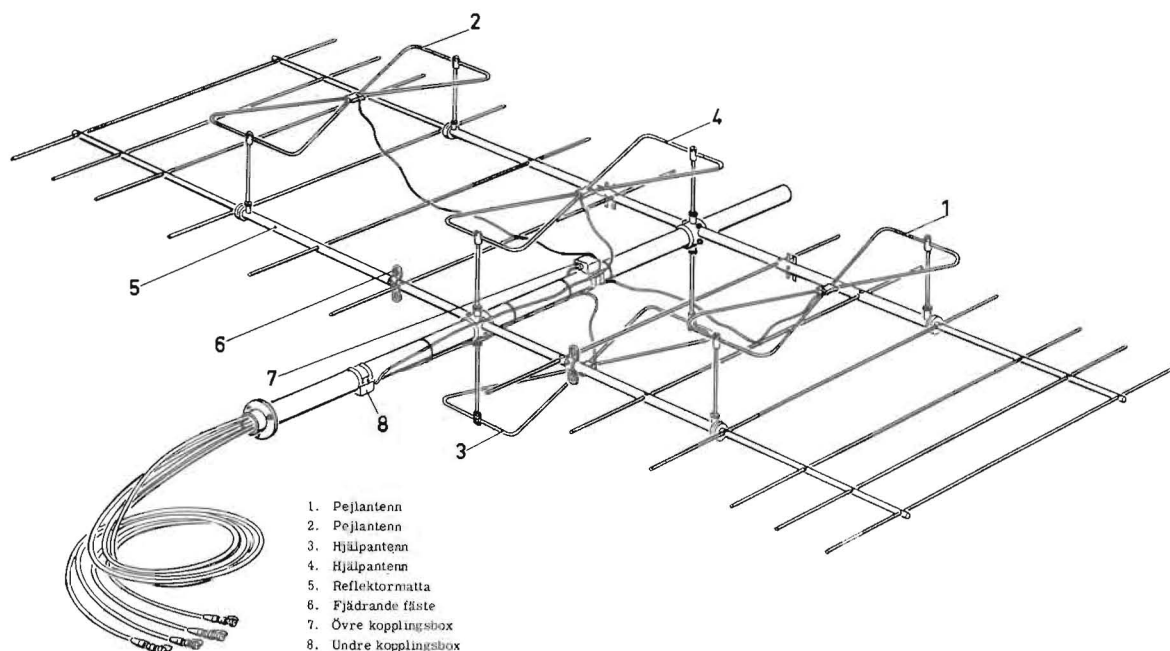


Bild 3. Antennsystemet

Antennelementen

De fyra antennelementen består av lättmetallrör, som bockats och sammanfogats så att de har formen av två trianglar med de spetsiga vinklarna mot varandra. Genom denna form får antennen större bandbredd än en enkel halv vågsantenn. Antennelementen matas i mittpunkterna.

Elementen är fästa i reflektormattan med fällbara isolerade stöd. Tre av antennelementen sitter på framsidan av reflektormattan och ett på

baksidan. De två yttersta på framsidan bildar pejlantenn och de två andra utgör hjälpantenn (se bild 3). Varje triangel är ungefär en kvarts våglängd hög, och elementets längd blir således ungefär en halv våglängd.

Tre motstånd och två kondensatorer är ingjutna i varje elements matningspunkt (se bilaga 5). Detta ger antennerna ett optimalt stående vågförhållande som försämrar deras Q-värde varigenom bandbredden ökar.

Pejlantennen har ett strålningsdiagram med två

lober, vars maxima avviker från reflektormattans normal med ca 30 grader.

För att pejlantennen skall få önskat strålningsdiagram sitter dess element ungefär två tredjedels våglängd från varandra och en åttondels våglängd från reflektormattan. Fasskillnaden mellan pejlantennelementens EMK skall vara 180 grader, och eftersom ledningarna är lika långa måste den ena pejlantennen vändas upp och ner (se bild 4). Hjälpantennens båda element är kopplade i fas, och den blir således i princip rundstrålande. Från pejlantennens element går skärmade högfrekvensledningar (tvåledare) till övre kopplingsboxen på maströret (se bild 3). Hjälpantennernas två ledningar går till undre kopplingsboxen. Längden på dessa ledningar är en halv våglängd och karakteristiska impedansen är 95 ohm.

Antennledningarnas anslutningsimpedans i kopplingsboxen är ungefär 100 ohm. Därför måste en impedanstransformator av kvartsvågstyp i form av en koaxialledning med 35 ohms impedans kopplas in mellan kopplingsboxen och 50 ohms ledningarna (se bilaga 9).

Reflektormattan

Reflektormattan är tredelad och består av tolv 1,9 meter långa reflektorpinningar av 12 mm lätt-

metallrör. Dessa är fastsatta i två tvärgående rör, som i sin tur är fästa vid övre maströret med armkors. Mattans yttre ändar (med fyra pinnar i varje) fogas till mittdelen med flänsar på de tvärgående rören. I varje fläns sitter oförlorbara skruvar som endast får dras med därför avsedda sexkantnycklar. När antensystemet är nedmonterat kan antennelementens stöd fällas ner, varvid elementen fästs vid mattans mittdel i fjädrande fästen som sitter på tvärrören (se bild 3).

Masten

Masten består av övre och undre maströr. Till sammans med antennens maströr är mastens höjd över taket 5,7 meter. En gångjärnsled i mastfoten underlättar resning och nedtagning av antennen.

Antennens maströr i vilket reflektormattan är fäst, är 2 meter långt. Upptill är röret slutet med ett påsvetsat lock och nedtill finns en fläns med skruvar och styrstift. Flänsen är utformad så att den passar till övre maströret. Övre maströret är 3,3 meter långt och stagas upptill med fyra ställinor, som är fästa i ett lagerhus (se bild 5).

Staglinorna spänns med vantskruvar som är fastsatta i linornas nedre ändar.

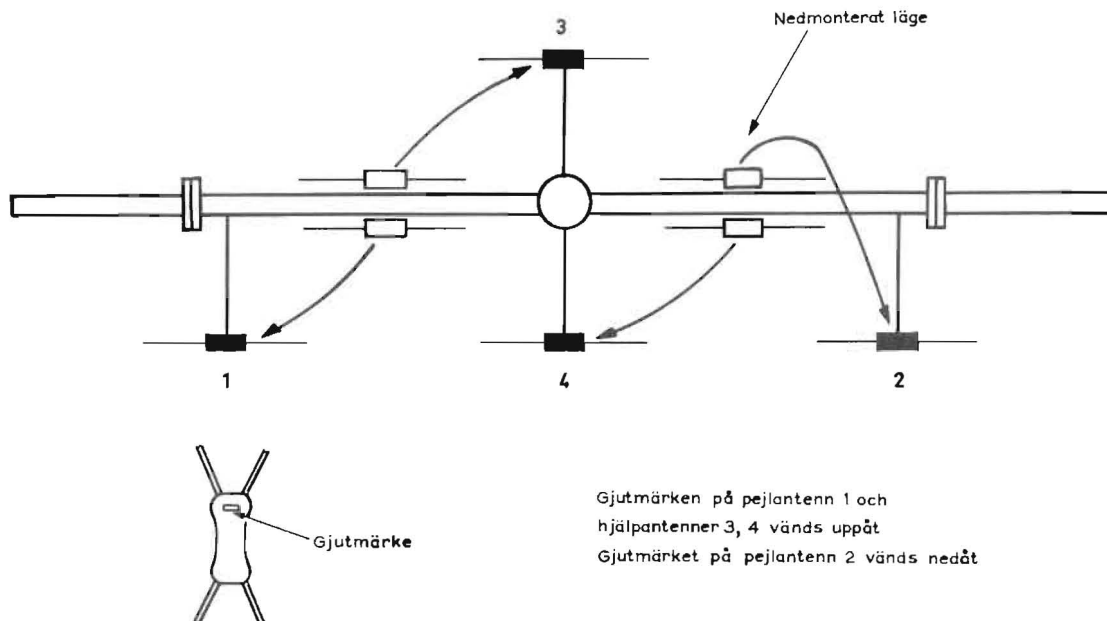


Bild 4. Antennelementens montering

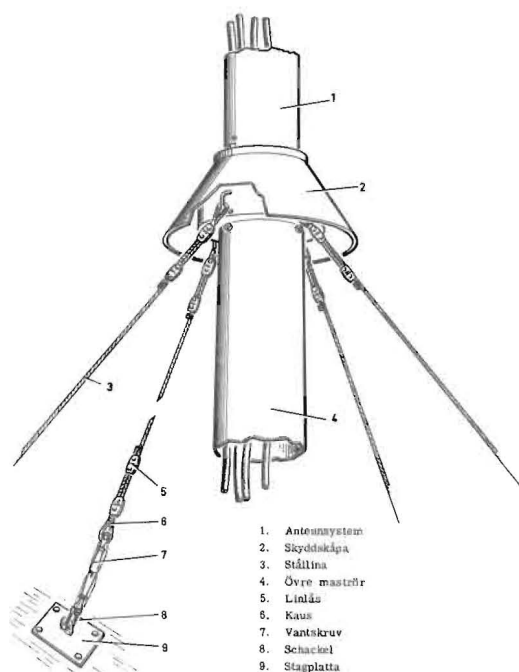


Bild 5. Övre lagerhuset

Lagerhuset innehåller ett kullager som täcks av skyddskåpan. I rörets nedre ände är infäst en gångjärnsplatta (se bild 6).

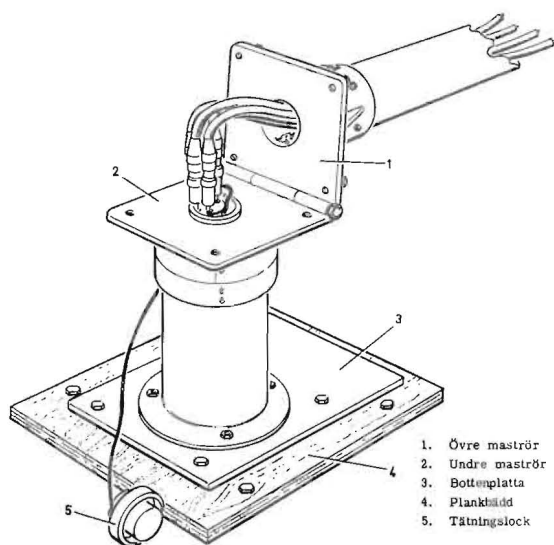


Bild 6. Mastfoten

Det undre maströret är lagrat i mastfoten samt i ett lagerhus som sitter i pejlbordet (se bilderna 6 och 7).

Mastfoten innehåller dels ett koniskt rullager som tar upp antennsystemets tyngd, och dels ett kullager som styr masten i horisontalled. För

att fördela tyngden över en större yta på taket är foten fastskruvad på en bottenplatta av järn som i sin tur vilar på en plankbädd.

Lagerhuset i pejlbordet innehåller ett rullager, som tillsammans med mastfotens kullager styr masten i horisontalled.

I undre lagerhuset finns också en låsskruv med vars hjälp masten fixeras i lämpligt läge vid resning och fällning.

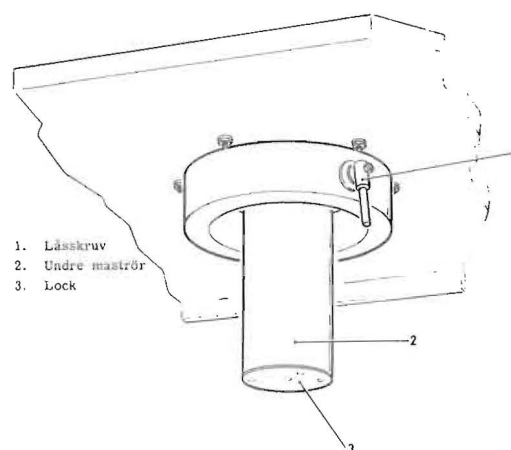


Bild 7. Undre lagerhuset

Över bordskivan sitter en modifierad bilratt, med vilken pejlmasten kan vridas (se bild 1, 2, 8 och 9). Ovanför ratten finns pejlskalan som är fäst i en hylsa, vilken i sin tur är fastspänd i maströret med två kordongerade skruvar. Med denna hylsa kan man sedan antennen orienteras, ställa in skalan på antennens bäring. Skalan är graderad i 360 grader för såväl QDM (övre graderingen) som QDR (undre graderingen). På hylsans översida finns en skala med vars hjälp man kan kontrollera att huvudskalan inte vridit sig i förhållande till masten. Skalan har 36 delstreck med var 30:e grad angiven.

Hylsan styrs av ett kullager som sitter i ett lagerhus och detta är fjädrande upphängt på en konsol (se bild 1, 2, 8 och 9).

Över skalan sitter en skyddskåpa med ett fönster av plexiglas. På fönstret är ett index graverat. Pejlskalan belyses med en glödlampa som sitter i indikatorns skyddskåpa.

MODULATORN

Modulatorn är monterad på det undre maströret mellan pejlskalan och roterande överföringen (se bild 1, 2, 8 och 9). Stommen är av mässing-plåt och har en form som ansluter sig till mastens rundning. På stommen sitter sju koaxial-

kontaktdon och en oktalsockel. I övrigt innehåller modulatorn fyra motstånd, fyra dämpspolar och fyra kondensatorer samt fyra matchade germaniumdioder i ett oktalsrör av metall.

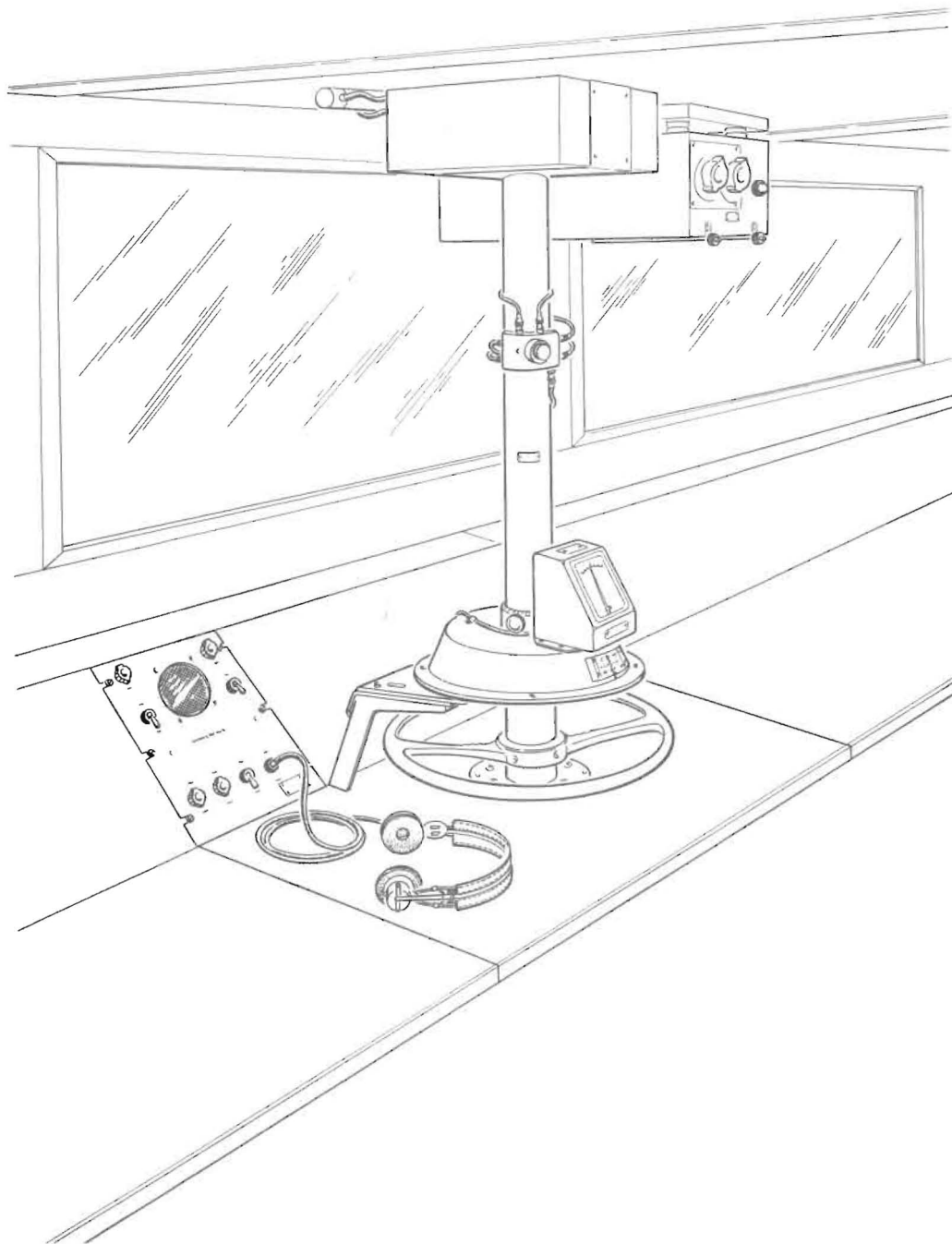


Bild 8. Pejlsplatsen Fmrp 7. Monterad i fordon med Mrm 12 p

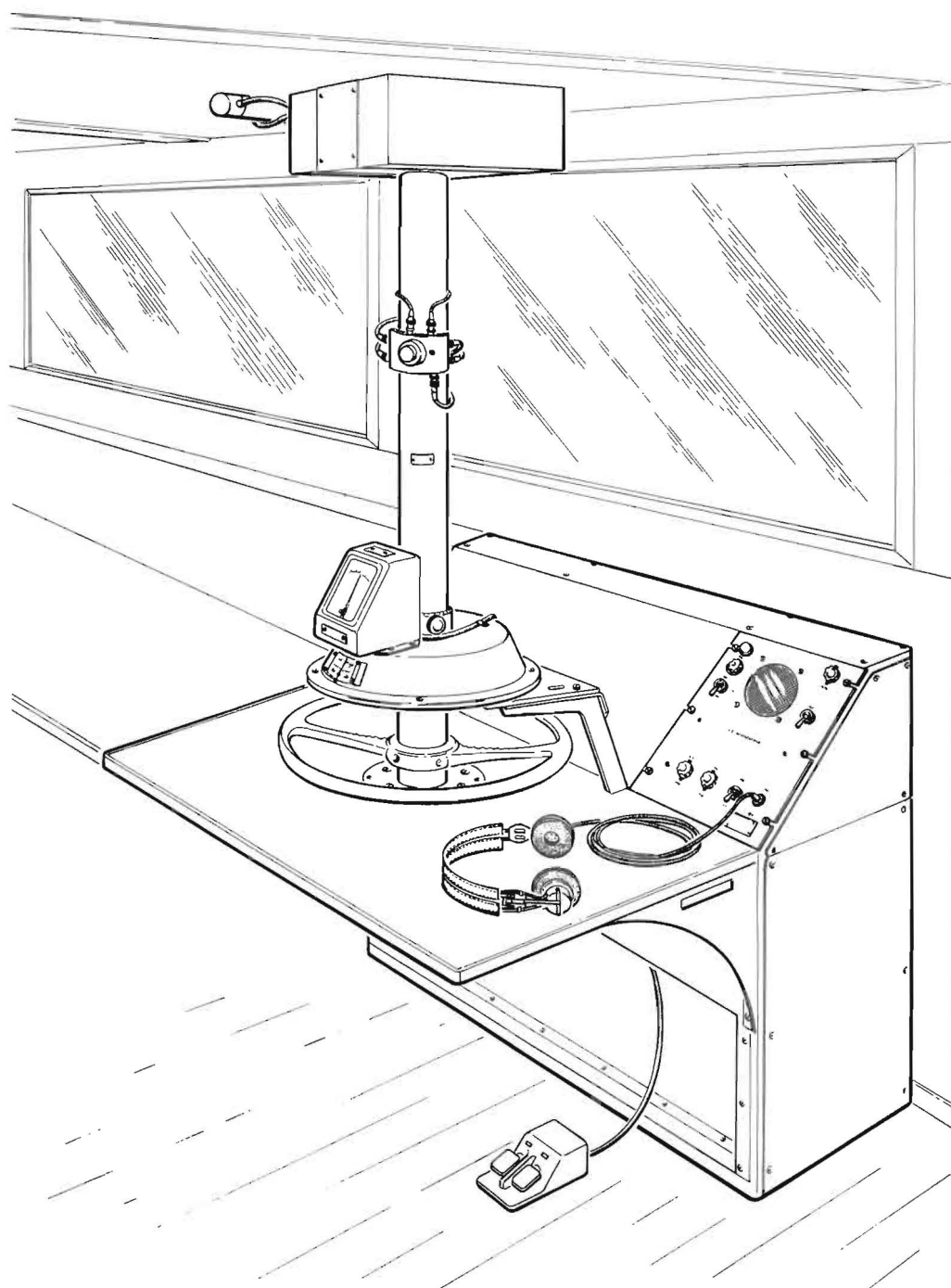


Bild 9. Pejplatsen Fmrp 7. Fast montering med Fmr 7

ROTERANDE ÖVERFÖRINGEN

Roterande överföringen är monterad runt maströret i taket i pejlrummet och täcks av en skyddskåpa.

Signalspänningen förs symmetriskt från modula-

tern över roterande överföringen till kvartsvågsanpassaren i en kapacitiv-induktiv koppling, som bildar en bredbandig avstämd krets (se bild 10).

Kopplingen består dels av en innerring av koppar

som är fastskruvad i en plexiglasring på mast-röret, och dels av en ytterring som är fastskruvad i en plexiglasplatta, fäst i överföringens fästplatta.

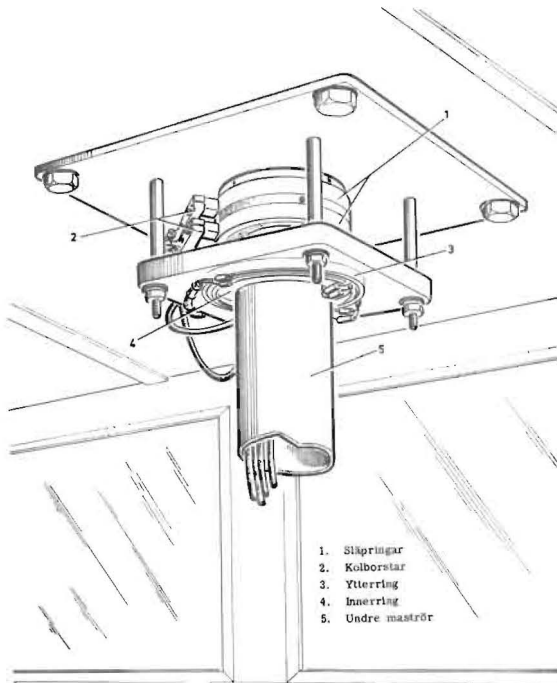


Bild 10. Roterande överföringen

Den inre ringen är uppslitsad på ett ställe där mittledarna på de två koaxialledningarna från

modulatorens är anslutna i serie med var sin kondensator. Ledningarnas skärmar är anslutna till maströret.

Den yttre ringen är uppslitsad på två diametralt motsatta ställen. Över varje slits ligger två kondensatorer. Från slitsarna går två högfrequensledningar (tvåledare) till kvartsvågsanpassaren där de parallellkopplas (se bilaga 7).

Innerringen roterar med masten, ytterringen står stilla. Genom att innerringen är uppslitsad på ett ställe och ytterringen på två ställen, får man kontinuerlig överföring på hela vridningsvarvet. Kondensatorerna är avpassade för optimalt stående vågförhållande hos antensystemet.

Referensspänningen från manöverpanelen förs till modulatorens genom två dubbla kolborstar och två släpplingar (se bild 10). Kolborsthållarna sitter på en isolerad bult, som är fastskruvad i överföringens fästplatta. Släpplingarna är av fosforbrons och fästa på en i maströret fastskruvad ring av fiberväv.

Från släpplingarna går en koaxialledning till modulatorens och från kolborstarna går en tvåledare till hylsproppen P5 (se bilaga 7).

KVARTSVÅGSANPASSAREN

Kvartsvågsanpassaren sitter i närheten av den roterande överföringen. Anpassaren transformerar roterande överföringens symmetriska utgångsimpedans till mottagarens osymmetriska ingångsimpedans. Genom ömsesidig verkan av högfrekventa strömmar i kvartsvågs-elementens ytskikt, erhålls en omvandling av impedansen för den aktuella frekvensen.

Kvartsvågsanpassarens ingång är en i ena änden kortsluten symmetrisk ledning, en kvartsvåglängd lång, (se bild 11) bestående av två mässingrör inneslutna i ett ytterrör av samma material. Innerröret fixeras med två stöd av dielektriskt material. Kortslutningen består av en rund mässingplatta med samma diameter som ytterrörets

innerdiameter. Innerröret är fastlödd till plattan, som i sin tur är fäst i ytterröret med tre skruvar.

Kvartsvågsanpassarens utgång är en osymmetrisk ledning dragen i det ena mässingröret fram till anpassarens matningspunkter. (Ledare och skärm anslutna till var sitt mässingrör.)

I anpassarens öppna ände är de dubbla koaxialledningarna från roterande överföringens ytterring anslutna parallellt. Dessa ledningars impedans är 95 ohm, vilket ger en impedans i anslutningspunkten av ca 47 ohm. Den enkla koaxialledningen till mottagarens ingång går från ett anslutningsdon genom den ena av anpassarens ledningar och ansluts till ledningarnas öppna ände. Ledningsimpedansen är ca 50 ohm.

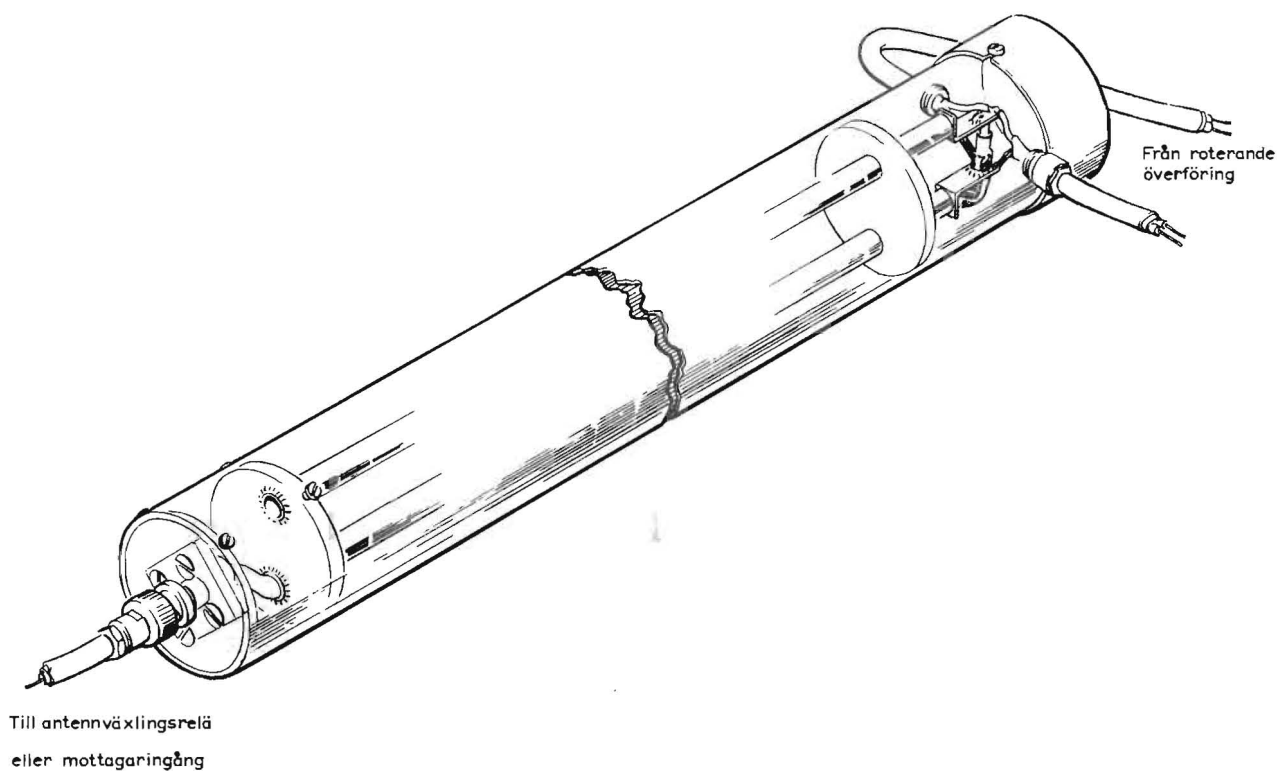


Bild 11. Kvartsvågsanpassaren

MANÖVERENHETEN

Manöverenheten är monterad i pejlstativet (se bild 1, 2, 8 och 9). Enheten består av förstärkardel med diskriminator, högtalardel och likriktardel. De olika delarna sitter dels på stommen och dels på frontpanelen.

Detaljernas placering framgår av bild 12, 13 och 14.

På panelens framsida finns högtalaröppning, indikeringslampa, glasrörssäkring, tre strömställare för till- och frånslag av nätspänning, skalbelysning och högtalare, fyra potentiometrar för inställning av skalbelysning, ljudstyrka, instrumentets känslighet och för dess nolljustering. Vidare finns ett hylstag där en hörtelefon kan anslutas.

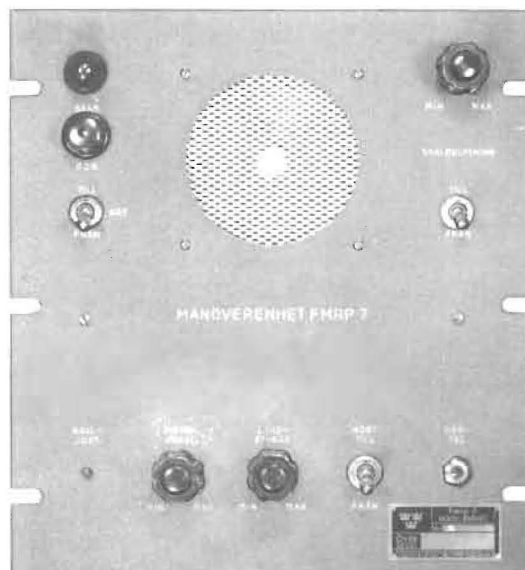


Bild 12. Manöverenheten

INDIKATORN

Indikatorn är ett vridspoleinstrument med nollpunkt på mitten av skalan. För maximalt utslag fordras plus eller minus 500 μ A.

Instrumentet som har fyrkantig skala, är inbyggt i en kåpa av lättmetallplåt, som är fäst på pejl-

skalans huv (se bild 1, 2, 8 och 9).

I kåpan finns också två glödlampor för belysning av indikatorinstrumentet och den underliggande pejlskalan.

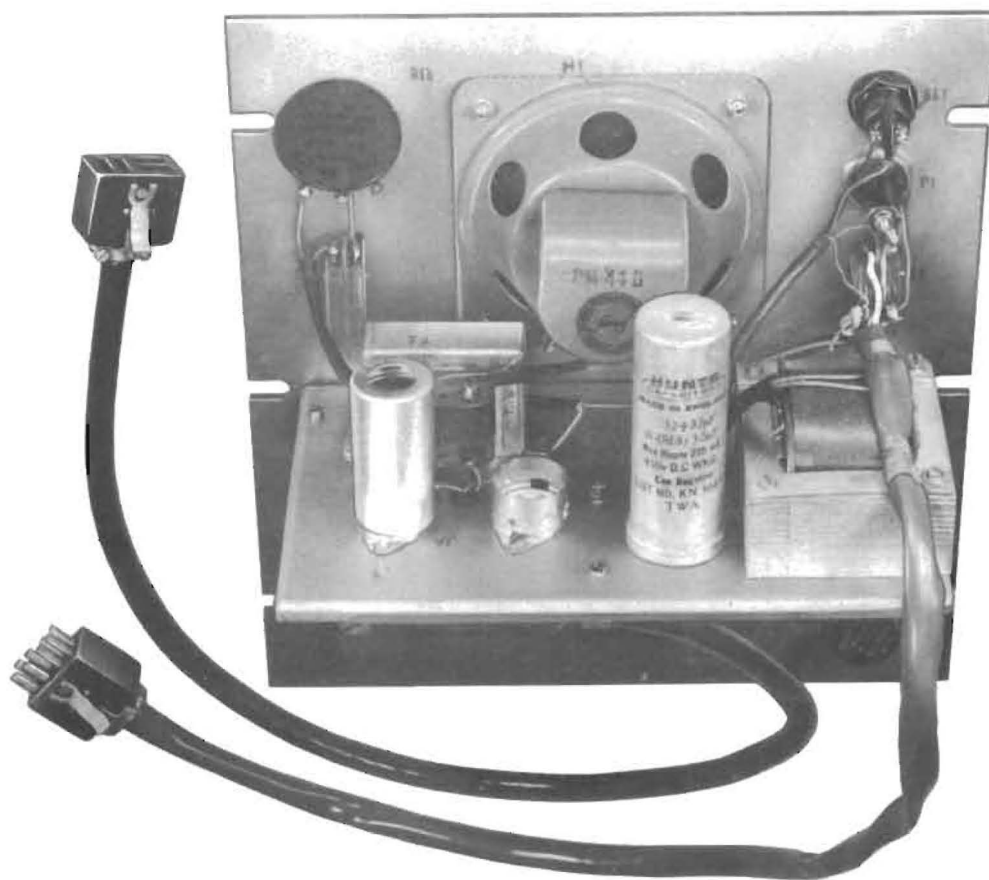


Bild 13. Manöverenhetens baksida

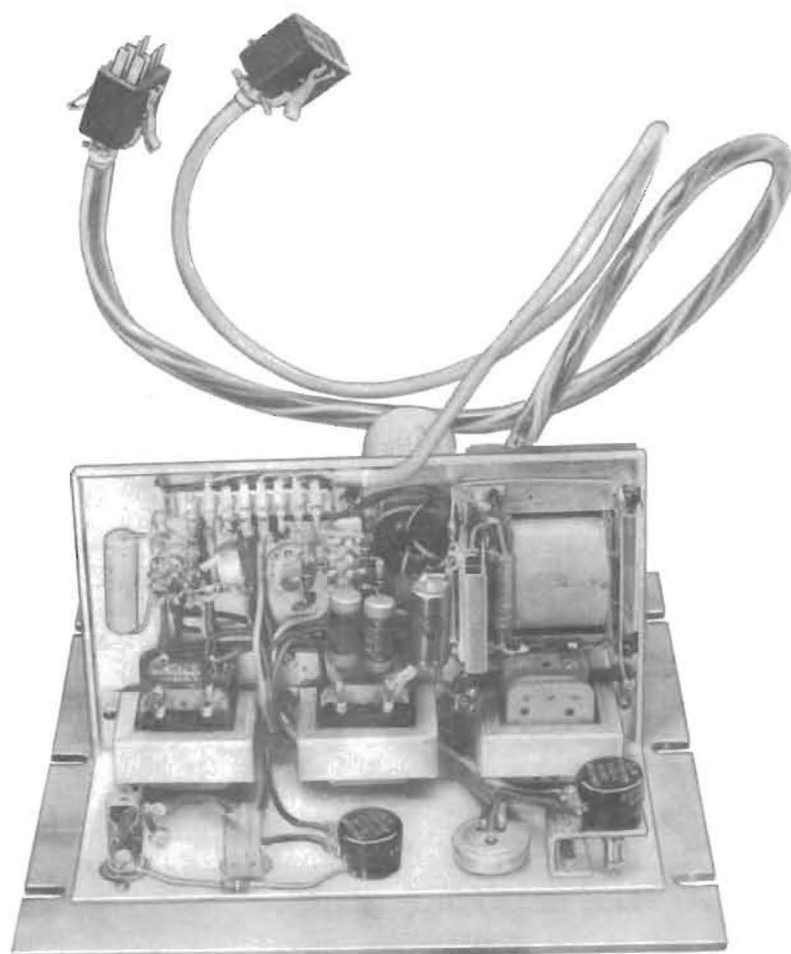


Bild 14. Manöverenhetens undersida

VERKNINGSSÄTT

ALLMÄNT

I modulatern polvänds signalen från pejlantennen periodiskt med periodtalet 50 ggr/sek. Denna polvända signal blandas i modulatern med signalen från hjälptantennen. De båda signalerna skiljer sig från början 90 grader i fas, men genom att hjälptantennens ledning är längre än pejlantennens, är de vid modulatern i fas eller i motfas. Under ena halvperioden av referensspänningen erhålls därför beloppssumman av pejlsignal och hjälpsignal, under nästa halvperiod av referensspänningen erhålls beloppsskillnaden mellan hjälpsignal och pejlsignal.

Resultatet blir en modulation av signalen med (grund)frekvensen 50 Hz.

Pejlantennsignalen byter tecken i minimum och därför beror modulationens fas på vilken sida om pejlminimat som flygplanet befinner sig.

Den modulerade summasignalen förs över den roterande överföringen genom kvartsvågsanpassaren till mottagaren där den förstärks och detekteras.

Den lågfrekventa signalen tas ut i detektorns pejluttag och förs vidare till manöverenheten, där den ytterligare förstärks och förs till diskriminatoren och fasjämförs. Fasjämförelsen sker med referensspänningen, som även polvänder pejlantennsignalen. Fasdiskriminatoren ger en likström, vars riktning beror av pejlantennsignalens fas, och som läses av på indikatorinstrumentet. Utslaget storlek är proportionellt mot pejlantennsignalens styrka och antensystemets vridningsvinkel i förhållande till signalens infallsriktning.

PEJLMETODEN

Ett flygplan kan tänkas ligga i tre utpräglade riktningar från antensystemet sett:

i minimumriktningen eller i någon av de två loberna.

I första alternativet antas (se bild 15 alt 1) att flygplanet befinner sig i pejlantennens minimum. De båda halvågsantennerna nås samtidigt av den högfrekventa signalen, eftersom dessa befinner sig på samma avstånd från signalkällan, och en spänning induceras i vardera pejlantennelementet. Dessa spänningar är lika varandra till storlek men 180 grader fasförskjutna, eftersom pejlantennelementen är vända åt olika håll (den ena anslutningsledningen är vänd 180 grader).

Resultantspänningen i pejlantennens kopplingsbox blir noll, och ingen modulering erhålls. Summasignalen är lika med hjälptennsignalen, som tillförs mottagaren för att detekteras.

Någon lågfrekvenssignal erhålls inte från den omodulerade summaspänningen, och indikatorinstrumentet gör inget utslag.

I andra alternativet antas (se bild 15 alt 2) att flygplanet befinner sig i ena loben. En fasbestämd spänningsskillnad erhålls nu i kopplingsboxen. Fasläget bestäms av flygplanets läge i förhållande till minimum, och den inducerade spänningsskillnaden bestäms av vägskillnaden för signalerna fram till de två pejlantennelementen.

Från kopplingsboxen förs signalen till modulatern, som under inverkan av referensspänningen polvänder pejlsignalen 100 gånger i sekunden. Denna polvända pejlsignal blandas med hjälptennspänningen i modulatern.

Under ena halvperioden av referensspänningen erhålls beloppssumman av pejlsignal och hjälpsignal. Under nästa halvperiod av referensspänningen erhålls beloppsskillnaden mellan hjälpsignal och pejlsignal.

Den modulerade summasignalen förs över rote-

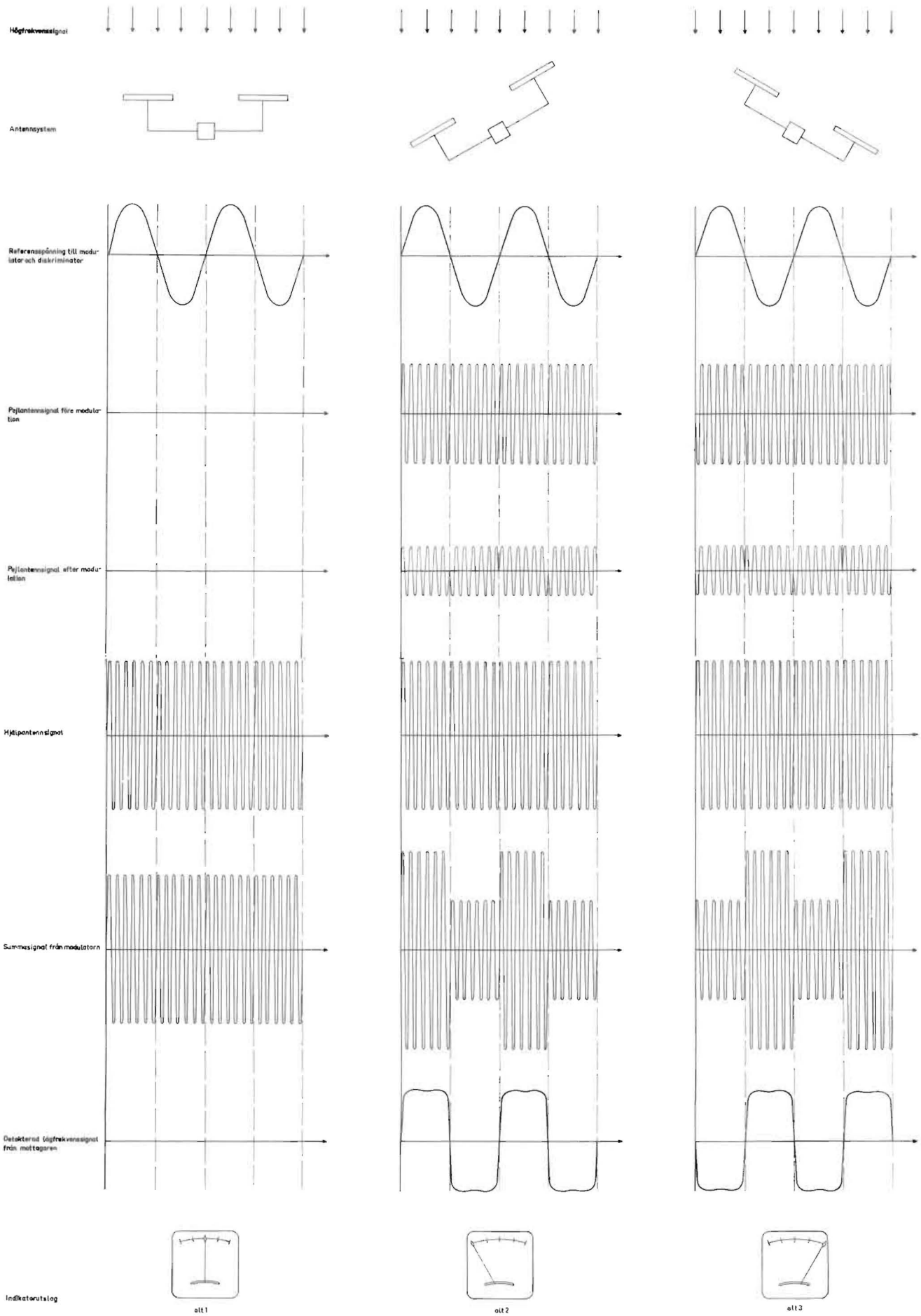


Bild 15. Pejlmotoden

rande överföringen genom kvartsvågsanpassaren till mottagaren där den förstärks och detekteras.

Den lågfrekventa signalen tas ut i detektorns pejluttag och förs vidare till manöverenheten i en skärmad, lågkapacitiv kabel. Skärmningen är nödvändig för att skydda mot 50 Hz störfält.

Om kabelkapacitansen är för hög erhålls otillåten fasvridning.

Lågfrekvenssignalen förstärks i manöverenheten och förs till diskriminatoren där fasjämförelsen sker med samma referensspänning som polvänt pejlantennsignalen. Ett utslag vars storlek är proportionellt mot signalens styrka erhålls på indikatorinstrumentet. Utslagets riktning är beroende på antensystemets vridningsvinkel.

I tredje alternativet antas (se bild 15 alt 3) att flygplanet befinner sig i andra loben. En fasbestämd spänningsskillnad erhålls även nu i kopplingsboxen. Fasläget bestäms av flygplanets läge och eftersom det nu befinner sig i andra loben har spänningsskillnaden bytt fas i förhållande till förra alternativet. I övrigt är förloppet detsamma som i alternativ 2 fast i motfas.

Den lågfrekventa signalen tas ut i detektorns pejluttag och förs vidare till manöverenheten. Lågfrekvenssignalen förstärks och förs till diskriminatoren där fasjämförelse sker. Fasjämförelsen sker med samma referensspänning som tidigare, varvid den nu fasvända signalen orsakar ett utslag åt andra hållet på indikatorinstrumentet. (Diskriminatorns funktion beskrivs under rubriken Manöverenheten.)

Detta pejlsystem har den fördelen att mottagaren kan förses med automatisk känslighetsreglering, varvid fältstyrkevariationerna blir mindre märkbara. Däremot kan reflexer ge upphov till mindre variationer i indikatorutslaget om fältstyrkan är liten.

PEJLANTENNEN

Kretsschema bilaga 5

Varje element är ca en halv våglängd långt.

Matarledningarna är skärmade tvåledare med 95 ohms karakteristisk impedans. Mellan antenn-elementens anslutningspunkter ligger motståndet R1, som medverkar till bättre anpassning mellan antennelementen och matarledningarna. Andra änden av dessa ledningar är kopplade till övre kopplingsboxen på maströret. Båda matarledningarna är således parallellkopplade i kopplingsboxen.

Motståndet R1 tillsammans med motstånden R2 och R3, sänker antennens Q-värde och gör den bredbandigare. Kondensatorerna C1 och C2 tillsammans med nyss nämnda motstånd ger antennen optimalt stående vågförhållande. Antennelementen sitter ungefär två tredjedels våglängd från varandra och omkring en åttondels våglängd från reflektormattan.

För att fasförskjutningen skall bli 180° mellan pejlantennelementen, har det ena elementet vänts upp och ner. Genom denna fasförskjutning får pejlantennens diagram två lober, skilda av ett skarpt minimum, med sinsemellan 180° förskjuten spänning och med maxima ca 30° på vardera sidan om reflektormattans normal.

Pejlantennens strålningsdiagram för två olika frekvenser visas på bilderna 16 och 17.

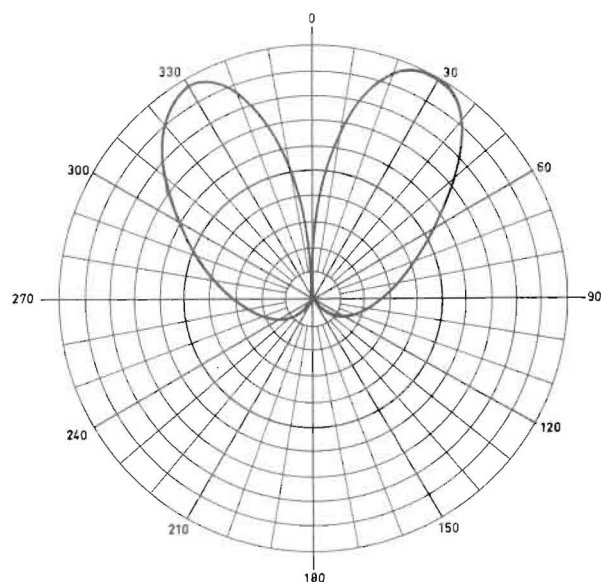


Bild 16.

Pejlantennens strålningsdiagram vid 110 MHz

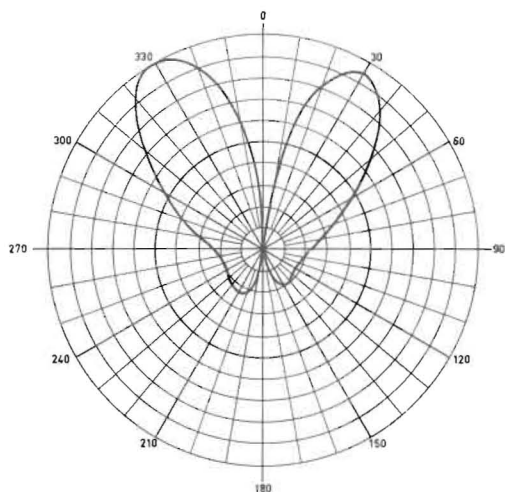


Bild 17.

Pejlantennens strålningsdiagram vid 140 MHz

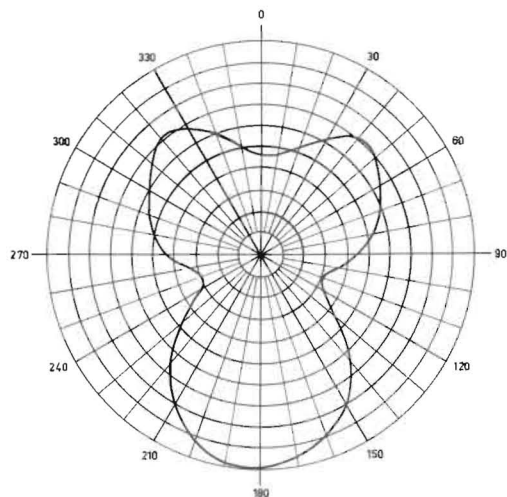


Bild 19.

Hjälpanntennens strålningsdiagram vid 140 MHz

HJÄLPANTENNEN

De båda hjälpanntennelementen är identiskt lika pejlantennelementen. De kopplas in med skärmade tvåledare med 95 ohms karakteristisk impedans till undre kopplingsboxen på maströret.

De båda ledningarna parallellkopplas och hjälpanntennelementen utgör en antenn, som i princip är rundstrålande. Spänningen har således samma fasläge runt hela varvet.

Bild 18 och 19 visar hjälpanntennens strålningsdiagram för två olika frekvenser.

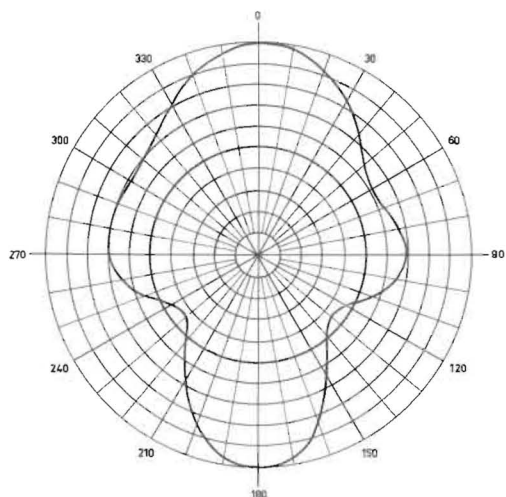


Bild 18.

Hjälpanntennens strålningsdiagram vid 110 MHz

MODULATORN

Kretsschema bilaga 6

Signalspänningen från pejlantennen kopplas till kontaktdonen J12 och J15. Signalspänningen från hjälpanntennen kopplas till kontaktdonen J18 och J21. För att man i modulorn skall få rätt fasläge på signalspänningarna från pejlantennen och hjälpanntennen är hjälpanntennens matarledning ca 90 elektriska grader längre än pejlantennens. Eftersom signalhastigheten i den kabel, som används som matarledning, är lägre än vid fri utbredning innebär detta teoretiskt 38 cm längre ledning. Emellertid sker en viss fasvridning av pejlantennensignalen i modulorn varför hjälpanntennens matarledning i praktiken är 49 cm längre än pejlantennens.

En referensspänning på 6,3 V 50 Hz kopplas till kontaktdonet J24 och genom motståndet R1 till modulorn.

Denna spänning reglerar diodernas genomsläppstider. Under ena halvperioden är punkten a positiv i förhållande till b (se bilaga 6). Dioderna V3 och V4 är då ledande, under det att V1 och V2 är spärrade. Under denna halvperiod kommer alltså pejlspänningen att polvändas. Under nästa halvperiod kommer dioderna V1 och V2 att leda

och pejlspänningen kommer att "gå rakt igenom". Pejlantennspänningen polvänds alltså 100 gånger i sekunden och adderas därefter till hjälpanennspänningen. Under ena halvperioden blir resultatspänningen större än enbart hjälpanennspänningen och under andra halvperioden mindre. Resultatet blir en modulation av den resulterande högfrequenssignalen med frekvensen 50 Hz och ett fasläge som beror på fasläget hos referensspänningen samt i vilken lob flygplanet befinner sig. Den modulerade högfrequenssignalen överförs genom den roterande överföringen och kvartsvågsanpassaren till mottagaren.

Totala dämpningen av pejlsignalen i modulatorens är ungefär 13 dB. Pejlantennsignalen har därför lägre amplitud än hjälpanennsignalen, och övermodulation undviks.

I roterande överföringen (plus kvartsvågsanpassaren) dämpas den modulerade signalen ca 4 dB.

ROTERANDE ÖVERFÖRINGEN

Kretsschema bilaga 7.

Den modulerade högfrequenssignalen från modulatorens förs över kontaktdonen J22-P22 och J23-P23 genom koaxialkablar till roterande överföringens inre ring.

Genom induktiv koppling överförs signalen till den yttre ringen. Roterande överföringen kan ses som två bredbandigt avstämda kretsar med en ömsesidig induktans. Den yttre ringen är uppslitsad på två diametralt motsatta ställen vilket ger jämnare överföring under hela vridningsvarvet.

Kondensatorerna C1-C6 är till för att ge kopplingen lämplig avstämning och för att man skall få optimalt stående vågförhållande hos antennsystemet. Kvartsvågsanpassaren är ansluten till den yttre ringens två uppslitsningar.

MOTTAGAREN

Se beskrivningen för den använda mottagartypen.

KVARTSVÅGSANPASSAREN

Kretsschema bilaga 7

För att anpassa roterande överföringens symmetriska utgångsimpedans till mottagarens osymmetriska ingångsimpedans är en kvartsvågsanpassare inkopplad. Kvartsvågsanpassaren har till uppgift att förlustfritt anpassa en balanserad sida till en obalanserad.

Koaxialkabeln från mottagaren passerar genom den ena av de båda mässingsrör, som utgör kvartsvågsledningen. I kvartsvågsledningens öppna ände är kabelns skärm ansluten till samma rör medan innerledaren är ansluten till det andra röret. Den symmetriska ledningen från roterande överföringen är ansluten i samma punkter. Genom att kabeln går inuti den ena ledaren i kvartsvågsledningen blir impedansen i skarvpunkten symmetrisk i förhållande till jord. Ytterröret skärmar kvartsvågsledningen från omgivningen.

Anm. För Mrm 12 p kopplas kvartsvågsanpassaren direkt till mottagaren och för Fmr 7 och SCR-522-501 över ett antennväxlingsrelä som växlar mottagaringången till pejlantennen från kommunikationsantennen då pejlpedalen trycks ner på fotomkopplaren (se bilaga 2).

MANÖVERENHETEN OCH INDIKATORN

Kretsschema bilaga 8

Lågfrequenssignalen från mottagarens pejluttag förs över potentiometern R1 till styrgallret på röret V1a. Efter förstärkning förs signalen över kondensatorn C1 och motståndet R5 till styrgallret på röret V1b där den ytterligare förstärks. Eftersom katoderna på röret V1 inte är avkopplade blir rörets båda halvströmmotkopplade. Transformatorn T2 har kondensatorn C2 parallellt över anodlindningen, varigenom övertonerna i lågfrequenssignalen undertrycks i förhållande till grundtonen 50 Hz. LF-signalen blir alltså mera sinusformad efter detta steg.

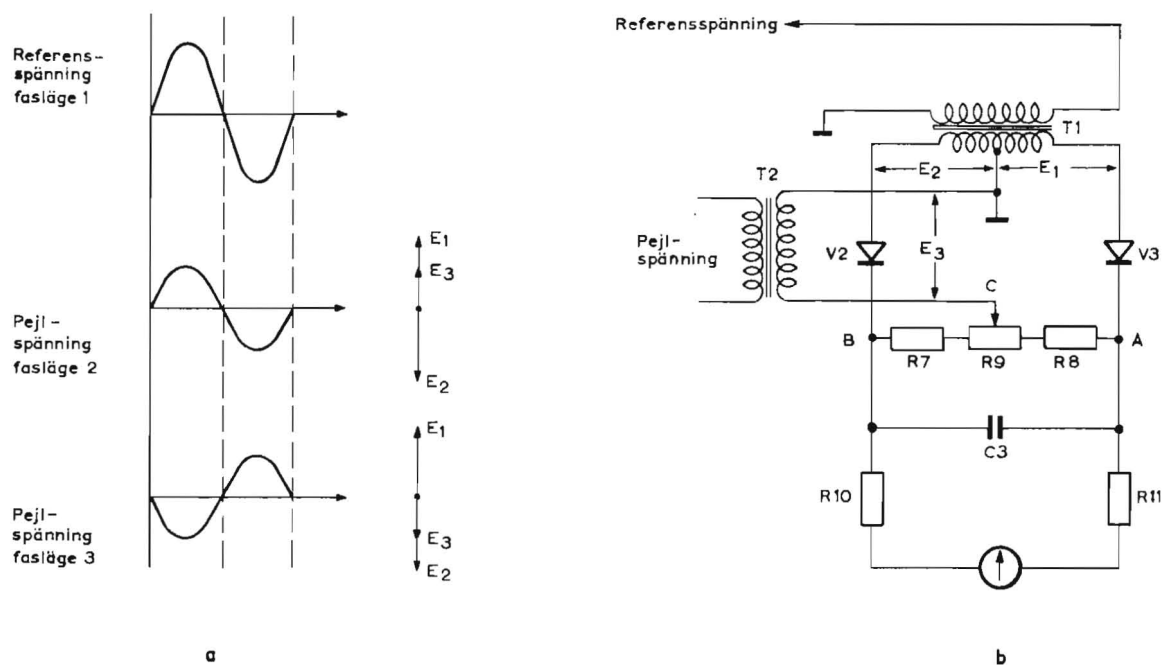


Bild 20. Diskriminatorns funktionsdiagram

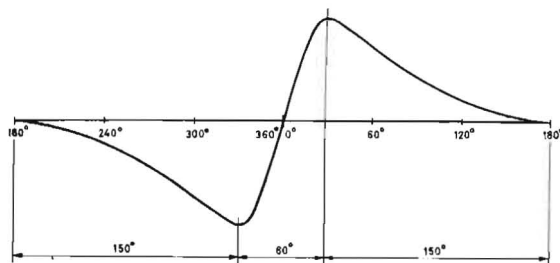
Lågfrequensspänningen tas ut i andra lindningen på transformern T2, för att därefter föras till diskriminatoren.

I diskriminatoren fasjämförs lågfrequensspänningen som kommer in över den rörliga armen på potentiometern R9 och det stomanslutna mittuttaget på transformern T1 med referensspänningen som kommer in över andra lindningen på transformern T1. Denna referensspänning har samma fasläge som referensspänningen till modulatorens. Referensspänningen kan uppdelas i delspänningarna E_1 och E_2 , som är lika stora men motriktade varandra (se bild 20).

Potentiometern R9 ställs in så att indikatorn visar noll när ingen pejlsignal kommer in.

Fasdiskriminatoren ger utspänning så snart de båda inmatade signalerna inte är exakt 90° skilda i fas.

Anta att referensspänningen E_1 och E_2 har fasläge 1 (se bild 20) och pejlsänningen E_3 har fasläge 2 dvs spänningarna har samma fasläge. E_1 samverkar då med E_3 och E_2 motverkar E_3 . Under första halvperioden kommer likriktaren V3 att leda medan likriktaren V2 är spärrad. Pejlsänningen har då sin positiva halvperiod. Detta innebär att spänningsskillnaden mellan punkterna A och C (se bild 20) blir relativt stor.



Sändande station i bärning 0°

Bild 21. Diskriminatorns utspänning som funktion av antennens vridningsvinkel

Under nästa halvperiod när likriktaren V2 leder och V3 är spärrad, har pejlsänningen sin negativa halvperiod. Detta medför att spänningsskillnaden mellan B och C blir relativt liten och att A blir positiv gentemot B.

Vi kommer alltså att få en positiv spänning från punkt A till indikatorinstrumentet, och detta gör utslag åt ena hållet. Kondensatorn C3 utjämnar spänningens pulsationer så att strömmen genom instrumentet blir jämnare. Om inkommande pejlsänning har fasläge 3 kommer punkt B att bli positiv i förhållande till A och instrumentet kommer att göra utslag åt andra hållet.

Indikatorinstrumentet är kopplat så att om det pejlade flygplanet ligger i vänstra loben gör in-

strumentet utslag åt höger. Pejlratten skall då vridas åt vänster för att man skall få minimum.

Vrider man pejlantennen ett varv varierar diskriminatorns utspänning i huvudsak enligt bild 21.

Indikatorinstrumentets utslag är proportionellt mot diskriminatorns utspänning.

EMBALLAGE

PACKNING

Antennsystemet packas och förvaras i en speciellt tillverkad transportlåda.

(Se bild 22)

Denna förvaras vid uppställningsplatsen och används vid transport av antennsystemet.

