

Ekoradiodstation typ IIIb

Beskrivning

Innehåll

	M m
Säkerhetsföreskrifter	1
Förebyggande åtgärder mot skadoradion sjuka	2
Tekniska data	3

Kap I

GRUNDLÄGGANDE PRINCIPER

Ekoradions principer

Allmänt	4
Radiovågornas utbredning och reflexion	5
Avståndsmätning	6
Riktningmätning	7
Höjdbestämmning	8
Räckvidd	9
Ekoradions militära användning	10
Igenkänning	11
Tekniska motmedel	12

Katodstrålerörets principer

Allmänt	13
Katodstrålerör med elektrostatisk focusering och avlänkning	14
Katodstrålerör med elektromagnetisk focusering och avlänkning	15

Kap II

KONSTRUKTION OCH FUNKTION

<u>Allmänt</u>	16-17
<u>Sändare</u>	18-19
<u>Antennkopplingsenhet</u>	20-23
<u>Kopplingslåda</u>	24-25
<u>Antennanläggning</u>	26-27
<u>Mottagare</u>	28-29
<u>Avståndsmätare</u>	30-31
<u>Riktningmätare</u>	32-33
<u>Likriktare</u>	34-35
<u>Kontrolllåda</u>	36-37
<u>Kraftaggregat</u>	38-39

Kap III

H A N D H A V A N D E

	M. m
<u>Rekognoscering av uppställningsplats</u>	
För luftbevakning	40-43
För flygsäkerhetstjänst	44
<u>Stationens upprättande i tält</u>	
Begreppsförklaringar	45
Upprättande	46
<u>Insättning av riktningsmätarens katodstrålerör</u>	47
<u>Antennsystemets orientering</u>	
Med hjälp av kompass <u>och</u> riktpunkt i terrängen	48
Med hjälp av kompass <u>utan</u> riktpunkt i terrängen	49
<u>Stationens igångsättning och stängning</u>	
Igångsättning	50-54
Stängning	55
<u>Justering av riktningsmätarens tidaxel</u>	56-57
<u>Avstämning</u>	58
<u>Kontroll och justering av avståndsmätarens kalibrering</u>	
Kontroll	59-62
Justering	63
<u>Kontroll och justering av riktningsmätarens kalibrering</u>	
Kontroll	64
Justering	65
<u>Justering av riktningsmätarens potentiometrar</u>	66
<u>Uppgörande av tabell över fasta ekon</u>	
Mätförfarande	67
Exempel på tabell	68
<u>Upptagning, ritning och kontroll av strålningsdiagram</u>	
Allmänt	69
Förfaringssätt vid upptagningen	70
Diagramritning	71
Exempel på diagram	72
Kontroll av diagram	73

Kap IV

~~T I L L S Y N O C H V Å R D~~

Förord	74
Varning för livsfarlig spänning	75
Begreppsförklaringar	76

	Mom
<u>Materielens betjäning</u>	77
<u>Daglig tillsyn: allmänt</u>	78
<u>Föreskrifter för daglig tillsyn</u>	
Stationschefens ansvar	79
Daglig tillsyn	80
Söndagstillsyn	81
Måndagstillsyn	82
Tisdagstillsyn	83
Onsdagstillsyn	84
Torsdagstillsyn	85
Fredagstillsyn	86
Lördagstillsyn	87
Åtgärder vid fuktig väderlek	88
Exempel på stationsjournal	89
Exempel på drivmedelsjournal	90

Kap V

F E L S Ö K N I N G

Säkringarnas placering i

Likriktare	91
Kontrollåda	92

Vanligast förekommande fel

Sändaren	93
Avståndsmätaren	94
Riktningmätaren	95
Likriktaren	96
Antennomkopplingsenheten	97
Frekvensmätaren	98
Belysningen	99
Drivmotorn för antensystemet	100

Utbyte av elektronrör och gnistgap

Elektronrör typ VR 92	101
" " CV 92	102
Övriga elektronrör	103
Gnistgap typ VI 507	104
" " CV 100	105

Bilaga 1: Nomogram för beräkning av flyghastighet

Karta i skala 1:300.000	106
" " " 1:500.000	107
" " " 1:500.000 och 1:1.000.000	108

Bilaga 2: Utdrag ur utrustningsförteckning

Sats gemensam för Tmer IIIb och Fmer IIIb	109
Tilläggsats för Tmer IIIb	110
" " Fmer IIIb	111

Bilbilaga

HILFÖRTECKNING

Bild 1	Reflexionsförhållanden för en vattenyta
" 2	Reflexionsförhållanden för en markyta
" 3	Avståndsmätning enligt interferensmetoden
" 4	Avståndsmätning enligt pulsmetoden
" 5	Riktningsmätning
" 6	Höjdbestämming
" 7	Katodstrålerörets princip
" 8	Katodstrålerör med elektrostatisk focusering och elektrostatisk avlänkning
" 9	Principen för elektrostatisk focusering
" 10	Principen för elektrostatisk avlänkning
" 11	Katodstrålerör med elektromagnetisk focusering och elektromagnetisk avlänkning
" 12	Principen för elektromagnetisk focusering
" 13	Principen för elektromagnetisk avlänkning
" 14	Tmer III b
" 15	Blockschema över Tmer III b
" 16	Sändarens frontplatta
" 17	Sändarens inre
" 18	Blockschema över sändare
" 19	Antennomkopplingsenhetens frontplatta
" 20	Antennomkopplingsenhetens inre
" 21	Blockschema över antennomkopplingsenhet
" 22	Kopplingslådans yttre
" 23	Kopplingslådans inre
" 24	Antennenläggning
" 25	Mottagarens frontplatta
" 26	Mottagarens inre
" 27	Blockschema över mottagare
" 28	Avståndsmätarens frontplatta
" 29	Avståndsmätarens inre
" 30	Blockschema över avståndsmätare
" 31	Riktningsmätarens frontplatta
" 32	Riktningsmätarens inre
" 33	Blockschema över riktningsmätare
" 34	Likriktarens frontplatta
" 35	Likriktarens inre
" 36	Kontrollådans frontplatta
" 37	Kontrollådans inre
" 38	Kraftaggregat
" 39	Kabelmontageplan
" 40	Växellådans baksida
" 41	Växellådans framsida
" 42	Frekvensmeters kalibreringskurva
" 43	Strålningsdiagram (beräknat)
" 44	Strålningsdiagram (beräknat)
" 45	Upprättande av Tmer III b
" 46	Ekon på avståndsmätaren
" 47	Ekon på riktningsmätaren

TEKNISKA DATA

Sändningsfrekvens	212 Mp/s
Våglängd	1,4 m
Pulseffekt	85 kW
Pulstid	2 μ s
Pulsfrekvens	400 p/s
Antenntyp	2 par Yagi-antennor
Antennvridning	i horisontalplanet
Antennens rotationshastighet	3 varv/min
Strålbredd (halvvärdesbredd)	20°
Teoretisk räckvidd	160 km
Effektiv räckvidd	
(beroende på stationens upp- ställningshöjd, målets storlek, fpl flyghöjd)	0 m uppställningshöjd: enstaka fpl på 1000 m höjd: 40 km enstaka fpl på 4000 m höjd: 70 km
Minsta mätavstånd (beroende på stationens uppställnings- höjd)	ca 1000 m
Mätnoggrannhet, avstånd	\pm 2 %
Mätnoggrannhet, vinkel	\pm 1°
Upplösningsförmåga, avstånd	> 300 m, skilda ekan
Upplösningsförmåga, vinkel	> 20°, " "
Vikt	1500 kg
Mått	tält 3 x 3 x 2,4 m
Erforderlig takhöjd vid montering i hus:	2,4 m
Erforderlig golvyta i förråd:	12 m ²

Kap I

GRUNDLÄGGANDE PRINCIPER

EKORADIONS PRINCIPER

Allmänt

Ekoradio, förkortat ER, är t v den fastställda svenska benämning- en. I England och USA används benämningen "Radar", som har bil- dats genom förkortning av den beskrivande frasen "Radio detection and ranging".

-
4
-

ER-tekniken har sitt namn av att ekoverkan vid radiovågor utnytt- jas. Om en stråle radiovågor träffar olika föremål, reflekteras under vissa betingelser en del energi, så att en mottagare place- rad intill sändaren påverkas. Denna ekoverkan kan användas för bestämning av avstånd och riktning till reflekterande föremål, i stort sett beroende av väderleksförhållandena.

En betydande fördel har ER framför vissa andra metoder för inmät- ning av rörliga mål genom att den arbetar med radiovågor, vilka lika snabbt som ljusvågorna registrerar det som kommer in i "syn- fältet".

Radiovågor, utbredning och reflexion (bild 1 och 2)

De våglängder som används vid ER är så valda, att de ger bästa reflexionsförhållanden samtidigt som det är möjligt att få riktad strålning med rimliga dimensioner på antennsystemen. Bästa reflexionen erhålles när det reflekterande föremålet är lika stort som halva våglängden. För ökande dimensioner hos det reflekterande föremålet avtar reflexionen sakta, medan däremot för minskande dimensioner reflexionen avtar snabbt. På grund härav är endast ultrakorta vågor (våglängd under 10 m) användba- ra för ER, emedan flygplan, särskilt i vissa vinklar, erbjuder små reflekterande ytor. Vid dessa våglängder är det dessutom möjligt att ge de för riktningsbestämning nödvändiga riktanten-

-
5
-

=====
nerna rimliga dimensioner.

De ultrakorta vågorna fortplantar sig på samma sätt som ljusvågorna d v s rätlinjigt med en hastighet av ca 300.000 km/sek. För att man skall få ett eko från ett föremål får således inga större hinder, t e. höjdpartier, finnas på en rät linje mellan sändaren och föremålet.

Ekots styrka är beroende av det reflekterande föremålets material-egenskaper och form samt utsträckning vinkelrätt mot strålningsriktningen. Metallföremål reflekterar bra; stora helmetallflygplan ger sålunda relativt kraftiga reflexer. I träflygplan är det i huvudsak endast motorer, ledningar, roderlinor och andra metallföremål, som reflekterar, varigenom man får svagare reflexer och mindre räckvidd.

Flygplanets läge i förhållande till strålningsriktningen inverkar kraftigt på ekostyrkan. Då ett plan flyger vinkelrätt mot riktningen till en ER-station, får man betydligt starkare eko än då det flyger rakt mot eller rakt från stationen. Flygplanet har nämligen en större reflekterande yta sett från sidan än framifrån eller bakifrån. Om flygplanet t ex under en sväng helt eller delvis vänder under- eller översidan mot ER-stationen, ökas ytan och därmed också ekostyrkan.

Av intresse är även hur reflexionen sker mot vatten- eller markyta. Reflexionsförhållandena för en vattenyta framgår av bild 1. Vid strålning rakt ned mot en vattenyta får man en kraftig återstrålning. Utsträckningen av detta område blir större ju mera upprörd vattenytan är, emedan vågbildningen kraftigt påverkar återstrålningen i sneda vinklar. Utanför detta område får man inga eko från vattenytan eftersom reflexionen sker på samma sätt som då en ljusstråle träffar en spegel. Detta medför att fartyg, öar o dyl som sticker upp ur vattenytan ger eko, som inte störs av direkt återstrålning från vattenytan.

Reflexionen mot vattenytan inverkar emellertid även på annat sätt. Om vi t e betraktar ett flygplan på visst avstånd och viss höjd,

träffas detta dels av en radiostråle direkt från sändaren, dels av en från vattenytan reflekterad stråle. Dessa båda strålar samverkar eller motverkar varandra beroende på hur stor vägskillnaden är. En horisontellt polariserad radiovåg förändras 180° vid reflexion och på grund härav kommer strålarna att samverka om vägskillnaden är en udda multipel av en halv våglängd, t ex $1/2$, $1 1/2$, $2 1/2$ osv samt motverka varandra om vägskillnaden är en jämn multipel av en halv våglängd t ex 0 , 1 , 2 osv. Mot marknära mål, t e fartyg och flygplan på låg höjd, får man alltid en försvagning av ekostyrkan, så att en ytterligare förkortning av räckvidden erhålls utöver den som betingas av övriga omständigheter, t e skärmning genom jordytans krökning. Vid stigande höjd tilltar först ekostyrkan för att sedan åter avta osv. I samband med höjdbestämning vid ER-stationer som arbetar på våglängder över $1/2$ meter (mom 8) berörs detta fenomen ånyo.

Vid plan markyta (2) kan man räkna med att i stort sett samma förhållanden gäller som vid en vattenyta. Reflexionsförmågan är dock starkt beroende av markbeskaffenheten.

Avståndsmätning (bild 3 och 4)

Inom ER-tekniken används i huvudsak två skilda metoder för avståndsmätning, som i första hand särskiljs av det sätt på vilket avståndsmätning sker. De benämns interferens- resp pulsmetoden.

Vid i n t e r f e r e n s m e t o d e n utsänder man kontinuerligt en bärvåg, vars frekvens varierar rätlinjigt fram och åter (3). I mottagaren, som är placerad intill sändaren, mottas dels en direktgående signal från sändaren, dels en signal, som från sändaren gått till ett reflekterande mål och därifrån tillbaka till mottagaren. Den direkta signalens frekvens i ett visst ögonblick är praktiskt taget lika med sändningsfrekvensen i detta ögonblick. Den reflekterade signalen, som i samma ögonblick når mottagaren, har emellertid utsänts ett tidsmoment tidigare; motsvarande gångtiden från sändaren till målet och åter, och har sålunda en annan frekvens. Frekvensskillnaden är direkt proportionell mot gångtiden, på grund av att frekvensändringen är rätlinjig, och utgör därmed ett mått på avståndet till

det reflekterande målet. Radiovågorna utbreder sig som bekant med en konstant hastighet lika med ljusets (300000 km/sek). Skillnadsfrekvensen, som man får i mottagaren, tillför man en mätanordning, vilken t a har ett visarinstrument, vars utslag är direkt proportionellt mot skillnadsfrekvensen. Instrumentet kan då vara graderat direkt i kilometeravstånd till målet.

Interferensmetoden har den nackdelen, att man endast kan mäta avståndet till ett mål i taget, emedan anordningen blir komplicerad, om man skall kunna mäta till ett visst mål i en riktning, där flera mål finns på olika avstånd. Räckvidden blir även sämre än vid pulsmetoden. Interferensmetoden kan emellertid med fördel användas för mätning av mycket korta avstånd, då målet är entydigt. Den har därför fått viss användning bl a för höjdmätare i flygplan, där den medger mätning ned till höjden av några meter.

Vid p u l s m e t o d e n utsänder man med jämna mellanrum korta pulser med konstant bärvågsfrekvens (4). Varje puls fortplantar sig med ljusets hastighet, och när den träffar ett föremål reflekteras en liten del av energin tillbaka till ER-stationen. Tiden från pulsens utsändande till ekots ankomst är ett direkt mått på avståndet till målet eftersom vägen = hastigheten x tiden och hastigheten är konstant 300 m/μs (mikrosekund = miljondels sekund).

Tidmätningen sker med hjälp av ett katodstrålerör. En ljuspunkt, som ritar en tidaxel på rörets skärm, startas från sitt nolläge då pulsen utsändes. Punkten får sedan gå med jämn hastighet över katodstrålerörets skärm under den tid som behövs för att ekon på största mätavstånd skall kunna indikeras. Under tiden till nästa pulsutsändning får ljuspunkten återgå till utgångsläget.

Varje mottaget eko indikeras av att ljuspunkten gör ett utslag nedåt från tidaxeln och på så sätt kan samtidigt flera mål på olika avstånd indikeras. Ljuspunktens rörelse och förloppets upprepande sker så snabbt, att bilden inte blir diskontinuerlig utan syns som en lysande linje. På denna ger mottagarhuset en viss krusning och reflexer från olika mål utbuktningar, vilka vid rörliga mål förflyttar sig längs linjen. I början av tidaxeln får

man ett utslag på grund av den utsända pulsen. Denna måste vara mycket kortvarig, så att den inte motsvarar allt för stort avståndsområde, ty under denna tid är mottagaren blockerad.

Puls längden är några μs .

Under dessa korta tider kan sändarröret avge många gånger större effekt än vid normal (kontinuerlig) drift utan att medeleffekten och därmed uppvärmningen av röret blir för stor. Vid given rörstorlek får man därför större räckvidd vid pulsmetoden än vid interferensmetoden.

En annan sak än noggrannhet vid avståndsmätning mot visst mål är upplösningsförmågan, d v s förmågan att särskilja närbelägna mål. Denna beror bl a på sändningspulsens längd. Sålunda motsvarar t e 2 μs en sträcka av 300 m (eftersom strålen går vägen två gånger), och då en viss tidsfördröjning tillkommer i mottagaren, måste man vid 2 μs pulslängd räkna med att två föremål i samma riktning måste ligga med en avståndsskillnad av över 300 m för att ge skilda indikeringsar. Även om två eller flera flygplan ligger närmare varandra, kan man dock av utslaget utseende och variationerna i detsamma få en viss uppfattning om antalet. Stor erfarenhet fordras emellertid. För en del användningsområden av ER kan det vara önskvärt med större upplösningsförmåga. Man kan då använda kortare pulstider, men detta sker på bekostnad av räckvidden.

Riktningmätning (bild 5)

Riktningmätningen grundar sig på att man använder antensystem med riktad strålning. Strålskärpan är direkt beroende av antensystemets storlek i förhållande till våglängden. Detta är en anledning till att man vid ER arbetar med ultrakorta radiovågor. Man kan få god skärpa med rimligt stora antensystem. Förutom möjligheten till riktningbestämning medför detta även att den utsända energin koncentreras inom en liten sektor, varigenom räckvidden för en viss sändareffekt ökar.

Vid riktningsbestämning ligger det närmast till hands att direkt uppsöka den riktning, för vilken målet ligger mitt i strålen, d v s den riktning, där man får störst ekostyrka. Eftersom strålens maximum är ganska flackt, får man emellertid härvid i allmänhet inte tillräckligt stor noggrannhet med den strålbredd, som praktiskt kan uppnås med ER III b. Mätförfarandet blir dessutom ganska omständigt, då man för varje mål måste vrida antennen fram och tillbaka kring maximum för att konstatera var detta ligger.

Vid ER-stationen vrider man därför i allmänhet strålen runt horisonten och registrerar den vinkel, under vilken målet ligger inom strålen samt avläser medellinjen (5). Man använder därvid ett katodstrålerör med en roterande tidaxel, som utgår radiellt från centrum på skärmen. Tidaxelns ljusstyrka styrs av mottagaren, så att man får ljusfläckar på de avstånd från centrum, som motsvarar avståndet till reflekterande mål. Tidaxeln roterar synkront med det kontinuerligt roterande antensystemet, och varje bågformig ljusfläcks läge i förhållande till centrum anger dels avståndet till respektive mål och dels den vinkel, inom vilken målet registreras, d v s ligger inom strålen. Genom att lägga ut en linje genom mittpunkten på en ljusfläck, som motsvarar t e ett flygplan, får man riktningen till detta med relativt god noggrannhet, trots att ljusfläcken upptar en stor vinkel.

Upplösningsförmågan i sidled, d v s förmågan att särskilja två mål på samma avstånd men som ligger en viss vinkel från varandra, måste skiljas från noggrannhet i bäringsbestämning. Den första är direkt beroende av strålbredd. Av denna anledning kan man för vissa ändamål tvingas att gå ned till strålbredder, som annars inte är motiverade med hänsyn till noggrannheten i riktningsbestämning.

Höjdbestämning (bild 6)

Ett speciellt problem utgör höjdbestämningen vid ER-stationer med våglängd över $\frac{1}{2}$ meter. Av många skäl kan man inte göra strålskärpan så stor, att direkt pejling i höjdläge ger tillräcklig noggrannhet, och dessutom inverkar även markreflexionen så att strålningsloben splittras i flera lober såsom beskrivits i mom 5.

Man utför därför höjdbestämmning vid dessa ER-stationer genom skobskiftning, d v s man bringar den utgående strålningsloben att vippa upp och ned genom att antensystemet matas på två olika sätt. Man får därvid i höjddled två olika strålningsdiagram, som var för sig är ganska komplicerade genom inverkan av reflexerna från markytan (6). Dessa strålningsdiagram tas upp för varje ER-station. Genom att observera antingen det avstånd, på vilket ett flygplan över huvud taget första gången indikeras (begynnelsehöjd) eller det avstånd, vid vilket styrkan av signalerna i de båda faslägena för antennerna är lika stor, kan man ur diagrammen bestämma höjden för ifrågakvarande avstånd. Höjdbestämmningen blir emellertid ganska osäker i de båda fallen och kan dessutom endast ske på vissa av höjden beroende avstånd. Om flygplanet ändrar höjd kan man således inte kontinuerligt följa ändringen.

Räckvidd

Eftersom radiovågorna fortplantar sig praktiskt taget rätlinjigt, begränsas den maximalt uppnåeliga räckvidden i stort sett av jordytans krökning. Den blir därför beroende av ER-stationens och målets höjd över marken. Vill man uppnå stora räckvidder mot lågt flygande plan eller mot fartyg, måste ER-stationen ställas upp på stor höjd. Med hänsyn till bl a fasta ekon ställer man trots detta ofta upp stationerna på låg höjd över den omgivande mark- eller vattenytan (mom 40). Inom det räckviddsområde, som maximalt kan uppnås, begränsas räckvidden sedan av den använda ER-stationens egenskaper och målets art. Stora bombförband ger sålunda avsevärt större räckvidder än enstaka träflygplan.

Ekoradions militära användning

ER används bl a till luftbevakning och jaktstridsledning, spaning och eldledning för luftvärn, spaning och eldledning i flygplan t e nattjaktplan, spaning och eldledning för marinen, målsökning från flygplan samt flygsäkerhetstjänst.

ER-stationer för luftbevakning placeras på lämpligt avstånd från varandra inom det område som skall bevakas. De karakteriseras av stor räckvidd (100-300 km) men relativt liten noggrannhet vid bestämning av avstånd och riktning (t e avstånd $\pm 2\%$, riktning $\pm 1^\circ$).

ER-stationerna rapporterar till sammanställningscentraler läget av egna och fiendliga plan. Med ledning av rapporterna kan egna plan sättas in mot fiendliga förband.

ER-stationer för jaktstridsledning har även stora räckvidder men i allmänhet bättre noggrannhet vid bestämning av avstånd och riktning än luftbevakningsstationerna. Från dessa stationer leds egna flygplan genom order per radio mot anfallande fiendliga förband. Härigenom kan egna flygstridskrafter insättas i erforderlig omfattning exakt på den plats där de bäst behövs och just i rätta ögonblicket.

ER-stationer avsedda för spaning och eldledning för luftvärn placeras i omedelbar anslutning till de luftvärnsbatterier de skall betjäna. De karakteriseras av relativt liten räckvidd (20-40 km) men stor noggrannhet vid bestämning av avstånd och riktning (t. e. för avstånd bättre än 0,2 % vid 20 km, för riktning bättre än $\pm 1/3^\circ$).

Med ER-anläggningens hjälp kan besättningen i ett flygplan vid dålig sikt upptäcka fiendliga plan och även inrikta sina vapen mot dessa.

ER-stationer ombord på fartyg kommer till användning vid navigering samt för spaning och eldledning mot fiendliga fartyg och flygplan.

ER-stationer, som används för målsökning från flygplan, fungerar i korthet på så sätt, att en riktad radi-stråle får svepa över ett markområde framför planet. Härvid får man en reliefbild av marken på ett katedstrålerör. Denna bild kan man jämföra med tidigare vid god sikt tagna fotografier i mätområdet, och bombning kan därefter ske även vid dålig sikt. ER kommer även till användning vid sjöspaning i dålig sikt; speciellt kan nämnas uppsökning av ubåtar i övervattensläge nattetid. Men även när det gäller att upptäcka ubåtar i undervattensläge har ER mycket stor betydelse, men man får då givetvis mindre räckvidd, eftersom ett periskop utgör en betydligt mindre målyta än en hel ubåt.

ER lämpar sig i vissa fall bättre än tidigare använda metoder att hjälpa flygplan till rätta i dåligt väder genom att bestämma deras lägen samt leda dem hem till baserna.

Igenkänning

ER-anläggningar kan endast ange läget av plan och fartyg, däremot inte sådana måls exakta utseende. För att trots detta kunna skilja på egna och fiendliga stridskrafter har apparater för igenkänningssignalering (förkortat IK) konstruerats. Med dessa avger egna plan eller fartyg automatiskt vissa på förhand bestämda signaler vid bestrålning från IK-station uppställd vid ER-stationen på marken.

Tekniska motmedel

Liksom alla nya stridsmedel har även ER mötts av motmedel för att minska dess verkan. Sålunda förses flygplan med apparatur, som visar om planet är utsatt för ER-bestrålning från luftvärn, i vilket fall undanmanöver kan göras. Flygplanet kan även släppa ut aluminiumstrimlor, vilka reflekterar ER-vågorna och därigenom förvillar ER-stationerna. Även störsändare används för att förvilla motståndaren. Dylika störmedel har gjort att man på ER-stationerna infört speciella motåtgärder för att undvika störningarna, och det är därför mycket svårt att störa en ER-station så att dess möjlighet till spaning helt elimineras.

KATODSTRÅLERÖRETS PRINCIP

Allmänt (bild 7)

Katodstråleröret, som används i ER-stationer, utgör i princip ett lufttamt (evakuerat) rör. När en ström flyter genom glödtråden (7:1) blir denna upphettad. Den härvid alstrade värmen upphettar katoden (7:2), som då på grund av sin kemiska sammansättning avger negativt laddade elektroner. Från katoden slungas elektronerna (7:5) mot en anod (7:4) med relativt hög positiv spänning. Anoden har ett hål, genom vilket elektronerna, som genom anodspänningens inverkan fått stor hastighet, slungas iväg mot skärmen (7:6). När elektronerna träffar det ljuskänsliga skiktet bildas genom fluorescens en lysande punkt på skärmen.

=====

Gallret (7:3), som är placerat mellan katoden och anoden, tjänstgör som en ventil. Ju mera positivt gallret görs i förhållande till katoden, desto fler elektroner släpps fram och desto kraftigare ljusstyrka får man på skärmen.

Utan andra anordningar i katodstråleröret än dessa kan man endast reglera ljusstyrkan. För att röret skall kunna användas till indikering måste det dessutom vara försett med anordningar, som koncentrerar (focuserar) och avböjer (avlänkar) elektronstrålen. Detta kan ske antingen med ett elektrostatiskt fält, som erhålls när spänning läggs på mellan vissa av elektrodplattorna inuti röret eller medelst ett elektromagnetiskt fält, som erhålls från en strömgenomfluten spole, placerad utvändigt runt rörets hals.

Katodstrålerör med elektrostatisk focusering och avlänkning

(bild 8, 9, 10)

14 För att erhålla elektrostatisk focusering av strålen anordnar man en "elektrostatisk lins" inuti röret genom att dela upp anoden i två rörformade elektroder med olika spänningar. Focuseringsanoden (9a:1) ges t e en spänning på omkring + 400 V, medan accelerationsanoden (9a:2) påläggs + 2000 V. Det elektrostatiska fältet mellan dessa båda elektroder får en fältfördelning, som får samma inverkan på elektronknippet som en lins har för ett knippe ljusstrålar (9b, 9c). Vid variation av spänningen på focuseringsanoden ändras den elektronoptiska linsens buktighet och därmed även linsens brännpunkt (focus). Den bästa skärpan på bilden får man när linsens focus ligger på katodstrålerörets skärm.

Den elektrostatiska avlänknigen sker medelst speciella avlänkningsplattor (två vertikala och två horisontala) inuti röret (8, 10). Mellan plattorna 1 och 3 (bild 10) uppkommer genom plattornas laddningar ett elektrostatiskt fält med riktningen 3 till 1. Elektronstrålen, som avlänkas mot fältriiktningen, kommer i detta fall att förflytta sig mot 3. Om plattorna 2 och 4 (bild 10) en kort tid uppladdas, kommer elektronstrålen att avlänkas nedåt. Man kan enkelt uttrycka verkan så, att en positiv spänning på en avlänkningsplatta drar till sig de negativa elektronerna, medan en negativ spänning stöter bort dem.

=====

Katodstrålerör med elektromagnetisk focusering och avlänkning
(bild 11, 12 och 13)

Då en ström flyter genom en focuseringspole, som är placerad runt katodstrålerörets hals (11:3, 12:10), bildas ett magnetfält i röret (12:11). Magnetfältets styrka, och därmed även elektronstrålens focus, kan man ändra genom att reglera strömstyrkan i focuseringsspolen. Ju större strömmen är desto kraftigare magnetfält erhålls och desto närmare spolen kommer focus. Den bästa skärpan på bilden får man när focus ligger på katodstrålerörets skärm.

Avlänkningsspolen är utförd i två halvor, som är placerade på var sin sida om katodstrålerörets hals (11:2, 13:1 o 4). Då en ström flyter genom spolen, får man ett magnetfält i röret från nordpol till sydpol (13:2). Polariteten i spolhalvorna är beroende av ström- och lindningsriktningen. En elektronstråle i ett sådant fält kommer att avlänkas vinkelrätt mot fältriiktningen (13:6). Ju större ström som flyter genom avlänkningsspolen desto kraftigare magnetfält erhålls och därmed större avlänkning av elektronstrålen.



Kap II

K O N S T R U K T I O N O C H F U N K T I O N

ALLMÄNTKonstruktion (bild 14).

LER III b ingår följande elektriska enheter: antenn (14:1), kopplingslåda (14:2), avståndsmätare (14:3), likriktare (14:4), riktningsmätare (14:5), två mottagare (14:6), kontrollåda (14:7), antennkopplingsenhet (14:8), sändare (14:9) samt två kraftaggregat (38).

Dessa enheter ingår dels i transportabel markekoradiostation typ III b (Fmer III b), dels i fast markekoradiostation typ III b (Fmer III b). Skillnaden mellan dessa båda stationers utrustning framgår av utrustningsförteckningen i bil 2.

Funktion (bild 15)

ER III b arbetar enligt pulsmetoden. Då sändaren inte är igång finns elektronstrålen, på grund av elektrodernas spänningar, till vänster på avståndsmätarens katodstrålerör (15:13) samt i centrum på riktningsmätarens katodstrålerör (15:9). När sändaren (15:6) arbetar får man dels högfrekventa pulser (15:5), dels synkroniseringspulser (15:7). Dessa lämnar sändaren samtidigt.

Avståndsmätningen är helt enkelt en tidmätning och avståndsmätarens katodstrålerör kan liknas vid ett tidtagarur. Mätningen tillgår på följande sätt:

Synkroniseringspulsen från sändaren startar tidaxelgeneratoren i avståndsmätaren (15:12). Den vänstra avlänkingsplattan i avståndsmätarens katodstrålerör (15:13) får då en negativ såg-tandsformad spänning och den högra avlänkingsplattan en positiv såg-tandsformad spänning. Elektronstrålen, som består av negativt laddade elektroner, kommer då att stötas bort av den vänstra avlänkingsplattan samt dras till den högra. En sek tidaxel bildas från vänster till höger på katodstrålerörets

På riktningsmätarens katodstrålerör (15:9) får man både riktning och avstånd till ett reflekterande föremål på följande sätt:

Synkroniseringspulsen från sändaren (15:7) startar tidaxelgeneratoren i riktningsmätaren (15:8). En ström erhålls då genom avlänkningsspolen (15:10) och ett magnetfält bildas i katodstråleröret (15:9). Magnetfältet avlänkar elektronstrålen vinkelrätt mot fältriktningen, så att strålen kommer att förflytta sig från centrum och ut mot periferin (15:9). Framför katodstrålerörets skärm är en gradskiva fastsatt. Avlänkningsspolen är rörlig samt vrids synkrent med antennen och man kan alltså på riktningsmätarens gradskiva avläsa det gradtal, i vilket antennen är inställd.

Tidaxeln startar när den utgående pulsen (15:5) lämnar sändaren (15:6). Hastigheten varmed tidaxeln förflyttar sig är känd, och på grund härav kan man gradera en avståndsskala på samma sätt som på avståndsmätarens katodstrålerör. Den reflekterade pulsen (15:16) omvandlas i mottagaren (15:15) till en positiv puls (15:14), som tillförs gallret (15:11) i riktningsmätarens katodstrålerör. Under den korta tid gallret blir positivt släpper det genom flera elektroner än normalt. Tidaxeln kommer då att lysa starkare i den punkt, dit den hunnit när ekot kommer. Avståndet från centrum på skalan motsvarar avståndet till det reflekterande föremålet.

Det fluorescerande skiktet på riktningsmätarens katodstrålerör är utfört så, att man får en efterlysning på ca 20 sekunder.

På denna tid roterar antennen ett varv. Målordikeringarna hinner därför inte slockna mellan varje varv och om flera mål befinner sig inom stationens räckviddsområde kan man lätt följa dessa på den erhållna "kartan". Om man i stället för gradskivan lägger en transparent karta i lämplig skala över skärmen och orienterar stationsplatsen i centrum, får man målnas geografiska lägen direkt på kartan.

SÄNDARENS KONSTRUKTION OCH FUNKTION
Konstruktion (bild 16 och 17)

Frontplattans utseende framgår av bild 16.

I sändaren ingår följande större delar: Högspänningslikriktare (17:3), gnistgap (17:4), konstledning (17:5), sändarrör (17:6), avstämningskretsar (17:7), fasvändartransformator (17:1), pulsgenerator (17:2) samt skyddsanordningar för sändaren (t e fläkt och reolär).

Funktion (bild 18)

Sändaren alstrar dels utgående, högfrekventa pulser, dels positiva synkroniseringspulser.

Sändaren arbetar i princip på följande sätt:

När pulsgeneratoren (18:9) inkopplas, alstrar den negativa pulser ca 400 gånger i sekunden. Tiden mellan varje puls är således ca 2500 μ s. Pulserna tillförs hjälpgnistgapets inre elektrod (18:10). Eftersom hjälpgnistgapets yttre elektrod är jordad i chassiet via ett motstånd (18:8), får man på grund av spänningsskillnaderna ett gnistöverslag i hjälpgnistgapet. Härvid blir gasen i huvudgnistgapet (18:6) joniserad och ledande. Om t e hög negativ spänning finns på huvudgnistgapets övre elektrod, får man ett gnistöverslag från denna till den nedre, jordade elektroden.

Kontrollådan (mem 36) lämnar 80 V växelspanning till högspänningslikriktaren (18:1), vilken transformerar upp och likriktar växelspanningen så att 9000 V likspänning tillförs konstledningen (18:5) genom en drossel med mycket stor induktans, vilken är seriekopplad med ett likriktarrör. Drosseln kommer härvid att tjäntgöra som spänningsfördubblare (18:2) och den resulterande spänningen över konstledningen (18:5) blir därför ca 16000 V. Konstledningen kan ur laddningssynpunkt betraktas som en kondensator, vilken uppladdas fullt på ca 2100 μ s, uppladdningskurvan framgår av bild (18:3). Efter ca 2500 μ s blir huvudgnistgapet ledande, på grund av jonisering genom gnistöverslaget i hjälpgnistgapet, och konstledningens negativa sida kommer alltså att jordas i pulsögonblicket. Konstledningens andra sida kommer då att "lyftas upp" till hög po-

=====
sitiv spänning, och en urladdning äger rum genom sändarrören, vilka därvid kommer i självsvängning. Härvid alstras högfrekventa (212 Mp/s) pulser, som äro av 2 μ s längd, var 2500:e μ s. Dessa pulser (21a:3) tillföres antennen via antennomkopplingsenheten och kopplingslådan.

Varje gång konstledningen urladdas får man en spänningspuls, s k synkroniseringspuls över motståndet (18:8). Synkroniseringspulsen (15:7) fasvänds i en fasvändartransformator (18:7), så att den blir positiv, samt tillföres därefter avståndsmätaren och riktningmätaren för synkronisering av tidaxelsvepen.

ANTENNOMKOPPLINGSENHETENS KONSTRUKTION OCH FUNKTION

Konstruktion (bild 19 och 20)

Frontplattans utseende framgår av bild 19.

I antennomkopplingsenheten ingår följande större delar: Omkopplingsanordning mellan sändning och mottagning, bestående av 1/4-vågsledningar och gnistgap (20:1).

Omkopplingsanordning mellan antennsystemens matning i fas och i motfas, bestående av fasomkopplare och 1/4-vågsledningar (20:3).

Frekvensmeter (20:2)

Funktion (bild 21a, b)

I antennomkopplingsenheten sker dels en elektrisk omkoppling mellan sändning och mottagning, dels en mekanisk omkoppling mellan de båda antennsystemens matning i fas och i motfas. Frekvensmeters, som är en separat enhet monterad i antennomkopplingsenheten, används för kontroll av sändarens frekvens.

Omkopplingsanordningen mellan sändning och mottagning måste finnas, eftersom samma antenn används för både sändning och mottagning. De utgående pulserna, som har hög effekt, får nämligen inte komma in i mottagaren. ty då blockeras denna och man riskerar att bränna sönder mottagarens ingångskretsar.

=====
Inom några få miljondels sekunder efter det sändningspulsen upphört, måste mottagaren vara klar att ta emot det relativt svaga ek t. Härvid måste sändaren vara bortkopplad, så att inte en del av eko-signalen absorberas i denna, vilket skulle ha till följd att signalen som inmatas i mottagaren skulle bli svagare och därigenom förkorta stationens räckvidd.

23 Antennenkopplingen mellan sändning och mottagning sker i princip på följande sätt:

1) Läge sändning (bild 21a)

Då de utgående högfrekventa pulserna (21a:3) från sändaren (21a:2) kommer till ankopplingsanordningen mellan sändning och mottagning (21a:4), kortslutes ledningen till mottagaren (21a:1) så att pulserna inte kan komma in i densamma. De fortsätter därför dels till nedre antensystemet, dels via ankopplingsanordningen mellan "i fas" och "motfas" (21a:6) till övre antensystemet. Ankopplingsanordningen mellan "i fas" och "motfas" beskrives i mem 27.

2) Läge mottagning (bild 21b)

De reflekterade pulserna (21b:7) matas på motsvarande sätt som van beskrivits till ankopplingsanordningen mellan sändning och mottagning (21b:4). Denna har nu skiftat om till läge mottagning, varvid sändaren (21b:3) är bortkopplad och mottagaren (21b:1) inkopplad, så att all energi kommer in i denna.

 K O P P L I N G S L Å D A
Konstruktion (bild 22 och 23)

Kopplingslådans utseende framgår av bild 22. För varje antensystem finns en kopplingsanordning bestående av en fast spole (23:1), en rörlig elektrostatisk skärm (23:2) samt en rörlig spole (23:3). Den fasta spolen är förbunden med antenno-kopplingsenheten och den rörliga med antensystemet.

Funktion

Kopplingslådan har till funktion att överföra den högfrekventa radienergin mellan det fast förlagda ledningssystemet i stationen och det rörliga antensystemet.

Överföringen sker här utan galvanisk kontakt mellan ledningarna, d v s genom induktiv koppling. Den fasta resp den rörliga spolen tjänstgör alltså som lindningar i en transformator, och den elektrostatiska skärmen mellan spolarna förhindrar ev kapacitiv koppling mellan dessa.

ANTENNANLÄGGNINGKonstruktion (bild 24)

Antennanläggningen består av ett övre antensystem (24:5) och ett nedre antensystem (24:7). I varje antensystem ingår två parallellkopplade Yagi-antennor, vardera bestående av en reflektor (24:1), en dubbelvikt dipol (24:2), tre lika långa direktorer (24:3) samt en kortare direktor (24:4).

Funktion

Som bekant uppstår ett magnetiskt och även ett elektriskt fält omkring en strömgenomfluten ledare. Genom att tillföra högfrekvent växelström till antensystemet åstadkommer man alltså magnetiska och elektriska fält kring detta, vilka varierar i takt med växelströmmen.

Dessa varierande fält kallas i dagligt tal vågrörelser eller radiovågor. Man kan likna vågrörelserna kring antensystemet med dem som uppstår på en vattenyta när man kastar en sten mot denna.

=====

Av ovanstående framgår att en högfrekvent ström i en sändarantenn ger upphov till en radiovåg med samma periodtal, och omvänt gäller även att en radiovåg, som träffar ett antensystem, ger upphov till en elektrisk ström med samma periodtal i antensystemet.

Vid ekoradistationer använder man sig av riktad strålning för att kunna bestämma riktningen till det reflekterande föremålet. Detta tillgår så, att man placerar s k passiva antenner (24:1; 3; 4) av lämplig längd på lämpligt avstånd från sändardipolen, varigenom radiovågarna koncentreras till ett strålnippe i en riktning. En dylik kombination av antensystemet kallas efter sin uppfinnare Yagiantenn.

Det strålnippe som erhålles av en Yagiantenn är dock ganska brett, vilket medför dålig riktningsbestämning. För att minska strålbred- den och därmed öka noggrannheten i riktningsbestämning är antensystemet för ER III b utfört av fyra Yagiantenner sammankopplade i två par, (24:5; 7) ett övre- och ett undre.

Antennparen kunna matas antingen parallellt, varvid strömmarna i de båda paren ligger i fas eller i motfas och kommer att ligga 180° fasförskjutna mellan antennparen.

Denna omkoppling av antennernas matning har till följd en förändring i antensystemets totala strålningsförhållande, vilket för varje station individuellt kontrolleras genom upptagande av ett s k strålningsdiagram.

Då antennomkopplaren ställes i läge I FAS uppstår de s k "i fas-loberna" i strålningsdiagrammet, (43; 44), och då antennomkopplaren ställes i läge MOTFAS, de s k motfas-loberna.

Såsom framgår av bild 43 och 44 förändras antensystemets strålningsdiagram vid antennomkopplingen så att "motfas-loberna" komma att bilda luckutfyllning mellan "i fas-loberna".

MOTTAGAREKonstruktion (bild 25 och 26)

Frontplattans utseende framgår av bild 25.

I mottagaren ingår följande större delar: Två högfrekvensförstärkarsteg (26:8, 9), en 1:a detektor (26:6), en lokaloscillator (26:7), tre mellanfrekvensförstärkarsteg (26:3, 4, 5), en 2:a detektor (röret placerat på mottagarens undersida), ett pulsförstärkarsteg (26:1), ett slutsteg (26:2), likriktare för mottagaren och avståndsmätarens lågspänning (26:11) samt likriktare för avståndsmätarens högspänning (26:10).

Funktion (bild 27)

Mottagaren förstärker och likriktar de reflekterade, högfrekventa pulserna, så att de från mottagaren utgående pulserna är positiva.

Mottagaren arbetar enligt superheterodynprincipen på följande sätt:

De inkommande, högfrekventa (212 Mp/s) pulserna från antennomkopplingsenheten förstärks i 1:a och 2:a högfrekvensförstärkarstegen (27:1, 2) samt tillförs 1:a detektorn (27:3). Lokaloscillatorn (27:10) är med frekvensratten (25:3) inställd så, att den svänger på 182 Mp/s. Även dessa svängningar tillförs 1:a detektorn och i denna blandas nu de båda frekvenserna varvid en skillnadsfrekvens, s k mellanfrekvens, på 30 Mp/s ($212 - 182 = 30$) alstras. Denna förstärks i 1:a, 2:a och 3:e mellanfrekvensförstärkarstegen (27:4, 5, 6). 2:a detektorn (27:7) likriktar mellanfrekvensen till negativa pulser, vilka fasvänds och förstärks i pulsförstärkarsteget (27:8). Slutsteget (27:9) förstärker ytterligare de positiva pulserna, som man därefter tillför avstånds- och riktningsmätaren.

AVSTÅNDSMÄTAREKonstruktion (bild 28 och 29)

Frontplattans utseende framgår av bild 28.

I avståndsmätaren ingår följande större delar: Katodstrålc rör (29:1), tidaxelgenerator (29:2), amplitudbegränsare för

synkroniseringspulserna (29:7), stabilisatorrör för stabilisering av tidaxeln i horisontalled (29:3), stabilisatorrör för stabilisering av tidaxeln i vertikalled (29:5) samt förstärkarrör för undertryckande av elektronstrålens återgång (29:4).

Funktionen (bild 30)

Avståndsmätaren arbetar i princip på följande sätt:

Synkroniseringspulserna från sändaren begränsas i amplitudbegränsaren (30:1) till + 40V samt tillförs tidaxelgeneratören (30:2). I denna uppladdas då en kondensator. Härvid alstras dels en sågtandsformad, positiv spänning (30:3), som påtrycks katodstrålerörets (30:4) högra avlänkningsplatta, dels en sågtandsformad, negativ spänning (30:5), som påtrycks den vänstra avlänkningsplattan. Som förut förklarats uppstår därvid ett tidaxelsvep från vänster till höger på katodstrålerörets skärm. Eftersom spänningarna varierar rätlinjigt med tiden, kommer tidaxelsvepet att förflytta sig med jämn hastighet. När spänningarna nått maximum respektive minimum, har tidaxelsvepet kommit till sitt högra ändläge. Kondensatorn i tidaxelgeneratören urladdas nu och på grund härav försvinner spänningarna på avlänkningsplattorna hastigt och tidaxelsvepet återgår till utgångsläget, varefter förloppet upprepas.

Avståndsmätarens tre mätområden får man fram genom att koppla in olika stora kondensatorer i tidaxelgeneratören. Exempel: Då man vrider mätområdesomkopplaren från 16 till 80 inkopplas en större kondensator, vars uppladdningstid är fem gånger längre. På grund härav ökar spänningen på avlänkningsplattorna fem gånger långsammare och tidaxelsvepet kommer att flytta sig fem gånger saktare. Härigenom ökas mätområdet från 16 till 80 km.

De från mottagaren utgående positiva pulserna påtrycks katodstrålerörets (30:4) nedre avlänkningsplatta. Härigenom får man en avböjning nedåt av tidaxeln, d v s en ekmarkering som förut beskrivits.

RIKTNINGSMÄTAREKonstruktion (bild 31 och 32)

Frontplattans utseende framgår av bild 31.

I riktningsmätaren ingår följande större delar: Katodstrålerör (32:2) med avlänkings- (32:3) och vridanordning för denna (32:1) samt focuseringspoler (32:4), tidaxelgenerator (32:5), signalamplitudbegränsare (32:6), kalibreringsgenerator (32:7) samt förstärkarrör ingående i anordning för undertryckande av elektronstrålens återgång (32:8).

Funktion (bild 33)

Synkroniseringspulserna från sändaren startar tidaxelgeneratören (33:1), så att en sågtandsformad ström (33:7) genomflyter avlänkingspolen (33:5). Ett magnetfält med linjär förändring av fältstyrkan bildas därvid i katodstråleröret, och elektronstrålen som i viloläget befinner sig i rörets mitt kommer att avlänkas mot rörets periferi.

Då man vrider på linörritets- (31:10) och avståndsratten (31:14) ändras sågtandsformen på strömmen, som flyter genom avlänkingspolen. Härigenom ändras även magnetfältets styrka och därmed tidaxelns hastighet varvid man får längre eller kortare mätområde.

De positiva eko signalerna från mottagaren begränsas i signalamplitudbegränsaren (33:8) till en amplitud ca 1,5 gånger störningsnivån. Härigenom får gallret (33:3) lika stor positiv spänning av ett litet eko som av ett stort och samma antal elektroner kommer att släppas igenom. På så sätt får man beroende av ekestyrkan alltid samma ljusstyrka på skärmen. Om signalamplitudbegränsaren inte funnits, skulle de starka signalerna åstadkommit en skarpt lysande punkt, under det att de svaga signalerna icke blivit synliga.

Tidaxelgeneratören lämnar förutom ström till avlänkingspolen även negativa styripulser till kalibreringsgeneratören (33:11), som alstrar negativa kalibreringspulser var 50:e μ s.

=====

Vid tillslag av kalibreringskopplaren (33:10) inkopplas kalibreringspulserna till katoden (33:2) samt provuttag nr 5 (33:9). Katoden blir således negativ i förhållande till gallret var 50:e μ s. Detta är liktydigt med att gallret blir positivt i förhållande till katoden och flera elektroner släpps fram. Härigenom bildas ljuspunkter, s k kalibreringspunkter, på tidaxeln med 50 μ s intervall. Eftersom radiovågorna på denna tid hinner $300 \cdot 50 = 15000$ m = 15 km, motsvarar varje sådan intervall ett avstånd på $\frac{15}{2} = 7,5$ km (radiovågorna går sträckan till målet två gånger). Om kalibreringspunkterna ligger på var 7,5:e km på avståndsskalan, är således riktningsmätaren rätt kalibrerad.

Vid kontroll av avståndsmätarens kalibrering ansluter man en sladd mellan provuttag nr 5 på riktningsmätaren och den nedre avlänkingsplattan i avståndsmätarens katodstrålerör. Avlänkingsplattan blir då negativ var 50:e μ s varvid de negativa elektronerna stöts bort, så att man får kalibreringstoppar uppåt på tidaxeln med 7,5 km intervall.

LIKRIKTARE

34 Konstruktion (bild 34 och 35)

Frontplattans utseende framgår av bild 34.

Likriktaren består av en lågspänningsdel (35:1) och en högspänningsdel (35:2). I högspänningsdelen ingår bl a en högspänningstransformator (35:3) och ett högspänningslikriktarrör (35:4) samt i lågspänningsdelen ett regulatorrör (35:5), ett lågspänningslikriktarrör (35:7) och en lågspänningstransformator (35:6).

35 Funktion

Båda likriktarna tillförs 90V växelspanning från kontrollådan.

Lågspänningsdelen transformerar upp och likriktar växelspanningen till 350V likspanning samt transformerar ned växelspanningen till 6,3V. De erhållna spänningarna används till samtliga rör i riktningsmätaren med undantag av katodstråleröret. Likriktaren lämnar dessutom ström till focuseringspolen samt växelspanning till skalbelysningslampan i riktningsmätaren.

=====

Högspänningsdelen upptransformerar och likriktar växelspänningen till 4000V likspänning samt transformerar ned växelspänningen till 4V. De erhållna spänningarna tillförs riktningsmätarens katodstrålerör.

KONTROLLÅDA

Konstruktion (bild 36 och 37)

Frontplattans utseende framgår av bild 36.

I kontrollådan ingår följande större delar: Växelspänningsregulator (37:1), laddningsrelä (37:2), likspänningsregulator (37:4), störningsskydd (37:3), växelspänningsvoltmeter (36:4), likspänningsvoltmeter (36:12) samt säkringar (36:3, 7).

Funktion

Kontrollådan fördelar spänningarna till stationens olika enheter. Regulatorerna håller spänningarna konstanta vid varierande belastning.

Laddningsreläet kopplar in akkumulatorbatteriet, då likspänningsgeneratören lämnar tillräckligt hög spänning för uppladdning av akkumulatören. Vid för låg laddningsström kopplar reläet bort batteriet, så att det inte urladdas.

På voltmetrarna kontrollerar man spänningarnas värden.

KRAFTAGGREGAT

Konstruktion (bild 38)

Kraftaggregatets utseende framgår av bild 38.

Kraftaggregatet består av en Douglas 350 cc luftkyld explosionsmotor med två cylindrar (37:7, 15). Motorn driver genom remtransmission en 80V, 2000 p/s, 1250 W växelspänningsgenerator (38:2) samt en 29V, 350 W likspänningsgenerator (38:3).

Funktion

Då motorn är igång, lämnar kraftaggregatets generatorer all ström som behövs till stationen.

Kap III

H A N D H A V A N D E

REKOGNOSERING AV UPPSTÄLLNINGSPLOTSFör luftbevakningsändamål

Först utväljer man på en karta det område, som skall ER-bevakas (skala 1:1000.000). Inom detta område utplaceras de ER-stationer man har till förfogande så att de kommer på ungefär lika avstånd från varandra, ca 50 km. Härigenom ernås en viss överlappning mellan stationerna, varigenom man nedbringa risken för att fpl kan "smitta" emellan, om det senare skulle visa sig att någon eller några av stationerna har s k döda zoner. (Anledningen till att man journalför är att man härigenom kan konstatera förekomsten av döda zoner). Skulle emellertid antalet stationer inte tillåta så tät placering får man naturligtvis öka avståndet mellan dem, så att hela området "bevakas".

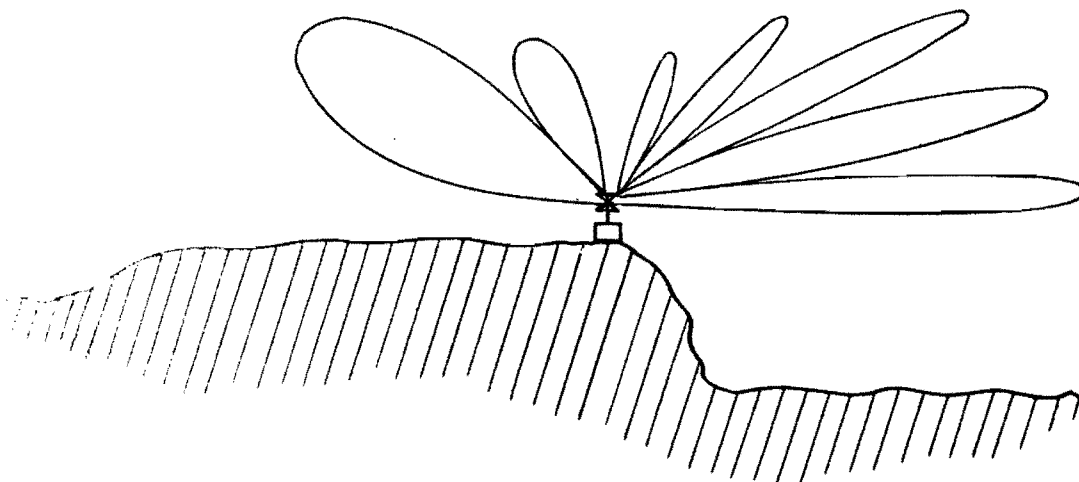
Vid uttagandet av tänkta platser för stationernas placering måste man även ta stor hänsyn till möjligheten att försvara dessa mot anfall från marktrupper (commandoraider). Det är således i vissa fall inte lämpligt att placera stationer på öar långt ut i havsbandet (Hävringe, Holmön), även om dessa ur ER- och andra synpunkter skulle vara synnerligen fördelaktiga.

När platsen i stort är bestämd gör man en detaljgranskning av det tänkta området på en karta, lämpligen i skala 1:100.000 eller 1:50.000, varvid 2 à 3 alternativt lämpliga platser utväljs och inprickas på kartan. Härvid bör man beakta att i huvudsak två olika typer av uppställningsplatser förekommer nämligen:

- 1) ER-stn placeras på en plan yta (vatten eller mark) med en utsträckning av minst 150 - 200 m från stn.
- 2) ER-stn placeras på en höjd med brant stupande sida.
- 3) Stundtals kan platserna vara en kombination av 1) och 2) så att ytan är plan i en riktning enl 1) och brant stupande i en annan riktning enl 2).

(fall 1) kommer diagrammet att bli som vänstra delen av skiss 1 visar med en fyllig huvudstrålningslob och en eller ett par mindre lober. Luckorna mellan loberna fylls väl av ur-fas-loberna. Räckvidden är i genomsnitt 70 km på 4000 m höjd.

(fall 2) kommer diagrammet att splittras i ett flertal smala, kraftiga strålningslobar med luckor emellan såsom högra delen av skiss 1 visar. Det antal lober som bildas beror på stationens höjd över omgivande slät mark. Ju högre stationen står desto flera och smalare lober blir det. Luckorna kan inte utfyllas av ur-fas-lober.



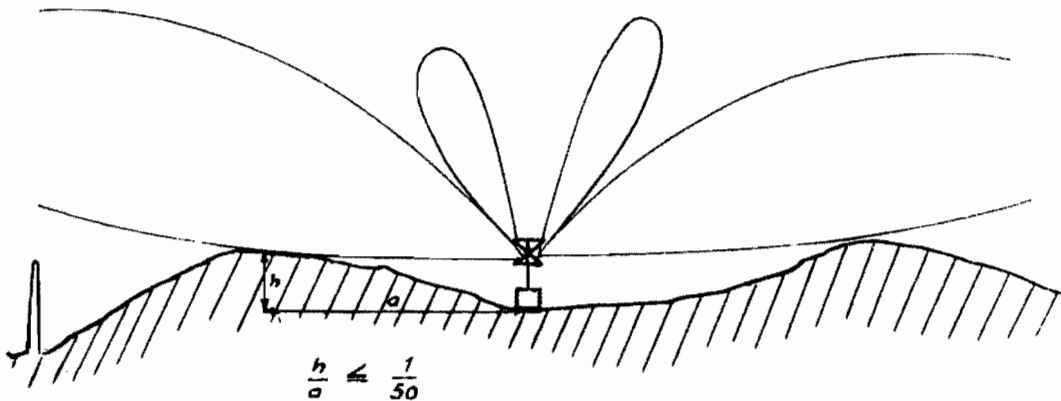
Skiss 1. ER-stationens strålningsdiagram vid olika terrängförhållanden.

Den uppställningsform som skall väljas beror på vad ER-stationen skall användas till. Önskas möjlighet att kontinuerligt följa ett objekt från räckviddsgränsen och in till närheten av stationen skall typ 1 väljas. Härvid erhålls relativt begränsad räckvidd, ca 70 km mot objekt som befinner sig på 4000 m höjd.

Vill man ha stor räckvidd (100 - 150 km på 4000 m höjd) och föster mindre avseende vid förekomsten av luckor i diagrammet, väljes uppställningsform typ 2).

De fasta ekona från föremål i stationens närhet är mindre besvärande i fall 1) än i fall 2). Vid hög uppställningshöjd kan de fasta ekona bli mycket besvärande och täcka skalan ända till 20 å 30 km

från stationen, varför fpl med svårighet kan upptäckas inom detta område. Önskas största möjliga frihet från fasta ekon bör stationen uppställas i en fördjupning i terrängen enl skiss 2. Härvid får man skärming mot bortom höjderna liggande terrängföremål, hus o dyl. Samtidigt erhålls givetvis även skärming mot lågflygande fpl. Som regel gäller att skärmande höjder bör förhålla sig till avståndet från ER-stationen som högst 1:50.



Skiss 2. ER-stationens uppställning i en terrängfördjupning skärmar mot störande terrängföremål men även mot lågflygande fpl.

Sedan man på kartan konstaterat, att lämpliga platser finns inom det tänkta området, bör man undersöka trådförbindelse- och transportmöjligheterna dit. (Tråd är huvudförbindelsemedlet. Möjlighet för anslutning till goda permanenta trådförbindelser är därför nödvändig. Materielen är relativt ömtålig och skrymmande, bränsle m m skall fram till platsen. Därför måste man ha relativt hyggliga båt- eller vägförbindelser).

Då dessa beräkningar och undersökningar slutförts kan rekognosceringen påbörjas. Denna utföres om möjligt först från luften. Härigenom vinnes en hel del tid. De platser som är direkt olämpliga ur ER- eller andra synpunkter kan "slås ut", och man kan vid markrekognosceringen "gå" direkt på de kvarvarande lämpliga platserna.

Markrekognosceringen måste bli ganska detaljerad. I allmänhet kan man säga att en hel dag behövs för rekognoscering av varje plats. Förutom de rent tekniska synpunkterna på val av uppställningsplats bör stor hänsyn tas till möjligheten att maskera själva stationen, kraftaggregatet samt ev väg till stn. Härvid kan det vara fördelaktigt att bygga in stationen i på platsen redan befintliga hus. Själva antennen är relativt svår att upptäcka. Hänsyn måste även tagas till förläggings- och utspisningsmöjligheter. Förläggningen bör ej ligga för långt från stationen. (Högst 1 - 2 km).

Trots noggrant förberedelsearbete (detaljgranskning av karta, flygrekognoscering m m) kan det emellertid mycket ofta vid markrekognoscering och prov på platsen visa sig att denna av en eller annan anledning inte är lämplig, t e på grund av att kraft- eller telefonledningar ligger i närheten av och högre än antennen. Dessa ledningar verkar störande på stn. Ligger de däremot under antennens nivå har de ingen inverkan. Rekognoscering på annan plats måste under sådana förhållanden ske.

En allmän regel, om tveksamhet råder vid val av stationsplats, är att prova ut ett par platser om tiden tillåter genom att utföra flygning på t e 500 m höjd. Därvid får man i allmänhet mycket god uppfattning om lämpligheten hos resp plats.

För flygsäkerhetstjänst

Vid rekognoscering av plats för station som användes för flygsäkerhetstjänst kan följande huvudprinciper fastställas.

- 1) Stn behöver inte placeras så att god höjdbestämmning kan utföras (Fpl bestämmer ju själva sin höjd).
- 2) Stn bör placeras så att minsta möjliga antal fasta ekon inom inflygningssektorn erhålles. (Jmf skiss 2).
- 3) Stn bör placeras så att längsta möjliga räckvidd erhålles i olika riktningar.
- 4) Avstånd till plats för anslutning till kraftnätet bör vara så kort som möjligt, (kabel etc är dyr och svår att anskaffa) dock inte närmare radiostation än ca 150 m. Kraftiga radiostörningar uppstår annars.
- 5) ER-station bör om möjligt i likhet med landningsfyr uppställas på eller så nära grundlinjen som möjligt.

- 6) Inverkan av den "döda zonen" (jmf diagram för varje plats) bör i möjligaste mån elimineras.
- 7) Avståndet KC-fmr-ER bör icke vara så stort att det medför ett utdraget förbindelsenät och låg beredskap för personalen.

Synpunkter enligt 2) o 3) motsäger ju varandra. Därför måste terrängförhållandena på de olika flöttiljerna noggrant studeras och prov verkställas innan platsen för stn definitivt fastställs.

STATIONENS UPPRÄTTANDE I TÄLT

Begreppsförklaringar:

1. Tältets framsida är den gavel på vilken tältdörren finns.
2. Höger och vänster räknas från framsidan.
3. Den vänstra, bortre hörnstolpen kallas I och de övriga II-IV medurs räknat.

Upprättande (bild 45:1-50)

4. Ta fram tältgolvet ur kapell nr 20 och lägg ut det på marken så att en av sidorna blir tältets framsida (1).
5. Ta fram fyra hörnstolpar (A) ur kapell nr 24 och placera ut dem på tältgolvet fyra metallplattor (2).
6. Ta fram tre rör med en vinkelfläns (B) samt ett rör med tre vinkelflänsar (C) ur kapell nr 22. Lyft upp röret C över hörnstolpe I och låt dess yttre vinkelfläns glida ned till hörnstolpens bottenplatta. På liknande sätt förfaras med rören B på hörnstolparna II-IV (3).

Obs! Rören måste monteras så, att de kommer till vänster om de främre men till höger om de bortre hörnstolparna.

7. Ta upp det nedre antennstativet ur packlåda nr 9 (ASN) och placera det mitt på tältgolvet så att sidan med de ledbara flänsarna kommer åt vänster (4).
8. Lyft ut hörnstolparna från bottenplattorna och skjut där- efter in rören B och C i de därför avsedda flänsarna på nedre antennstativet samt dra åt låsskruvarna (4).
9. Ta fram rören D och E ur kapell nr 24. Skjut in ena änden på röret E i den mittersta flänsen på röret C. Skjut vinkelflänsen, som är fastsatt vid röret D, över den fria

- ändan på röret E. Skjut sedan rørets D andra ände in i den därför avsedda flänsen på nedre antennstativet. Dra därefter åt dessa rörs låsskruvar (5).
10. Ta fram två rör försedda med tre vinkelflänsar (F) samt två rör utan vinkelflänsar (G) ur kapell nr 22. Placera det ena F-røret upptill och mellan hörnstolparna I och II samt det andra mellan hörnstolparna III och IV. Fäst G-røren i E-rørens tomma vinkelflänsar och sänk därefter ned alla fyra røren till hörnstolparnas botten (6).
 11. Ta fram två rör med två vinkelflänsar (H) ur kapell nr 22 och placera det ena upptill, mellan hörnstolparna II och III, samt det andra mellan stolparna I och II. Sätt därefter sprintarna i hörnstolparnas hål så att H-røren kommer att vila på sprintarna (7).
 12. Ta fram fyra rör (J) ur kapell nr 24 samt placera ett på varje hörnstolpe. Lås därefter J-røren med sprintarna (8).
 13. Ta fram två bockade rör (ett K och ett L) ur packlåda nr 15 AI. Skjut ihop røren så att en fakstol erhålles. Placera denna upptill på de främre vertikalarøren J så att den ledbara flänsen kommer till höger (9).
 14. Ta fram två bockade rör (ett K och ett L) ur packlåda nr 16 AII. Skjut ihop røren och placera dem på de bortre vertikalarøren J så att den ledbara flänsen kommer till vänster (10).
 15. Ta fram fem rör (O) ur kapell nr 23. Montera tre av røren mellan de båda takstolarnas tre högra flänsar samt de återstående røren mellan främre respektive bakre gavlarnas båda ledbara flänsar (den ena flänsen är fastsatt på takstolen och den andra på E-røret). Dra därefter åt flänsarnas låsskruvar (11).
 16. Horisontaljustera stativet på följande sätt:
Placera ett vattenpass i tur och ordning på røren B och C och undersök om någon av hörnstolparna ev behöver justeras. Vid det hörn där det är nödvändigt att höja stativet lyfter man upp det yttre røret, vid vilket bottenrøren är fastsatta, till önskad höjd. Därefter skjuter man sprinten genom hålen i yttre och inre røren (12).
 17. Ta fram det övre, yttre antennstativet ur packlåda nr 17 ASÖ. Lyft stativet, med fästansordningarna uppåt, över det vänstra E-røret samt skjut dess båda nedre ben in i det nedre antenn-

stativets båda ledbara flänsar. Dra därefter åt låsskruvarna samt låt stativet vila mot det vänstra H-röret (13).

18. Ta fram det övre, inre antennstativet ur packlåda nr 11 VA samt saxen ur packlåda nr 16 AII. Vänd stativet så att fästordningarna kommer uppåt. Lyft därefter upp det i det övre, yttre antennstativet (14) samt dra åt fästmuttrarna. Placera sedan saxen under vridanordningen, smedelbart övanför den yttre rördelen, så att stativet vilar på saxen och inte på H-röret (15).
19. Ta fram fyra monteringsrör för antenn ur kapell nr 23 och lägg dem bredvid varandra så att de blir vända åt samma håll (avståndet mellan ena ändens båda yttre hål är mindre än avståndet mellan andra ändens båda yttre hål). Para därefter ihop rören två och två, så att varje pars inre fästordningar (avsedda för de korta bakelitsträvorna) blir riktade mot varandra samt ringmuttrarna uppåt (16).
20. Ta fram fyra reflektorer, två dipoler, tolv långa och fyra korta direktorer ur packlåda nr 16 AII. Sätt fast reflektorerna och direktorererna i de fyra monteringsrörrens respektive hål (reflektorerna i de ändar av rören där hålen sitter tätast; 24:1,3,4), så att samma längd skjuter ut på båda sidor om rören (17).
21. Montera de båda dipolerna på det ena antennparet (avsatt för det nedre antensystemet) på följande sätt:
Ta bort ändskruvarna (18) och bakelitstöden (18) från dipolerna. Skjut därefter in dipolerna i monteringsrörrens hål från rörens vänstra sidor (sett från direktorererna), så att anslutningskontakterna (18) kommer uppåt och deras utskjutande hylskontakter (18) åt höger. Skruva sedan åter fast ändskruvarna och bakelitstöden samt dra åt dipolernas låsmuttrar (19).
22. Ta fram det nedre antensystemet (AI) ur packlåda nr 15 AI och res upp det så att den övre monteringsplattan, som är utan ledbara fästbultar, vilar mot marken. Fäst därefter de färdigmonterade antennerna vid antensystemets långa och korta bakelitsträvor så att dipolerna kommer åt samma håll och anslutningskontakterna uppåt. Ta fram två långa bakelitsträvor, försedda med fästen, ur packlåda nr 15 AI och montera rören som tvärstag mellan antennernas ändar (20).

- =====
23. Lyft upp de av de återstående antennernas båda ändar, i vilka reflektorerna är monterade, på ett stöd så att dipolernas anslutningskontakter inte kommer mot marken vid monteringen. Ta fram två dipoler ur packlåda nr 15 AI och montera dem på antennerna, så att anslutningskontakterna kommer nedåt och deras utskjutande hylskontakter åt vänster (från direktorererna sett; 21).
 24. Ta fram det övre antenssystemet (AII) ur packlåda nr 16 AII och ställ det bredvid det nedre antenssystemet, så att den övre monteringsplattan (vari de korta bakelitsträvorna är fastsatta) kommer uppåt. Vrid därefter det övre antenssystemet tills styrtapparna (22) på de nu uppåtvända båda monteringsplattorna (22) (övre och nedre antenssystemens) kommer åt samma håll. Montera sedan de återstående antennerna vid det övre antenssystemet, så att de blir vända i samma riktning som antennerna på det nedre antenssystemet samt med dipolernas anslutningskontakter nedåtriktade. Ta fram två långa bakelitrör, försedda med fästen, ur packlåda nr 15 AI och montera rören som tvärstag mellan antennernas ändar (23).
 25. Vänd det nedre antenssystemet och sätt fast det på vridanordningens monteringsplatta (24).
 26. Montera det övre antenssystemet ovanpå det nedre (25) samt kontrollera därefter att de fyra dipolernas utskjutande hylskontakter är vända åt samma håll.
 27. Ta fram två antennanslutningskablar ur kabellådan, som finns i packlåda nr 10 ASÜ. Koppla in en av kablarna mellan kontakterna på det nedre antenssystemets dipoler och den omärkta anslutningskontakten på vridanordningens axel. Anslut därefter det övre antenssystemet till kontakten märkt Ö medelst den andra kabeln samt fäst kablarna vid det nedre antenssystemets axel (24).
 28. Res försiktigt upp antennenläggningen med hjälp av den härtill avsedda saxen (26). Skjut därefter det nedre antenstativets båda muffar över fötterna på det övre, yttre antenstativet samt dra åt låsskruvarna.
 29. Ta fram de återstående tre takbalkarna (0) ur kapell nr 23 samt montera dem på tältstativets vänstra sida (27).
 30. Ta fram följande delar till mottagarestativet ur packlåda nr 12 SS: två monteringsrör, två gavlar och fyra hyllor. Monte-

ra hyllarna och monteringsrören mellan gavlarna i följande ordning:

- a) en hylla med ett fack längst ned,
- b) två monteringsrör samt en hylla med två fack längst upp,
- c) en hylla med ett fack näst längst upp samt
- d) en hylla med två fack näst längst ned.

Placera därefter det färdigmonterade mottagarestativet i de härför avsedda flänsarna på rören C och D (28).

31. Ta fram sändarestativet ur packlåda nr 12 SS samt fäst det vid det övre yttre antennstativet (29).
32. Ta fram hållaren för observatörens stol (P) ur kapell nr 22 samt hållaren för rapportörens stol ur kapell nr 24. Montera därefter hållarna på det nedre antennstativet (30).
33. Ta fram två stolar ur packlåda nr 9 ASN samt placera dem på de förut monterade hållarna (30).
34. Ta fram handratten och den långa kilremmen ur packlåda nr 11 VA. Montera ratten på det nedre antennstativet samt koppla kilremmen mellan handrattens och växellådans remskivor. Sänk därefter röret, på vilket handratten är monterad, så att kilremmen blir lagom spänd (30).
35. Ta fram fotpedalen samt wiren till densamma ur packlåda nr 11 VA. Fäst fotpedalen på det nedre antennstativet samt koppla wiren mellan fotpedalen och kopplingens hävarm (31).
36. Ta fram ett kartbord, två fästvinklar, två hållare samt fyra krokar ur packlåda nr 10 ASÖ. Fäst hållarna under mutternarna på mottagarestativets båda övre hyllor. Montera kartbordet och krokarna på fästvinklarna. Sätt därefter fast fästvinklarna på hållarna (32).

Ann. Vid dålig väderlek (regn, snö) utförs 42-46 före 37-41.

37. Ta fram apparaterna ur packlådorna nr 1-8. Insätt katodstråleröret i riktningsmätaren enligt mom 47 samt placera därefter apparaterna på resp hyllor i sändare- och mottagarestativet (33).
38. Ta fram hävstången och kopplingsplinten ur packlåda nr 10 ASÖ. Skruva fast hävstångens ena ände vid antennomkopplarens hävarm samt fäst hävstångens lösa stöd på det övre, yttre antennstativet så att observatörer bekvämt kan nå hävstångens fria ände (34). Montera därefter kopplingsplinten på det övre, yttre antennstativet (35).

- =====
39. Placera packlåda nr 13 ACK vid tältets bortre gavel, omedelbart utanför tältgolvet (om det kommer syra på tältgolvet fräts det sönder).
 40. Ta fram samtliga kablar samt handlampan ur kabellådan. Koppla in apparaterna enligt bild 39. Fäst därefter samtliga kablar, utom nr 3, vid stativen med t e aluminiumband (36).
 41. Seriekoppla ackumulatorerna med den korta 1-ledarekabeln. Koppla in sladdlampan i kopplingsplintens anslutningskontakt, märkt LIGHT.
 42. Ta fram tältets innertak, gavlar och sidor ur kapell nr 20. Veckla ut gavlarna och sidorna på marken (37). Fäst sidorna vid G- och H-rören och låt de återstående delarna hänga ned tills vidare (de skall senare fästas vid yttertakets 38). Montera sedan gavlarna på tältställningens hörnstolpar och takstolar (38). Lågg därefter på innertaket från höger sida, så att det kommer under de båda övre takbalkarna men ovanpå den nedre topptallriken och de återstående takbalkarna (40). Knyt fast innertaket vid den yttre rördelen, som är monterad omedelbart ovanför den nedre topptallriken. Snör ihop takets vänstra sida (39) samt fäst taket vid tältställningen (40). Innertaket's båda nedre delar får tills vidare hänga lösa (de skall senare fästas vid tältets sidor).
 43. Anm: Utförs endast om det är så varmt i tältet att man behöver fläkt:
Ta fram fläkten ur packlåda nr 14 F samt montera den innanför ventilen på tältstativets bortre gavel.
 44. Ta fram fyra bockade rör (M) ur packlåda nr 11 VA samt två takbalkar O ur kapell nr 23. Montera två bockade rör på varje takstol så att rören dels håller upp gavlarna, dels bildar stöd för de båda takbalkarna (41). Sätt därefter fast takbalkarna mellan de bockade rören (41).
 45. Ta fram yttertakets ur kapell nr 21 och veckla ut det på marken med fästarrdningarna nedåt (42). Rulla ihop yttertakets kring dess centrumhål så att den extra fliken kommer ytterst (43). Lyft vid hörnstolpe IV upp yttertakets topp till vridarrdningen. Dra extrafliken till hörnstolpe III samt fäst flikens stagstreck vid tältställningen. Rulla

ut taket medurs kring vridanordningen (44). Taket kommer då att sluta vid hörnstolpe IV och man får en överlappning på ett kvarts varv. Fäst yttertaketets topp vid den yttre rördelen.

46. Ta fram den övre topptallriken ur packlåda nr 11 VA samt montera den på den yttre rördelen, så att inte vatten kan rinna ned i tältet. Fäst de båda stagstrecken, s.m. är fastsatta i yttertaketets övre flik, i yttertaketets fästanelordningar (45).
47. Fäst, vid varje hörn, tältets sidor vid yttertaketets undre snörningar (46) samt snör ihop yttertaketets båda flikar medelst yttertaketets övre snörningar (47).
48. Britsarna på tältets båda sidor erhålls på följande sätt: Fäst yttertaketets flikar i sidornas yttre fästanelordningar (44) samt sidornas remmar i fästanelordningarna på yttertaketets insida (49). Dra innertaketets remmar genom yttertaketets söljor och fäst sedan remmarna i sidornas fästanelordningar (49).
49. Placera packlåda nr 25 i den högra britsen så att en arbetsbänk erhålls.
50. Ta fram 20 tältpinnar samt 1 träklubba ur kapell nr 25. Slå ned fem tältpinnar vid varje sida av tältet, ca 3 m från detsamma. Fäst yttertaketets stag i tältpinnarna och sträck därefter stagen (50).
51. Ta fram kraftaggregatets anslutningskabel ur packlåda nr 10 ASÖ. Koppla in kabelns enda ände i kontrollådan och dra ut den andra så långt som möjligt. Ställ därefter ett kraftaggregat vid kabelns lösa ände.
52. Lägg tillbaka övertalig materiel i resp. packlåda eller kapell samt placera lådorna och kapellen under yttertaketets regnskydd.

INSÄTTNING AV PIKTININGSMÄTARENS KATODSTRÅLERÖR

1. Ta bort de två skruvar, som håller riktningsmätarens lok. Dessa skruvar är placerade ca 2,5 cm från kanten vid framsidans övre hörn.
2. Ta bort locket genom att dra det framåt.

3. Skjut bowdenkabelns ena ände genom hålet på riktningsmätarens sida samt fäst kabeln i avlänkningsenhetens kopplingsuttag.
4. Ta bort panelen med den genomskinliga gradskivan genom att lossa de fem skruvarna längs lådans översida, sida och botten.
5. Lossa de två skruvar, som håller klammern på det bakre rörstödet.
6. Lossa metallbandet vid främre rörstödet genom att skruva upp fastsättningskruven.
7. Ta fram katodstråleröret ur packlåda nr 19 KR.

Obs! Tillse alltid att skärmen på riktningsmätarens katodstrålerör inte utsätts för stark belysning, ty då skadas det fluorescerande skiktet.

8. Vänd katodstråleröret så att anodkontakten kommer uppåt samt skjut försiktigt katodstrålerörets hals genom avlänkningsspolen, focuseringsspolen och det bakre rörstödet så att varken röret eller avlänkningsspolen skadas.
9. Sätt fast panelen med gradskivan i rätt läge med de tidigare borttagna skruvarna.
10. Skjut försiktigt katodstråleröret framåt tills skärmen befinner sig tätt intill den sfäriska gradskivan samt spänn metallbandet framtill på röret lagom hårt så att röret hålls fast.
11. Ställ in det bakre rörstödet så att katodstrålerörets axel blir horisontell samt dra åt klammerns båda skruvar.

Om rörstödet behöver höjas eller sänkas lossar man muttrarna på dess sidor.

12. Kontrollera att avlänkningsspolens axel är koncentrisk med katodstrålerörets axel genom att vrida spolsystemet runt med bowdenkabeln, samt att avlänkningsspolens främre del befinner sig ca 1,5 m från utböjningen på katodstrålerörets glasballong vid övergången till halsen.

Om avlänkningsspolen behöver höjas eller sänkas lossar man de båda sidofästbultarna på avlänkningsenhetens ram samt vrider på den övre vingmuttern.

Om avlänkningsspolen behöver skjutas framåt eller bakåt lossar man de fyra skruvar som håller avlänkningenhetenens stomme vid bottenplattan samt flyttar hela avlänkningenheten.

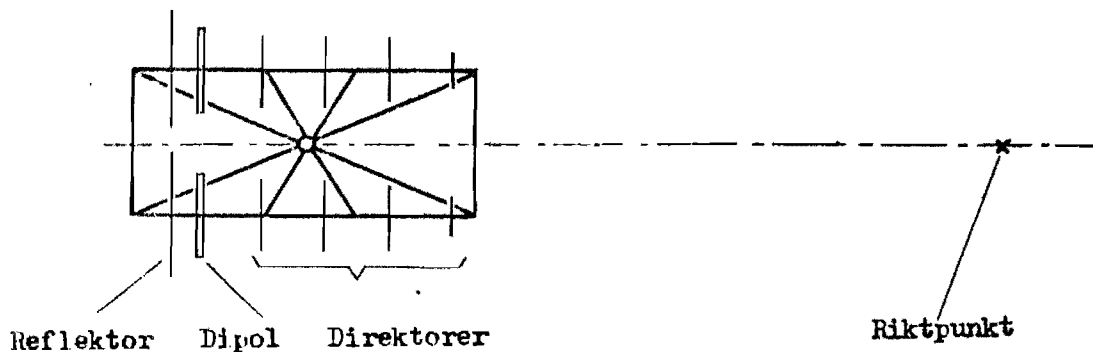
13. Sätt på anodkontakten och rörhållaren.
14. Sätt in riktningsmätaren utan lock i stativet.

ANTENNSYSTEMETS ORIENTERING

Med hjälp av kompass och riktpunkt i terrängen

Ta med hjälp av en kompass ut bäringen till en riktpunkt, t e ett kyrktorn, som ligger så långt bort som möjligt. Kompassbäringen måste sedan korrigeras på grund av kompassens missvisning. Denna står angiven på generalstabens kartor och är i Sverige i regel västlig, d v s kompassnålen pekar till vänster (väst) om den geografiska nordpolen. Man korrigerar kompassbäringen genom att vid västlig missvisning minska och vid östlig öka gradtalet med missvisningen. Exempel: Kompassbäringen till en riktpunkt är 92° samt missvisningen 2° västlig. Den korrigerade bäringen blir då 90° .

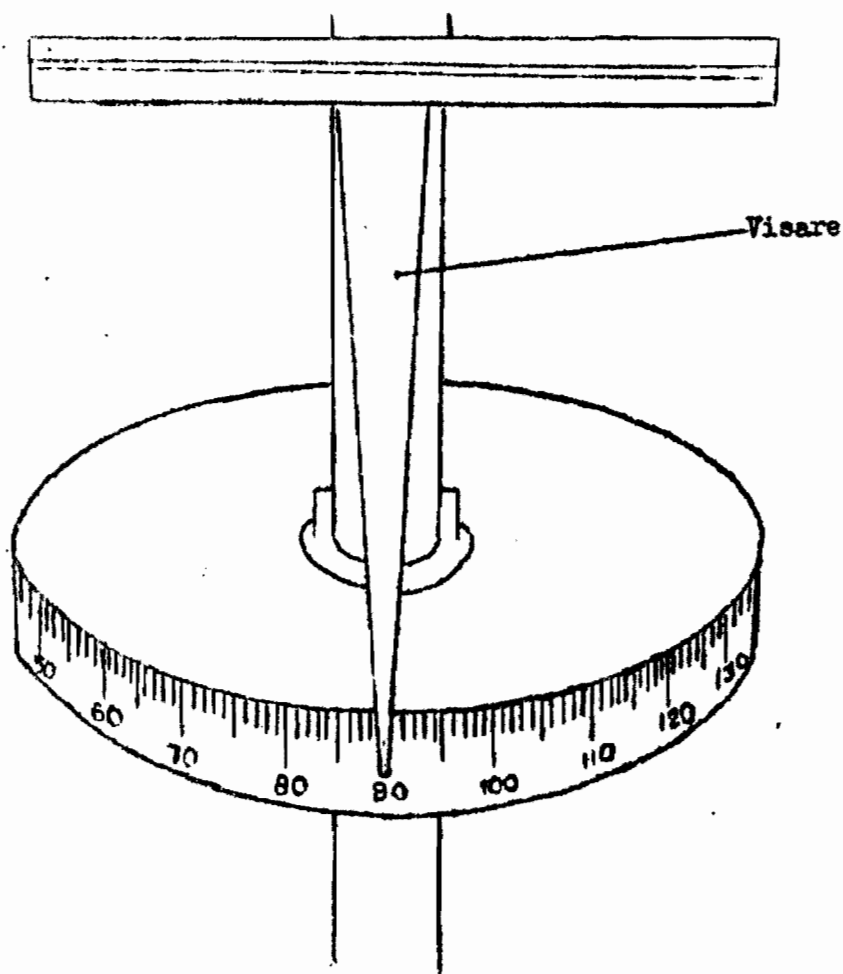
Vrid antensystemet och rikta in på riktpunkten enligt skiss 3.



Skiss 3. Antensystemets inriktning.

Lossa den på vridanordningens axel befintliga gradskivan samt vrid densamma tills visaren, som är placerad ovanför gradskivan, pekar på den enl kompassen erhållna korrigerade bäringen till riktpunkten, t e 90° , enligt skiss 4.

Obs! Tillse härvid att det 2 inriktade antensystemet inte rubbas.



Skiss 4. Vridanordningens gradskiva.

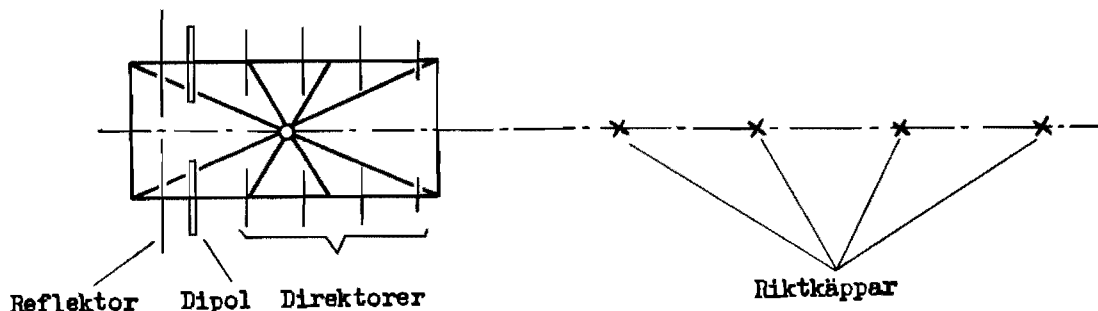
Fäst gradskivan vid vridanordningens axel.

Kontrollera att bäringen till en riktpunkt blir densamma på kartan som på gradskivan.

Med hjälp av kompass men utan riktpunkt i terrängen

Placera på en relativt lång sträcka ut riktkäppar i t e 0° kompassbäring från ER-stationen.

Vrid antensystemet tills antennernas strålningsriktning sammanfaller med de utplacerade riktkäpparna enl skiss 5.



Skiss 5. Antennsystemets inriktning.

Lossa gradskivan på vridanordningens axel (skiss 4) samt vrid gradskivan tills visaren pekar på den korrigerade bäringen till riktkäpparna.

Obs! Tillse härvid att det inriktade antennsystemet inte rubbas.

Fäst gradskivan vid vridanordningens axel.

STATIONENS IGÅNGSÄTTNING OCH STÄNGNING

Igångsättning

Kontrollera:

- 1) att de båda strömställarna, märkta 350 V (34:4) resp 4 kV (34:5), på likriktaren är frånslagna,
- 2) att lågspänningsströmställaren (16:11) på sändaren står i läge "från",
- 3) att säkringarna F 2 och F 3 (se mom 92) på kontrollådan är urenslagna.

Starta kraftaggregatet och tillse att det går jämnt. Aggregat med bensinmotor startas på följande sätt (för aggregat med elmotor finns särskilda föreskrifter):

- 1) Tillse att oljan (SAE 20) når till mätstickans (38:6) övre (full) märke och att bensintanken (38:1) innehåller tillräckligt med bensin (B-bensin). Bensintanken rymmer ungefär 16 liter och bensinförbrukningen är ca 2 liter/tim.

- =====
- 2) Öppna bensinkranen (38:16) genom att dra ut knoppen på densamma. Flöda inte förgasaren utom när det är mycket kallt, ty en för rik blandning försvårar starten.
 - 3) Dra, om motorn är kall, först upp trottelveilens handreglage (38:10), märkt LIFT TO START, samt skjut därefter ned det ca $\frac{1}{2}$ cm (trottelveilen är då nästan stängd). Om motorn är varm, brukar den starta bäst då handreglaget ställs i mellanläget.
 - 4) Ställ, om motorn är kall, startventilens handreglage (38:11) i läge STARTING. Om motorn är varm brukar den starta bäst då handreglaget ställs i mellanläget.
 - 5) Slå till tändningsströmställaren (38:12) (läge ON).
 - 6) Tryck in startveven och veva medurs. Motorn bör starta efter två eller tre snabba varv.
 - 7) Kontrollera oljetrycket på mätaren (38:5). Det bör vara något högre än normalt tryck under drift, eftersom kall olja har högre viskositet (det normala trycket är ungefär 3-6 skaldelar).
 - 8) När motorn är varm vrids startventilens handreglage i läge NORMAL RUNNING.
 - 9) Öppna trottelveilen genom att trycka ned handreglaget. Motorn går upp i ca 3000 v/min, vid vilket varvtal regulatorn övertar kontrollen och hindrar motorn från att rusa utan belastning.

(Utförs om aggregatet är försett med bensinmotor): Anslut kraftkabeln i aggregatet (38:4).

Kontrollera:

- 1) att växelspanningen från aggregatet är 76-80 volt (avläses på kontrollådans övre voltmeter (36:4)). Om växelspanningen behöver ökas eller minskas vrider man på potentiometern, som är placerad på kontrollådans växelspanningsregulator (37:1), eller på denna regulators centrumskruv.
- 2) att likspanningen från aggregatet är 27-29 volt (avläses på kontrollådans nedre voltmeter (36:12)). Om likspanningen behöver ökas eller minskas vrider man på centrumskraven på en av kontrollådans likspanningsregulatorer (37:4).

Sätt i säkringarna F 2 och F 3 på kontrollådan.

Kontrollera:

- 1) att frekvensmotorns avstänningsindikator (19:5), ("magiska öga") lyser,
- 2) att en ljuspunkt eller ett ljusstreck finns till vänster på avståndsmätarens katodstrålerör (som ej, vrid på ratten märkt LJUSSTYRKA (28:4)).

Slå likriktarens båda strömställare i läge TILL.

Slå sändarens strömställare i läge TILL (lågspänningen inkopplas).

Kontrollera följande i sändaren:

- 1) att fläkten går,
- 2) att glödtrådarna i samtliga rör lyser (glöm ej de båda slutrören, som kan observeras från sändarens baksida!)
- 3) att hjälpgnistan i gnistgapet startat samt att den arbetar jämt.

(Utförs ej om sändaren är avstämmd):

- 1) Vrid sändarens rattar för antennkoppling (16:5) och katodavstämning (16:6) ca 5 varv åt höger från vänster ändläge.
- 2) Vrid frekvensratten (16:0), märkt GALLER, ca 2 varv åt vänster från höger ändläge.

Anm. Frekvensen blir då inställd omkr 212 Mp/s och risken för genomslag (som förorsakar brännsår) i antennkopplingsenhetens 1/4-vågledning, när sändarens högspänning slås till, minskas.

Slå efter 1-30 min (alltefter fuktighet) till sändarens högspänning genom att trycka in den röda knappen, märkt HÖGSPÄNNING, TILL.

Anm. Då den gula lampan lyser (efter ca 1 min) kan man slå till högspänningen om sändaren är fri från fukt.

(Utförs ej om sändaren är avstämmd): Vrid snabbt sändarens frekvensratt, märkt GALLER tills eventuella genomslag i antennkopplingsenheten upphör.

Kontrollera:

- 1) att huvudgnistan i sändarens gnistgap startat samt att den arbetar jämt,
- 2) att tidaxeln på avståndsmätaren startat,
- 3) att tidaxeln på riktningsmätaren startat (om ej, vrid på ratten märkt LJUSSTYRKA (31:12);
- 4) att de båda gnistgapen i antennoomkopplingsenheten lyser jämt (om sändaren är ungefärligen avstämd).

Stängning

Slå från sändarens högspänning genom att trycka in den gröna knappen, märkt HÖGSPÄNNING, FRÅN.

Slå från likriktarens båda strömställare.

Slå från sändarens lågspänning.

Ta ur säkringarna F 2 och F 3 på kontrollådan.

Stanna kraftaggregatet. Om det är försett med bensinmotor förfärs på följande sätt (för aggregat med elmotor finns särskilda föreskrifter):

- 1) Stäng bensintillförseln genom att trycka in bensinkranens knapp.
- 2) Stäng luftventilen genom att långsamt dra upp handreglaget, märkt LIFT TO START.
- 3) Stäng av tändningen genom att slå strömställaren i läge OFF, då motorn stannat.

Obs! Genom ovanstående tillvägagångssätt undviker man sotbildning på tändstiften.

(Utförs om aggregatet är försett med bensinmotor):

Lossa kraftkabeln vid aggregatet.

Obs! Fatta härvid i kabelns mässingshylsa och ej i gummikabeln, ty vid dragning i den senare lossar ledningarna vid kontaktstiften och detta är på grund av kontaktens konstruktion mycket svårt att reparera.

(Utförs vid kall eller fuktig väderlek vid bensindrif.)

- 1) Rulla ihop kraftkabeln och lägg den inomhus.
- 2) Ställ kraftaggregatet inomhus, helst i uppvärmt rum. Beakta härvid explosionsrisken!

Obs! Lossa avgasslangen (38:8) från avgasröret före flyttningen av kraftaggregatet. Då avgasslangen med ljuddämparen (38:9) släpar mot marken, brukar nämligen ljuddämparen fastna i markens ojämheter och den böjliga slangen slitas av.

JUSTERING AV RIKTNINGSMÄTARENS TIDAXEL

Vrid på de båda rattarna, märkta AVSTÅND (31:14) och LINEARITET (31:10), tills tidaxelns längd ungefär motsvarar avståndet mellan katodstrålerörets centrum och periferi (fininställningen av dessa rattar utförs vid riktningsmätarens kalibrering).

56

Vrid på potentiometern, märkt TIDAXEL, SYNK (31:9), tills tidaxeln blir synlig och stabil. Om potentiometerns manöveraxel är vriden för långt moturs kommer tidaxeln att "blixtra".

Vrid ratten, märkt SKÄRPA (31:13), tills bästa skärpa erhålls på tidaxeln d v s så att tidaxeln blir så smal som möjligt.

Om tidaxeln ej utgår från centrum på katodstrålerörets skärm, då riktningsmätarens lock är löst pålagt, justeras fokuseringsspolens läge i förhållande till katodstrålerörets hals på följande sätt:

- 1) Lägg på riktningsmätarens lock från höger sida, så att endast avlänkningsenheten blir åtkomlig.
 - 2) Vrid successivt på fokuseringspolens tre fjäderbelastade upphängningskruvar tills tidaxeln utgår från katodstrålerörets centrum.
- Obs! Iakttag försiktighet, ty i riktningsmätaren finns livsfarlig spänning.
- 3) Lägg helt på riktningsmätarens lock samt kontrollera åt vilket håll tidaxeln då flyttar sig.
 - 4) Lyft bort locket till hälften samt korrigera tidaxelns läge så att den kommer att utgå från centrum, när locket åter läggs på.
 - 5) Lägg helt på locket samt kontrollera att tidaxeln utgår från centrum (även då tidaxeln vrids runt med "s. lowdenka" in).
 - 6) Slå från likriktarens båda strömställare.

- =====
- 7) Lossa vid riktningsmätaren de tre kablarna som går mellan riktningsmätaren och likriktaren.
 - 8) Skjut riktningsmätarens lock i dess rätta läge samt skruva fast locket.
 - 9) Anslut de tre kablarna i riktningsmätaren och slå till likriktarens båda strömställare.
 - 10) Kontrollera åter att tidaxeln utgår från centrum.

Synkronisera tidaxeln med antensystemet på följande sätt:

- 1) Vrid antensystemet så att det blir inställt i 0° bäring (avläses på gradskivan, som är placerad på vridanordningens axel).
- 2) Vrid medelst bowdenkabelns lösa ände riktningsmätarens tidaxel så att den blir inställd på 0° .
- 3) Koppla in bowdenkabelns lösa ände i uttaget på växellådans baksida (40:2).
- 4) Efterjustera tidaxeln genom att vrida på skruven, som är placerad på växellådans framsida (41:2).
- 5) Låt antensystemet rotera några varv samt stanna det därefter och kontrollera att riktningsmätarens tidaxel visar samma bäring som vridanordningens gradskiva.

AVSTÄMNING

Avläs på frekvensmeters sändarens frekvens på följande sätt:

- 1) Vrid frekvensmeters båda känslighetsrattar (19:3,12) tills avstämningsindikatorn (19:5) börjar dra ihop sig.
- 2) Vrid frekvensmeters avstämningerratt (19:13) och avläs det gradtal vid vilket indikatorn drar ihop sig.
Anm. Efterjustera härvid känslighetsrattarna, så att största noggrannhet erhålls.
- 3) Avläs på frekvensmeters kalibreringskurva (42) den mot gradtalet svarande frekvensen genom att gå in med det erhållna gradtalet på kalibreringskurvans vågräta gradering och därifrån rakt uppåt till kurvan samt från denna rakt ut åt vänster till den lodräta frekvensgraderade skalan. Exempel (42:1): 50,5 grader motsvarar 212 Mp/s.

Vrid sändarens frekvensratt (16:8), märkt GALLER, tills frekvensen blir 212 Mp/s.

=====

Ställ in mottagaren på sändarens frekvens (212 Mp/s) på följande sätt:

- 1) Vrid avståndsmätarens ratt, märkt FÖRST (28:6), i höger ändläge, så att största möjliga förstärkning erhålls i mottagaren.
- 2) Vrid antensystemet så att ett avlägset fast eko fås på avståndsmätaren.
- 3) Vrid mottagarens frekvensratt (25:3), märkt TUNE, tills det fasta ekot ger största utslag.
- 4) Vrid successivt mottagarens båda trimskruvar för högfrekvenskretsarna (25:4,5) tills det fasta ekot ger största utslag.

Anm. Iakttag försiktighet, speciellt i skruvarnas ändlägen, så att inte trimspolarna bryts sönder.

- 5) Kontrollera att maximal brusnivå och maximal ekostyrka erhålls vid samma läge på mottagarens frekvensratt. Om detta ej är fallet, måste högfrekvenskretsarna ånyo justeras.

Avstäm sändaren på följande sätt så att den lämnar maximal effekt:

- 1) Vrid sändarens katodavstämningratt (16:6) tills det fasta ekot ger största utslag.
- 2) Vrid sändarens antennkopplingsratt (16:5) så att det fasta ekot om möjligt blir ännu större.

Efterjustera sändarens frekvens till 212 Mp/s (frekvensen ändras nämligen något då avstämningen för maximal effekt utförs) genom att vrida på sändarens frekvensratt.

Stationen är nu avstämd på den normala arbetsfrekvensen, men då en del sändare lämnar största effekt på omkring 211,5 Mp/s, måste för kontroll avstämning även utföras på t e 211,5 samt 211 Mp/s. Det är nämligen tillåtet att köra sändaren på frekvenser mellan 211 och 212 Mp/s och man väljer den frekvens där sändaren lämnar största effekt, d v s där det fasta ekot ger största utslag.

KONTROLL OCH JUSTERING AV AVSTÅNDSMÄTARENS KALIBRERING

Kontroll av kalibreringen

Kalibreringsgeneratoren, som lämnar de för kalibreringskontroll nödvändiga impulserna, inkopplas på följande sätt:

- 1) Lossa, vid mottagaren (25:9), signalledningen som går mellan mottagaren och avståndsmätaren (39:3).

- =====
- 2) Sätt en provkontakt i signalledningens lossade ände.
 - 3) Skjut in provkontakten i uttag 5 på riktningsmätarens provuttag (31:5).
 - 4) Slå ned riktningsmätarens kalibreringsomkopplare (31:11), märkt KALIBRERING. Kalibreringstoppar erhålls härvid eventuellt på avståndsmätarens tidaxel.

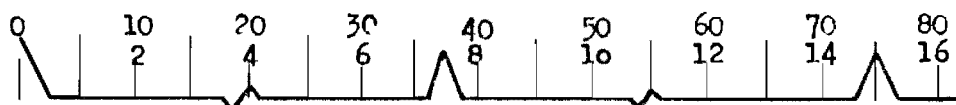
Vrid på riktningsmätarens potentiometer, märkt KAL.INT (31:7) tills kalibreringstopparna blir så höga som möjligt. Om potentiometern är fel inställd erhålls inga eller små kalibreringstoppar.

Vrid riktningsmätarens ratt, märkt AVSTÅND (31:14) i höger ändläge, så att kalibreringstoppar erhålls på avståndsmätaren. Om ratten är vriden i vänster ändläge får man inga kalibreringstoppar.

Vrid på avståndsmätarens ratt, märkt SKÄRPA (28:3), tills bästa skärpa erhålls på kalibreringstopparna.

60

Inkoppla avståndsmätarens mätområde på 16 km genom att vrida omkopplaren, märkt MÄTOMRÅDE (28:2), i höger ändläge samt kontrollera (skiss 6):



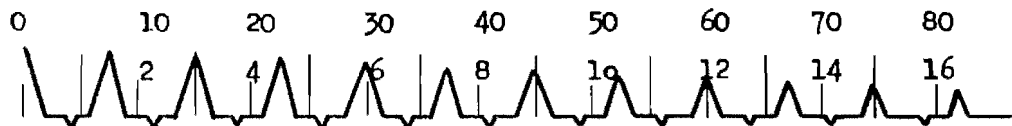
Skiss 6. Kalibreringstopparnas lägen på avståndsmätarens 16 km skala.

- 1) att tidaxeln börjar på 0 km (en mindre förskjutning åt höger brukar vara ofrånkomlig på detta område) och slutar ungefär vid den svarta punkten, till höger om graderingen (får ej sluta tidigare än graderingen),
- 2) att tidaxeln och kalibreringstopparna står stilla,
- 3) att 1:a kalibreringstoppen ligger på 0 km (ev en mindre förskjutning åt höger), 2:a på 7,5 km och 3:e på 15 km (avläses på skalan som är graderad till 16 km).

Anm. Om tidaxeln ligger för högt eller lågt, så att noggrann avläsning försvåras, kan man höja eller sänka den genom att vrida på potentiometern, märkt V (28:11). Härigenom ändras ej kalibreringen.

Inkoppla mätområdet på 80 km genom att vrida mätområdesomkopplaren ett steg åt vänster (mellanläget) samt kontrollera (skiss 7):

61



Skiss 7. Kalibreringstopparnas lägen på avståndsmätarens 80 km skala.

- 1) att tidaxeln börjar på 0 km och slutar ungefär vid den svarta punkten, till höger om graderingen,
- 2) att tidaxeln och kalibreringstopparna står stilla,
- 3) att 1:a kalibreringstoppen ligger på 0 km, 3:e på 15 km, 5:e på 30 km, 7:e på 45 km, 9:e på 60 km och 11:e på 75 km (avläses på skalan, som är graderad till 80 km).

Inkoppla mätområdet på 160 km genom att vrida mätområdesomkopplaren i vänster ändläge samt kontrollera (skiss 8):

62



Skiss 8. Kalibreringstopparnas lägen på avståndsmätarens 160 km skala.

- 1) att tidaxeln börjar på 0 km (en mindre förskjutning åt vänster brukar vara ofrånkomlig och slutar ungefär vid den svarta punkten till höger om graderingen,

-
- 2) att tidaxeln och kalibreringstopparna står stilla,
 - 3) att 1:a kalibreringstoppen ligger på 0 km (ev en mindre förskjutning åt vänster), 5:e på 30 km, 9:e på 60 km, 13:e på 90 km, 17:e på 120 km och 21:e på 150 km (avläses på 16 km-skalan, vilken härvid multipliceras med 10).

Anm. För att kunna se 1:a kalibreringstoppen måste man öka ljusstyrkan genom att vrida på ljusstyrkeratten (28:4). För att underlätta räkningen av kalibreringstopparna kan man först vrida riktningsmätarens avståndsratt (31:14) i vänster ändläge, varvid topparna försvinner, samt därefter sakta vrida ratten medurs varvid en topp i sänder erhålls.

Justering av kalibreringen

(Obs! Får endast utföras av teknisk personal).

Tidaxelns nollinställning felaktig.

- 1) Vrid på potentiometern, som är placerad på vänster sida, tills tidaxeln börjar i samma punkt på de tre mätområdena (en mindre förskjutning åt höger på det kortaste området samt åt vänster på det lägsta området brukar vara ofrånkomlig) samt tillse även att tidaxeln härvid blir stabil.
- 2) Inkoppla mätområdet på 80 km.
- 3) Vrid på potentiometern, märkt "H" (28:8), tills tidaxeln börjar på 0 km.

Tidaxelns längd felaktig.

- 1) På 16-km området:
Vrid på den främre övre potentiometern på höger sida.
- 2) På 80-km området:
Vrid på den mellersta övre potentiometern på höger sida.
- 3) På 160-km området:
Vrid på den bortre övre potentiometern på höger sida.

Kalibreringstopparnas lägen felaktiga (tidaxelns hastighet felaktig).

- 1) På 16-km området:
Vrid på den främre nedre potentiometern på höger sida.
- 2) På 80-km området:
Vrid på den mellersta nedre potentiometern på höger sida.

3) På 160-km området:

Vrid på den borte nedre potentiometern på höger sida.

KONTROLL OCH JUSTERING AV RIKTNINGSMÄTARENS KALIBRERING

Kontroll

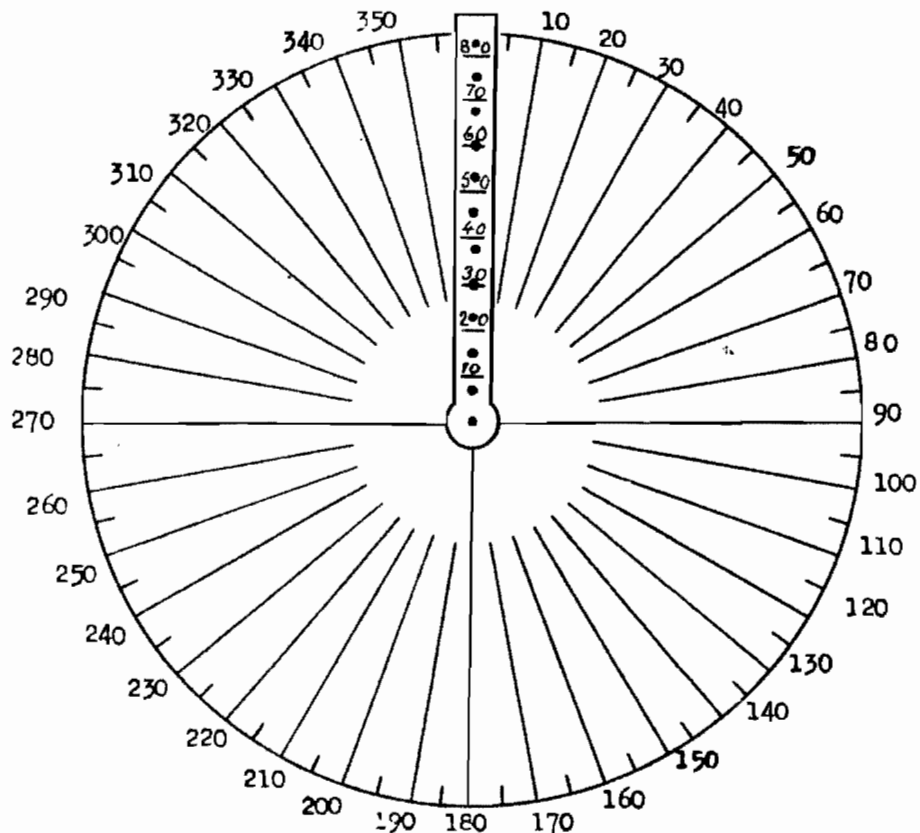
Vrid avståndsmätarens ratt, märkt FÖRST (28:6), i vänster ändläge. Härvid försvinner bruset och de fasta ekona på avståndsmätarens tidaxel och samtidigt de fasta ekona på riktningsmätarens tidaxel, varigenom kalibreringskontrollen underlättas.

Kontrollera:

- 1) att tidaxeln utgår från centrum,
- 2) att tidaxeln visar samma bäring som gradskivan på antensystemets vridanordning.

Slå ned riktningsmätarens kalibreringsomkopplare (31:11).

Kontrollera om riktningsmätaren är försedd med gradskiva och avståndsskala (bild 31 och skiss 9):



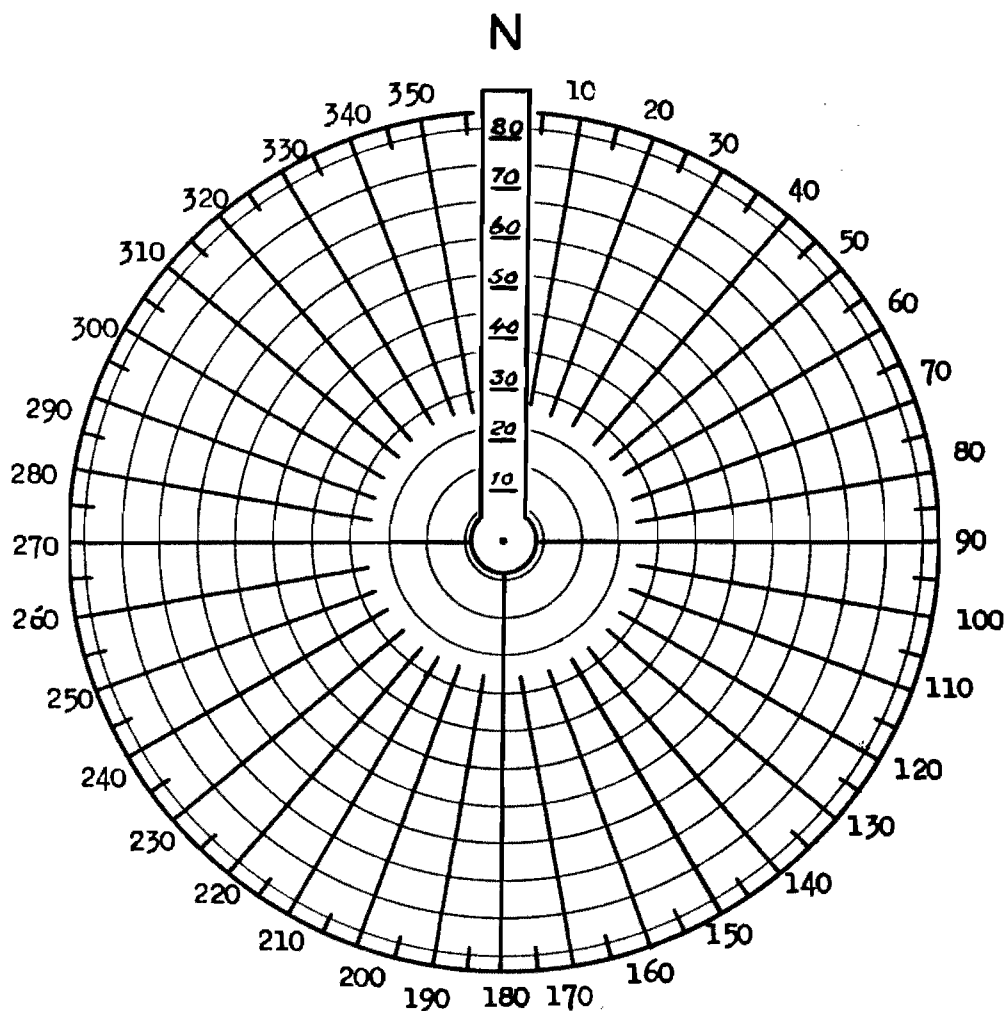
Skiss 9. Kalibreringspunkternas lägen på riktningsmätaren.

- =====
- 1) att kalibreringspunkterna står stilla,
 - 2) att 1:a kalibreringspunkten ligger på 0 km (d v s i centrum), 3:e på 15 km, 5:e på 30 km, 7:e på 45 km, 9:e på 60 km och 11:e på 75 km.

Kontrollera (om riktningsmätaren är försedd med karta):

- 1) att kalibreringspunkterna står stilla,
- 2) att de ligger på de på kartan inriktade små cirkelarna, som är inprickade med ett inbördes avstånd av 7,5 km enl kartans skala.

Låt antensystemet rotera och kontrollera härvid att kalibreringspunkterna ritar cirkulära ringar runt katodstrålerörets centrum (skiss 10).



Skiss 10. Kalibreringsringar på riktningsmätarens katodstrålerör.

Tidaxeln och antennsystemets gradskiva visar ej samma bäring.

Se mom 57

Kalibreringspunkternas lägen felaktiga

- 1) Vrid på ratten, märkt LINEARITET (31:10), tills lika stora avstånd erhålls mellan kalibreringspunkterna.
- 2) Vrid på ratten, märkt AVSTÅND (31:14), tills rätt antal punkter erhålls.
- 3) Efterjustera med dessa båda rattar.

Kalibreringsringarna blir ej cirkulära.

Detta kan bero på:

- 1) att potentiometern, märkt TIDAXEL SYNK (31:9), är fel inställd, så att tidaxeln och kalibreringspunkterna ej står stilla,
- 2) att katodstrålerörets hals ej ligger i avlänkningsspolens centrum (mom 47:12).

JUSTERING AV RIKTNINGSMÄTARENS POTENTIOMETRAR, MÄRKTA "TIDAXEL SYNK",
"KAL.INT" OCH "SIGNAL"

66

TIDAXEL SYNK.

Se mom 56

KAL.INT.

Se mom 59

SIGNAL.

- 1) Vrid avståndsmätarens ratt, märkt FÖRST (28:6), i höger ändläge, så att största möjliga förstärkning erhålls i mottagaren.
- 2) Vrid antennsystemet tills ett litet fast eko erhålls på avståndsmätaren.
- 3) Vrid på potentiometern SIGNAL tills största möjliga ljusstyrka erhålls av detta fasta eko på riktningsmätaren.

UPPGÖRANDE AV TABELL ÖVER FASTA EKON

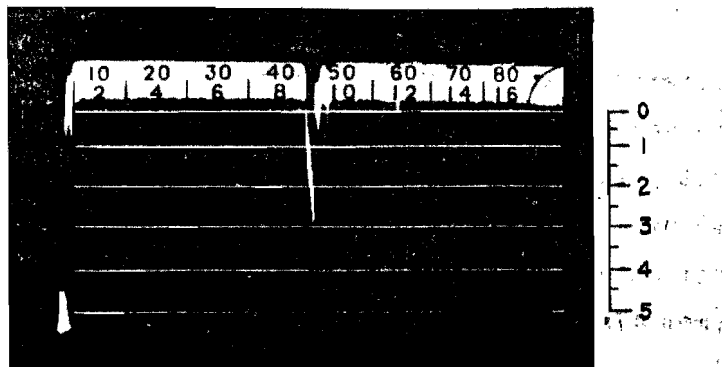
Mätförfarande

1. En tabell över fasta ekon uppgörs då stationen lämnar max prestanda samt är riktigt kalibrerad på så sätt att man vrider an-

67

tennsystemet runt och antecknar bäring, avstånd och storlek på fasta ekon, som ligger i olika riktningar.

2. Bäring och storlek avläses då max utslag erhålls på avståndsmätaren. Om det max utslaget är brett, t e mellan 30 och 40 grader, antecknas även bredden i bäringskolumnen (se tabell).
3. Om utslaget på avståndsmätaren når till strecket närmast grade- ringen (första strecket), är storleken 1. När utslaget till 2:a strecket är storleken 2 osv (skiss 11).



Skiss 11. Bedömning av utslagets storlek.

Exempel på tabell.

4.

Tabell över fasta ekon		
Bäring (Grader)	Avstånd (km)	Utslagets storlek
30-40	15	5,0
110	23	2,5
170	27	0,5
280	37	0,5
350	33	2,0

UFTAGNING, RITNING OCH KONTROLL AV STRÅLNINGSDIAGRAM

Allmänt

ER stationen är försedd med antenn för riktade radiovågor. Om fältstyrkan från en sådan antenn uppmäts på olika höjder och avstånd, och de värden som erhålls inprickas i ett diagram, finner man att strålningen sammansätter sig i ett antal lobber. Dessa lobber utgår i olika vinkel från antennen och är beroende av antennens höjd över marken

=====
samt den omgivande terrängens utseende. Eftersom ER-stationen är försedd med två antennpar, som kan kopplas antingen i fas eller motfas, finns det två alternativa strålningsförhållanden att välja på medelst en omkopplare. När antennsystemet matas i fas, får man vid 0 m uppställningshöjd två kraftiga strålningslöber (43). Mellan dessa löber finns en lucka, där strålning saknas. Om antennsystemet matas i motfas får man även två kraftiga strålningslöber, men av dessa ligger den ena löben mellan de i föregående fall erhållna strålningslöberna och den andra löben ovanför. Genom denna omkoppling täcks således de luckor, som uppstår i ett vanligt strålningsdiagram. Inprickas alla fyra strålningslöberna i ett gemensamt diagram, kan man mellan de båda undre löberna dra en linje, där fältstyrkan är lika stor i båda löberna. Detta förhållande utnyttjas vid ER-stationerna på så sätt, att när den mottagna signalen blir lika stor i de båda faslägena, kan man då ett flygplans avstånd är känt gå in i diagrammet och avläsa höjden vid denna linje.

Förfaringssätt vid upptagningen

För upptagning av diagram använder man sig av ett plan, som får flyga i bestämda riktningar och på bestämda höjder.

Vid mätning ställer man in antennsystemet i planets kurs och decken, som erhålls av planet, antecknas i ett protokoll. Dessa anteckningar används sedan när man ritar upp diagrammet. Diagram upptas endast för de huvudriktningar, i vilka ifrågavarande ER-station skall ha sitt verksamhetsfält.

För upptagande av diagram fordras flygning på minst tre höjder. Flyghöjderna 500, 2000 och 4000 m bör användas. I varje huvudriktning företas en flygning på varje höjd. Därvid iakttas, att planet går upp till ifrågavarande höjd bakom stationen i huvudriktningens kontrabäring. Radioförbindelse skall om möjligt hållas med planet. När höjden är nådd, går flygplanet ut i exakt kurs över ER-stationen, varvid ER-stationen meddelas "flygning börjar", och flyger sedan i denna kurs tills ER-stationen meddelar "vänd". Planet återgår i kontrabäringen på samma höjd. Under flygningen meddelar planet ungefärliga avståndet till ER-stationen vid ungefär var 10 km. Eventuell kurs- eller höjdförändring meddelas också till ER-stationen. Utgör två huvud-

riktningar kontrabäring till varandra, flyges givetvis i båda riktningarna på samma höjd i en följd. Övergång från en höjd till en annan bör ske utanför huvudriktningarna. När flygningen börjar på den rätta höjden, meddelas ER-stationen "flygning börjar".

Kan radioförbindelse ej hållas, flyger planet efter ett detaljerat skriftligt program (se nedan) som görs upp i 2 ex, varav det ena tilldelas flygföraren och det andra behålls av ER-stationen. I detta fall måste föraren göra noggranna anteckningar angående förändringar i kurs, höjd m m, samt när flygning börjar, vid vändning och när flygning slutar.

Exempel på flygprogram för en ER-station, som har huvudriktningarna 90° , 180° och 270° .

Flygning den / 194 . ER-station				
Pos	Bäring från ER-stn	Höjd	Anm	Tid
1.	270°	4000 m	Flyg ca 80 km. Vänd och återgå ER-stn	ca 25 min
2.	90°	4000 m	"	ca 25 min
3.	180°	4000 m	"	ca 25 min
4.	270°	2000 m	"	ca 30 min
5.	90°	2000 m	"	ca 25 min
6.	180°	2000 m	"	ca 25 min
7.	270°	500 m	Flyg ca 50 km. Vänd och återgå ER-stn	ca 25 min
8.	90°	500 m	"	ca 20 min
9.	180°	500 m	"	ca 20 min

Anm 1. Exakta tidpunkter för fpl passage över ER-stationen samt vändningar antecknas av ff.

2. Platser för vändningar antecknas av ff.

3. Tvingas ff avvika från kursen eller ändra höjden antecknas tid och plats härför.

Mätningen tillgår på följande sätt:

Antennsystemet inställs i planets flygriktning. Mottagarens förstärkning regleras så att brusnivån ger ca 6 μ m utslag på avstånds-

mätaren. Härigenom kommer ett signal/störningsförhållande av 1/1 att göra ett utslag till det första strecket. Ett förhållande på 2/1 gör utslag till andra strecket osv. Vid utslag utöver fjärde strecket är förhållandet 5/1. För enkelhetens skull anger man endast den första siffran: ett förhållande 2/1 förkortar man således till 2 osv.

Då flygningen börjar skiftar man antennomkopplaren, tills flygplanets eko hittas. Vanligen finns en mängd fasta ekan, vilka möjliggör indikering på nära håll (ca 10 km). När man hittat planet, antecknas bäring, höjd, avstånd, utslagets storlek i fas och motfas samt med jämna mellanrum tiden för avläsning i ett protokoll enligt följande.

(Detta protokoll ska fyllas ut vid varje flygning.)

Protokoll över flygningens gång, utförd vid ...

Utförd av ...

Utförd vid ...

Exempel på protokollföring.

KUNGL FLYGFÖRVALTNINGEN MATERIELAVDELNINGEN Elektr sektionen			Strålningsdiagram för ER-station		ER-station ACU 1	blad 1 ant blad 5
bäring o	höjd m	avstånd km	signal-störning		tid	anm
			i fas	i motfas		
180	4000	11	1	2	11.00.10	Flygning ut från stationen
		12	2	2		
		13	3	1		
		14	4	1		
		15	5	1	01.05	
		16	5	2		
		17	5	3		
		18	5	4	02.10	
		19	3	4		
		20	2	5		
		21	0	5	02.55	
		22	2	5		
		23	0	5		
		25	0	5	04.00	
		26	1	5		
		27	1	5		
		28	2	5	05.05	
		29	2	5		
		30	2	5		
		31	3	4	06.08	
		32	3	4		
		33	3	4		
		34	4	3	06.57	
		35	4	3		
		36	4	3		
		37	4	2	06.57	
		38	5	2		
		39	5	2		
		40	5	2	06.57	
		41	3	1		
		42	4	1		
		43	5	1	06.57	
		44	5	1		
		45	5	0		
		46	5	0	06.57	
		47	5	0		

uppställningsplats Stenholmen	höjd över omgivande terräng 0 m	fpl typ J9	upptaget av Furir Svensson	datum 13/5-44
----------------------------------	------------------------------------	---------------	-------------------------------	------------------

71 Diagramritning (bild 43)

Diagrammen uppritas på millimeterpapper format A4 (210x297 mm).
 Höjd- och längdskalorna inprickas så att för höjdskalen 20 mm =
 = 1000 m och för längdskalan 20 mm = 10 km.

De erhållna värdena prickas in på papperet såsom staplar med basen vid den höjd, på vilken flygningen gjorts. Härvid iakttas att de värden som erhållits vid flygning från ER-stationen inprickas uppåt och de värden som erhållits vid flygning mot stationen, inprickas nedåt. Staplarnas längd bestäms av det signal/störningsförhållande, som antecknats. Därvid gäller, att förhållandet 2 = 2 mm, 4 = 4 mm o s v. För att kunna skilja "i fas"-värdena från "motfas"-värdena prickar man de förra med blyerts och de senare med rödpenna. Exempel: På bild 43 är "i fas"-mätvärden inprickade vid höjderna 2000 m och 4000 m. Märk att de uppåtriktade staplarna i allmänhet är kortare än de nedåtriktade. Detta förhållande är normalt och beror på att flygplanets reflekterande yta blir mindre vid flygning från stationen än vid flygning mot densamma.

När alla värden för olika höjder inprickats, uppritas diagrammet. Av staplarnas storlek kan man se var lobernas maxima och minima är belägna. Minima för de olika höjderna sammanbinds, och på så sätt får man ett antal lobber. Eftersom flygning inte företogs högre än 4000 m slutar man med loberna omedelbart ovanför denna höjd. Ett diagram uppritas givetvis för varje huvudriktning, i vilken det flugits.

Exempel på diagram (bild 43 och 44)

Bild 43 visar ett strålningsdiagram för en ER-station uppställd på slät mark (uppställningshöjd = 0 m). I detta diagram utvecklas i huvudsak två "i fas"-lobber, vars minima ligger vid 10 resp 20° elevationsvinkel.

Strålningsdiagrammet för de båda antensystemen mätade i motfas (motfas-diagrammet) utgörs även av i huvudsak två lobber. Av dessa har den nedre maximum vid ca 10° elevationsvinkel och den övre vid ca 20°. Härigenom täcks de luckor, som uppstår i i fas-diagrammet.

Mellan de båda nedre i fas- och motfas-loberna är dragen en linje, som markerar lika stor fältstyrka, då vis lika stort utslag på avståndsmätarens katodstrålerör för ett yttast eko, då antensystemen matas i antingen "i" - eller "i fas". Denna sk höjdbestämningslinje används vid bestämning av ett flygplans

höjd. När utslaget för ett fpl första gången blir lika stort på avståndsmätarens katodstrålerör då antennerna matas i "i" - resp "ur fas", kan man efter att ha avläst avståndet gå in i diagrammet och avläsa flygplanets höjd vid höjdbestämningslinjen.

Bild 44 visar ett strålningsdiagram gällande för en station med en uppställningshöjd av 10 m. I detta fall utvecklas ett flertal lobber. De fyra nedre loberna, vid matning i fas, är kraftigast och har minima på resp $2^{\circ}8$, $5^{\circ}6$, $8^{\circ}4$ och $11^{\circ}2$ elevationsvinkel. Strålningsloberna för matning i ur fas har maxima på resp $2^{\circ}8$, 9° och 20° elevationsvinkel.

Eftersom i fas-diagrammet vid höga uppställningshöjder består av ett stort antal lobber, uppstår svårigheter att bestämma höjden med hjälp av en höjdbestämningslinje. Flera sådana linjer med relativt liten vinkelskillnad kan nämligen inläggas, och det är svårt att avgöra vilken som skall användas för ett visst flygplan, om man inte i detalj kunnat följa flygplanets väg. I detta fall är en av höjdbestämningslinjerna inritad mellan motfas-diagrammets huvudlob och den närmast under denna liggande i fas-loben. Om ett plan befinner sig på en höjd över 1350 m, kan denna linje användas för höjdbestämning när ekot första gången blir lika stort i de båda faslägena. En höjdbestämningslinje gällande för flyghöjder under 1350 m finns nämligen i den nedre motfas-loben.

73

Kontroll av diagram

För kontroll av de erhållna diagrammens riktighet kan man beräkna de vinklar, där i fas-loberna har maximum resp minimum.

Minima finns i de vinklar α ,
för vilka $\sin \alpha = \frac{n \cdot \lambda}{2(h_a + h_m)}$

där:

λ = våglängd i m (ER III b: 1,4 m)

h_a = antennens höjd över markytan i m (ER III b: 4 m)

h_m = Stationsplatsens höjd över omgivande terräng i m.

Omräknad för ER III b blir formeln:

$$\alpha = n \cdot \frac{40,1}{4 + h_m}$$

Då n sätts = 1 får man 1:a ledens minimum. Om n sätts = 2 får man 2:a ledens minimum o s v.

Lebernas maxima ligger vid de vinklar β ,

$$\text{för vilka } \sin \beta = \frac{(2n+1)}{4(h_a + h_m)}$$

Kap IV

T I L L S Y N O C H V Å R D

FÖRORD

1. Din medverkan fordras för att dessa föreskrifter ska bli, vad de borde vara: uttömmande, riktiga, ändamålsenliga och vägleddande!
2. Har Du funnit något fel eller har Du ett uppslag till något nytt, t e en enkel, effektiv mätmetod, som Du kommit fram till, så behåll inte idén för Dig själv. Genom samarbete kan vi kanske så småningom göra dessa föreskrifter monstergilla. Men det är Din praktiska erfarenhet, som måste genomsyra raderna. Hjälpt oss med Dina idéer och uppslag. Skriv ned dem på ett papper, gärna med blyerts, och adressera dem till: Kungl Flygförvaltningen, MU/El, Stockholm 80.
3. Var inte rädd för att kritisera - vi är tacksamma för kritik och framför allt för positiv sådan.

VARNING FÖR LIVSFARLIG SPÄNNING

1. I materielen förekommer ofta livsfarliga spänningar. Även så låga spänningar som 50 volt kan under ogynnsamma förhållanden vara livsfarliga. Ha alltid uppmärksamheten fäst på denna risk.
2. Att ha händerna i byxfickorna anses allmänt vara en ful ovana. Men den som är tekniker och gör ingrepp i en spänningsförande apparat, kan gärna hålla vänstra handen i byxfickan. Gör det till en vana! Det kan rädda livet!

REGREPPSDEFINITIONER

76

Materielvården

uppdelas med avseende på tidpunkt, omfattning, plats och personal på följande stadier:

- 1) Daglig tillsyn
- 2) Månadstillsyn
- 3) Förrådstillsyn
- 4) Liten översyn
- 5) Stor översyn
- 6) Funktionskontroll

Med daglig tillsyn

förstås en serie systematiska åtgärder utförda på i tjänst varande materiel i syfte att förebygga funktionsavbrott och haverier och för att säkerställa att materielen vid användning kommer att lämna max utbyts.

Den dagliga tillsynen utövas dels av den personal, som betjänar materielen, dels av den tekniska personal, som närmast svarar för materielens tekniska vård. Daglig tillsyn skall av vederbörande utföras utan särskild anmaning.

Med månadstillsyn

förstås en serie systematiska åtgärder utförda av särskilt utbildad personal, som en gång i månaden besöker stationen. Tillsynen skall om möjligt ske så att materielen inte behöver tas ur tjänst längre tid än högst en dag.

Med förrådstillsyn

förstås en serie systematiska åtgärder utförda på materiel i förråd.

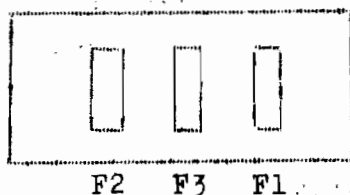
Med liten översyn

förstås en systematisk genomgång av materielen med avseende på mekanisk hållfasthet och elektrisk funktionsduglighet.

Vid liten översyn får större ingrepp i materielen inte utföras annat än i direkt anslutning till reparation av uppdagad felaktighet. Li-

Kap V.

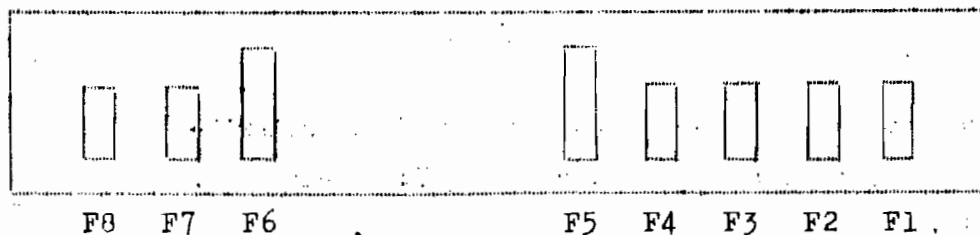
F E L S Ö K N I N G

SÄKRINGARNAS PLACERINGLikriktare

Säkring F1 tillhör likriktarens högspänningsdel.

" F2 " " lågspänningsdel.

" F3 reservsäkring.

Kontrollåda

Säkring F1 tillhör likriktarens lågspänningsdel.

" F2 " mottagare och avståndsmätare.

" F3 " frekvensmeter.

" F4 reservsäkring.

" F5 tillhör sändare.

" F6 " drivmotor för antensystemen.

" F7 " belysning.

" F8 reservsäkring.

=====

OFSTAST FÖREKOMMANDE FEL

93

Sändare

Felets art:	Felet kan bero på:	Åtgärd: (T)= Får utföras endast av tekniker.
1. Ingenting händer då lågspänningsströmställaren (16:11) slås till.	Säkring F5 på kontrollådan felaktig:	Reparera säkringen med 5 A silvertråd.
2. Ingen hjälpgnista då lågspänningsströmställaren slås till. Fläkten fungerar och glödtrådarna i samtliga rör lyser.	1) Pulsgeneratorn (17:2) felaktig. 2) Motståndet R 13 (10000 ohm) felaktigt.	1) Byt röret VR 65 2) " " CV 73 3) Kontrollera att motståndet R7b är på 5000 ohm (T). Byt motståndet (T)
3. Hjälpgnistan arbetar ostadigt.	Pulsgeneratorn arbetar ostadigt.	Se ovan!
4. Ingen huvudgnista då högspänningsknappen (16:4) trycks in.	Ett av högspänningslikriktarrörerna (17:3) felaktigt.	Byt röret.
5. Ingenting erhålls på katodstråleröret.	1) Säkring F2 på kontrollådan felaktig. 2) Högspänningslikriktarröret (26:10) i mottagaren felaktigt.	Reparera säkringen med 5A silvertråd. Byt röret.
6. Ingen tidaxel, men punkt till vänster på skärmen. Tidaxeln "blixtrar" på riktningmätaren.	1) Avbrott eller kortslutning i kabeln, som går mellan avståndsmätaren och sändarens synkroniseringsuttag (39:1).	Reparera kabeln (T)

94

Avståndsmätare

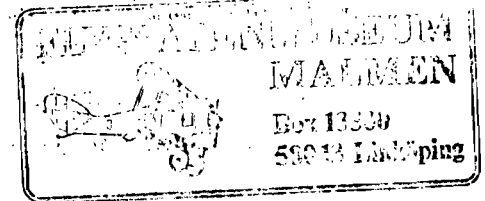
Felets art:	Felet kan bero på:	Åtgärd:
	2) Kortslutning i kabeln, som går mellan avståndsmätaren och riktningsmätarens uttag SYNK (39:5).	Reparera kabeln (T)
7. Tidaxeln ostadig.	1) Pulsgeneratören arbetar ostadigt. 2) Sändarens avstämning felaktig. 3) Avståndsmätarens kalibrering felaktig.	Se punkt 2. Justera avstämningen. Kalibrera avståndsmätaren (T)
8. Inget brus och inga eken men tidaxel. Inga eken men tidaxel på riktningsmätaren.	1) Avbrott i potentiometern FÖRST (28:6). (Brus och eken erhålls då strömställaren på mottagaren (25:2) slås i läge FJÄRR). 2) Kortslutning i signalledningen, som går mellan mottagaren och avståndsmätaren (39:3). 3) Kortslutning i signalledningen, som går mellan mottagaren och riktningsmätaren (39:4). 4) Rörfel i mottagaren.	Byt potentiometern (T) Reparera kabeln (T) Reparera kabeln (T) Byt rören (börja med högfrekvensförstärkarrören, 26:8,9).
9. Inget brus och inga eken men tidaxel. Eken och tidaxel på riktningsmätaren.	Avbrott i signalledningen, som går mellan mottagaren och avståndsmätaren (39:3).	Reparera kabeln (T)
10. För mycket brus (ev med toppar).	Rörfel i mottagaren.	Byt rören (börja med högfrekvensförstärkarrören; 26:8,9).

Felets art:	Felet kan bero på:	Åtgärd:
11. Inga eken men normalt brus. Inga eken på riktningsmätaren.	1) Sändaren ej avstämd. 2) Avbrott eller kortslutning i signalledningen, som går mellan antennomkopplingsenheten och mottagaren (39:2).	Reparera kabeln (T)
12. För lite fasta eken (endast till ca 6 km) mot normalt. Sändaren och mottagaren rätt inställda och avstämda.	Rörfel i mottagaren.	Byt rören (börja med högfrekvensförstärkarrören; 26:8, 9).
13. Styrkan på fasta eken ca hälften mot normalt. Sändaren och mottagaren rätt inställda och avstämda.	Ett av slutrören (17:6) i sändaren felaktigt.	Byt röret.
14. Inga eller små kalibrerings- toppar vid kalibrering. Inga eller svaga kalibreringspunkter på riktningsmätaren.	1) KAL.INT (31:7) på riktningsmätaren fel inställd. 2) Ett av rören (32:6) i kalibreringsgeneratoren felaktigt.	Justera inställningen. Byt röret.
95 <u>Riktningsmätare</u>		
15. Ingenting erhålls på katodstråleröret.	1) Säkring F1 på likriktaren felaktig. 2) Högspänningstransformatern (35:3) i likriktaren felaktig.	Reparera säkringen med 5A silvertråd. Reparera eller byt transformatorn (T)
16. Ingen tidaxel på katodstråleröret, men en ljuspunkt i mitten. Ljuspunktens styrkan regleras. Punkten kan inte focuseras.	1) Säkring F2 på likriktaren felaktig. 2) Säkring F1 på kontrollådan felaktig. 3) Lågspänningslikriktarröret (35:7) i likriktaren felaktigt. 4) Motståndet R2 i likriktaren felaktigt.	Reparera säkringen med 5A silvertråd. Reparera säkringen med 5A silvertråd. Byt röret. Byt motståndet (T)

Felets art:	Felet kan bero på:	Åtgärd:
17. Ingen tidaxel på katodstrålerörret, men en ljuspunkt i mitten. Ljuspunktens styrka kan regleras. Punkten kan focuseras.	1) Avbrott i avlänkningsspolen i riktningsmätaren. 2) Kondensatorn C6 i riktningsmätaren felaktig.	Reparera eller byt avlänkningsspolen. (T) Byt kondensatorn (T)
18. Tidaxeln "blixtrar". Focuseringen fungerar. Tidaxel finns på avståndsmätaren.	1) Avbrott i kabeln, som går mellan riktningsmätarens uttag "synk" och avståndsmätaren (39:5). 2) "Tidaxel.synk" (31:9) fel inställd. 3) Ett av rören (32:5) i tidaxelgeneratorn felaktigt.	Reparera kabeln (T) Justera inställningen. Byt rören.
19. Tidaxeln "blixtrar". Focuseringen fungerar. Ingen tidaxel på avståndsmätaren.	Se punkt 6.	Se punkt 6.
20. Tidaxeln "blixtrar" med jämna mellanrum då antenssystemen roterar.	Smuts eller oxid på avlänkningsspolens släpningar.	Rengör släpningarna med trikloretylen.
21. Tidaxeln parallellförflyttar sig då man börjar vrida antenssystemen.	Avlänkningsspolen går mot katodstrålerörret.	Justera avlänkningsspolens läge.
22. Inga ekon, men tidaxel. Ekon och brus finns på avståndsmätaren.	1) Avbrott i signalledning- en, som går mellan mottagaren och riktningsmätaren (39:4). 2) SIGNAL (31:8) fel inställd. 3) Signalamplitudbegränsarörret (32:6) i riktningsmätaren felaktigt.	Reparera kabeln (T) Justera inställningen.

Felets art:	Felet kan bero på:	Åtgärd:
23. Inga eken men tidaxel. Inga eken och inget brus på avståndsmätaren.	Se punkt 8.	Se punkt 8.
24. Inga eken men tidaxel. Inga eken men brus på avståndsmätaren.	Se punkt 11.	Se punkt 11.
25. Inga eller svaga kalibreringspunkter vid kalibrering.	Se punkt 14.	Se punkt 14.
<u>Likriktare</u>		
26. Det ryker samt luktar bränd isolation ur likriktaren. Blåvitt ljus i högspänningslikriktarröret (35:4) i likriktaren. Säkring F5 på kontrollådan eller F1 på likriktaren går sönder.	Genomslag i högspänningstransformatorn (35:3).	<ol style="list-style-type: none"> 1) Slå omedelbart från strömställaren för högspänningen (34:5). 2) Reparera eller byt transformatorn (T). 3) Reparera den felaktiga säkringen. (F5 med 10A, F1 med 5A silvertråd).
27. Det ryker ur likriktaren (motståndet R1). Ingenting erhålls på riktningsmätaren. Blåvitt ljus i högspänningslikriktarröret (35:4) i likriktaren.	Genomslag i en av högspänningskablarna, som går mellan likriktaren och riktningsmätaren (39:6).	<ol style="list-style-type: none"> 1) Slå omedelbart från strömställaren för högspänningen (34:5). 2) Reparera kabeln (T).

Felets art:	Felet kan bero på:	Åtgärd:
28. Ett "knastrande" ljud hörs från en av högspänningskablarna (39:6). Vid varje "knastring" erhålls ett blåvitt ljus i högspänningslikriktarröret (35:4) i likriktaren. Katodstråleröret i riktningmätaren "flammar upp" mellan varje "knastring".	Överslag i en av högspänningskablarna, som går mellan likriktaren och riktningmätaren (39:6).	Se punkt 27.
29. Överslag i likriktaren, under högspänningstransformatorn (35:3). Blåvitt ljus i högspänningslikriktarröret (35:4) vid varje överslag. Katodstråleröret i riktningmätaren "flammar upp" mellan varje överslag.	Överslag från en av gummi-kablarna, som går till högspänningslikriktarrörets glödtråd, till chassiet. (Spricka i gummiisoleringen).	Se punkt 27.
<u>Antennomkopplingsenhet</u>		
30. Gnistgapen arbetar ojämt.	Gnistgapen för gamla.	Utbyts mot spänningsprovade.
<u>Frekvensmeter</u>		
31. Avstämningsindikatorn lyser ej.	Säkring F3 på kontrollådan felaktig.	Reparera säkringen med 5A silvertråd.
32. Avstämningsindikatorn fungerar ej men lyser.	1) Antennen till frekvensmetern har lossnat. 2) Toppkontakten på röret V2 har lossnat.	Sätt i antennen. Sätt på toppkontakten (T).
<u>Belysning</u>		
33. Belysningen fungerar ej (fimer III b).	Säkring F7 på kontrollådan felaktig.	Reparera säkringen med 5A silvertråd.
<u>Drivmotor för antensystemen</u>		
34. Drivmotorn fungerar ej.	Säkring F6 på kontrollådan felaktig.	Reparera säkringen med 5A silvertråd.



UTBYTE AV ELEKTRONRÖR OCH GNISTGAP

100 Elektronrör typ VR 92

Röret skall vid borttagning dras rakt upp ur sockeln och vid isättning skjutas rakt ned i densamma, ty om det höjs åt sidorna spricker glaskolven vid kontaktpinnarna och luft tränger in.

101 Elektronrör typ CV 92

Rörbyte tillgår på följande sätt:

- 1) Lossa glödträdens båda mjuka kopparkablar från katodlecherledningens ändplattor.

Obs! De metallstavar, som sticker ut genom glaskolven är ytterligt sköra och får inte utsättas för någon som helst böjning, ty i så fall springer de medelbart av. För att undvika detta håller man lämpligen ena handen om metallstaven och lossar med den andra handen klämskraven, under vilken resp kopparkabel är fästad.

- 2) Lossa den gängade bussningen på rörets undersida.
- 3) Lossa de tre skruvar som fasthåller rörens överfall.
- 4) Ta bort röret samt skruva loss galleranslutningen.
- 5) Skruva fast galleranslutningen på röret som skall insättas.
- 6) Insätt röret i omvänd ordning mot cvanstående samt tillse härvid:
 - att glödträdens tilliedningar inte bryts,
 - att den grova glödtrådstilledningen ansluts till den kontakt, som är förbunden med lecherröret,
 - att den tunna glödtrådstilledningen ansluts till den kontakt, som är förbunden med ledningen inuti lecherröret,
 - att kortslutning ej finns mellan glödtrådstilledningarna.

Nya sändarrör typ CV 92 måste "äldras" tills gnistöverslagen inuti rören upphör. Detta tillgår på följande sätt:

- 1) Vrid omkopplaren för gallerläckorna, märkta R1-4 (16:9), i vänster ändläge.

Obs! Sändarens högspänning får ej vara tillslagen när man vridder på omkopplaren.

- 2) Slå till sändarens högspänning. Sändarens slutrör (CV 92) arbetar nu utan gallerförspänning och minsta möjliga gnistöverslag erhålls inuti rören.

- 3) Slå från sändarens högspänning, när gnistöverslagen upphört (efter ca 10 min).
- 4) Vrid omkopplaren ett steg medurs samt slå åter till sändarens högspänning.

Om gnistöverslag erhålls i detta läge måste man fortsätta åldringen.

Om inga gnistöverslag erhålls är rören färdigåldrade.

- 5) Kör därefter med omkopplaren i det läge där sändaren arbetar bäst. Detta brukar vara ett steg medurs från vänster ändläge.

Övriga elektronrör

Fatta om sockeln och ej om glaskolven vid byte av rör, som är försedd med standardsockel. Glaskolven lossnar nämligen lätt.

Gnistgap typ VI 507

Bryt ej kontaktstiften i sidled, ty då spricker glaskolven och luft tränger in i gnistgapet.

Gnistgap typ CV 100

Tillse vid byte att kontaktstaven som går in i gnistgapets centrum, ansluts till pulsgeneratoren och den andra kontaktstaven till det trådlindade motståndet.

103

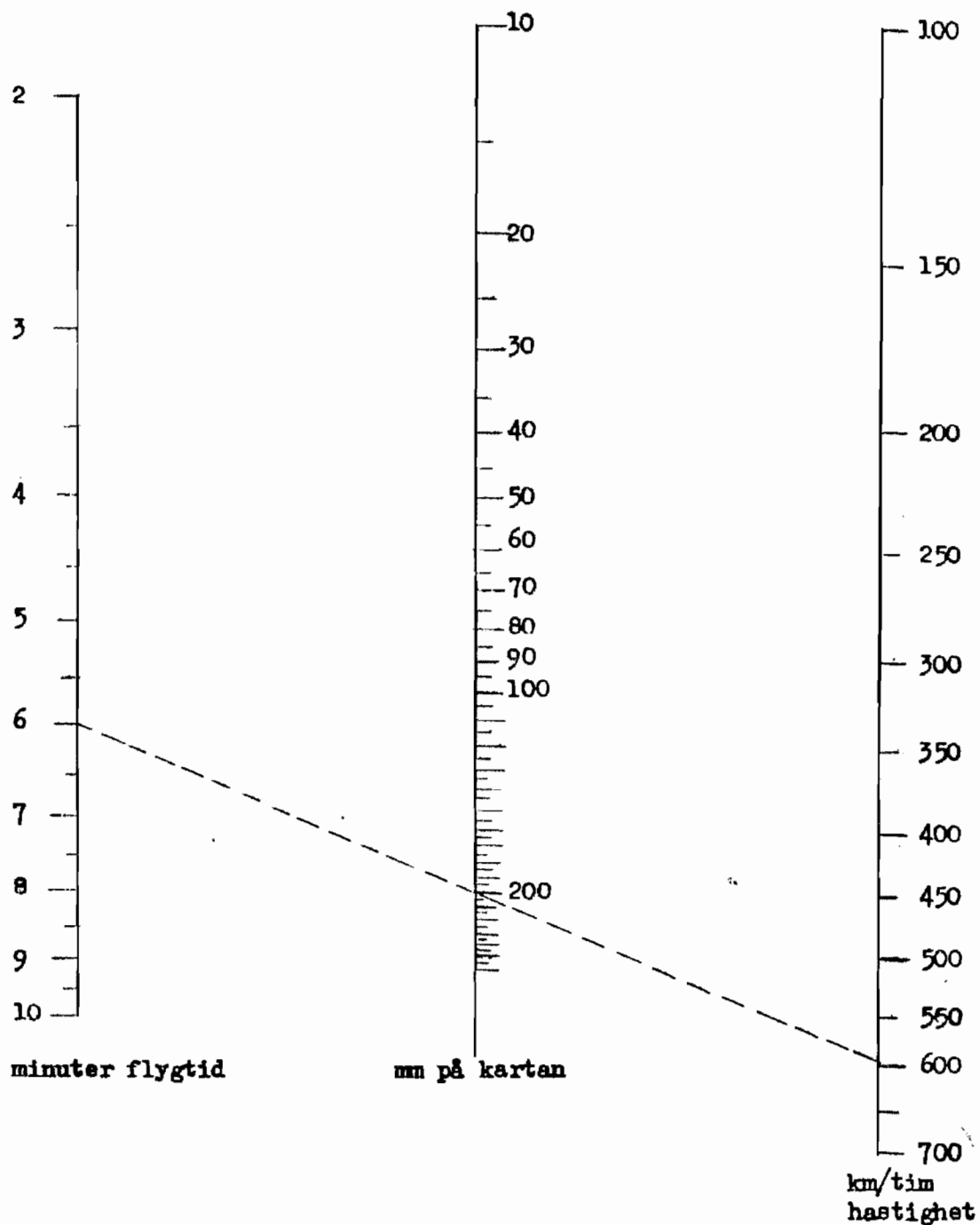
104

105

Bilaga 1 a. Nomogram för beräkning av flyghastighet

Gäller för karta i skala

1:300.000

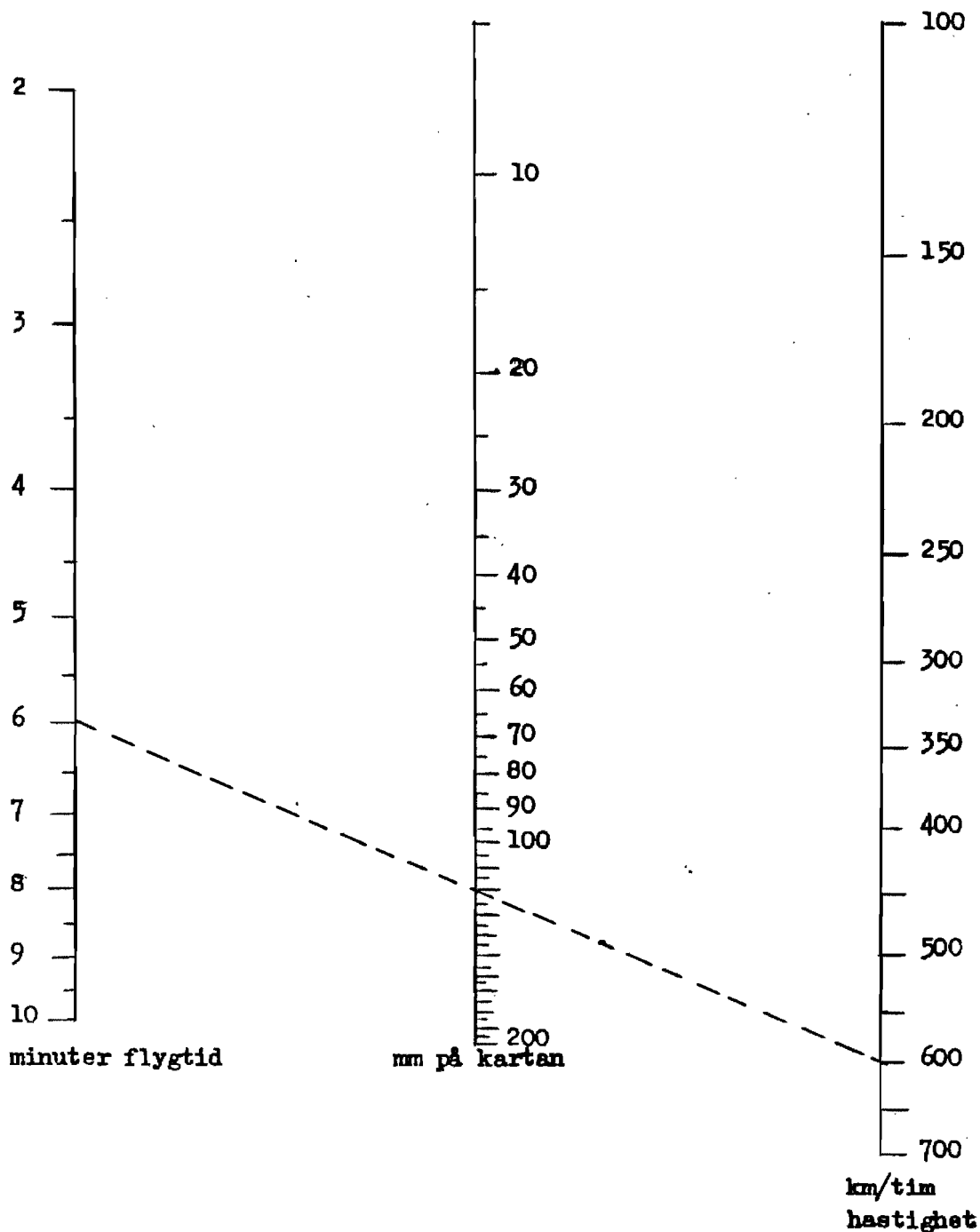


Ex. Ett avstånd av 200 mm på kartan och en flygtid av 6 min ger en flyghastighet av 600 km/tim

Bilaga 1 b. Nomogram för beräkning av flyghastighet

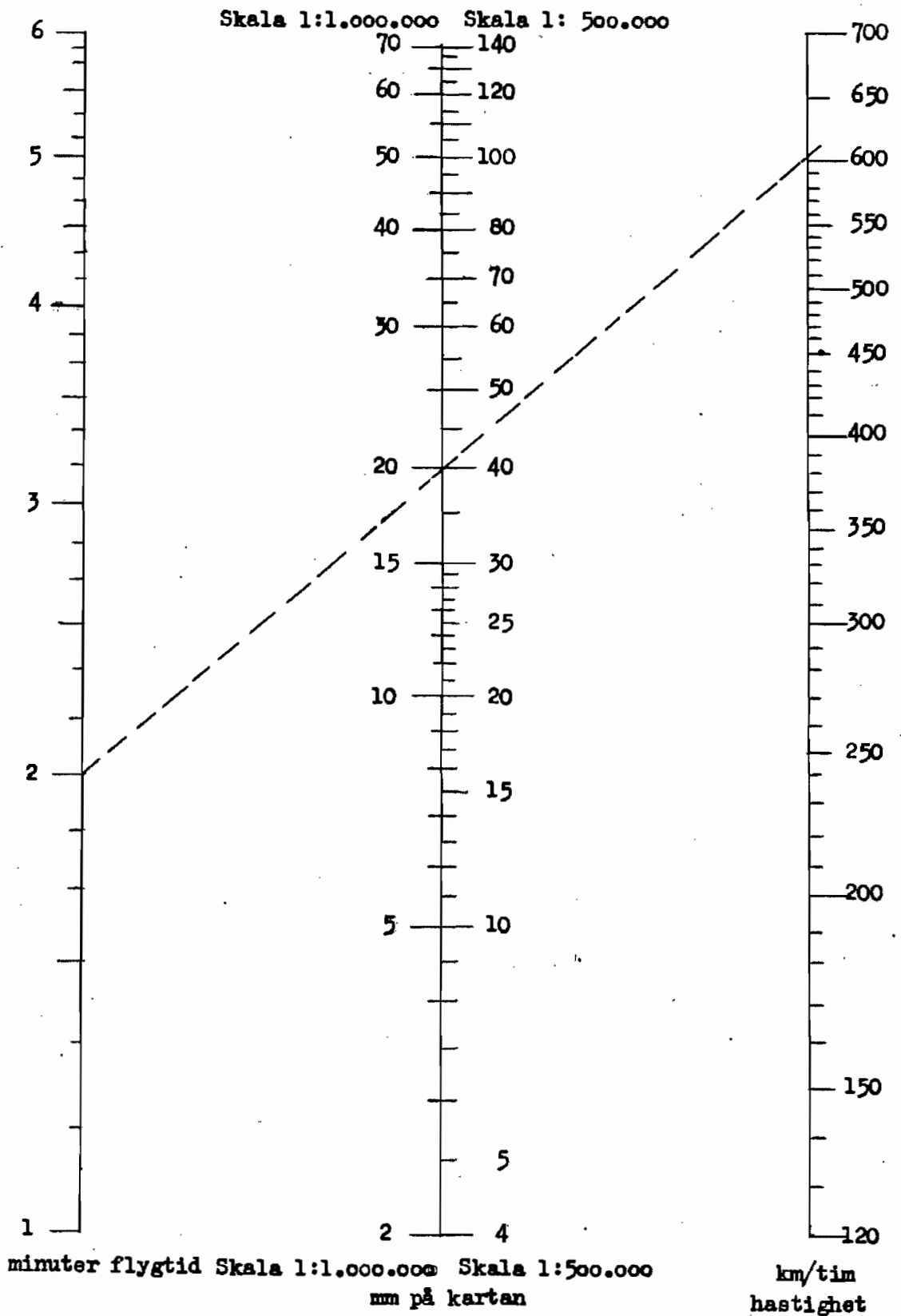
Gäller för karta i skala

1:500.000



Ex. Ett avstånd av 120 mm på kartan och en flygtid av 6 min ger en flyghastighet av 600 km/tim

Gäller för karta i skala
1:500.000 och 1:1.000.000



Ex. Ett avstånd av 40 mm på kartan i skala 1:500.000 eller 20 mm på kartan i skala 1:1.000.000 samt en flygtid av 2 min ger en flyghastighet av 600 km/tim.

Utdrag ur utrustningsförteckning.

a) Sats gemensam för Tmer III b och Fmer III b.

Låda eller kapell nr	Innehåller (i stort)		
1 S	Sändare	st	1
2 AO	Antennomkopplingsenhet	"	1
3 MI	Mottagare	"	1
4 MII	Mottagare	"	1
5 AM	Avståndsmätare	"	1
6 R	Riktningsmätare	"	1
7 L	Likriktare	"	1
8 K	Kontrolllåda	"	1
9 ASN	Nedre antennstativ	"	1
10 ASÖ	Övre antennstativ	"	1
	Kabellåda	"	1
	Reservdelslåda för kraftaggregat	"	1
11 VA	Vridanordning för antennsystemet	"	1
12 SS	Sändarestativ	"	1
	Mottagarestativ	"	1
13 ACK	Akkumulator, 12 V	"	2
14 F	Fläkt	"	1
15 AI	Nedre antennsystem	"	1
16 AII	Övre antennsystem	"	1
17	Kraftaggregat	"	1
18	Kraftaggregat	"	1
19	Katodstrålorör VCR 516	"	1
20	Diverse tältdelar	sats	1
21	Tältets yttertak	st	1
22	Diverse rör för tältstativ	sats	1
23	" " " "	"	1
24	" " " "	"	1

b) Tilläggsats för Tmer III b.

Packlåda nr 25 innehållande verktyg och reservdelar sats 1

c) Tilläggsats för Fmer III b.

Stationshus med inventarier sats 1

Motorhus st 1

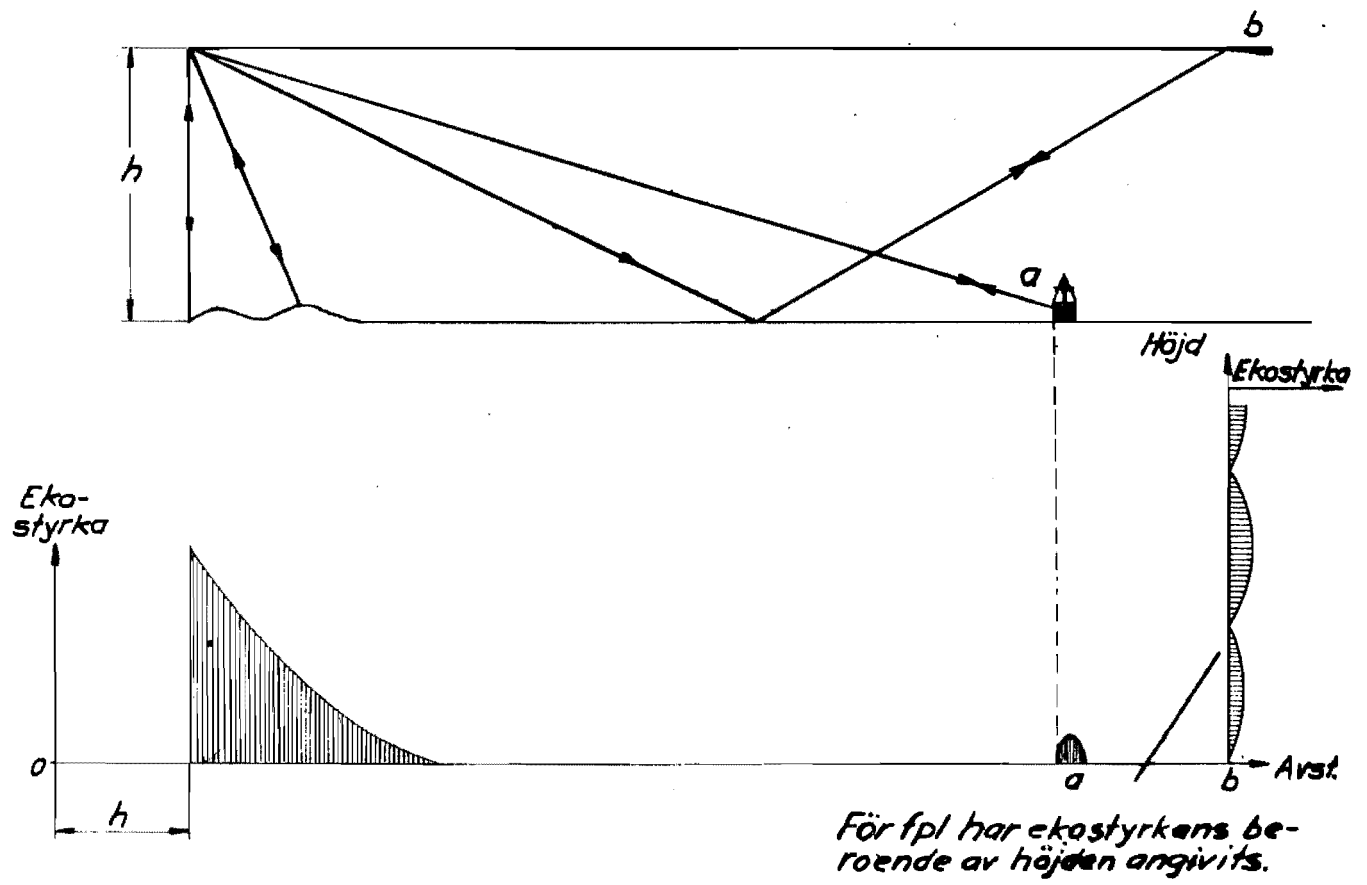


Bild 1. Reflexionsförhållanden för en vattenyta

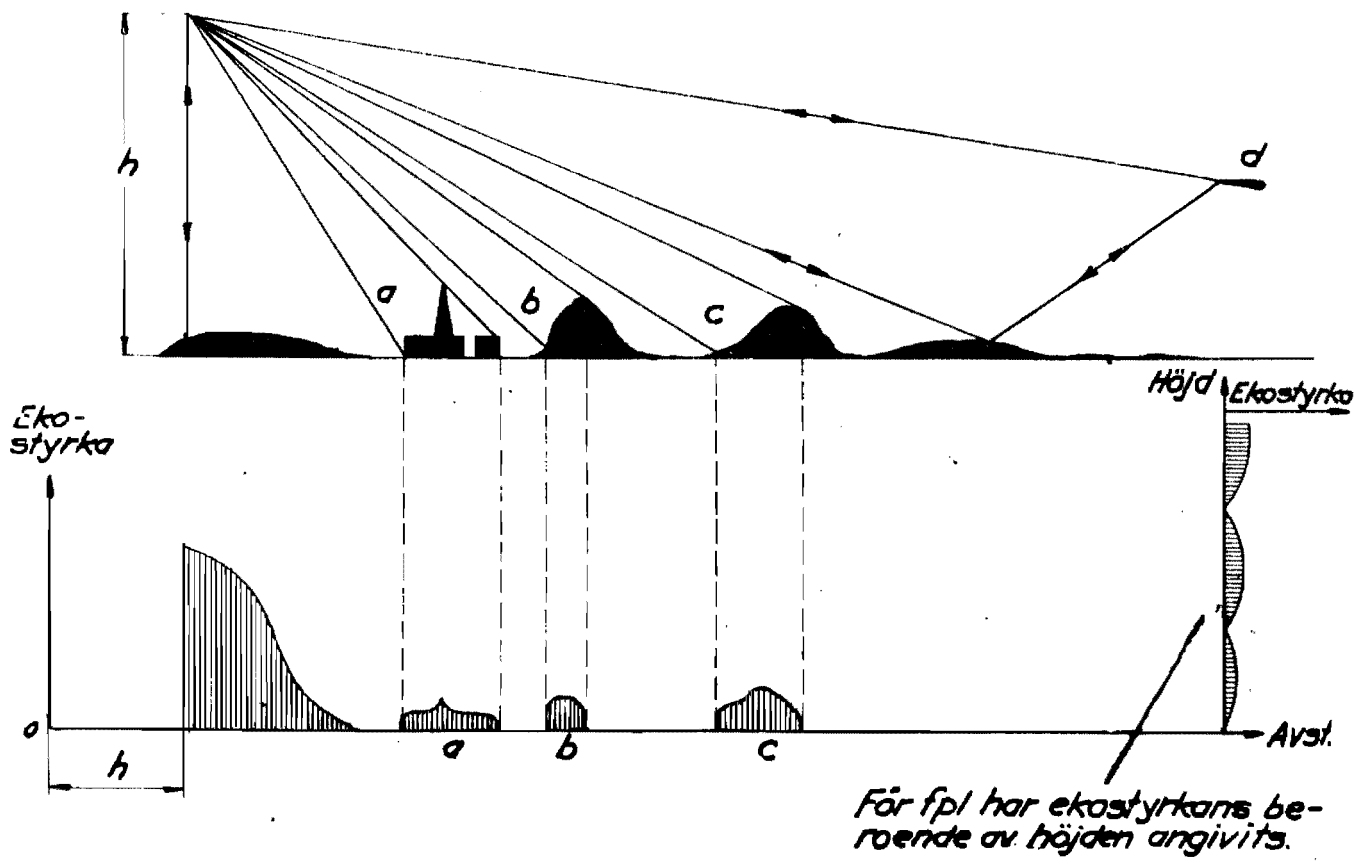


Bild 2. Reflexionsförhållanden för en markyta

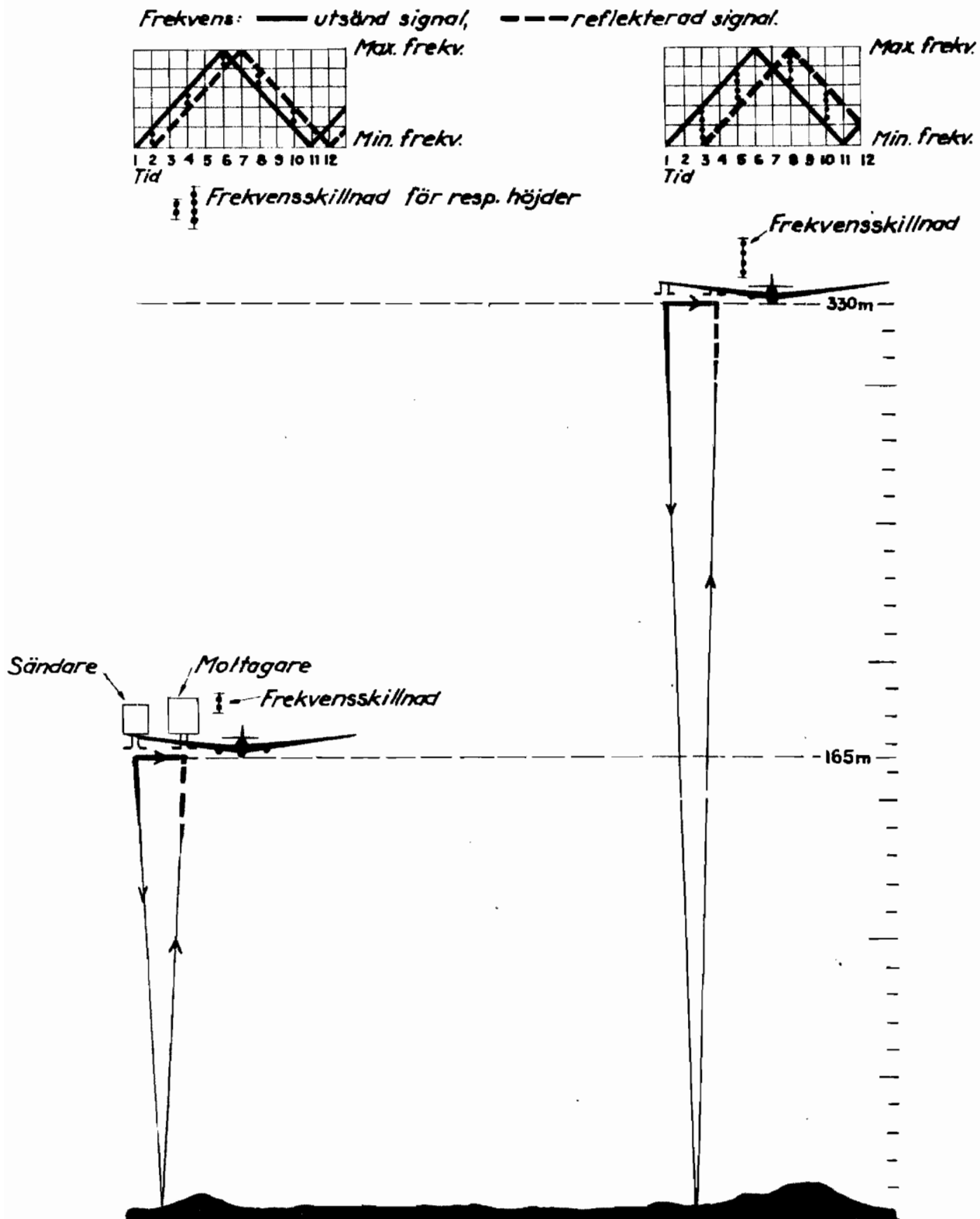
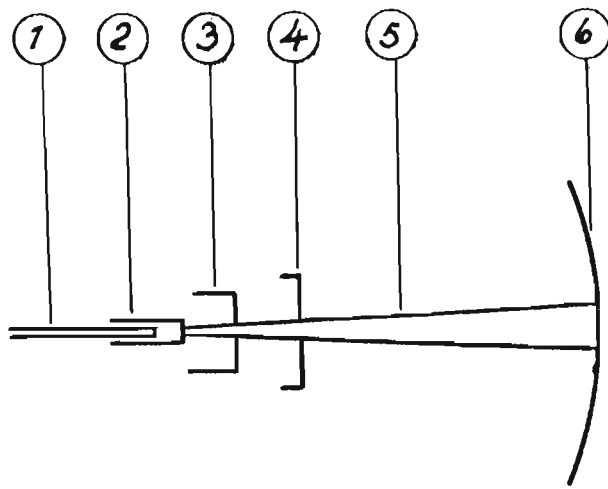


Bild 3. Avståndsmätning enligt interferensmetoden



1. Glödtråd
2. Katod
3. Galler
4. Anod
5. Elektronstråle
6. Skärm, invändigt försedd med ett fluorescerande skikt.

Bild 7. Katodstrålerörets princip

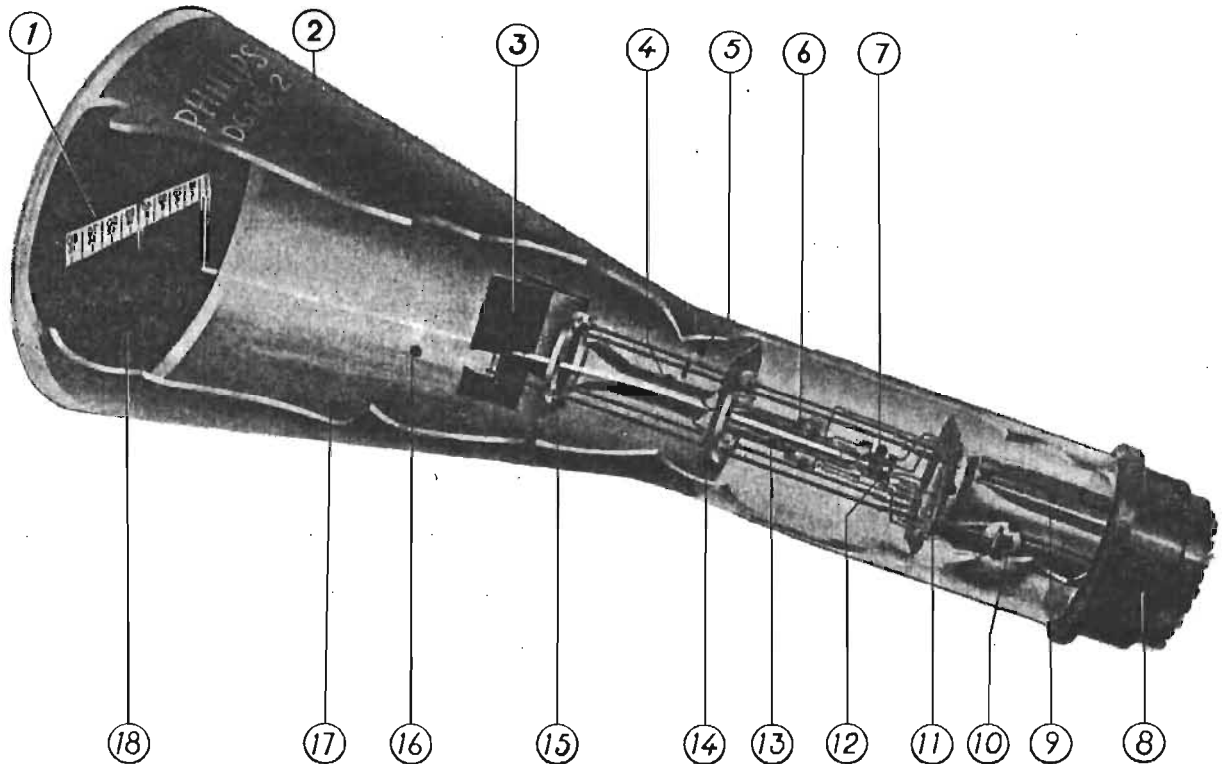
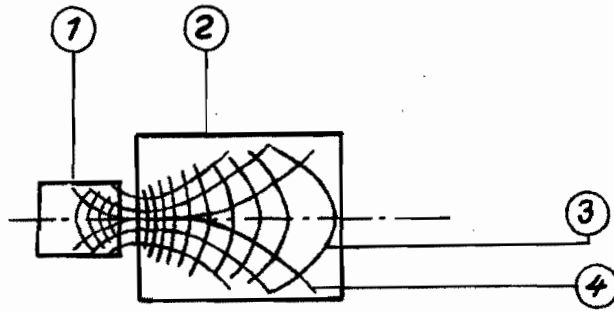
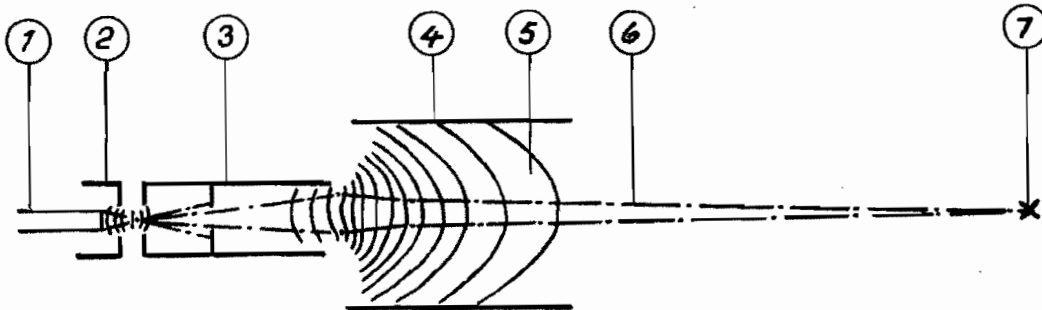


Bild 8. Katodstrålerör med elektrostatiske focusering och elektrostatiske avlänkning

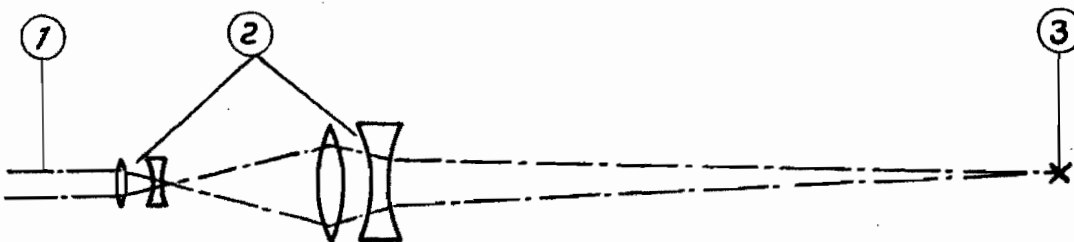
- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. Oscillogram | 8. Sockel |
| 2. Glaskolv | 9. Isolerande genomföringar |
| 3. Plattparet för horisontal avlänkning av katodstrålen | 10. Hållare för gettret |
| 4. Plattparet för vertikal avlänkning av katodstrålen | 11. Ringformad glasfot |
| 5. Kontaktfjädrer för anslutning av accelerationsanoden till innerväggens ledande beläggning | 12. Katod med bifilär glödtråd |
| 6. Fokuseringsanod | 13. Accelerationsanod |
| 7. Styrelektrod | 14. Glimmerskiva för elektrodsystemets centrering |
| | 15. Fästring av kalit |
| | 16. Katodstrålen |
| | 17. Ledande beläggning |
| | 18. Fluorescerande skärm |



a. Ekvipotential- och kraftlinjernas fördelning mellan
focuserings- och accelerationsanod



b. Det elektronoptiska linssystemets inverkan på elektronstrålen



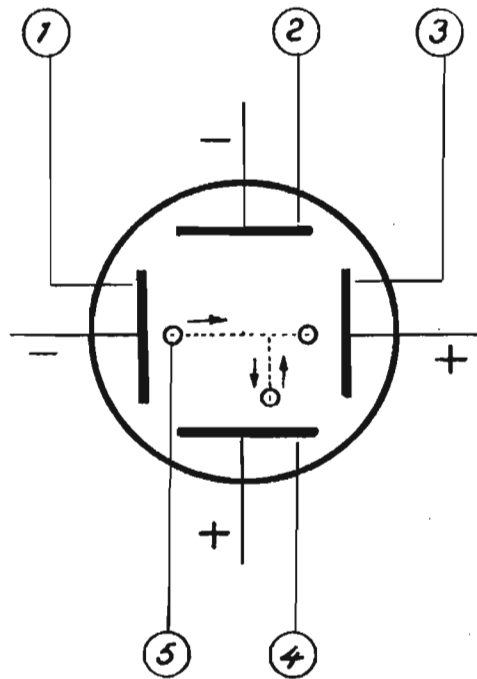
c. Optiskt linssystemets inverkan på ljusstrålar

Bild 9. Principen för elektrostatisk focusering

- Bild 9 a:
1. Focuseringsanod
 2. Accelerationsanod
 3. Ekvipotentiallinje
 4. Kraftlinje

- Bild 9 b:
1. Katod
 2. Galler
 3. Focuseringsanod
 4. Accelerationsanod
 5. Elektronoptisk lins
 6. Elektronstråle
 7. Focus

- Bild 9 c:
1. Ljusstrålar
 2. Optiskt linssystem
 3. Focus



1. Platta för horisontalavläkning
2. "- "- vertikalavläkning
3. "- "- horisontalavläkning
4. "- "- vertikalavläkning
5. Negativ elektron

Bild 10. Principen för elektrostatisk avläkning

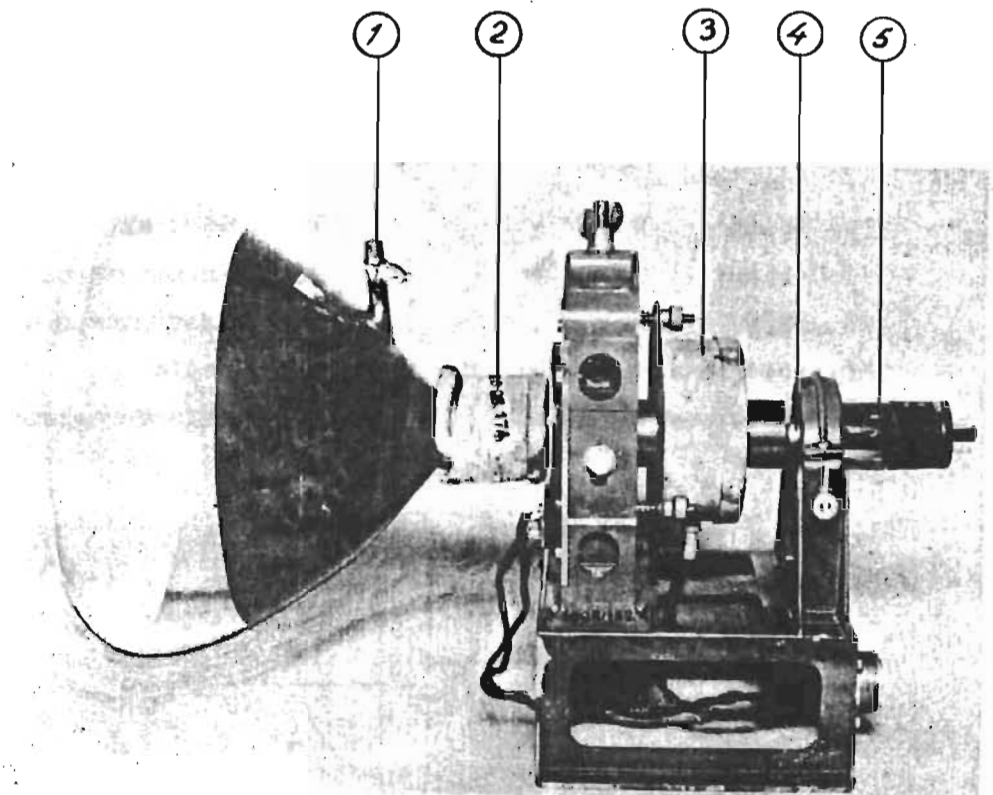


Bild 11. Katodstrålerör med elektromagnetisk focusering och elektromagnetisk avläkning

- | | |
|--------------------|-----------|
| 1. Anod | 4. Galler |
| 2. Avläkningsspole | 5. Katod |
| 3. Focuseringspole | |

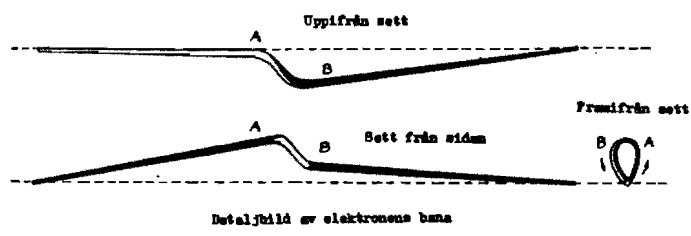
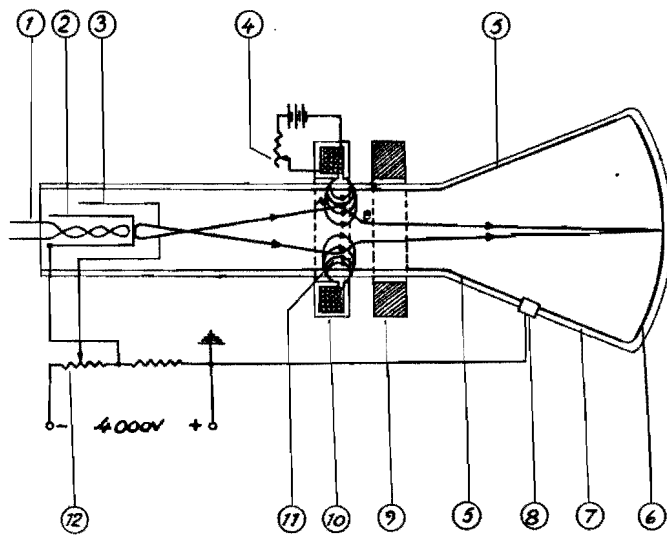


Bild 12. Principen för elektromagnetisk focusering

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| 1. Glödtråd | 7. Glasballong |
| 2. Katod | 8. Anodkontakt |
| 3. Galler | 9. Avlänkningspole |
| 4. Skärperreglering | 10. Focuseringspole |
| 5. Anod (ledande beläggning) | 11. Magnetfält |
| 6. Fluorescerande skikt | 12. Ljusstyrkereglring |

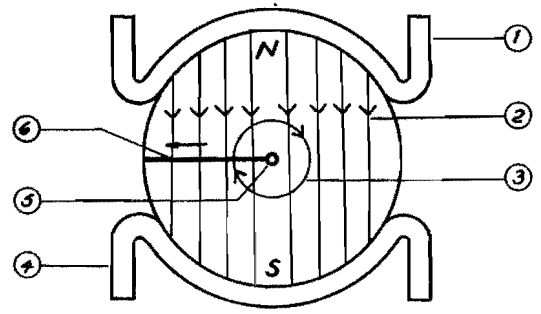


Bild 13. Principen för elektromagnetisk avlänkning

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Avlänkningsspolens ena halva | 5. Elektronstrålens rörelseriktning mot läsaren |
| 2. Magnetfält mellan spolhalvorna | 6. Elektronstrålens avlänkningsriktning |
| 3. " " runt elektronstrålen | |
| 4. Avlänkningsspolens andra halva | |

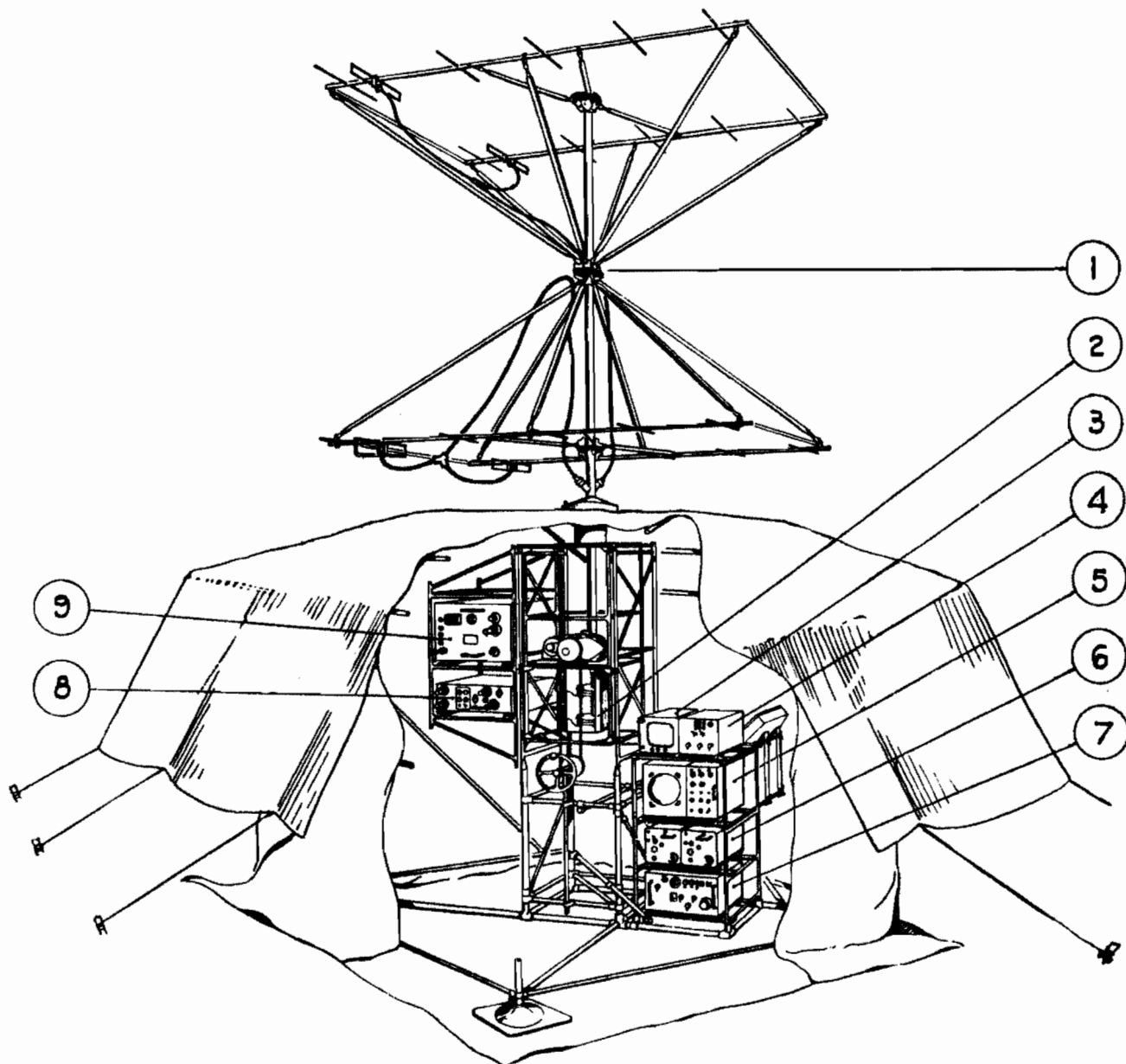


Bild 14. Tmer III b

- | | |
|-------------------|--------------------------------------|
| 1. Antenn | 6. Två mottagare (varav en i reserv) |
| 2. Kopplingslåda | 7. Kontrollåda |
| 3. Avståndsmätare | 8. Antennomkopplingsenhet |
| 4. Likriktare | 9. Sändare |
| 5. Riktningmätare | |

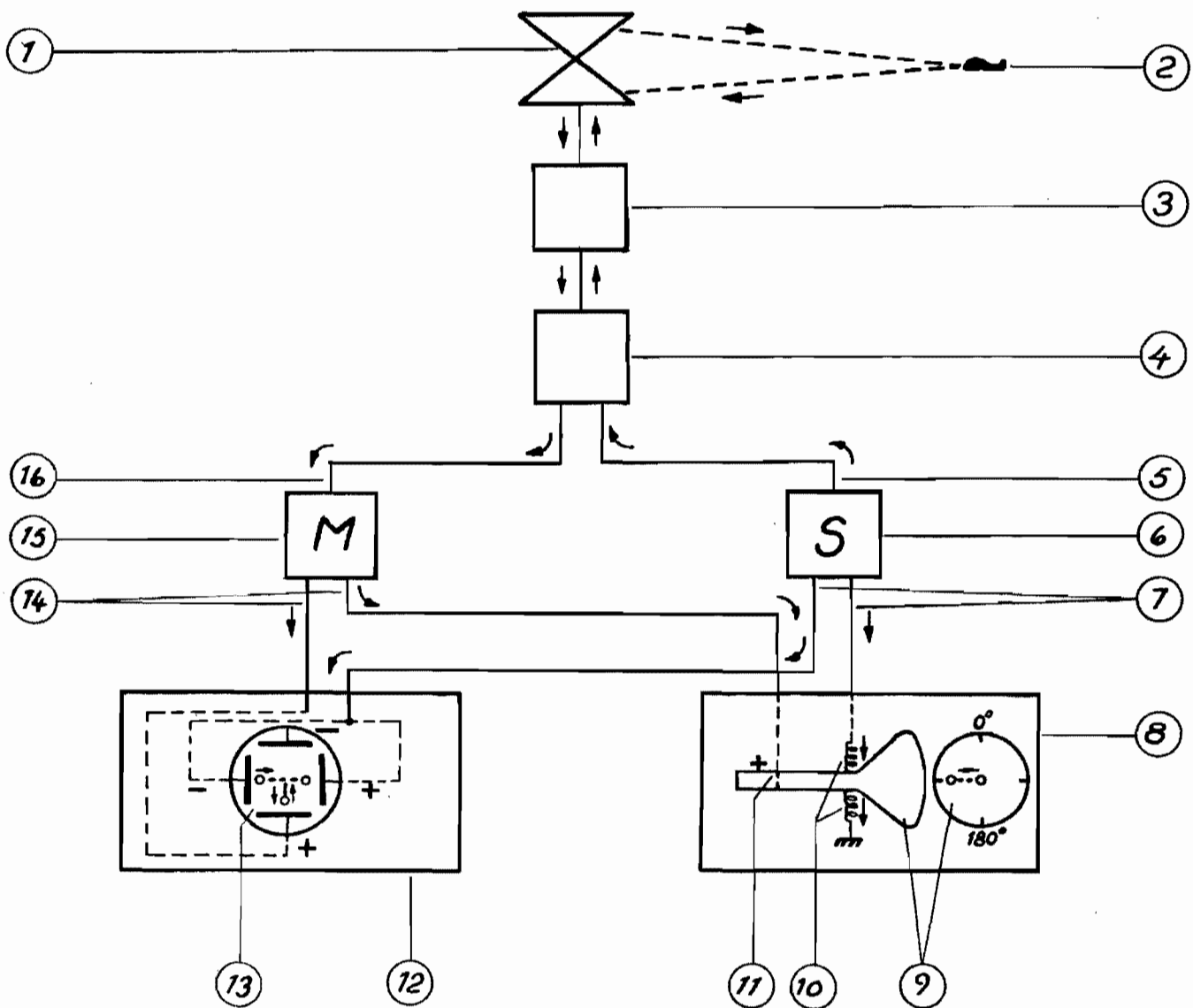


Bild 15. Blockschema över Tmer III b

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Antenn | 9. Katodstrålerör |
| 2. Mål | 10. Avlänkningspole |
| 3. Kopplingslåda | 11. Galler |
| 4. Antennkopplingsenhet | 12. Avståndsmätare |
| 5. Utgående, högfrekvent puls | 13. Katodstrålerör |
| 6. Sändare | 14. Reflekterad, likriktad puls |
| 7. Synchroniseringspuls | 15. Mottagare |
| 8. Riktningmätare | 16. Reflekterad, högfrekvent puls |

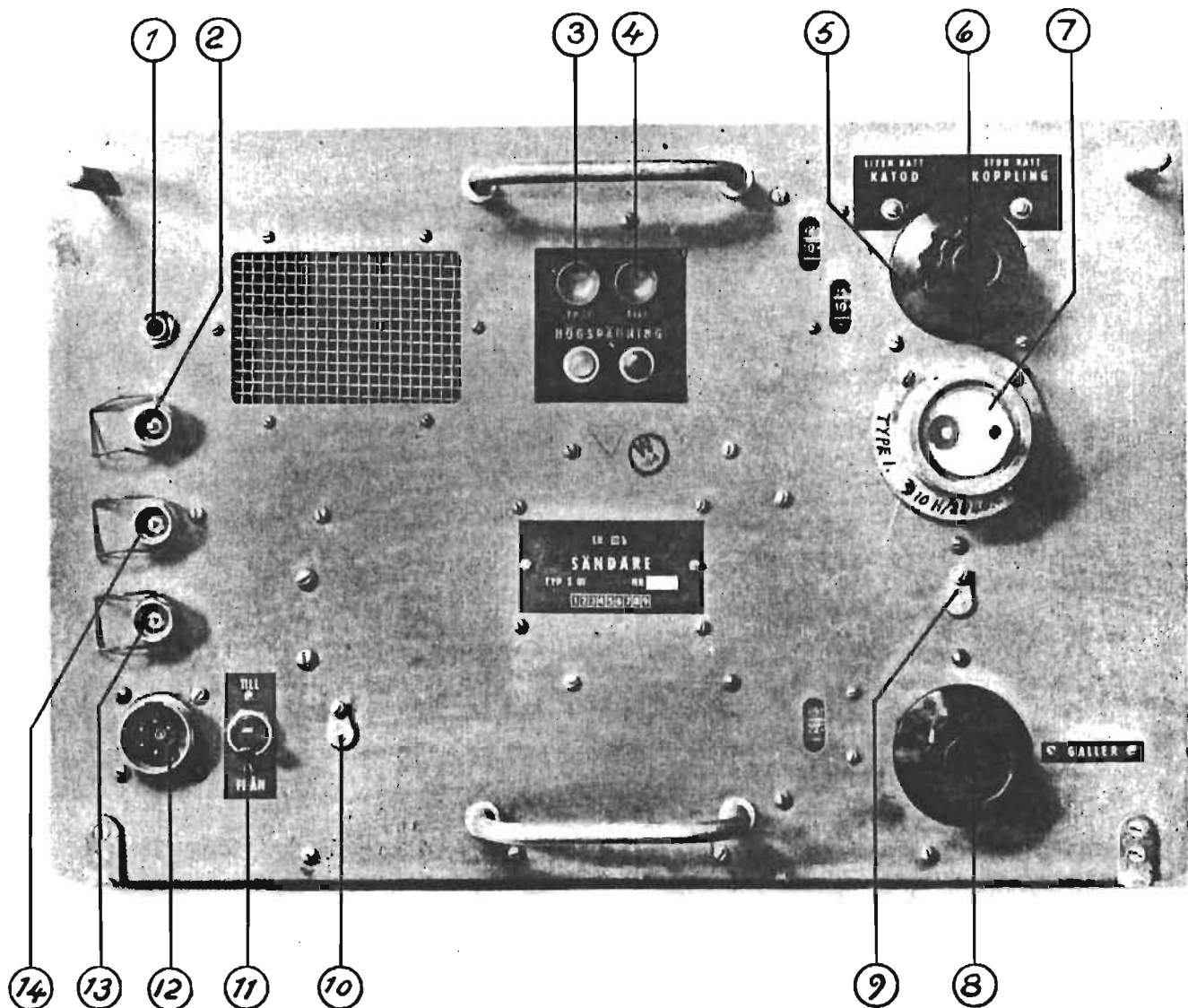


Bild 16. Sändarens frontplatta

- | | |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. Används ej | 8. Frekvensinställningsratt |
| 2. Används ej | 9. Omkoppling av gallerläcka |
| 3. Frånslag av högspänning | 10. Justering av pulsfrekvens |
| 4. Tillslag av högspänning | 11. Tillslag av lågspänning |
| 5. Antennkopplingsratt | 12. Strömförsörjning från kontrollåda |
| 6. Katodavstämningratt | 13. Används ej |
| 7. Hörfrekvent puls till antennomkopplingsenhet | 14. Synkroniseringspuls till avståndsmätare |

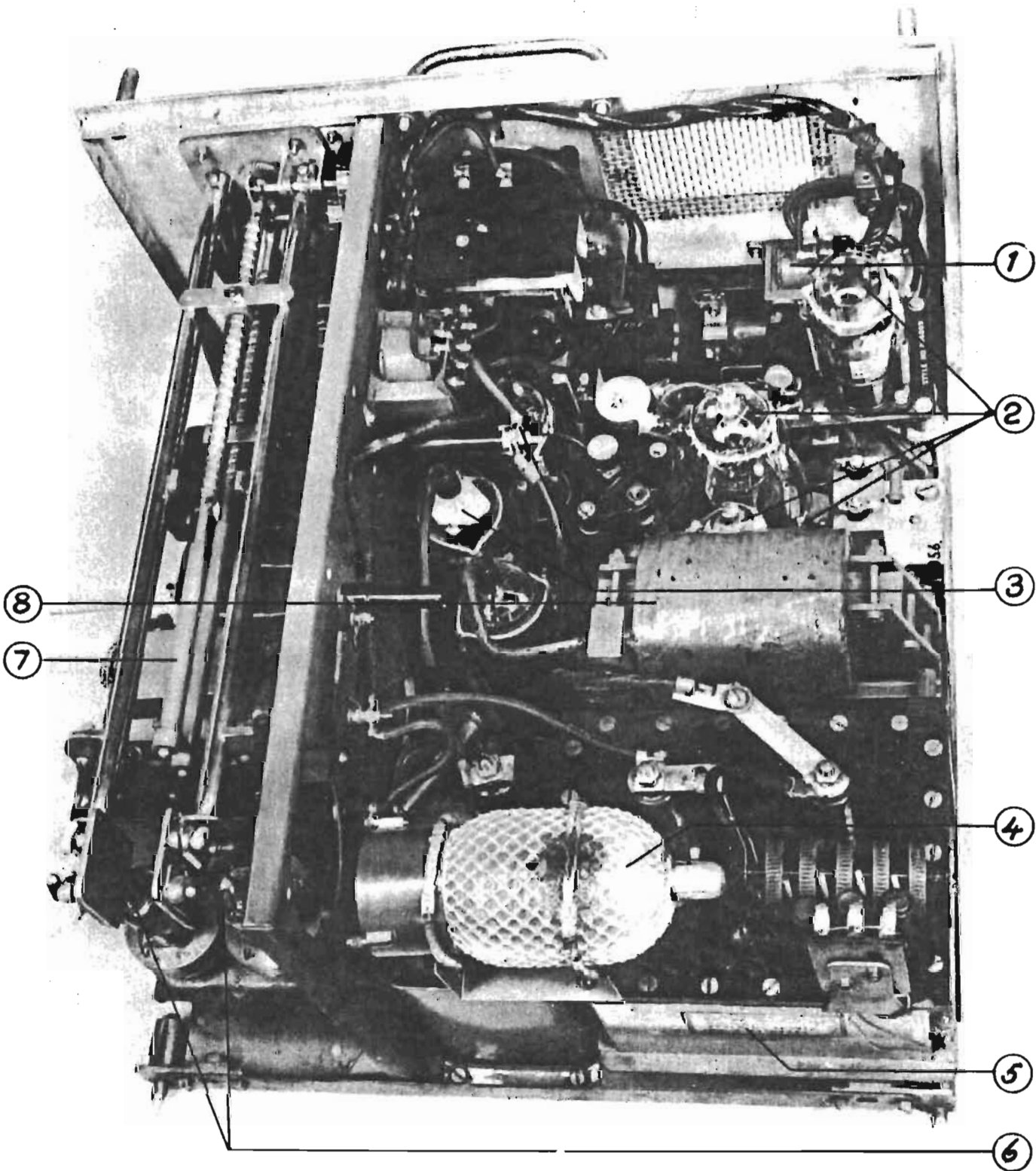


Bild 17. Sändarens inre

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Fasvändertransformator | 5. Konstledning |
| 2. Pulsgenerator | 6. Sändarrör |
| 3. Högspänningslikriktarrör | 7. Avstämningsskretsar |
| 4. Gnistgap | 8. Spänningsfördubblare (drossel och likriktarrör) |

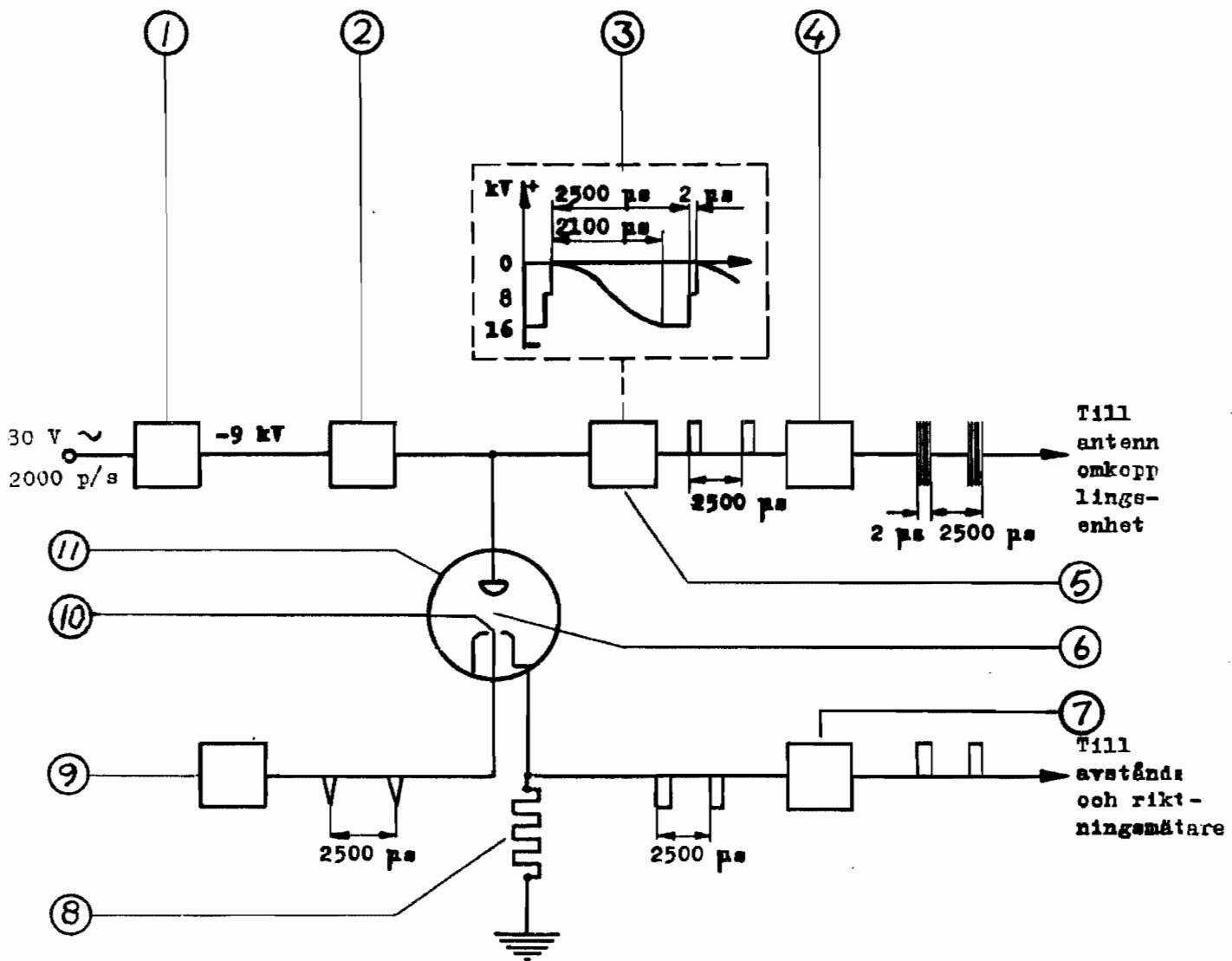


Bild 18. Blockschemat över sändare

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1. Högspänningslikriktare | 7. Fasvärdartransformator |
| 2. Spänningsfördubblare | 8. Motstånd |
| 3. Konstledningens laddningskurva | 9. Pulsgenerator |
| 4. Sändarrör | 10. Hjälpgnistgap |
| 5. Konstledning | 11. Gnistgap |
| 6. Huvudgnistgap | |

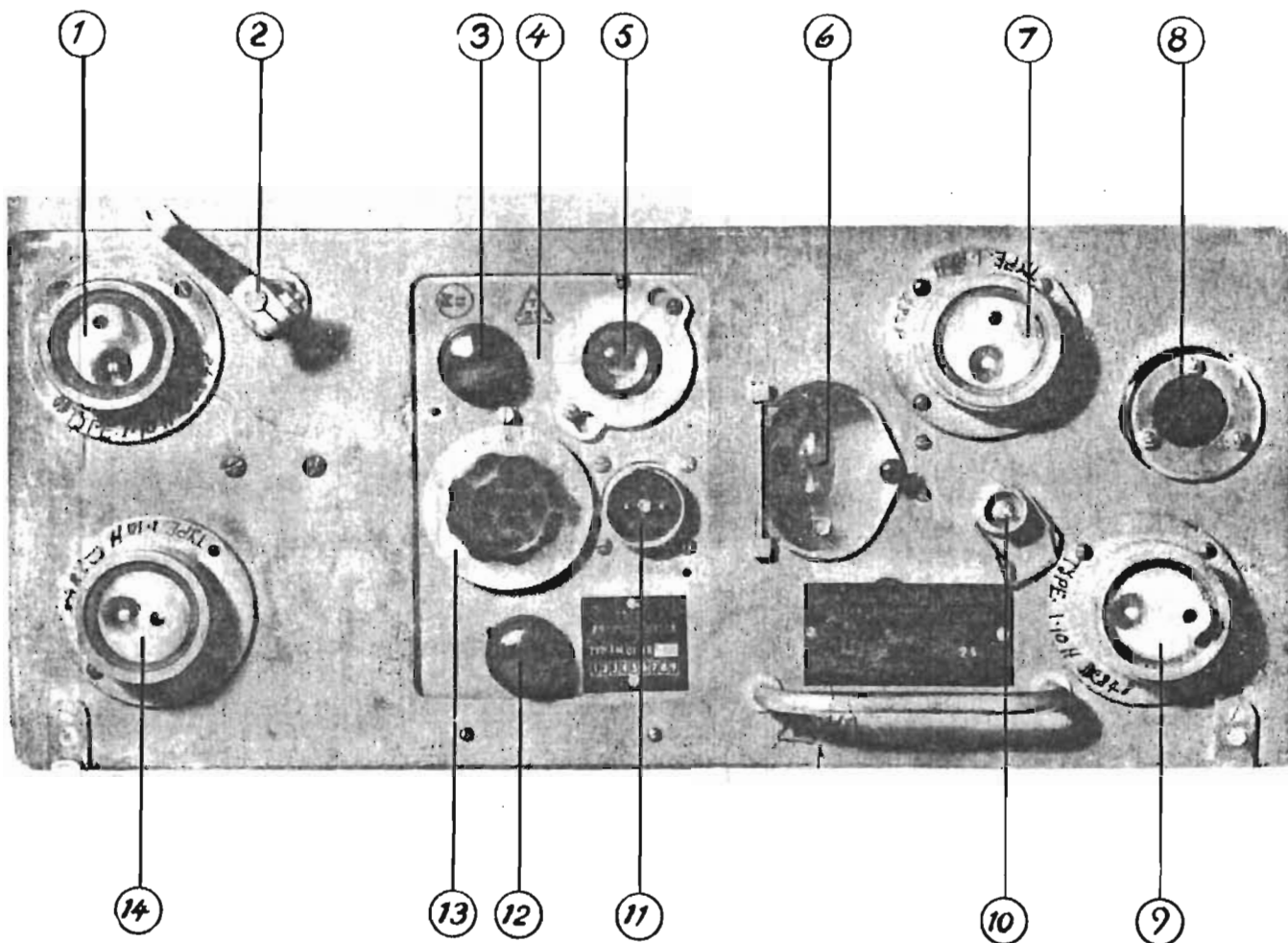


Bild 19. Antennomkopplingsenhetens frontplatta

1. Utgående puls till och reflekterad puls från kopplingslåda (övre uttag)
2. Fasomkopplare
3. Fininställning av frekvensmeters känslighet
4. Frekvensmeter
5. Avstärningsindikator ("magiskt öga")
6. Mottagargnistgap
7. Utgående puls från sändare till omkopplingsanordning mellan sändning och mottagning
8. Sändargnistgap
9. Utgående puls till och reflekterad puls från fasomkopplare och kopplingslåda (nedre uttag)
10. Reflekterad puls till mottagare
11. Strömförsörjning från kontrollåda
12. Grovinställning av frekvensmeters känslighet
13. Frekvensmeters avstärningsratt
14. Utgående puls till och reflekterad puls från fasomkopplare

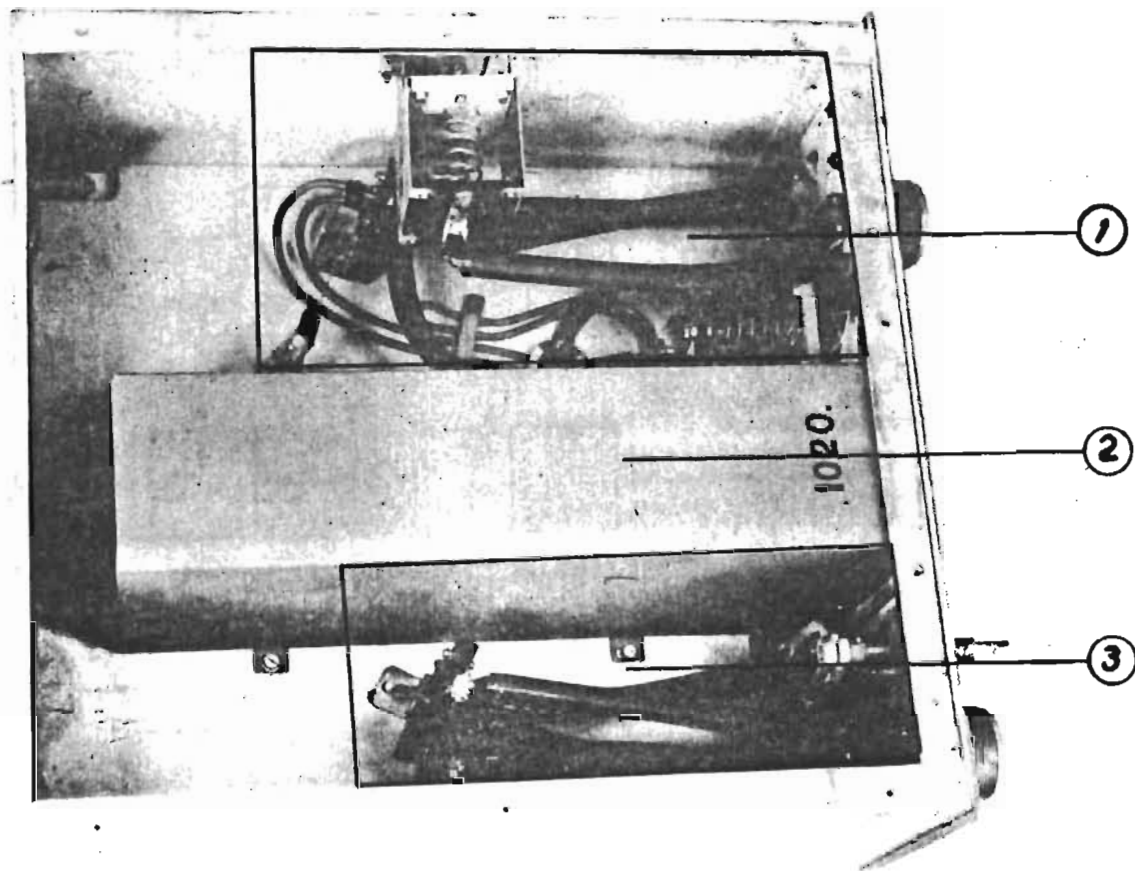


Bild 20. Antennomkopplingsenhetens inre

1. Omkopplingsanordning mellan sändning och mottagning
2. Frekvensmeter

3. Omkopplingsanordning mellan antennsystemens matning i fas och motfas.

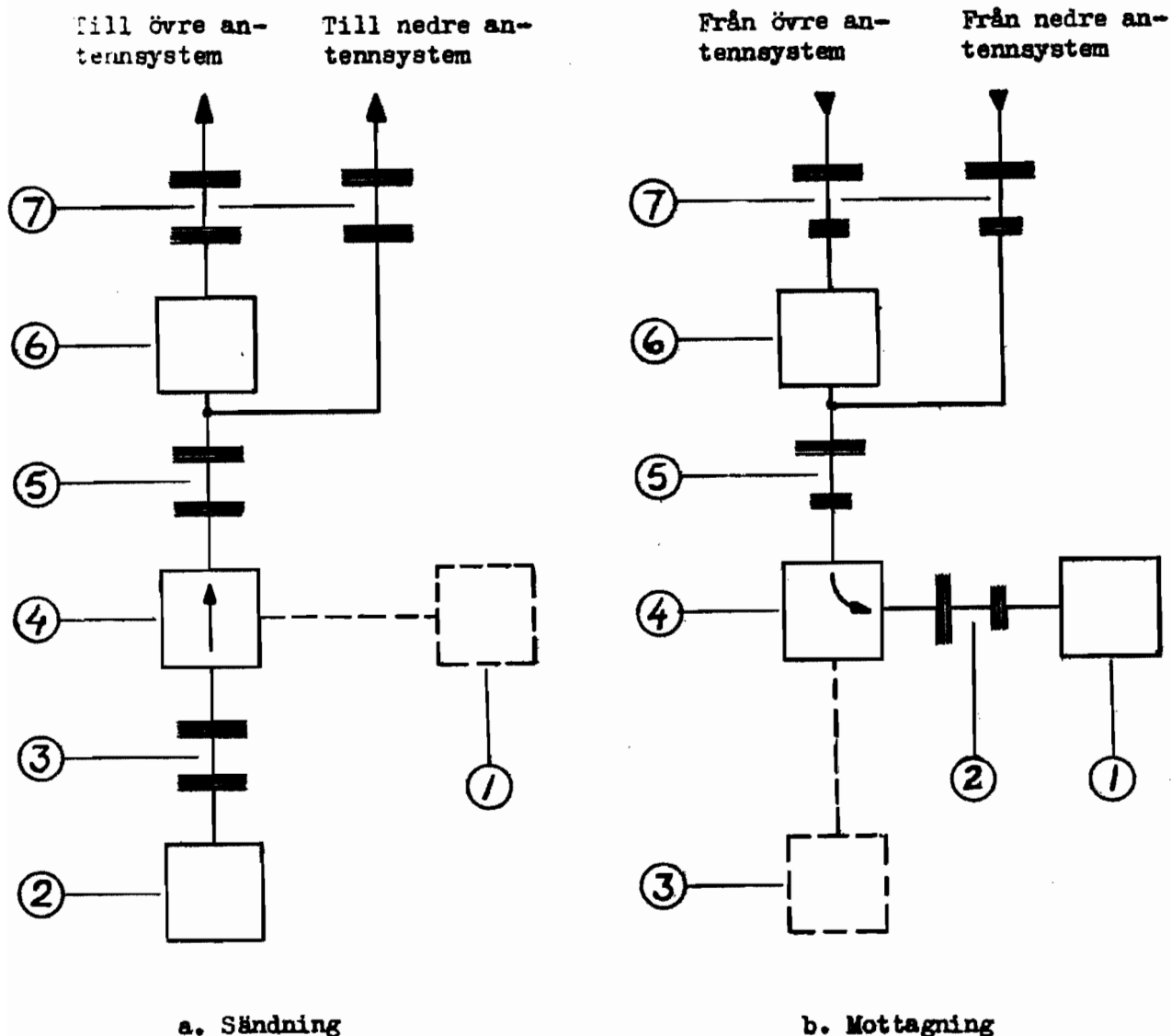


Bild 21. Blockschema över antennomkopplingsenhet

Bild 21 a:

1. Mottagare
2. Sändare
3. Högfrekventa pulser
4. Omkopplingsanordning mellan sändning och mottagning
5. Högfrekventa pulser
6. Omkopplingsanordning mellan antensystemens matning i fas och motfas
7. Högfrekventa pulser till antensystemen via kopplingslåda

Bild 21 b:

1. Mottagare
2. Högfrekventa pulser
3. Sändare
4. Omkopplingsanordning mellan sändning och mottagning
5. Högfrekventa pulser
6. Omkopplingsanordning mellan antensystemens matning i fas och motfas
7. Högfrekventa pulser från antensystemen via kopplingslåda

1. Utgående puls från antennomkopplingsenhet till övre antensystem; reflekterad puls från övre antensystem till antennomkopplingsenhet.
2. Utgående puls från antennomkopplingsenhet till nedre antensystem; reflekterad puls från nedre antensystem till antennomkopplingsenhet.

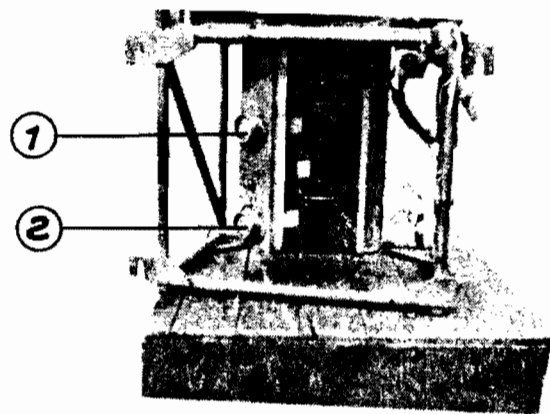


Bild 22. Kopplingslådans yttre

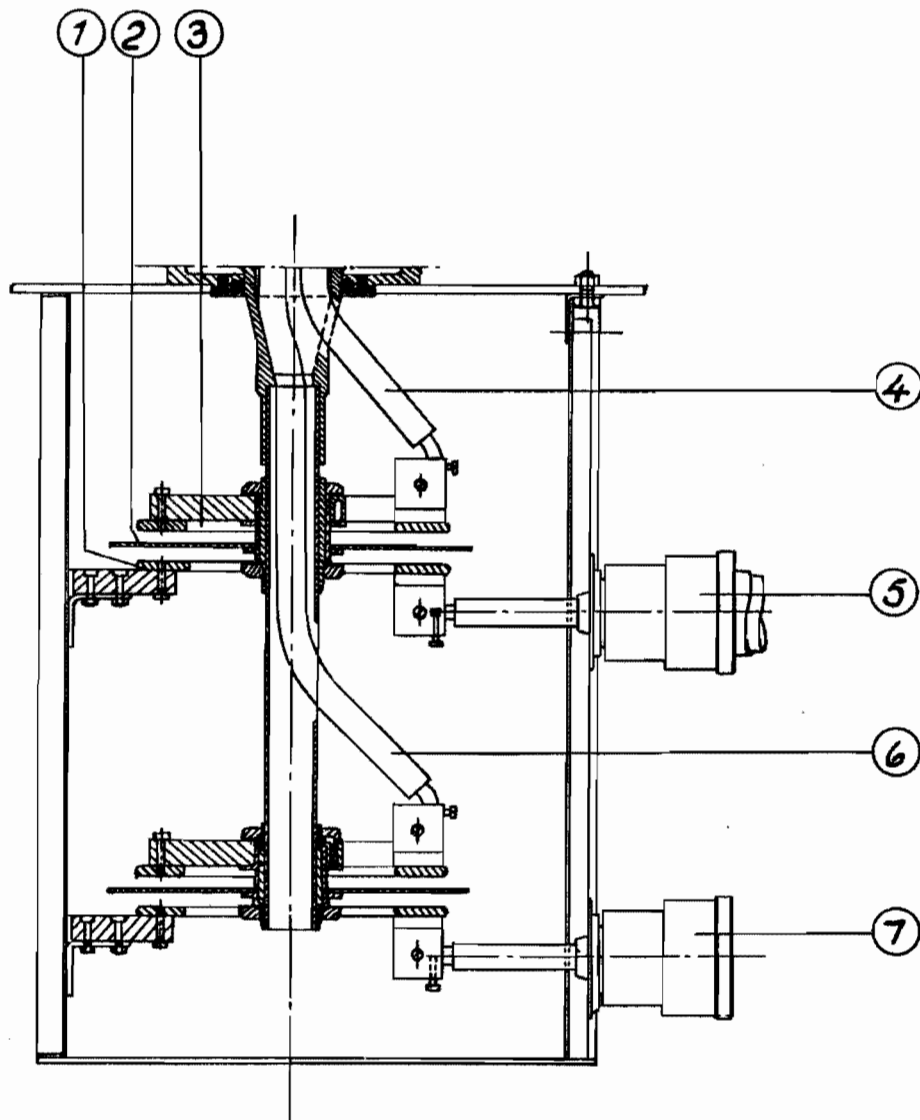
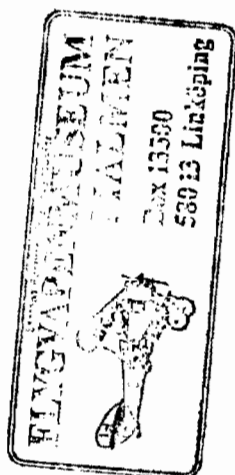


Bild 23. Kopplingslådans inre

1. Fast spole
2. Rörlig elektrostatisk skärm
3. Rörlig spole
4. Utgående puls till och reflekterad puls från övre antensystem
5. Utgående puls från och reflekterad puls till antennomkopplingsenhet
6. Utgående puls till och reflekterad puls från nedre antensystem
7. Utgående puls från och reflekterad puls till antennomkopplingsenhet

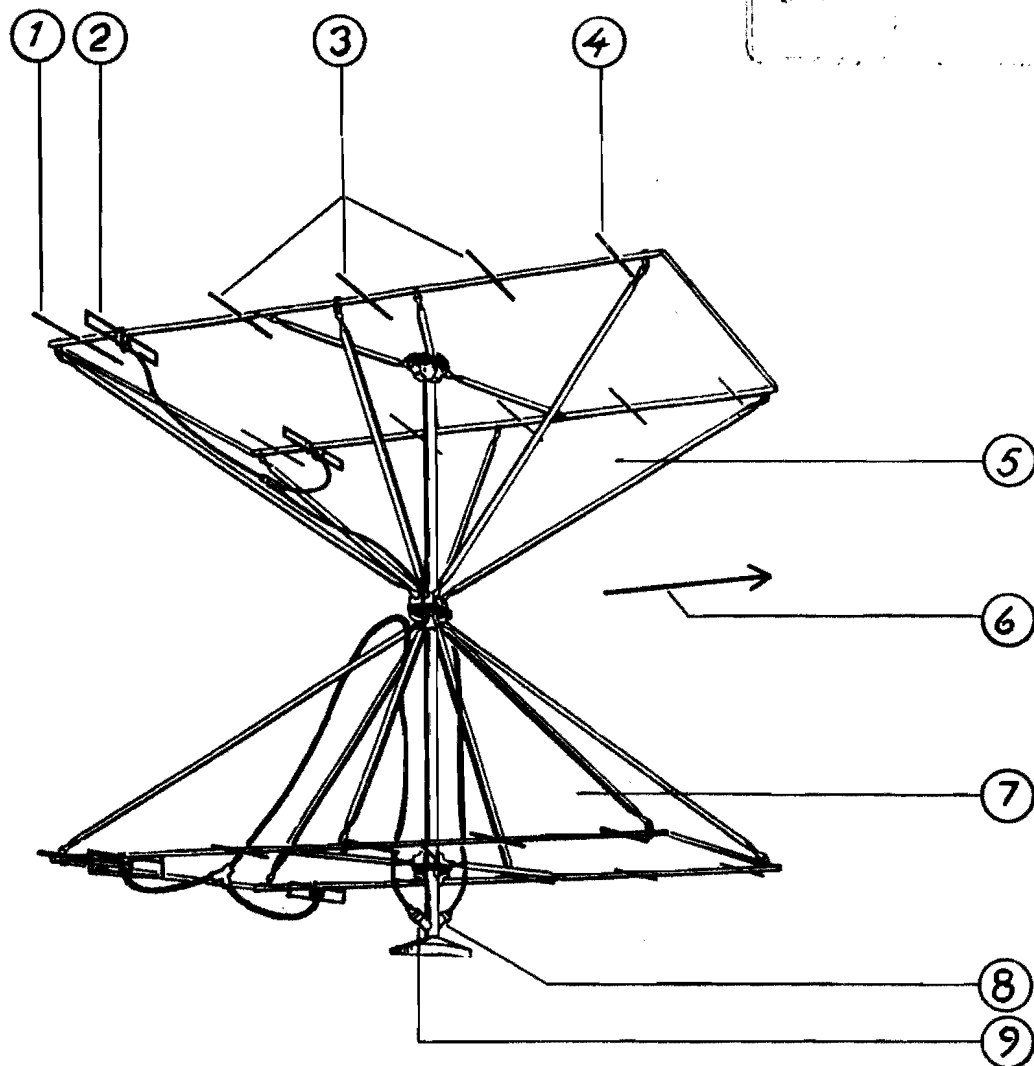


Bild 24. Antennanläggning

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Reflektor | 6. Strålningsriktning |
| 2. Dipol | 7. Nedre antensystem |
| 3. Tre lika långa direktorer | 8. Till kopplingslådans övre spolsystem |
| 4. Kortare direktor | 9. " " " nedre " |
| 5. Övre antensystem | |

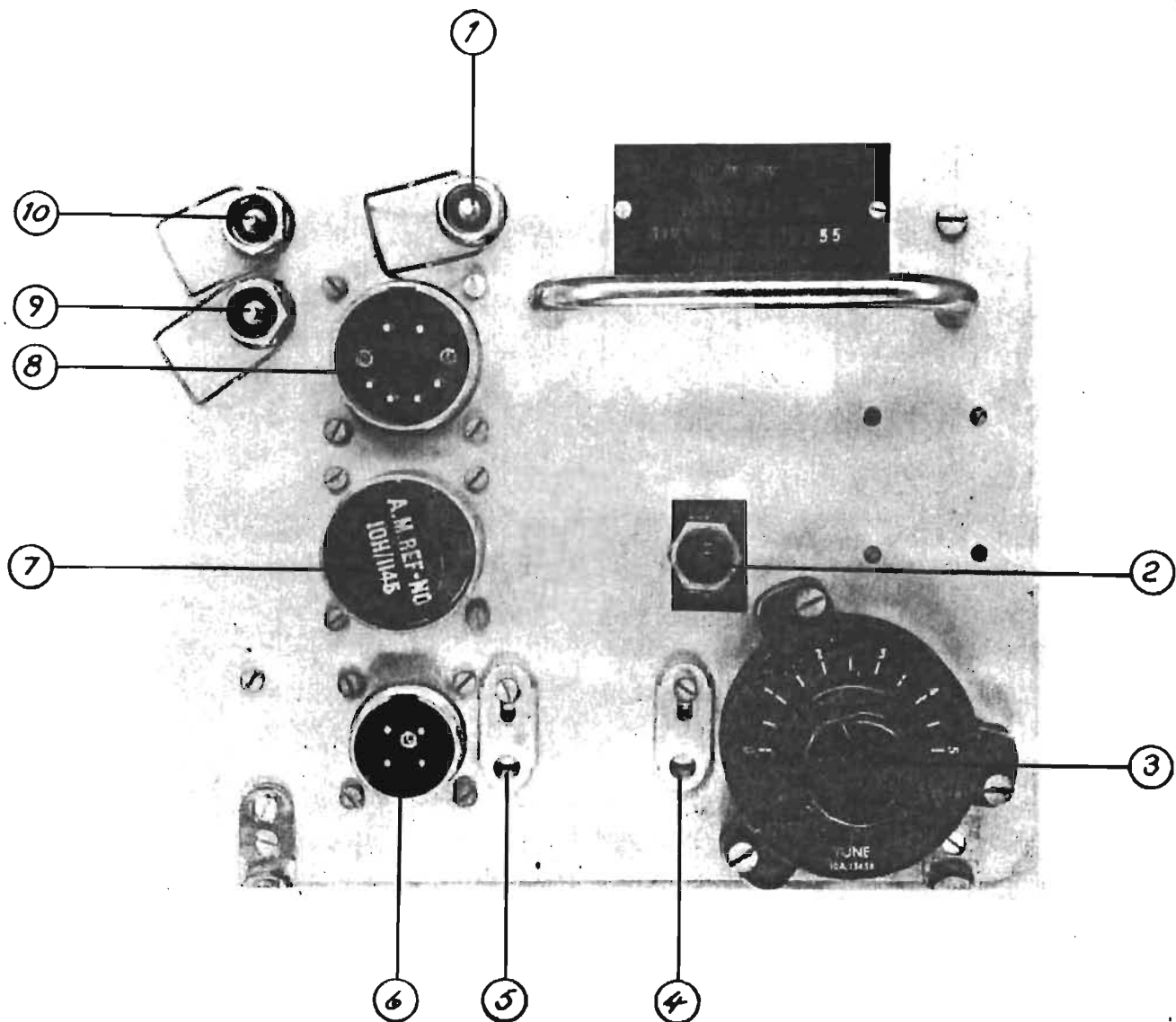


Bild 25. Mottagarens frontplatta

1. Reflekerad, högfrekvent puls från antennomkopplingsenhet
2. Strömställare för lokal- och fjärmanövrering (skall stå i läge "lokal")
3. Frekvensinställningsratt
4. Trimskruv för 2:a högfrekvenskretsen
5. " " 1:a " "
6. Strömförsörjning från kontrollåda
7. Används ej
8. Strömförsörjning till avståndsmätare
9. Reflekerad, förstärkt och likriktad puls till avståndsmätare
10. " , " " " " riktningmätare

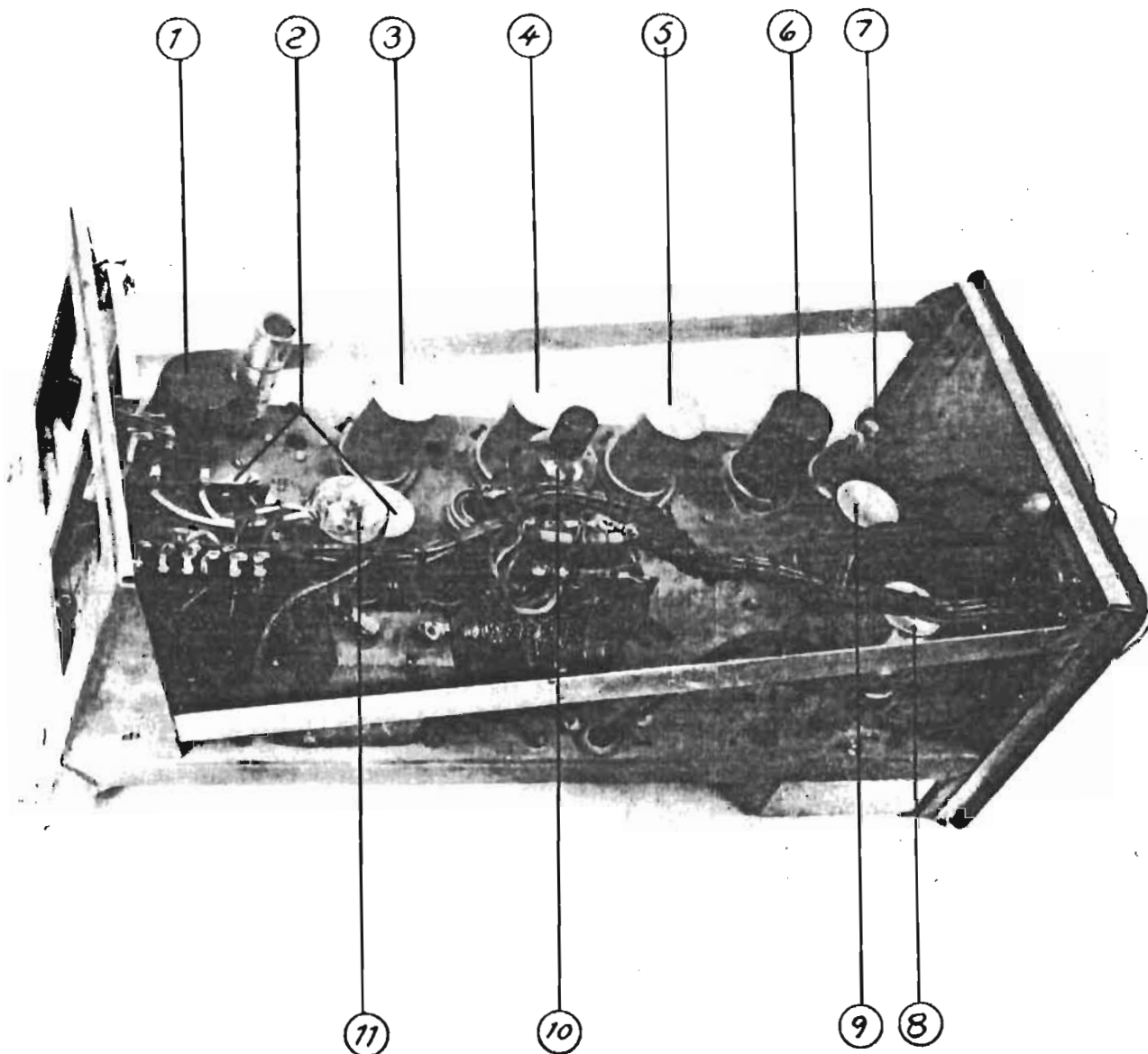


Bild 26. Mottagarens inre

1. Pulsförstärkarrör
2. Slutrör
3. 3:e mellanfrekvensförstärkarrör
4. 2:a "
5. 1:a "
6. 1:a detektorrör

Lokal

7. ~~Hartley~~ Hartley oscillatorrör
8. 1:a högfrekvensförstärkarrör
9. 2:a "
10. Likriktarrör för avståndsmätarens högspänning
11. Likriktarrör för mottagaren samt avståndsmätarens lågspänning

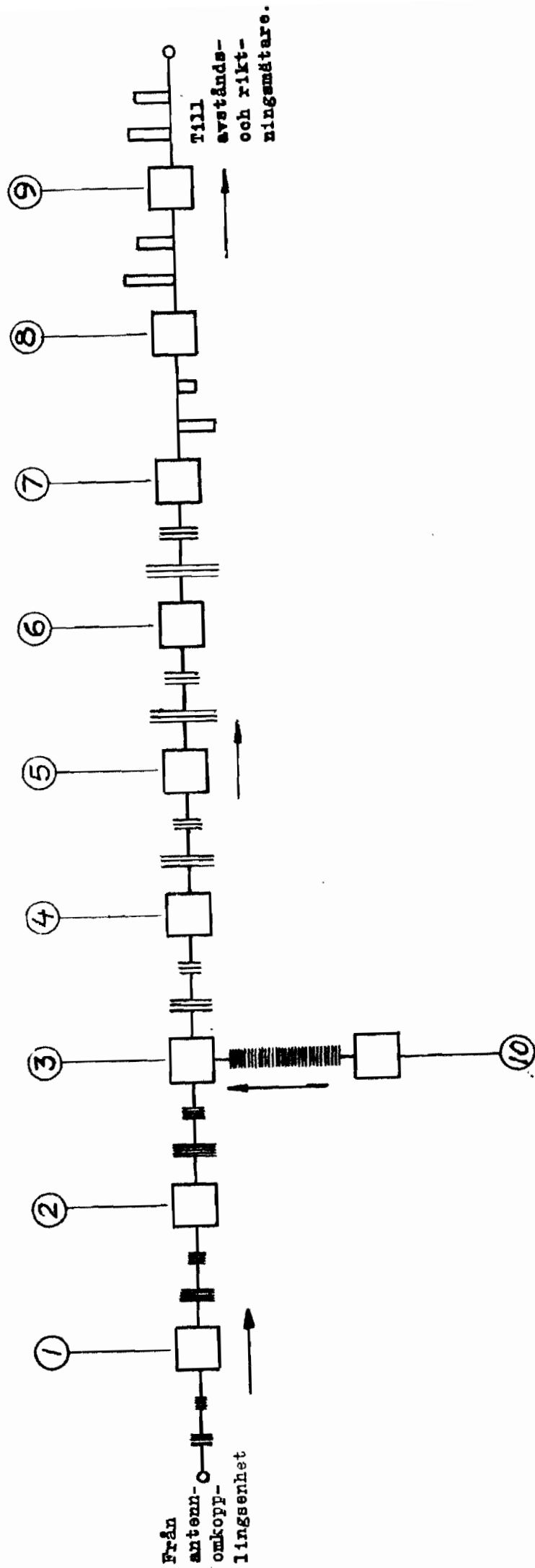


Bild 27. Blockschema över mottagare

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 1:a högfrekvensförstärkarsteg | 6. 3:e mellanfrekvensförstärkarsteg |
| 2. 2:a | 7. 2:a detektor |
| 3. 1:a detektor | 8. Pulsförstärkarsteg |
| 4. 1:a mellanfrekvensförstärkarsteg | 9. Slutsteg |
| 5. 2:a | 10. Lokaloscillator |

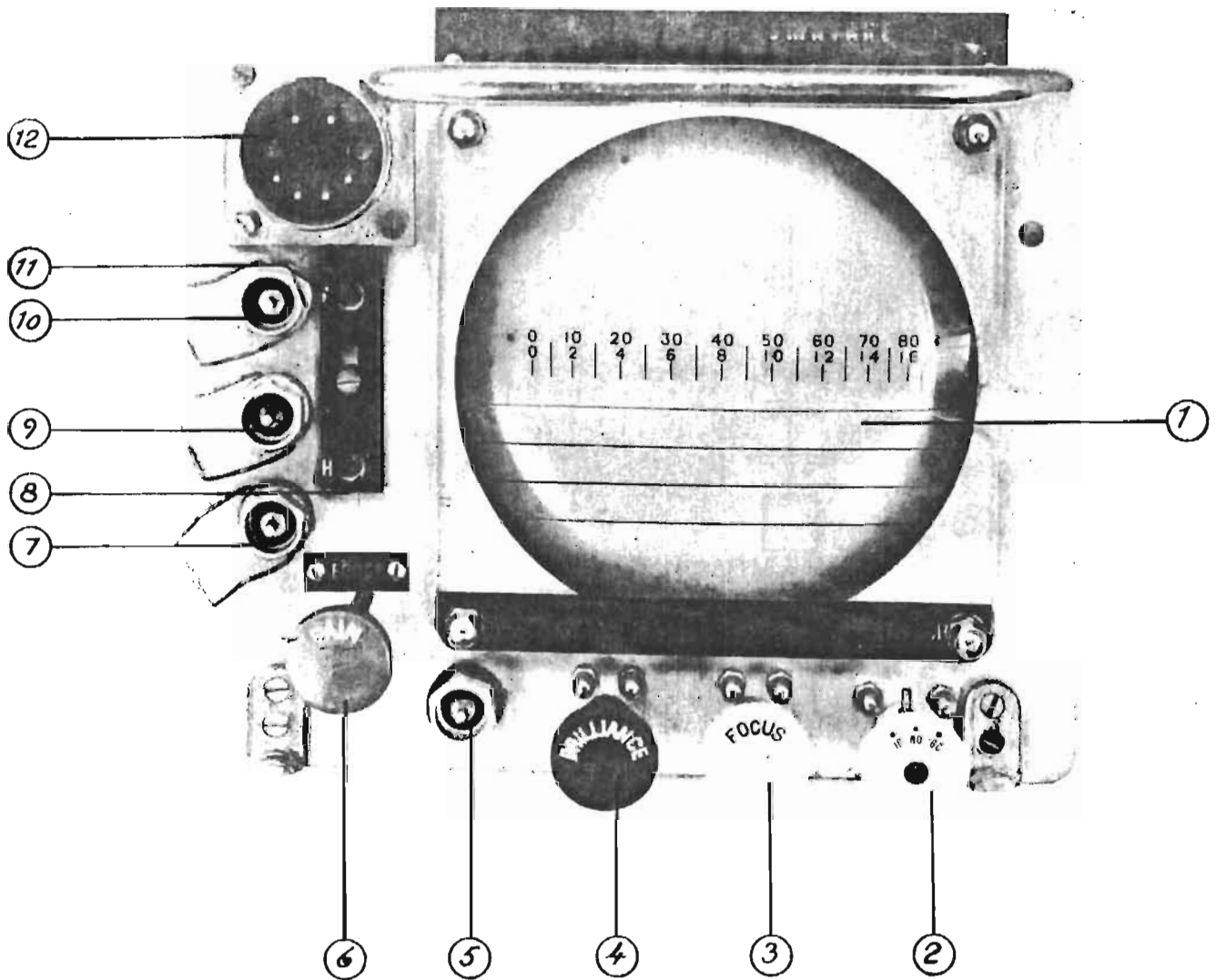


Bild 28. Avståndsmätarens frontplatta

- | | |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1. Katodstrålerör | 8. Horisontaljustering av tidaxel |
| 2. Mätområdesomkopplare | 9. Synkroniseringspuls från sändare |
| 3. Skärpereglring | 10. Reflekterad, förstärkt och likriktad puls från mottagare |
| 4. Ljusstyrkereglring | 11. Vertikaljustering av tidaxel |
| 5. Används ej | 12. Strömförsörjning från mottagare |
| 6. Förstärkningsreglring | |
| 7. Synkroniseringspuls till riktningsmätare | |

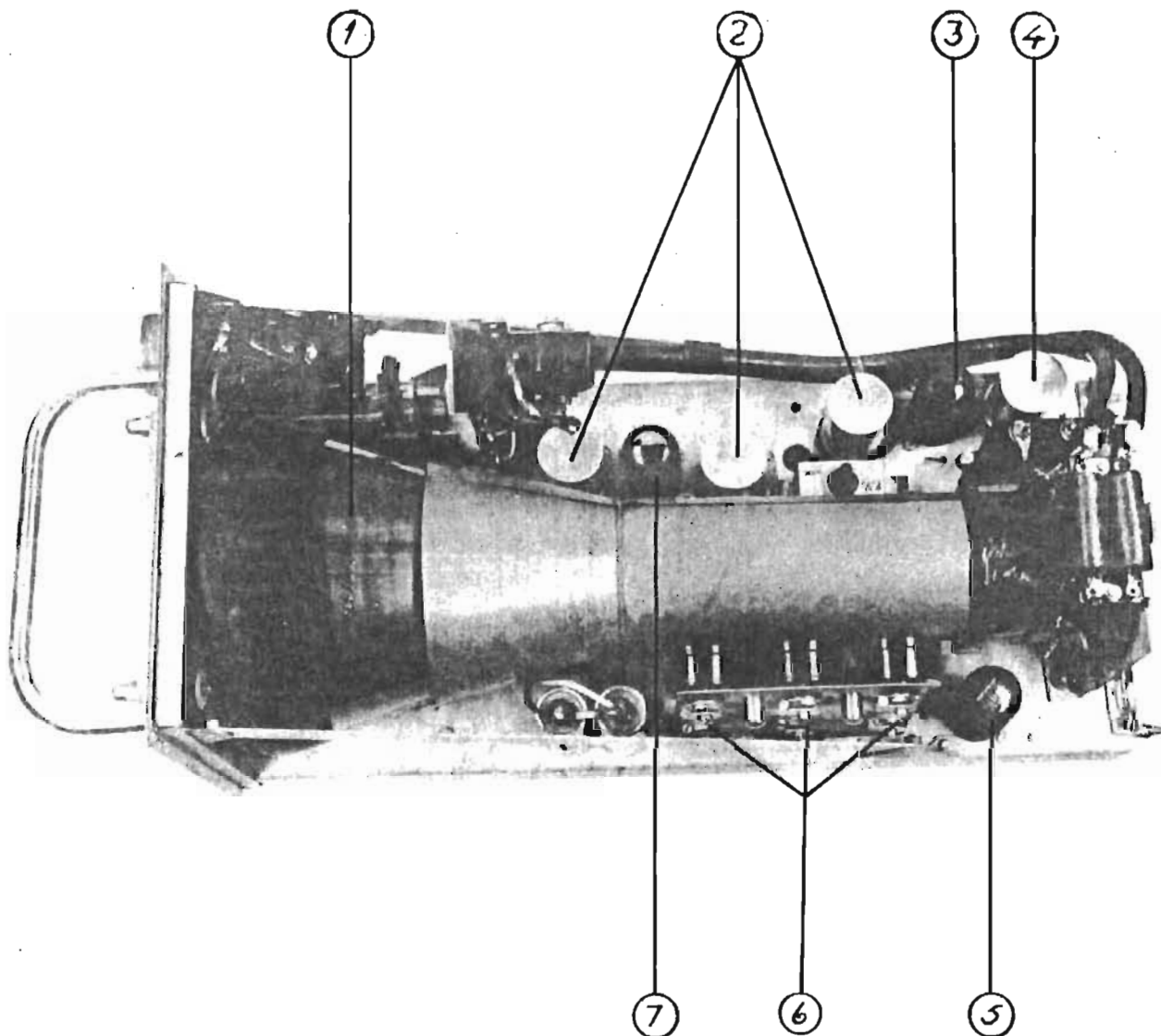


Bild 29. Avståndsmätarens inre

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1. Katodstrålerör | 5. Stabilisatorrör (för vertikalstabilisering) |
| 2. Tidaxelgeneratorrör | 6. 6 st potentiometrar för kalibrering av avståndsmätarens skalor |
| 3. Stabilisatorrör (för horisontalstabilisering) | 7. Amplitudbegränsarrör |
| 4. Rör ingående i anordning för undertryckande av elektronstrålens återgång | |

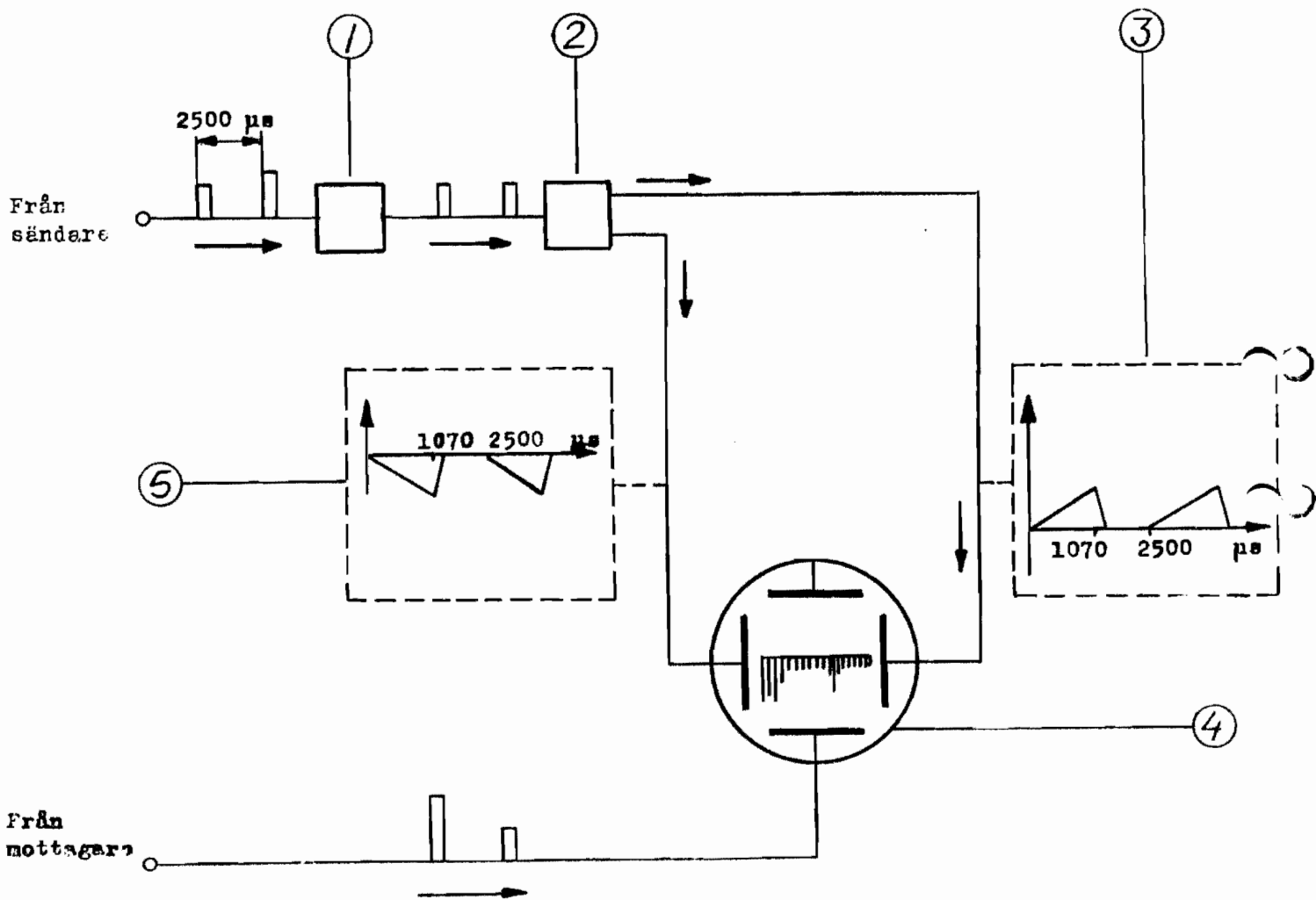


Bild 30. Blockschema över avståndsmätare

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Amplitudbegränsare för synkroniseringspulser | 4. Katodstrålerör med avlänkningsplattor |
| 2. Tidaxelgenerator | 5. Spänningskurva för vänstra avlänkningsplattan då mätområdet för 160 km är inkopplat |
| 3. Spänningskurva för högra avlänkningsplattan då mätområdet för 160 km är inkopplat | |

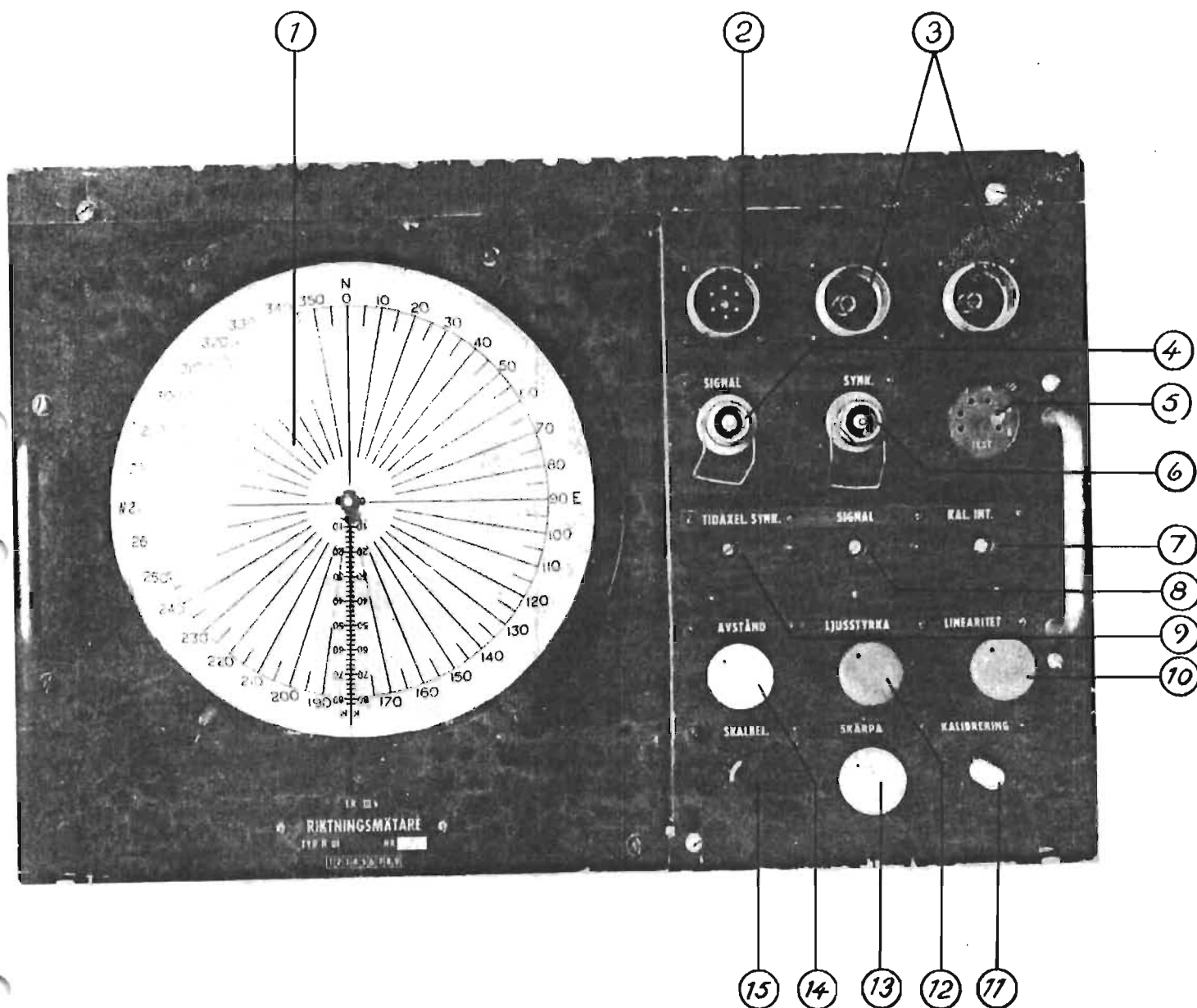


Bild 31. Riktningmätarens frontplatta

- | | |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. Katodstrålerör | 7. Justering av kalibreringspulsernas intensitet |
| 2. Strömförsörjning (lågspänning) från likriktare | 8. Justering av signalamplitudbegränsare |
| 3. Strömförsörjning (högspänning) från likriktare | 9. Justering av tidaxel |
| 4. Reflekterad, förstärkt och likriktad puls från mottagare | 10. Linearitetsreglering |
| 5. Provuttag | 11. Kalibreringsomkopplare |
| 6. Synkroniseringspuls från sändare via avståndsmätare | 12. Ljusstyrkereglering |
| | 13. Skärpereglering |
| | 14. Avståndsreglering |
| | 15. Skalbelysningsreglering |

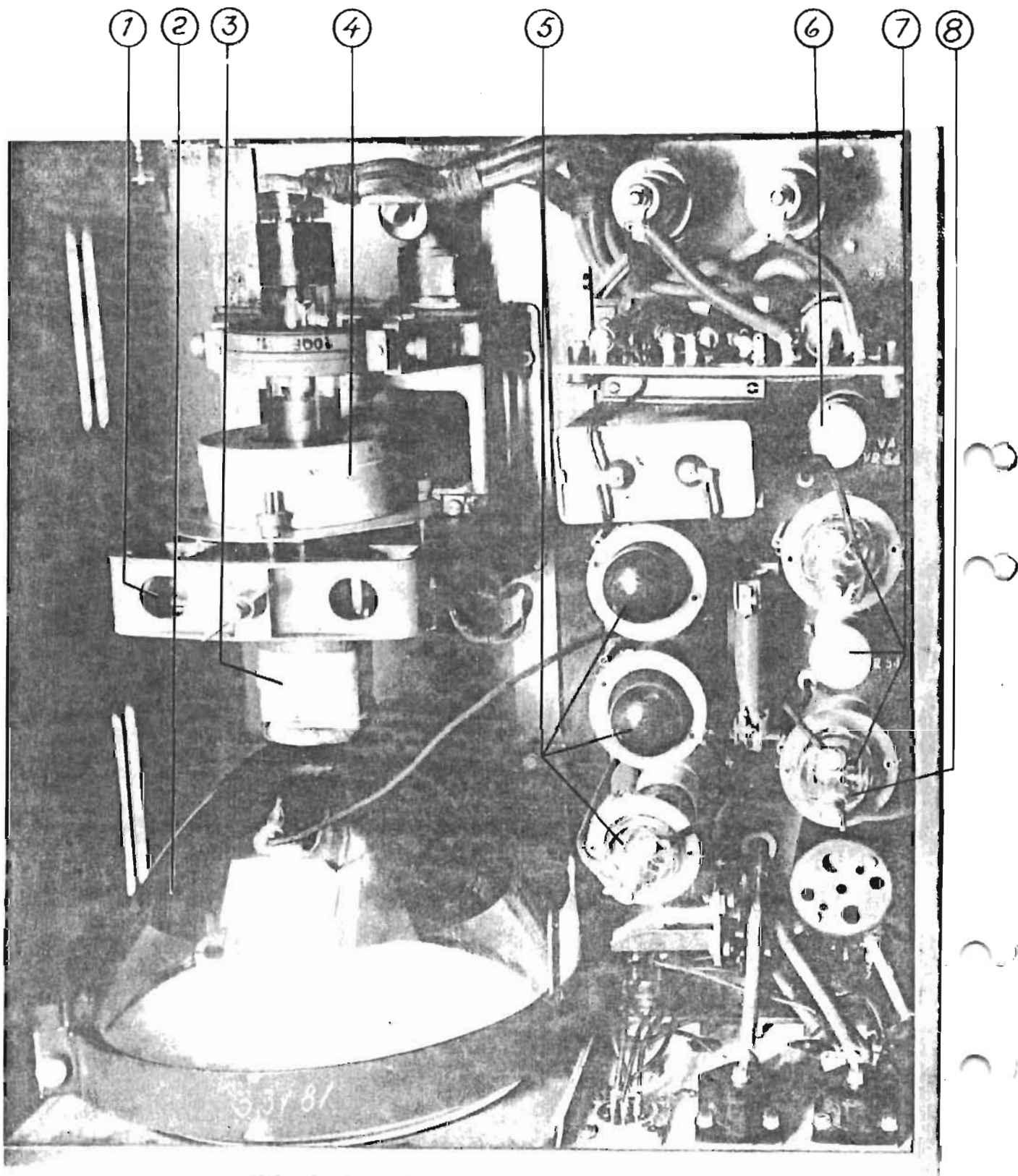


Bild 32. Riktningsmätarens inre

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Snäckväxel för vridning av avlänkningsspolen. Här inkopplas den böjliga bowdenkabeln från växellådan. | 5. Tidaxelgeneratorrör |
| 2. Katodstrålerör | 6. Signalamplitudbegränsarrör |
| 3. Avlänkningsspole | 7. Kalibreringsgeneratorrör |
| 4. Focuseringsspole | 8. Rör ingående i anordning för undertryckande av elektronstrålens återgång. |

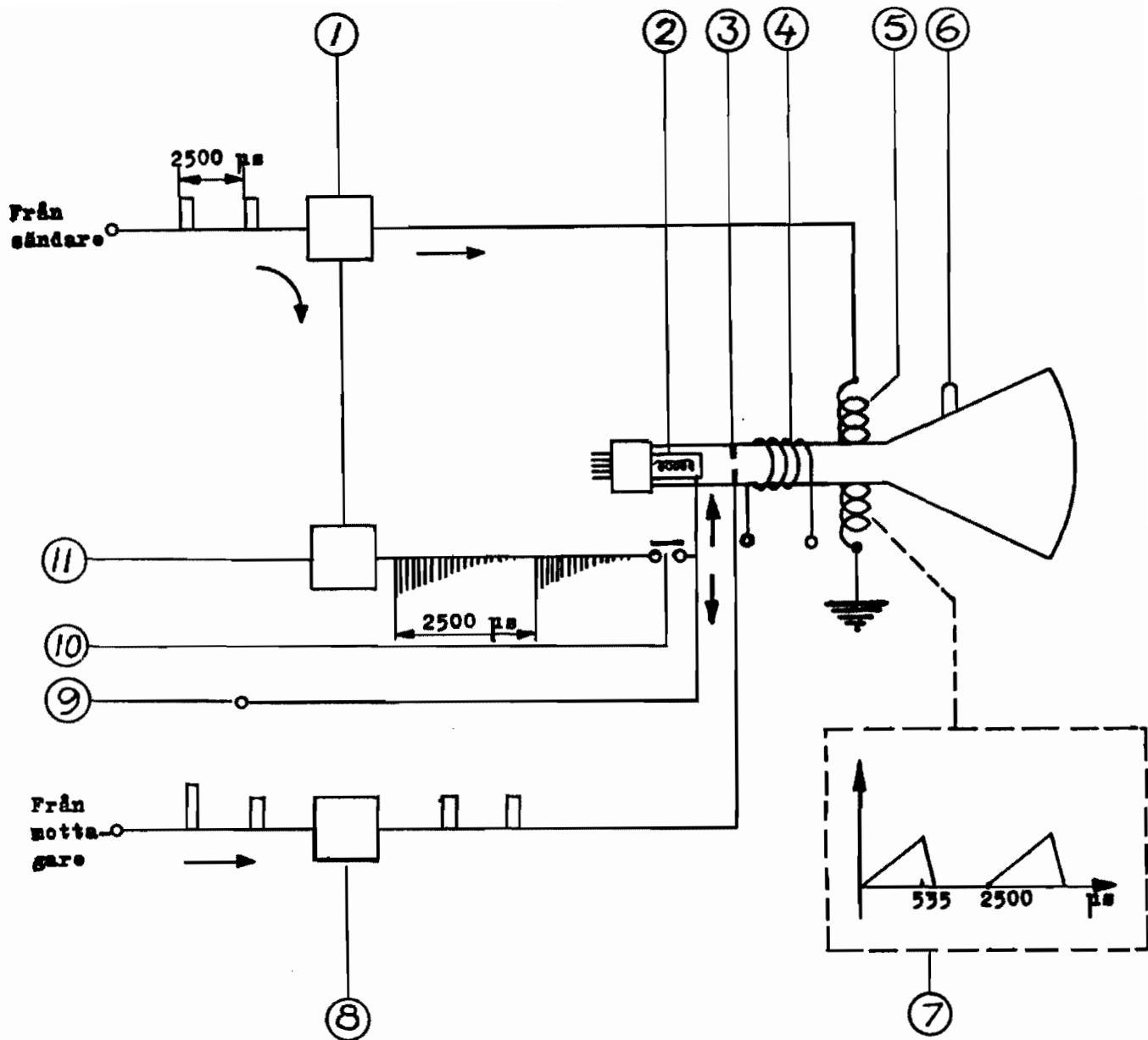


Bild 33. Blockschema över riktningsmätare

1. Tidaxelgenerator
2. Katod
3. Galler
4. Focuseringspole
5. Avlänkningspole
6. Anodkontakt

7. Strömkurva för avlänkningspolen
8. Signalamplitudbegränsare
9. Provuttag nr 5
10. Kalibreringsomkopplare
11. Kalibreringsgenerator

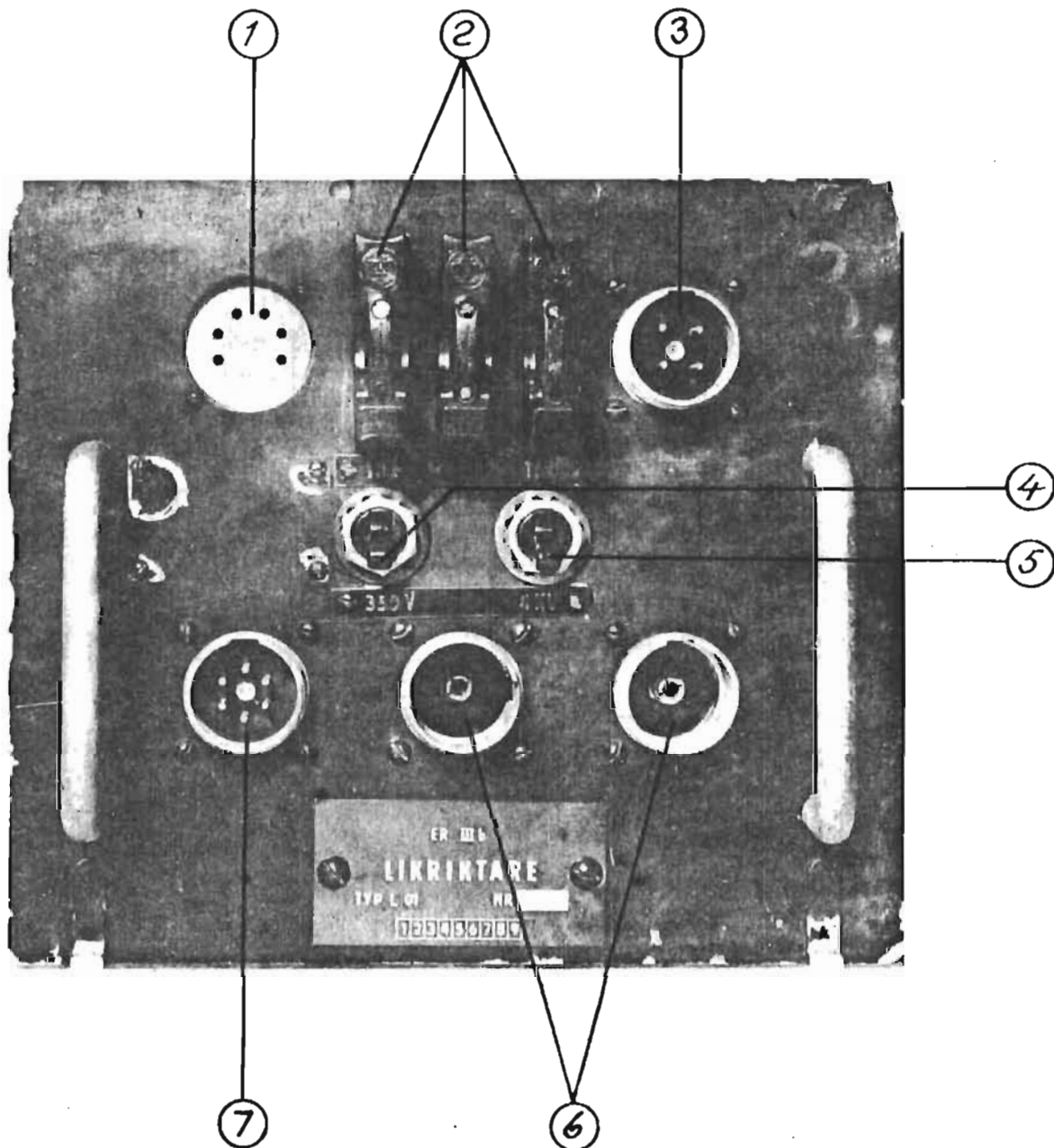


Bild 34. Likriktarens frontplatta

- | | |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1. Provuttag | 5. Strömställare för högspänning |
| 2. Säkringar för inkommande 80 V | 6. Strömförsörjning (högspänning)
till riktningsmätare |
| 3. Strömförsörjning från kontroll-
låda | 7. Strömförsörjning (lågspänning)
till riktningsmätare |
| 4. Strömställare för lågspänning | |

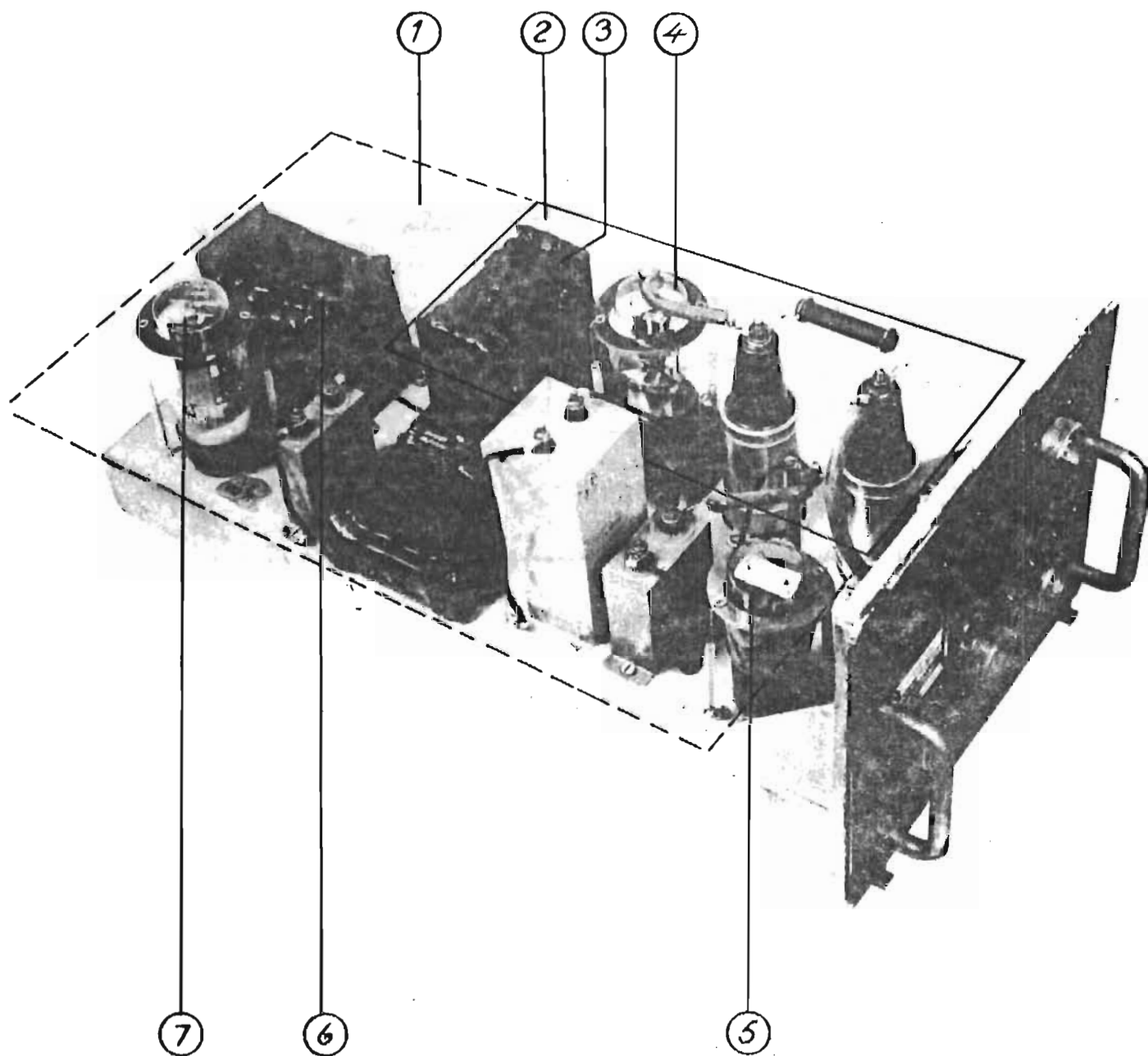


Bild 35. Likriktarens inre

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. Lågspänningsdel | 5. Regulatorrör |
| 2. Högspänningsdel | 6. Lågspänningstransformator |
| 3. Högspänningstransformator | 7. Lågspänningslikriktarrör |
| 4. Högspänningslikriktarrör | |

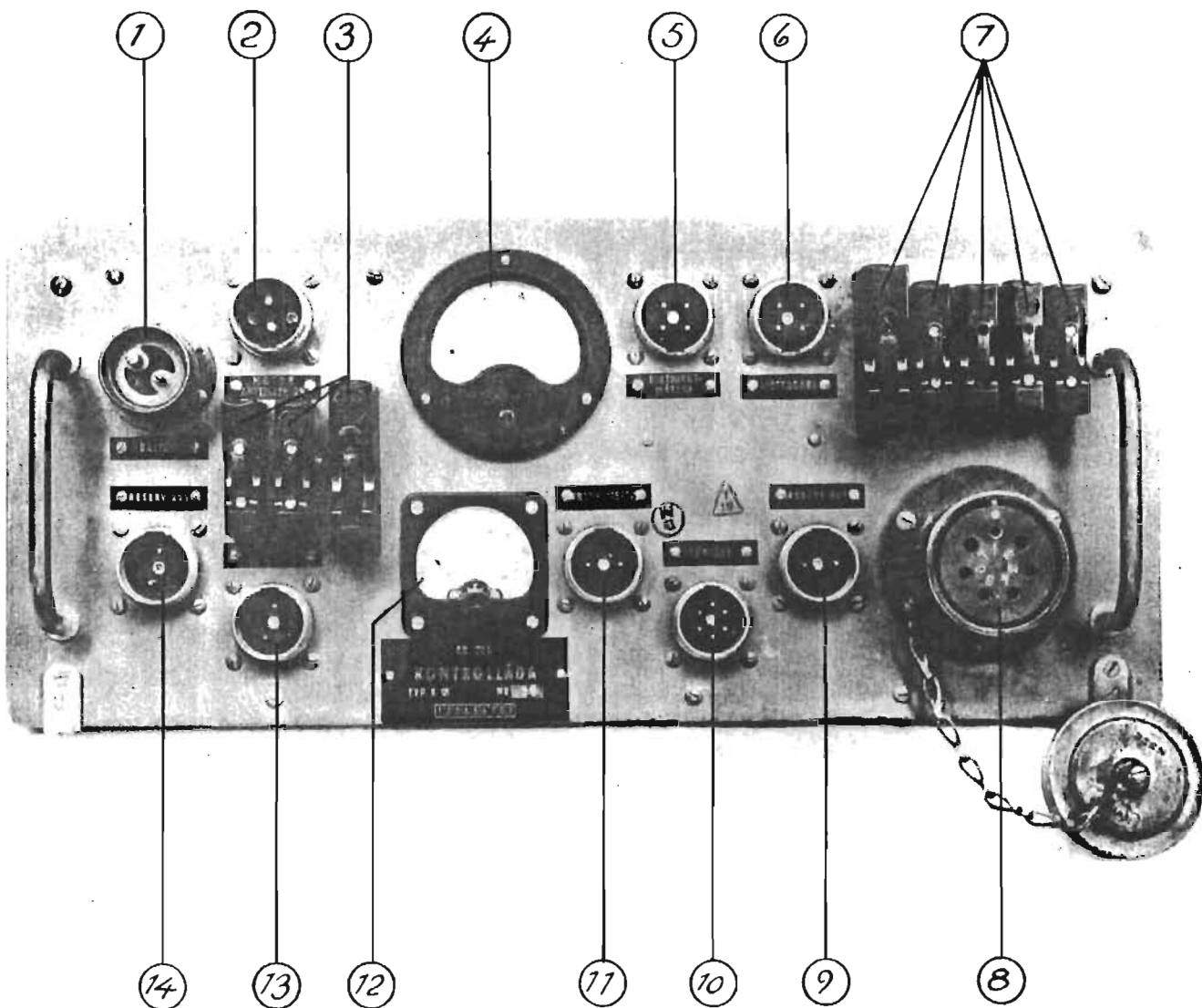
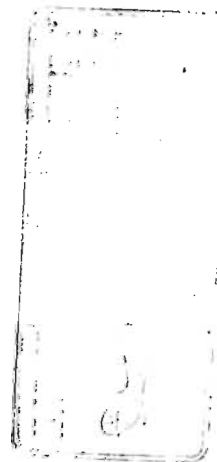


Bild 36. Kontrollådans frontplatta

1. Laddningsström till akkumulatorbatteri; strömförsörjning från akkumulatorbatteri
2. Strömförsörjning till motor för vridning av antensystemen
3. Säkringar för utgående 29 V likspänning
4. Växelspänningsvoltmeter
5. Strömförsörjning till likriktare
6. " " mottagare
7. Säkringar för utgående 80 V växelspänning
8. Strömförsörjning från kraftaggregat
9. Reservuttag, 80 V
10. Strömförsörjning till sändare
11. " " frekvensmeter
12. Likspänningsvoltmeter
13. Strömförsörjning till handlampa, kartbord och fläkt via kopplingsplint
14. Reservuttag, 29 V



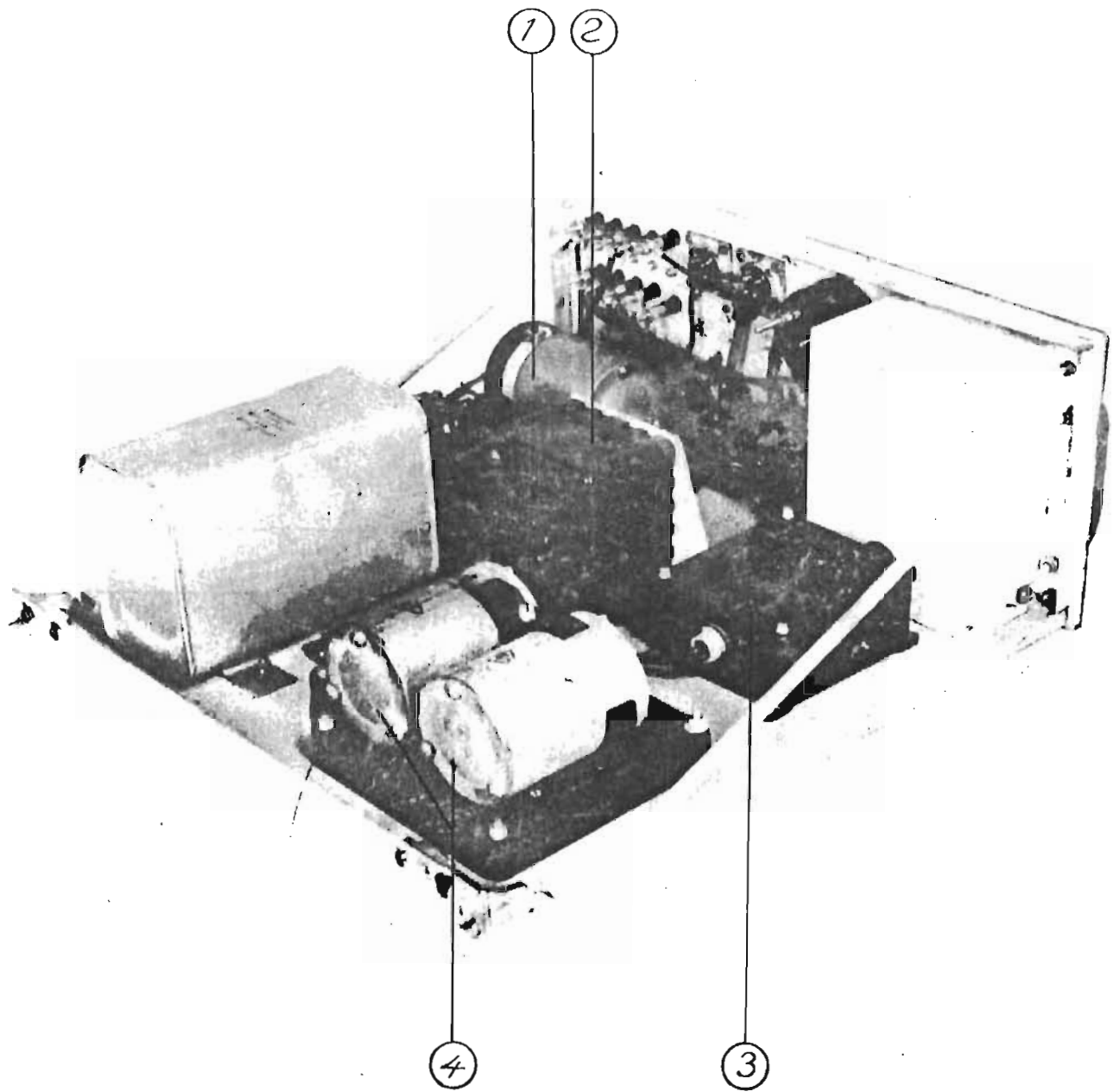


Bild 37. Kontrollådans inre

1. Växelspänningsregulator
2. Laddningsrelä

3. Störningsskydd
4. Likspänningsregulator

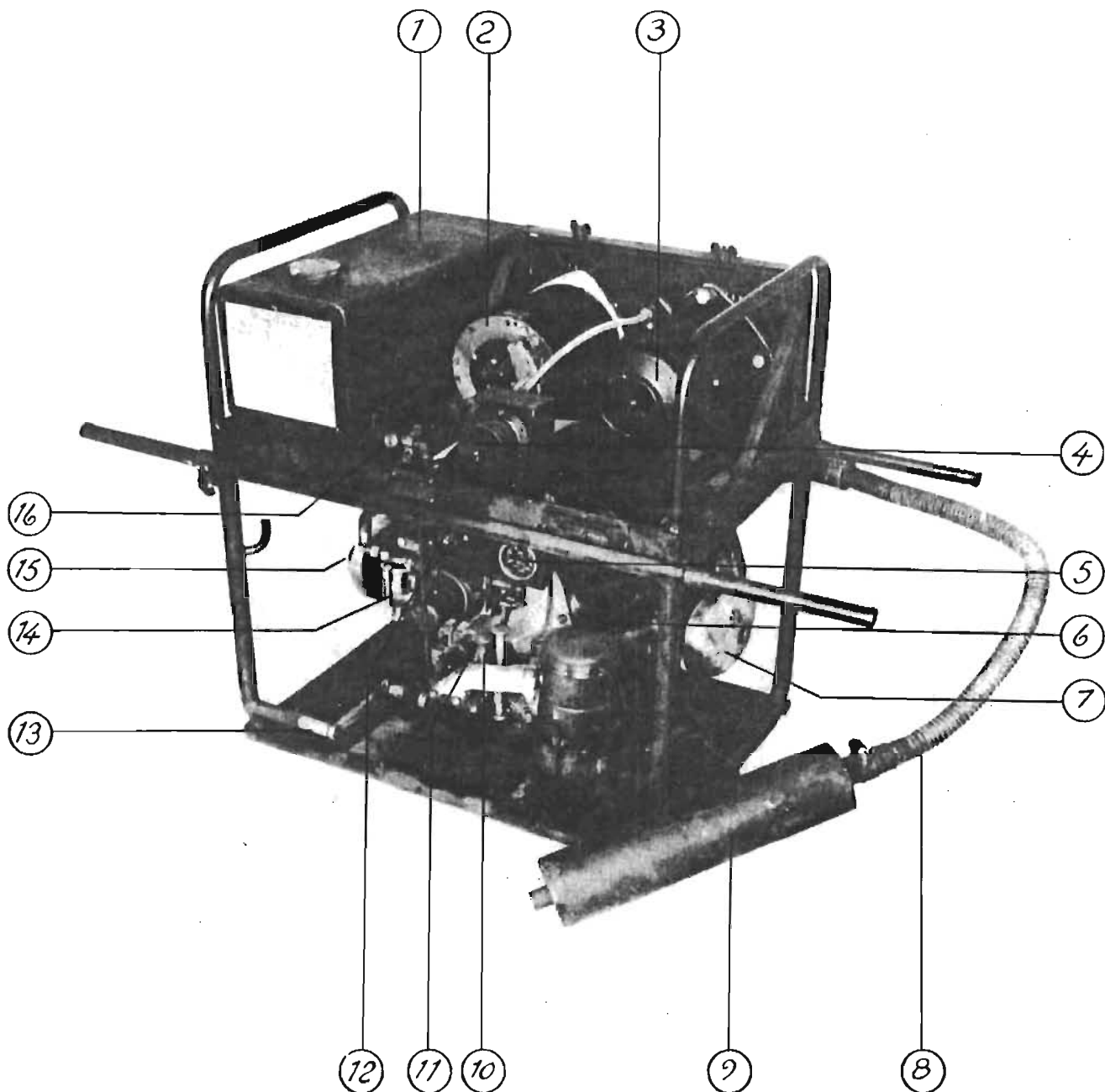


Bild 38. Kraftaggregat

- | | |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1. Bensintank | 9. Ljuddämpare |
| 2. Växelströmgenerator | 10. Ventil för reglering av gasblandningen vid start (handreglage) |
| 3. Likströmgenerator | 11. Startventil (handreglage) |
| 4. Strömförsörjning till kontroll-låda | 12. Tändningsströmställare |
| 5. Oljetryckmätare | 13. Startvev |
| 6. Oljemätsticka | 14. Bensinfilter |
| 7. Cylinder | 15. Cylinder |
| 8. Avgasslang | 16. Bensinkran |

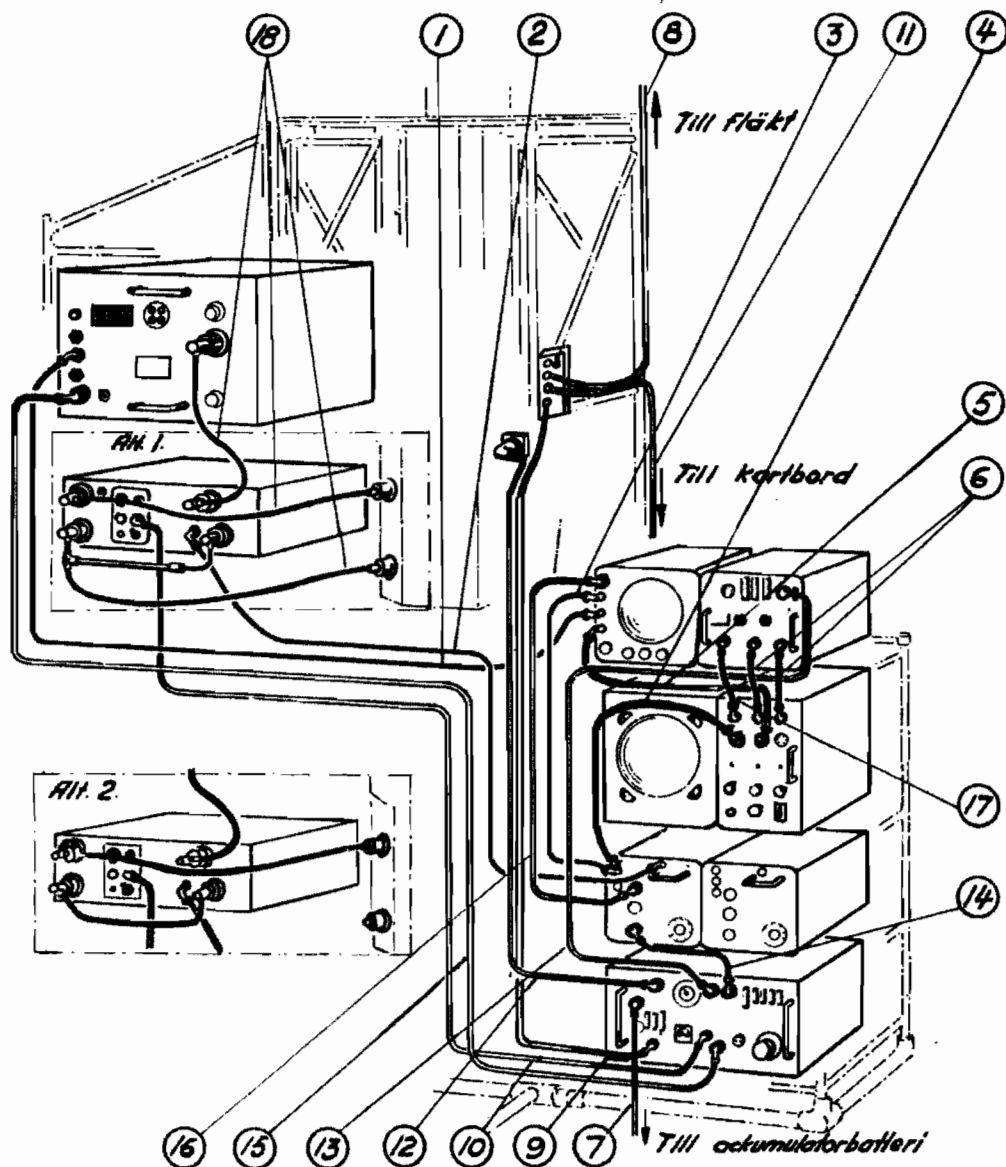


Bild 39. Kabelmontageplan

1. Koaxialkabel, 250 cm, märkt 1	10. Skärmad 2-ledare, 215 cm, märkt 10
2. " , 130 " , " 2	11. " 2- " , 215 " , " 11
3. " , 80 " , " 3	12. " 2- " , 135 " , " 12
4. " , 65 " , " 4	13. " 4- " , 195 " , " 13
5. " , 60 " , " 5	14. " 4- " , 80 " , " 14
6. Skärmad 1-ledare, 19 cm, märkt 6	15. " 6- " , 275 " , " 15
7. " 2- " , 360 " , " 7	16. " 6- " , 100 " , " 16
8. " 2- " , 350 " , " 8	17. " 6- " , 19 " , " 17
9. " 2- " , 290 " , " 9	18. Högfrekvenskablar

Alt 1. Koppling då två antensystem används. Alt 2. Koppling då ett antensystem används.

Anm. Antensystemet skall vid alt 2 vändas så, att antennerna komma uppåt. Antennanslutningskabeln skall inkopplas i uttaget märkt Ö.

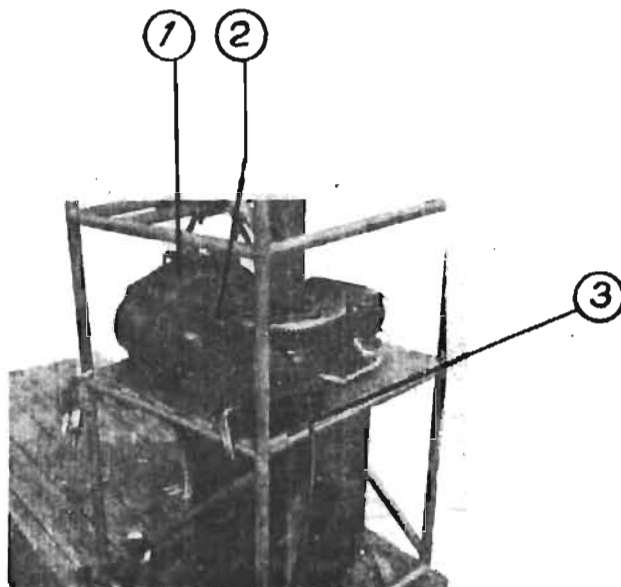


Bild 40. Växellådans baksida

- | | |
|--------------------------|----------------|
| 1. Växellåda | 3. Bowdenkabel |
| 2. Uttag för bowdenkabel | |

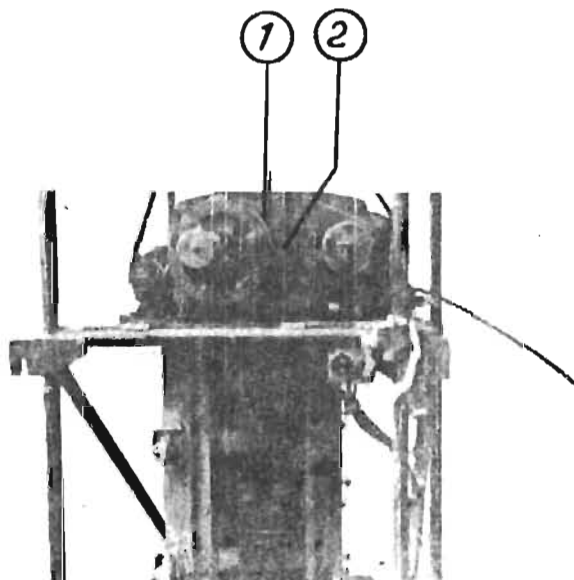
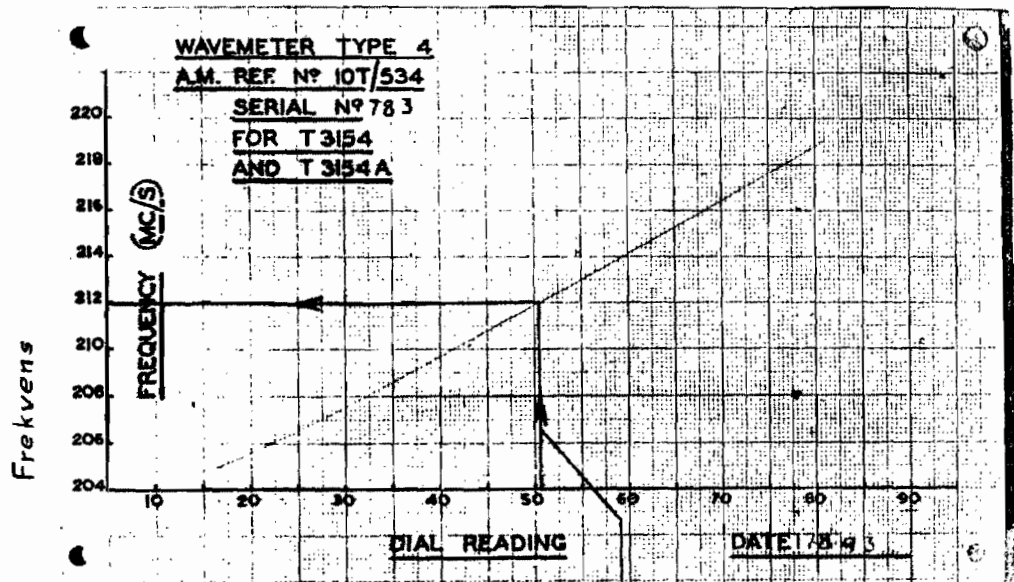


Bild 41. Växellådans framsida

- | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Växellåda |
| 2. Justeringskruv för synkronisering av riktningsmätarens tidaxel med antensystemet |

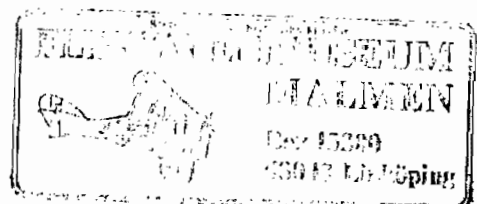


Avläst skalvärde

1

Bild 42. Frekvensmeters kalibreringskurva

1. Exempel på kalibreringskurvans användning



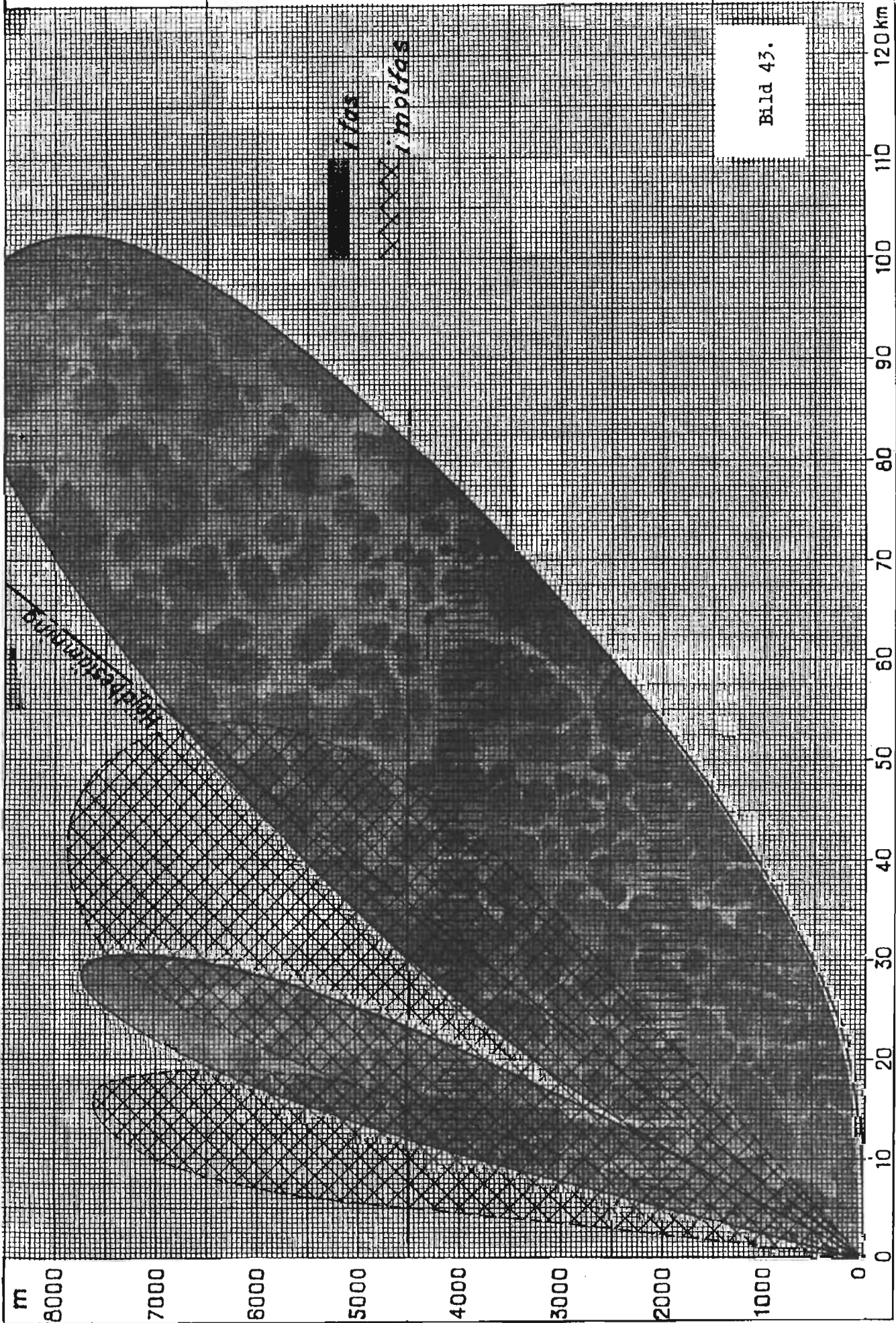
KUNGL
FLYGFÖRVALTN.
MU/EL3

Strålningsdiagram
för (Beräknat diagram)
Bäring

Uppställd vid

Uppst.höjd 0 m

Uppt. av



333

KUNGL.
FLYGFÖRVALTN.
MU/EL3

Strålningsdiagram
för (Beräknat diagram)
Bäring

Uppställd vid
Uppst.höjd 10 m
Uppt. av

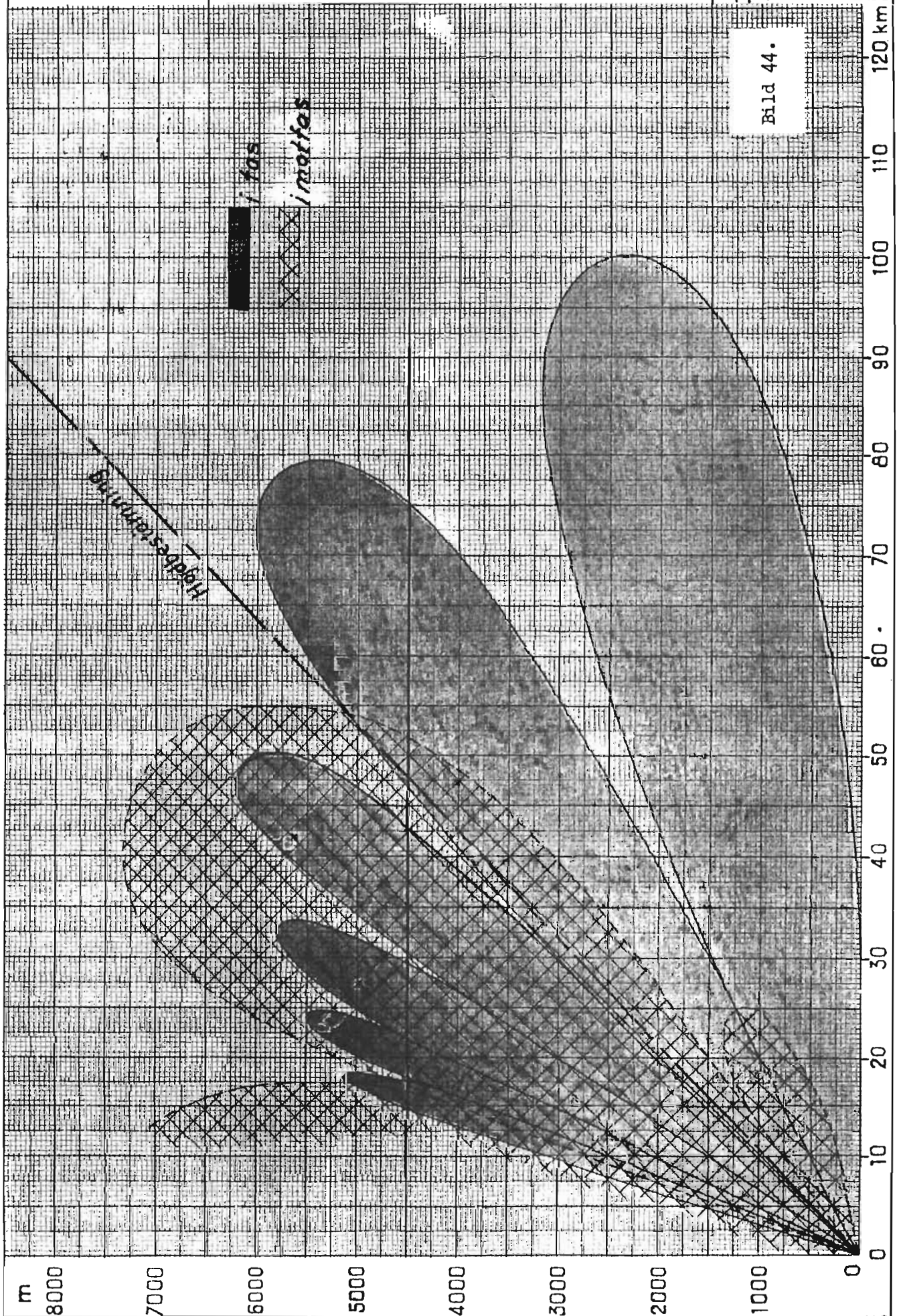
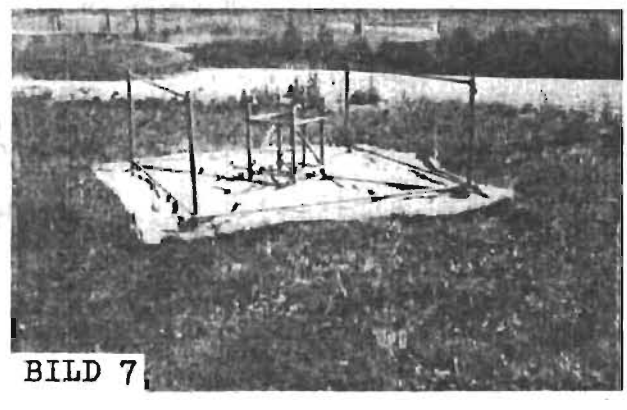
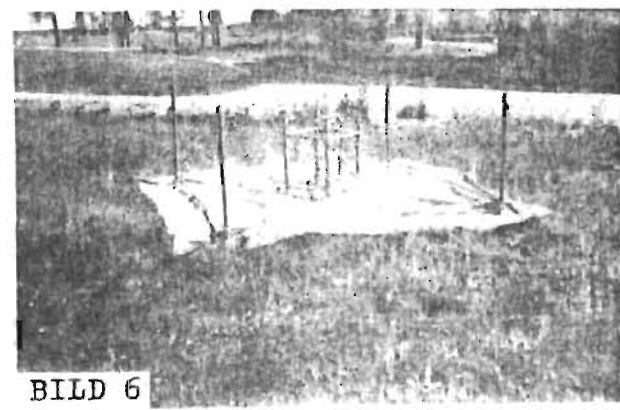
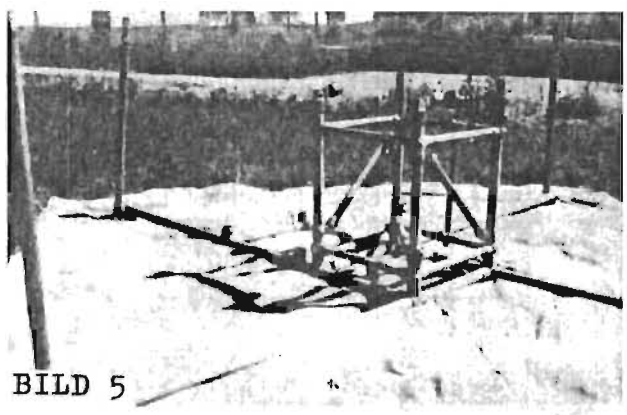
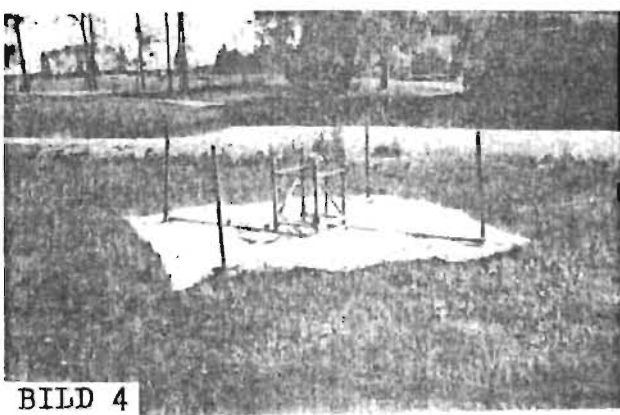
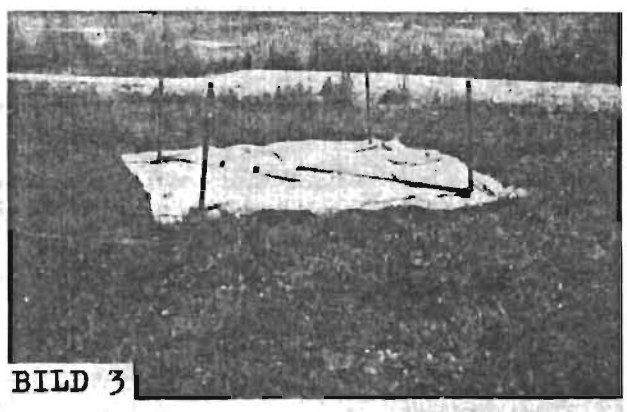
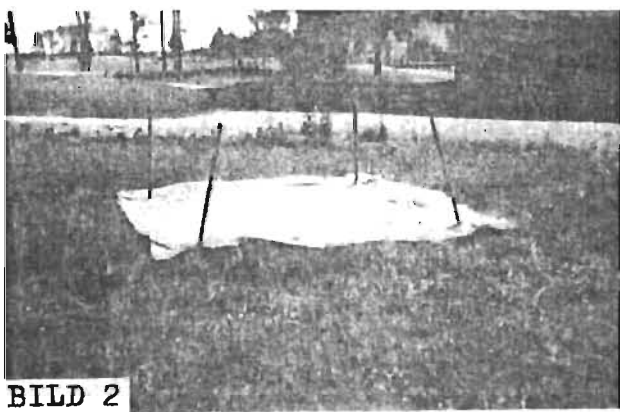
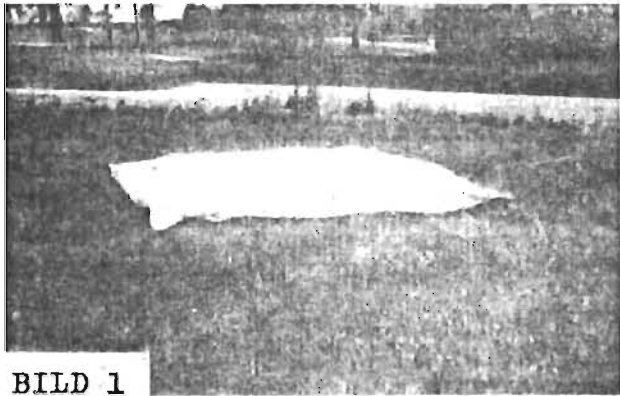


Bild 45. Upprättande av Tmer III b

Bilderna äro desamma som
ingå i bildband 851-1.



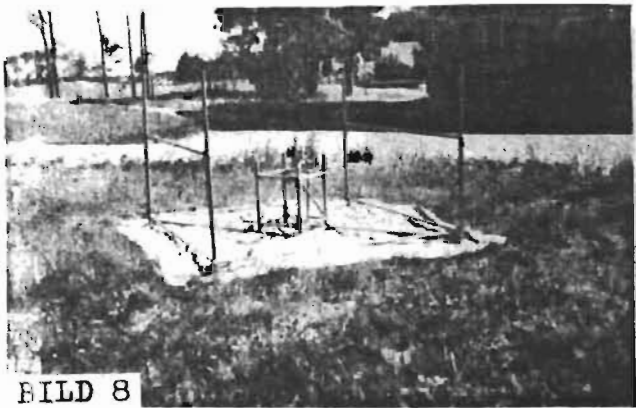


BILD 8

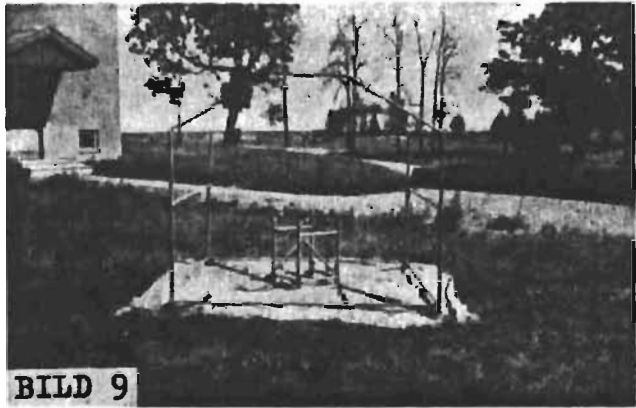


BILD 9

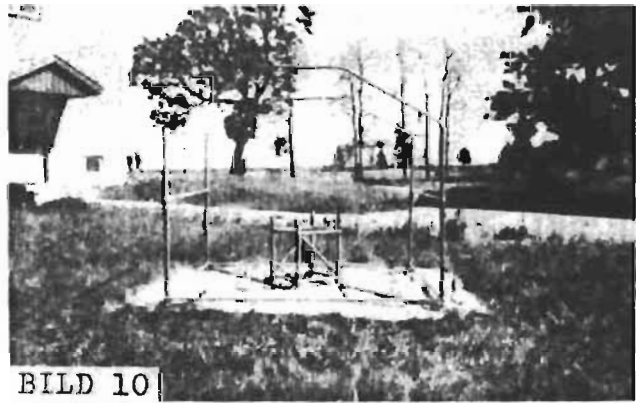


BILD 10



BILD 11

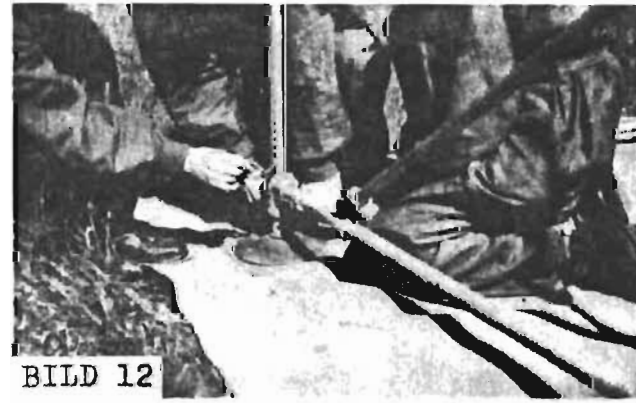


BILD 12

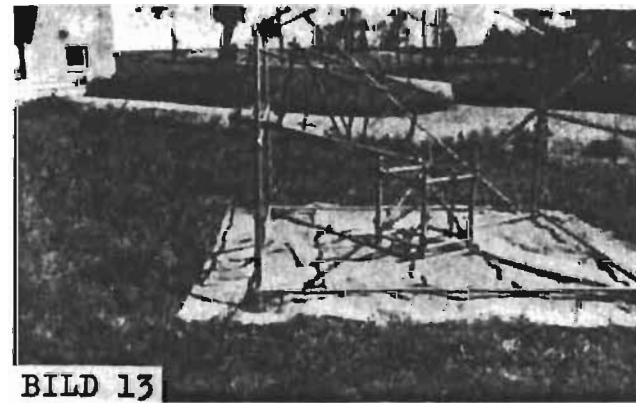


BILD 13

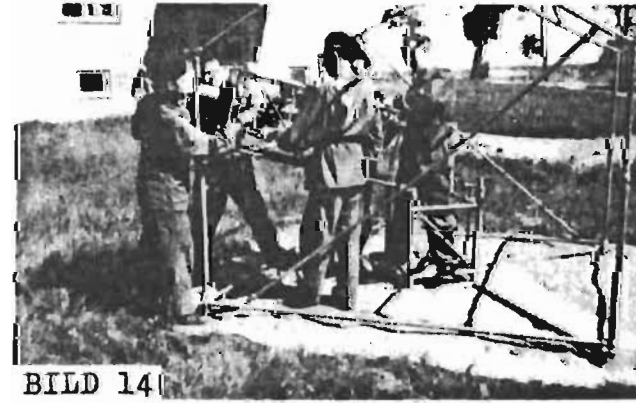


BILD 14

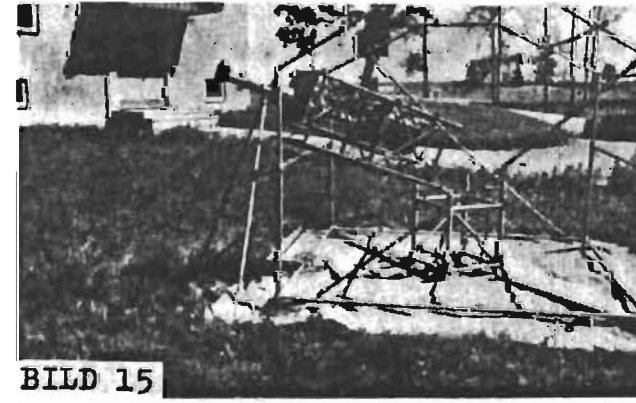


BILD 15

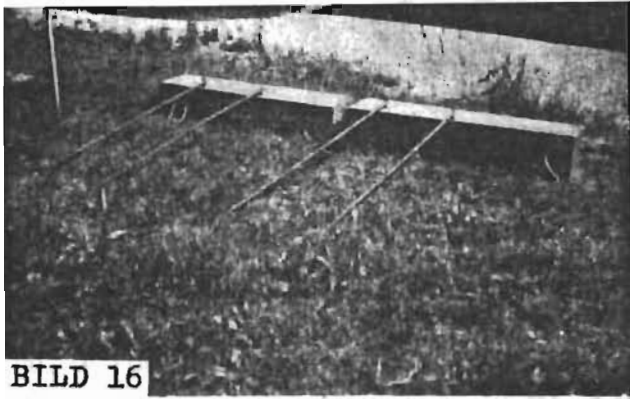


BILD 16

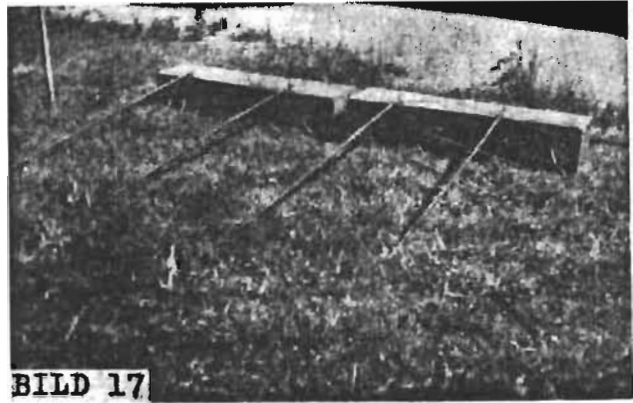


BILD 17

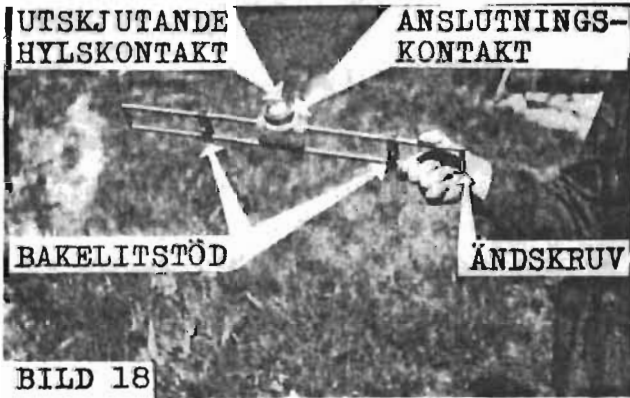


BILD 18

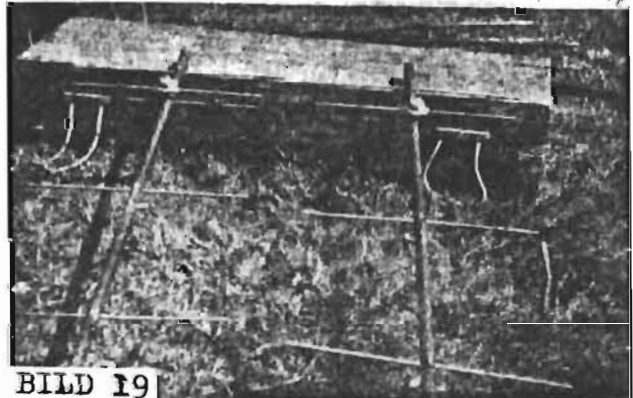


BILD 19

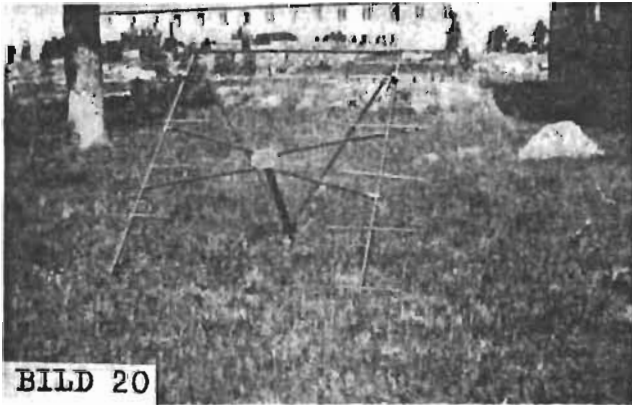


BILD 20

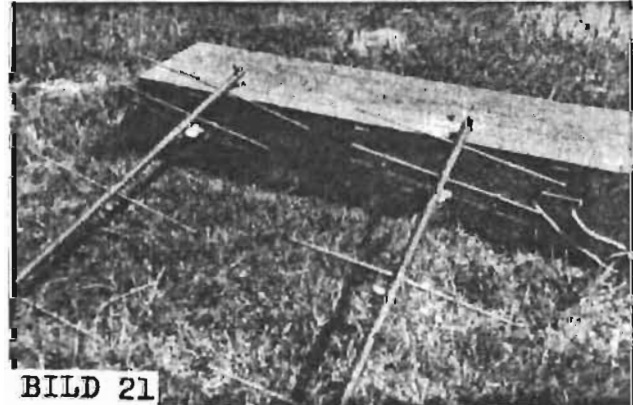


BILD 21

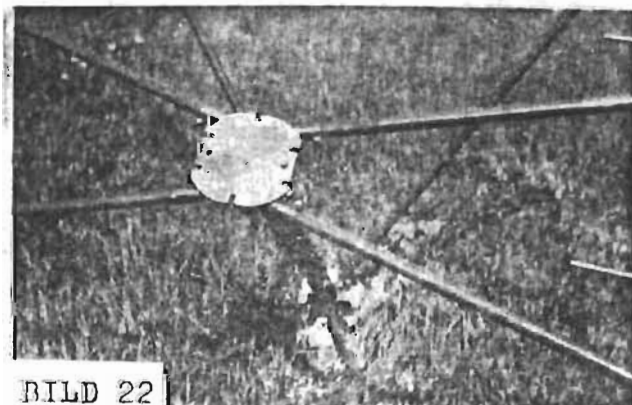


BILD 22

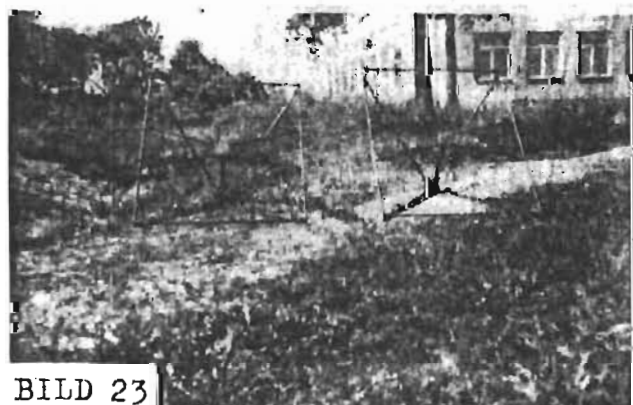


BILD 23

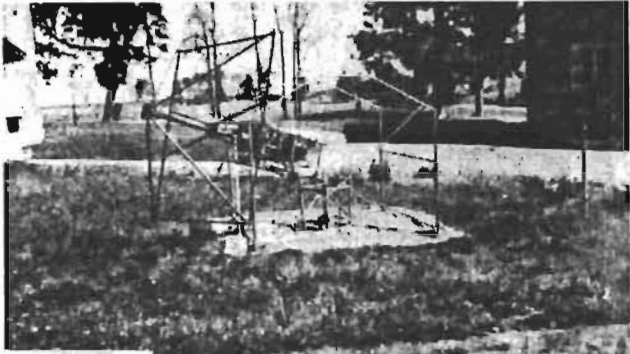


BILD 24



BILD 25



BILD 26

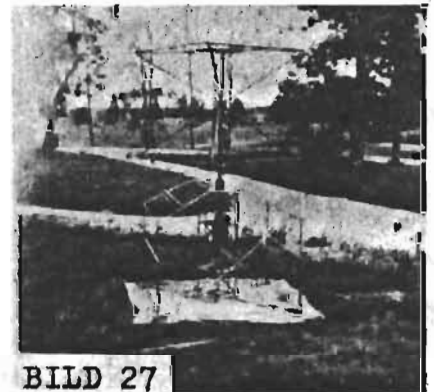


BILD 27

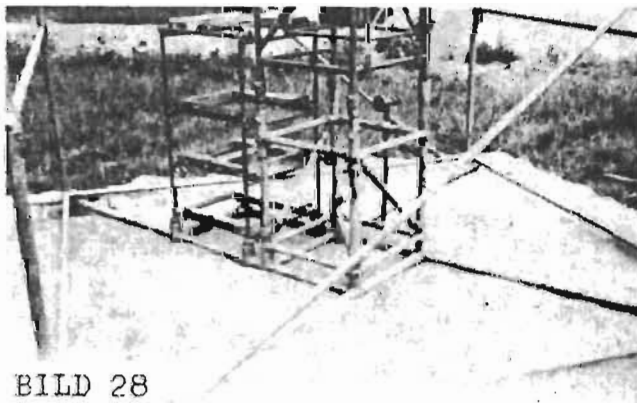


BILD 28

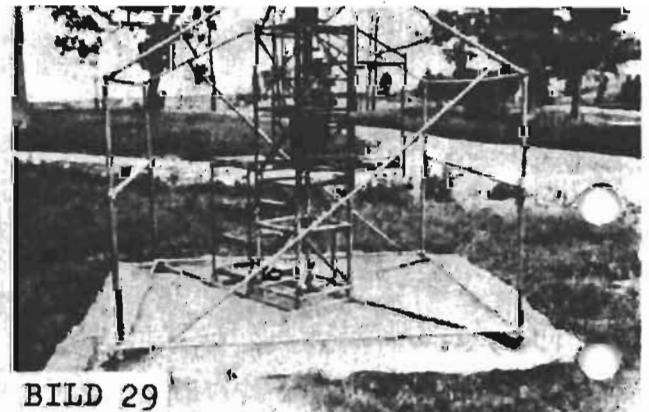


BILD 29

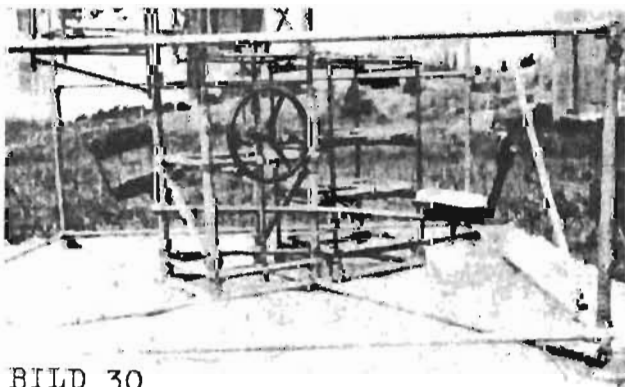


BILD 30

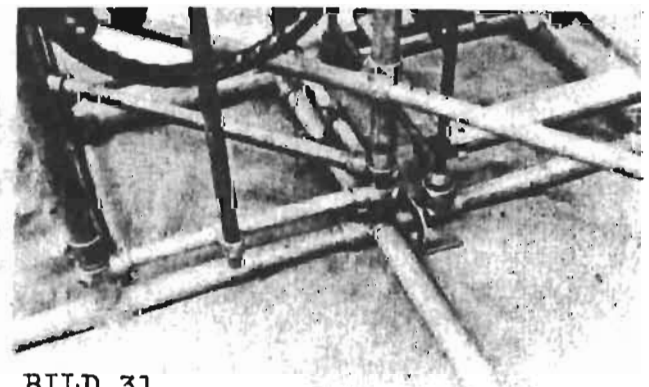


BILD 31

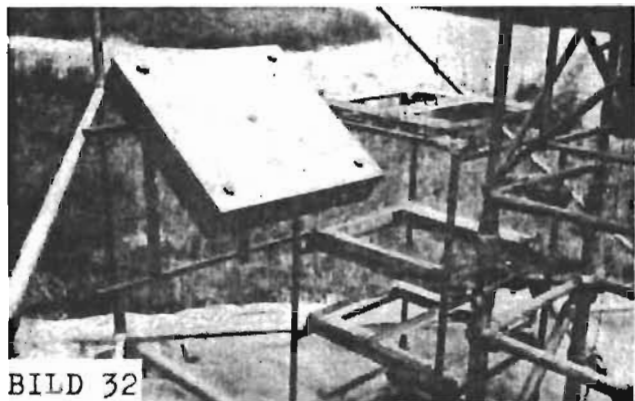


BILD 32

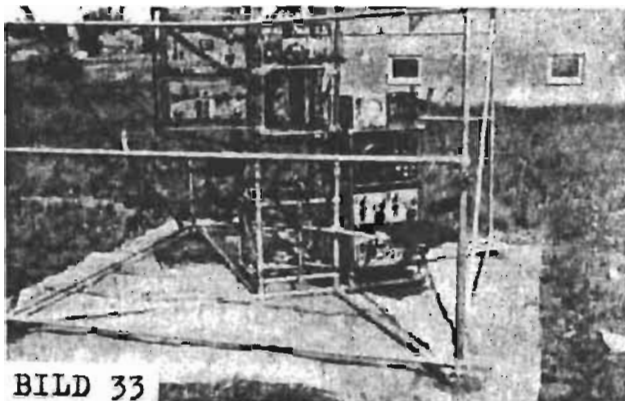


BILD 33

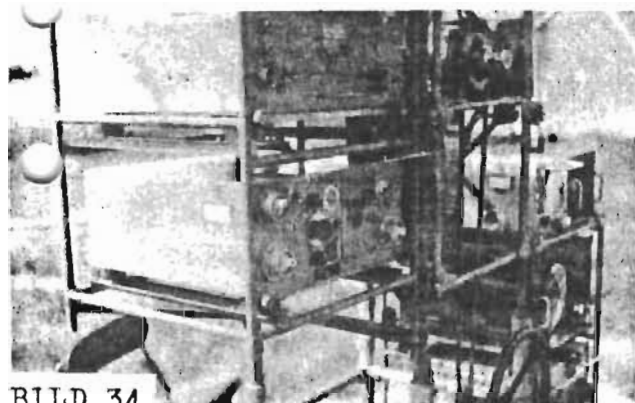


BILD 34

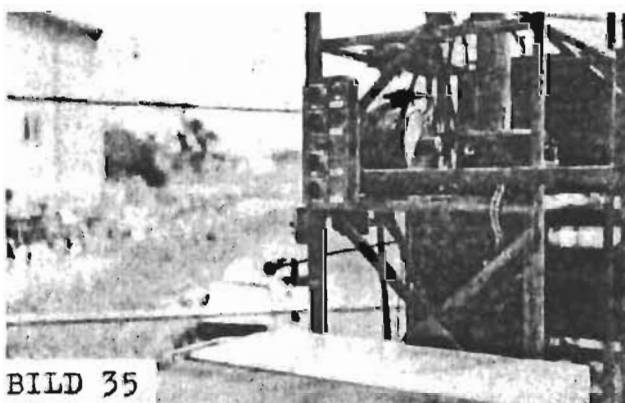


BILD 35

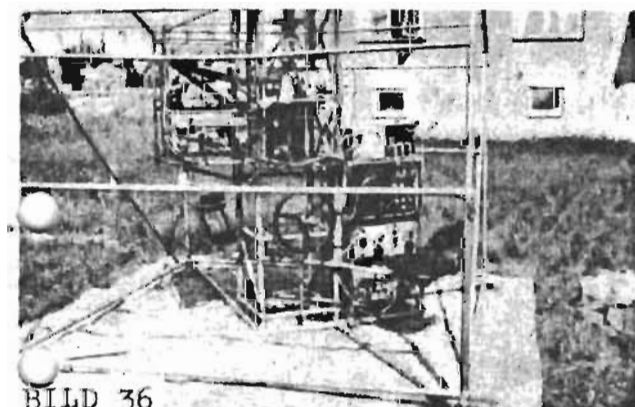


BILD 36

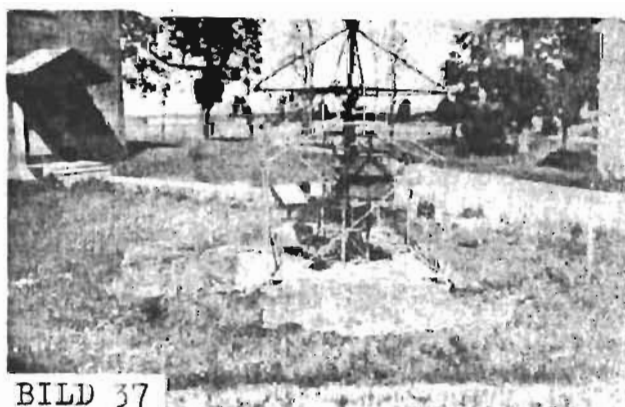


BILD 37

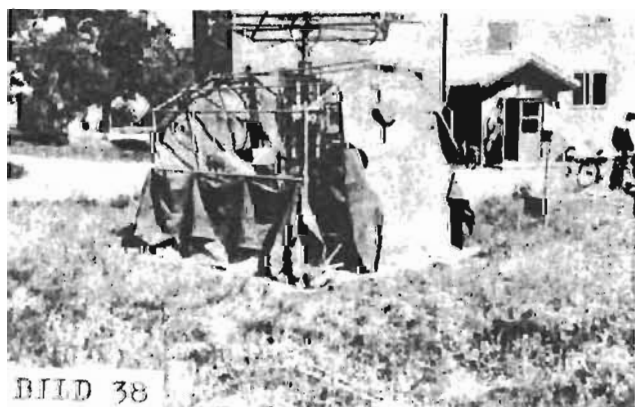


BILD 38



BILD 39

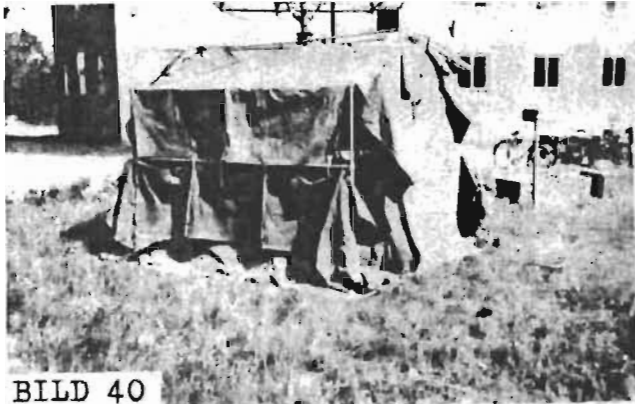


BILD 40



BILD 41

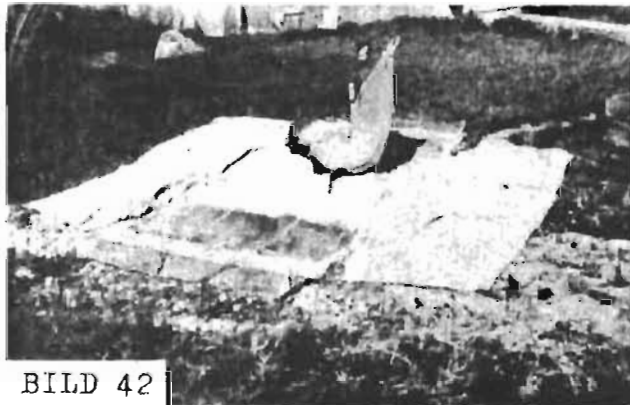


BILD 42



BILD 43



BILD 44

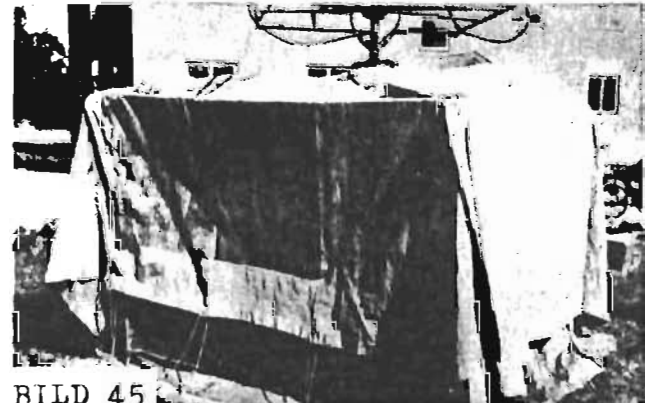


BILD 45



BILD 46



BILD 47



BILD 48



BILD 49

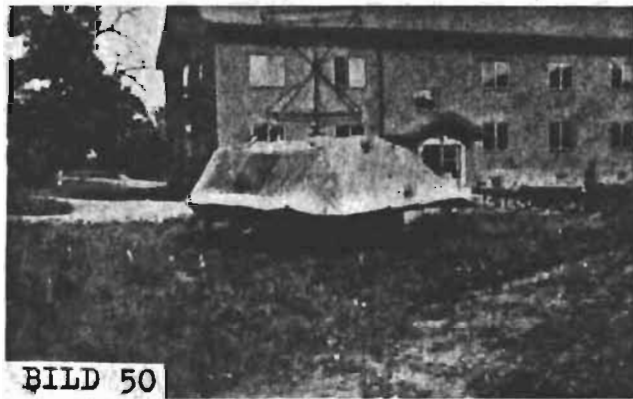


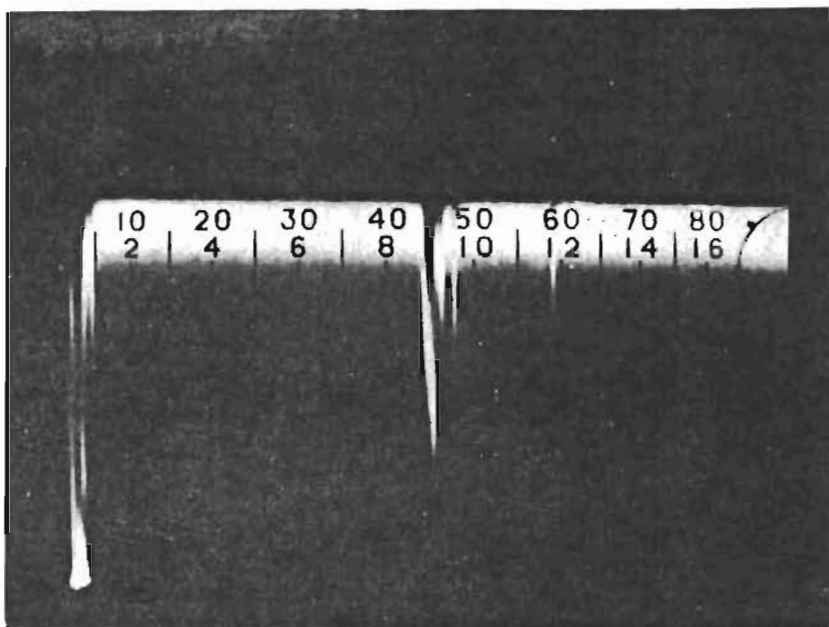
BILD 50

3

3

3

3

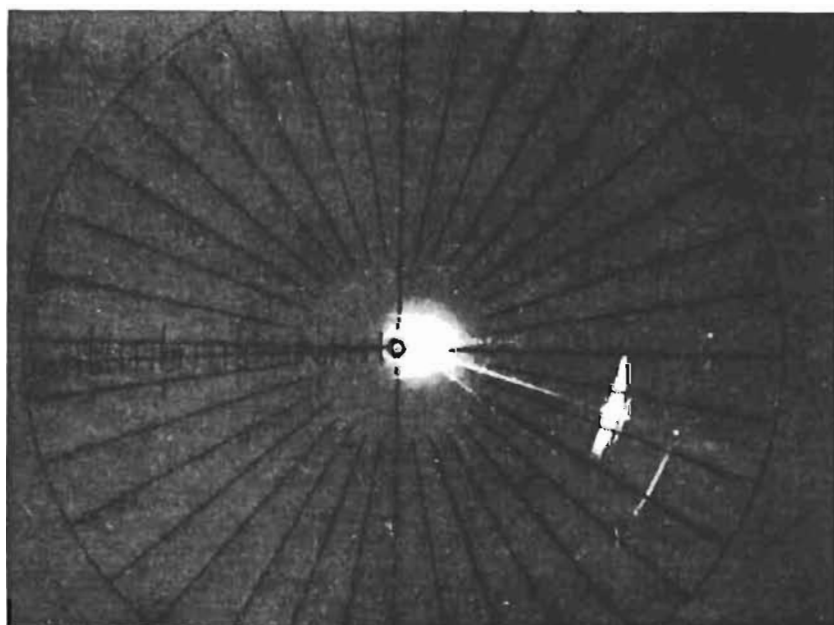


80 km skalan, stillastående
antenn i bäring 110° .

- a) Fasta ekon mellan 0 och 5 km
- b) Fast eko på 45 km avstånd
- c) Fpl eko på 48 km "
- d) " " " 59 " "

Exakta bäringen till dessa
ekon fås ur bild 47

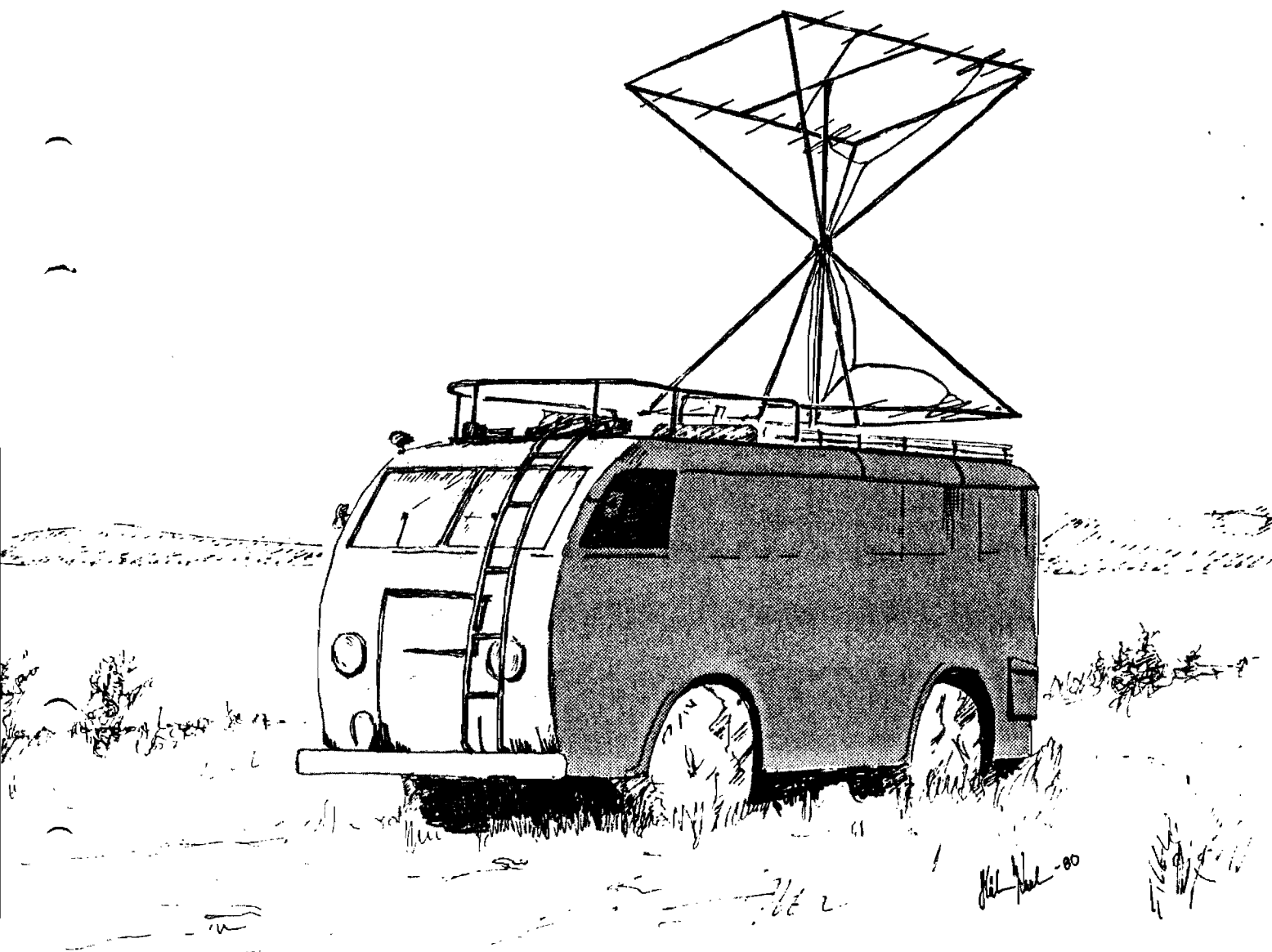
Bild 46 Ekon på avståndsmätaren



Roterande antenn

- a) Fasta ekon mellan 0 och 5 km
i bäring 90°
- b) Fast eko på 45 km avstånd
i bäring 105°
- c) Fpl eko på 48 km avstånd
i bäring 109°
- d) Fpl eko på 59 km avstånd
i bäring 115°

Bild 47. Ekon på riktningsmätaren



MARKEKORADIOSTATION ER IIIb

A. Antennsystem

Såsom visas i fig 1 består antennsystemet av 4 st yagi antenner arrangerade parvis. Varje yagi antenna består av en dubbelväkt, samt 1 dipol, fyra direktorer och en reflektor. Varje antennpar ligger i horisontal plan och det ena parvet ligger vertikalt över det andra.

Alla fyra antennerna matas normalt i fas med varandra. Det undre paret kan om så önskas, matas motfas mot det övre. Om stationen av några anledningar inte kan arbeta med det kompletta antennsystemet, är det möjligt att endast använda sig av det undre antennparet. Under sådana förhållanden redovisas emellertid det effektiva mätavståndet och begränsning samt "lockfyllda" blixa arbetsområden att utföra. Denna begränsning kan även komma till användning vid bålstationsstationer om man önskar köra stationen under en förflyttning. Antingen två eller fyra yagi antenner kommer till användning, används samma antennsystem både för mottagning och sändning.

I det i fig 3 uppräta diagrammet är vid två höjdvinklar ($9,3^{\circ}$ och $13,6^{\circ}$) amplituden lika, antingen antennsystemet matas med- eller motfas. När man vid hjälp härav erhåller en ungefärlig bestämning av höjdvinkeln. Då ingen exakt förändring av signalstyrkan råkar på avståndsmätaren om antennsystemet ant. växelvis med- och motfas är höjdvinkeln bestämd till riktningen $5,4^{\circ}$ eller $17,2^{\circ}$. Den riktning av dessa två vinklar kan bestämmas genom att iakttaga exakta värden, se uppräta, exempelvis genom att lägga märke till avståndet till målet då det först uppenbarar sig på radar skärmen. En ytterligare förkl. med ett exempel om antennsystemet matas är att man uppräta en viss lockfylld rad i diagrammet (enl fig mellan 10° och 14°).

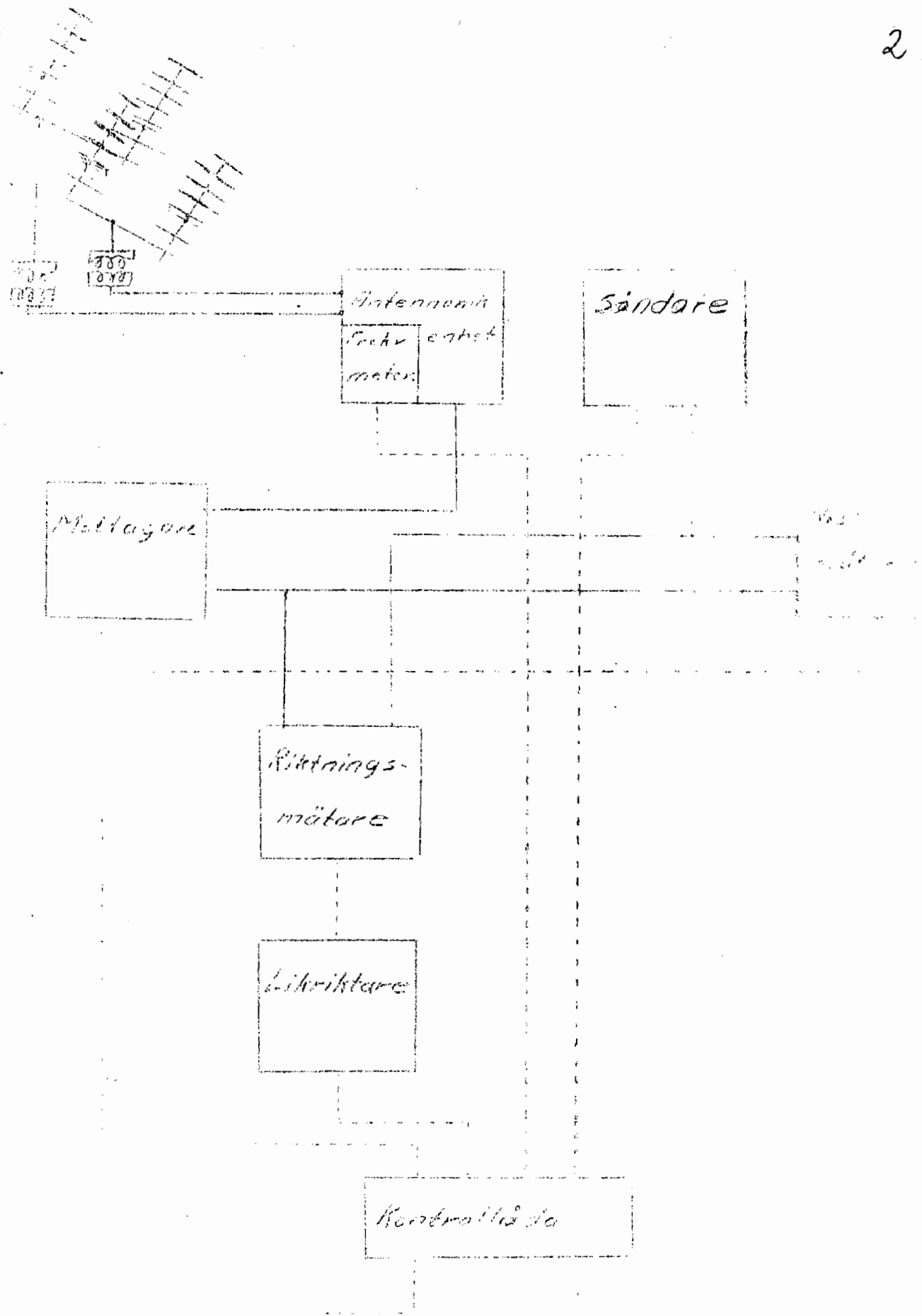


Fig 1.

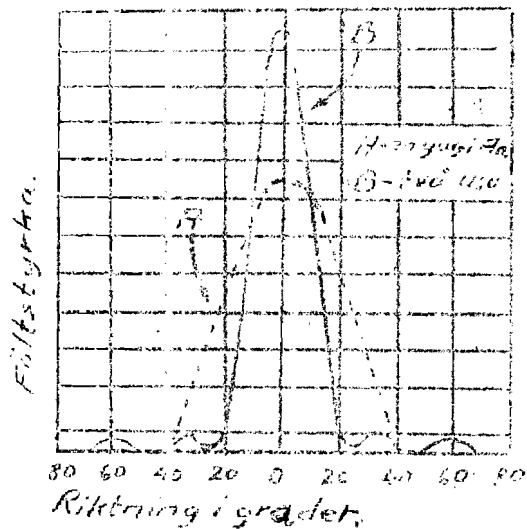


Fig 2.

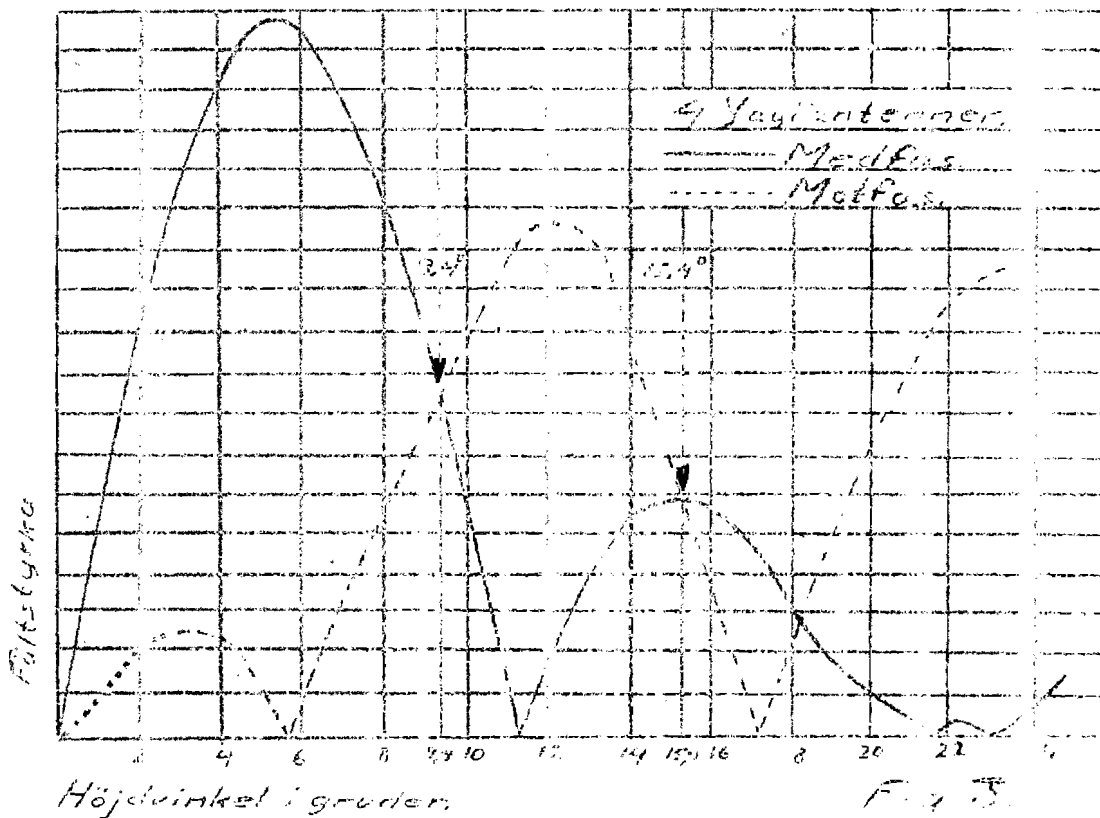
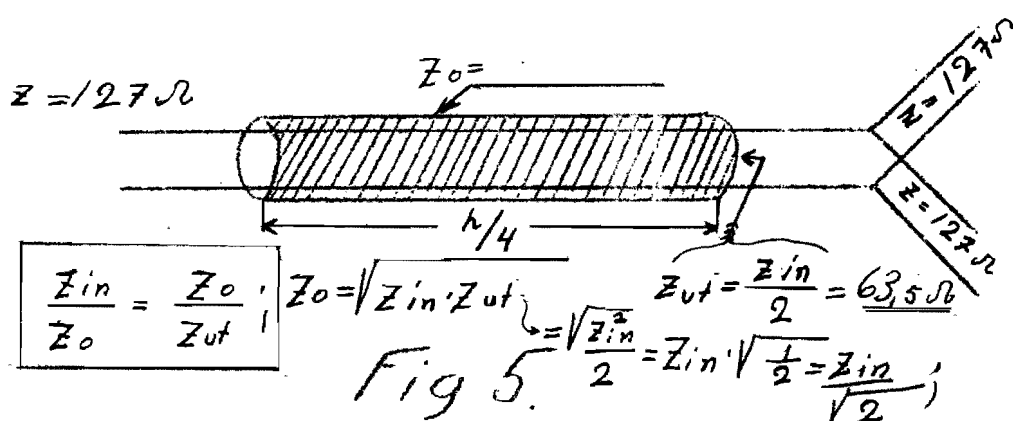


Fig 3.

5. Antennens matarledningssystem5.1 Matarledningar

T-stycket A2 (bestående av kablarna A21, A22, A23) ansluter det övre antennparet till uttaget B2 på vridanordningens mast. De lika längderna A21 och A22 består av oskärmad 127 ohms matarledning, dessa hopkopplas i en 1/4-vågs transformator och anslutes genom A23, en matarledning av samma typ, till uttaget B2. Vid hopkopplingsstället mellan A21, A22 och A23 är impedansen sett från A23 lika med halva impedansen i en branch. Anpassningen är utförd genom att man runt A23 vid hopkopplingsstället anbringat ett ca $\frac{1}{4}$ långt väscingsrör, så att impedansen hos denna sträcka nedbringas till $\frac{1}{\sqrt{2}}$ av kabelns oskärmade värde. Anordningen kallas 1/4-vågstransformator (se fig 5).



Antennmastens uttag anslutes via matarledningen B2 till den nedre rörliga spolen i den roterande kopplingen. Ett liknande system av matarledningar, A1 och B1, ansluter det undre antennparet till den övre rörliga spolen.

Kablarna C1 och C2 ansluta den fasta spolen i den roterande kopplingen till antennkopplingsenheten. Den ovan angivna anpassningsmetoden tillämpas även på kablarna C21, C22 och C23. Då endast det undre antennparet användes bortfaller kabeln C2 och ersättes med en enkel kabel D, med impedansen 127 ohm, vilken anslutes mellan B och U i fig 4.

5.2 Den roterande antennkopplingen

Antennen kan även under rotation matas med HF-energi, genom den roterande antennkopplingen. Denna sammankopplar matarledningarna från antennkopplingsenheten (C1 och C2) och kablarna B1 och B2, vilka roterar med antennsystemet. Överföringen sker induktivt. Varje koppling består av två öppna metallringar, vars ändar äro vinkelrätt uppvikta för att åstadkomma nödig parallellkapacitans. Matarledningarna anslutes till de uppvikta ändarna genom ett dielektrikum, för att åstadkomma nödig seriekapacitans.

Fig 6 visar antenkopplingens ekvivalenta schema, som är och starkkopplad. Detta så valda att kretsen icke ligger i resonans med den inkommande signalen.

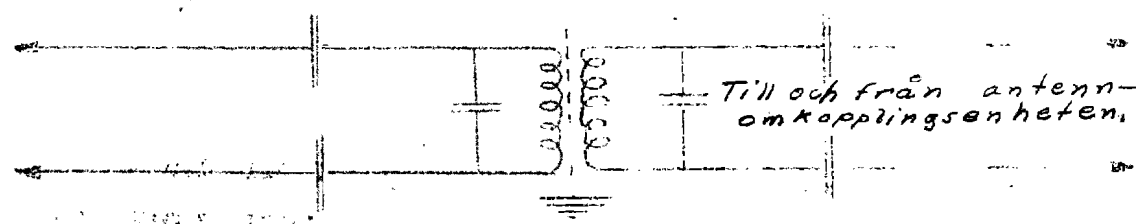


Fig 6

Vid sändning inducerar den utgående signalen ett högfrekvent magnetiskt fält genom den undre fasta spolen, vilken i sin tur åstadkommer en högfrekvent ström i den övre rörliga spolen. Vid mottagning är strömmen...

elektrostatisk koppling mellan de närliggande spolerna förändras genom att en jordad elektrostatisk skärm är placerad mellan den fasta och rörliga spolen. En elektrostatisk koppling är icke önskvärd på grund av att den skulle variera betydligt vid rotation av antensystemet.

6. Antennkopplingsenheten

6.1. Ned- och motfasankopplaren

På-fasankopplaren S3A ligger i högerläge som i fig 4, matas det andra antennenparet genom delen UYL. Ingen energi går genom UKL på grund av att den öppna $1/4$ -vågsledningen KD verkar som en kortslutning i punkten X och en öppen krets med oändligt motstånd i punkten U sett i riktning mot X. Observera att en öppen krets med oändligt motstånd sett mot X även uppstår i punkten V så att alla sektioner i delen UYL är riktigt anpassad till den yttre materaledningen GH.

Ett liknande förlopp erhålls då onkopplaren står i vänsterläge, det andra antennenparet matas då genom delen UKL, och ingen energi går genom delen UYL.

På grund av att de bägge branchernas längd är lika mellan punkterna U och V och att den ena branchens ledningar äro korsade mot den andra, kan det andra antennenparet matas antingen i ned- eller motfas.

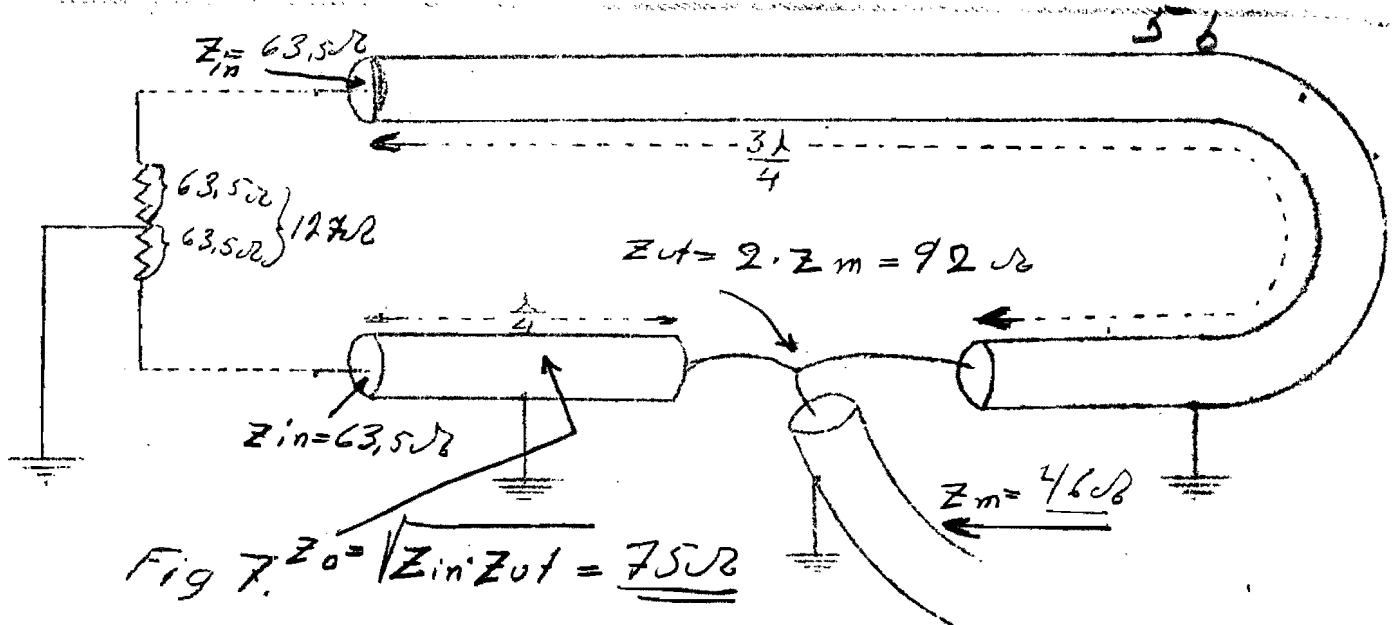
6.2. Sändar- mottagarenkopplaren

Vid sändarimpulsens början kortsluter gnistgapet S den kortare ändan av $1/4$ -vågsledarna M1C och M1D. På grund härav uppstår ett oändligt högt motstånd vid punkten EF och ingen ytterligare energi kan absorberas av gnistgapet. Hastigt kortslutes gnistgapet M och åstadkommer kortslutning i punkten GH. I punkten CD bildas då ett oändligt motstånd sett i riktning CD - GH, varför ingen energi går in i mottagaren.

Då ekosignalen kommer tillbaka är sändaren överladdad och båda gnistgapen har slocknat. Ett oändligt högt motstånd har bildats i punkten GH på grund av att gnistgapet ej längre kortsluter $1/2$ -vågsledningen. Detta tillåter den inkommande signalen att passera till mottagaren medan ingen energi absorberas av sändaren på grund av att gnistgapet S har slocknat. Punkten EF verkar då som kortslutning och ett oändligt motstånd uppstår i punkten CE sett i riktning CD - EF.

6.3. Anpassningsslinga för mottagaren

Den inkommande signalen ledes från antennkopplingsenheten till mottagaren genom en 46 ohms koaxialkabel. Följaktligen måste man använda sig av en anpassningsslinga mellan 127 ohmskabeln och mottagarens koaxialkabel. Se fig 4.



- Denna anpassnings slinga är utförd enligt fig 7. Eftersom de två sektionerna ha en längdskillnad av $1/2$ våglängd och matas i motfas kommer den sottagna signalens spännings- och strömkomponenter att ligga i fas vid hopkopplingsstället. För att ge erforderlig impedansttransformation består anpassnings-slingan av ett par 75 ohms kablar av $1/4$ - och $3/4$ -våglängds längd med höljet jordat. Varje kabel transformerar från 63,5 ohms ingångsimpedans till 92 ohms utgångsimpedans. (Teoretiskt fordras för transformationen ett Z -värde på kabelbitarna = $\sqrt{63,5 \cdot 92} = 76,4$ ohm) så att 46-ohms materledningen till sotta-garen blir rätt anpassad till två parallella 92 ohms impedanser.

7. Frekvensmestern

$1/4$ -vågskombinationen i antennomkopplingsenheten är mycket beroende av att den utsända vågens frekvens är riktig, varför en frekvensmeter är inkopplad för att kontrollera densamma. Frekvensmesterns antenn är placerad inne i antennomkopplingsenheten varifrån den leder HF-energi till en i frekvensmestern placerad hukresonator vilken är avstämbar med en variabel kondensator. Strömmen i denna krets likriktas av dioden V1. Den positiva spänningen från diodens katod fasvändes i likströmsförstärkaren V2 och påverkar indikatorn V3.

Frekvensmestern har egen likriktare, och två kontroller förutom avstämningkondensatorn.

- a) Känslighetskontrollen R7 vilken reglerar gallerförspanningen på V2.
- b) Potentiometern R5 för justering av indikatorrörets V3 förspanning.

8. Modulatorens och sändarens

Sändaren kan uppdelas i fyra huvadenheter:

- HF-oscillatoren vilken sättrar en 2 mikrosekunder lång HF-puls.
- Konstledningen och hastighetsgapet tillsammans med det högspända laddningssystemet.
- Pulsgeneratorn med likriktare.
- Kontrollkretsarna och selektlikriktaren för kylfläkten.

8.1 HF-oscillatoren (se ritning ER 3825 och fig 8)

HF-oscillatoren består av två push-pull-kopplade trioder med galler- och katod-lecherledningar. Oscillatoren är anodmodulerad genom urladdningen från en konstledning. Via ett styrt gapet påföres anoderna en approximativt fyrkantig puls av 1,8 till 2 mikrosekunders längd och c:a 8 kV amplitud, med pulsfrekvensen c:a 400 p/s. Pulseffekten är omkring 100 kW vid 176 Mp/s och 85 kW vid 212 Mp/s.

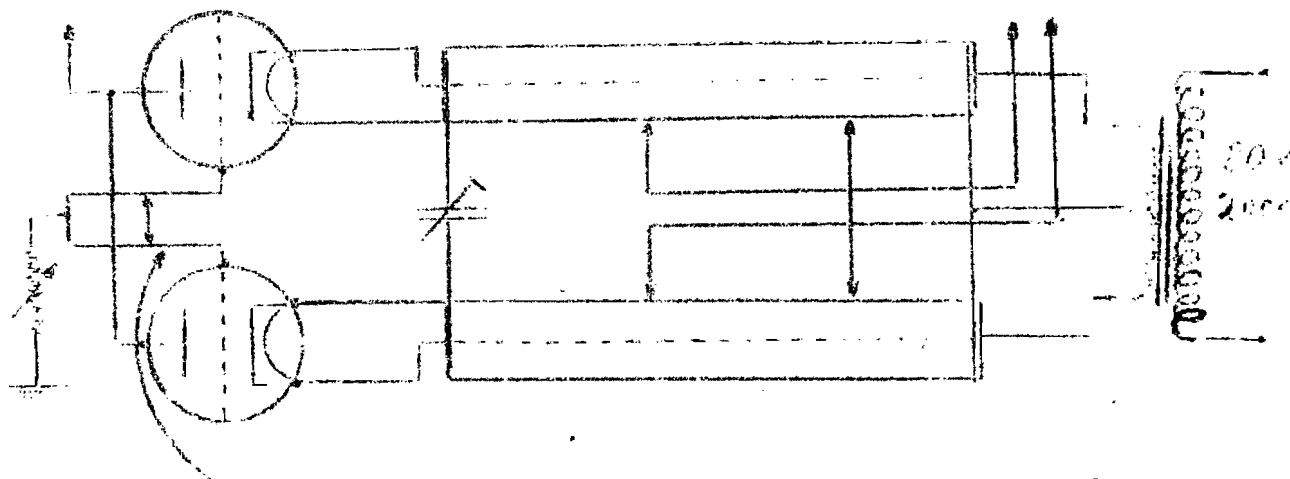


Fig 8.

Galler- och katodlecherledningarna äro försedda med förejustbara kortslutningsbleck för frekvensjustering, vidare finnas på den ihåliga katodlecherledningen en justerbar glickkontakt för antenmkopplingen. Inuti denna lecherledning äro slutrörens glödtrådar dragna för att förhindra HF förluster i glödströmstransformatorn.

Extracapacitansen för katodavutöningen är placerad vid rörens glödtrådsände och består av små metallplattor. Vid den högre frekvensen användes ett par plattor medan vid den lägre frekvensen (176 Mp/s) ytterligare ett par påkopplas, som finnas i reserv i sändaren.

Gallerlecherledningen är ansluten till jord genom ett stegvis variabelt motstånd. Genom variation av denna gallerläcka kan amplituden på likströmpulsen varieras. Denna justeringsmöjlighet är till för variation av oscillatorrörens branthet så att modulatorlinjens belastningsmotstånd alltid kan ställas in till c:a 225 ohm. Likströmpulsens amplitud uppgår till c:a 35 amp.

Anoden på guistgapet V 8 är via ett motstånd 3,5 på 4 ohm kopplat till jord. Över detta motstånd uttages en negativ synkroniseringspänning, vilken användes i transformatorn T 5. De positiva synk.-pulserna användes för att trigga avstäm- och mätningarna.

3.2 Konstledningen med tillhörande kretsar

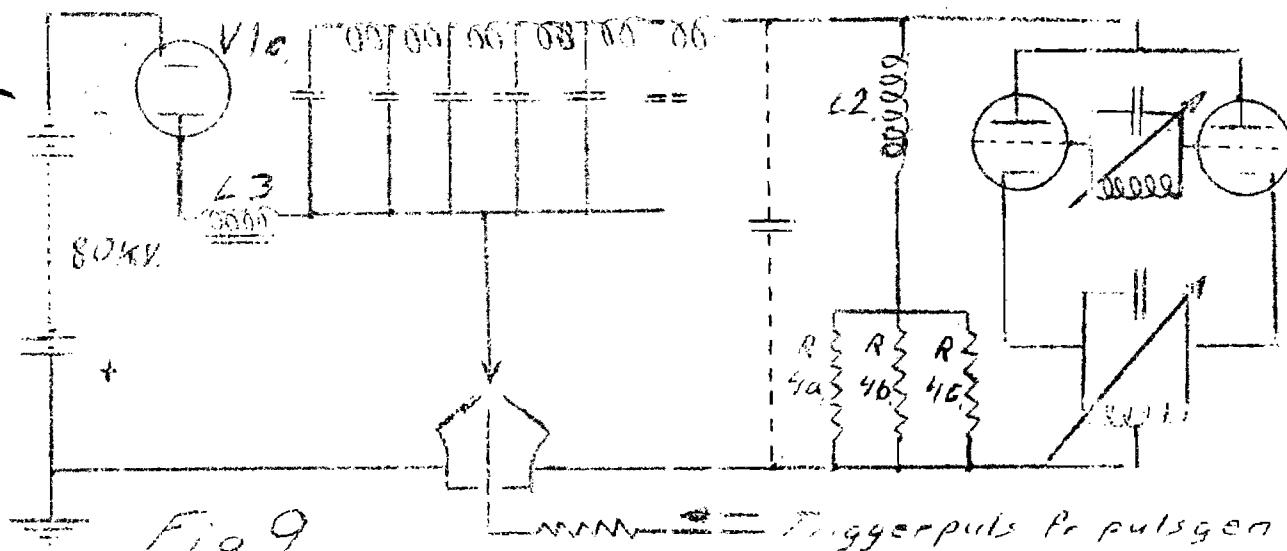


Fig 9.

Fig 9 visar ett principschema på konstledningen, vilken modulerar HF-oscillatorn.

Konstledningen består av sex L-C sektioner vars sista induktans är ömd från 42 µH till 84 µH.

För en konstledning av detta slag kan impedansen beräknas till $V\sqrt{LC}$ och dess tidskonstant $T = n\sqrt{LC}$, där n = antalet sektioner.

Vid införande av induktansen $L = 42 \mu H$ och kapacitansen $C = 670 \text{ pF}$ blir $Z = 250 \text{ ohm}$ och $T = 1 \mu\text{sek}$. Om konstledningen utväs över en belastning lika med dess egen impedans erhålles en approximativt fyrkantig puls av 2 µsek-längd. Eftersom de i serie kopplade L-C kedjorna bilda ett lågpasfilter komma de högre övertonerna att kortslutas och en idealisk fyrkantvåg kan icke erhållas.

Konstledningen uppladdas från en spänningsförstärkande likriktare, vilken lämnar c:a 8 kV, med positiva sidan jordad. Vid lågfrekvens kan konstledningen ses som en enkel kondensator lika med summan av alla shuntkapacitanserna, i detta fall c:a 4000 pF. Principschema för uppladdningsförloppet visas i fig 10 a där konstledningen motsvaras av kondensatorn C och laddas från batteriet E genom kontakt S (i verkliga livet dioden V 10). Om 120 µs står uppladdningsprocessen

L 3 motsvaras i fig 10 A av induktansen L, och R är lika med summan av ledningsmotstånderna R_{ka}, R_b och R_c och likströmsmotsståndet hos L 3 vilket blir ca 9000 ohm.

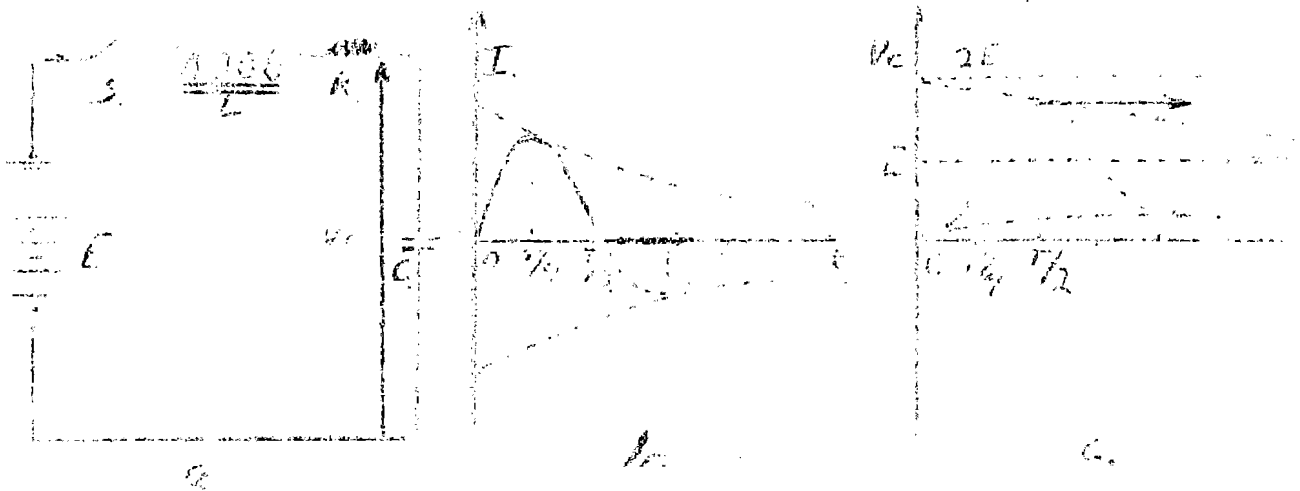


Fig 10.

Denna krets har en resonansfrekvens av ca 230 p/s och fullbordar första halvperioden på ca 2200 yusek. Spänningen under första halvperioden blir dubbelt batterispänningen (i verkligheten -15,4 kV på grund av dämpning). Under den andra halvperioden skulle strömmen i kretsen normalt vända (se fig 10 b, streckade kurvan), men detta förhindras av dioden V i c vilken upphör att leda och isolerar kondensatorn B från uppladdningsspänningen. Spänningen över c kvarhålls med hjälp av dioden vid -15,4 kV istället för att efter successiv dämpning uppnå -8 kV.

När triggerpulsen från pulsgeneratoren påsläpps gästgapet tändar hjälpgästan och på grund av den då bildade joniseringen tändar huvulgästan så att konstledningens negativa sida stiger till jordpotential. 100 mH induktansen L 3 isolerar (sett ur HF-synpunkt) positiva sidan från jord, så att urladdning endast kan ske genom HF-oscillatorn, vilken utgör konstledningens belastningsmotstånd.

Vid urladdningens början kan konstledningen anses som ett batteri med spänningen E' (i detta fall E' lika med ca två gånger uppladdningsspänningen E) i serie med ett motstånd Z_L och en belastning Z_k. Spänningen E' delar sig över konstledningens egen impedans och belastningsimpedansen. Spänningen över belastningen är lika med $\frac{E' \cdot Z_k}{Z_L + Z_k}$ och spänningsfallet över konstledningen är $\frac{E' \cdot Z_L}{Z_L + Z_k}$. En spänningståg $\frac{E' \cdot Z_k}{Z_L + Z_k}$

vandrar genom konstledningen och reflekteras utan förlust vid dess öppna ända. Således är spänningen över belastningen $\frac{E' \cdot Z_k}{Z_L + Z_k}$ under tiden 2 T. Vid tiden T E

laddas konstledningen av reflexväg lika med E' $(1 - \frac{Z_L}{Z_L + Z_k}) = E' \cdot (\frac{Z_k - Z_L}{Z_L + Z_k})$

storleken på denna spänning beror på Z_L belastningsmotståndet.

I detta fall är belastningen 225 ohm för huvudpulsen, så att vid tiden $2T$ ligger en liten negativ spänning på konakledningen och oscillatorn upphör att svänga.

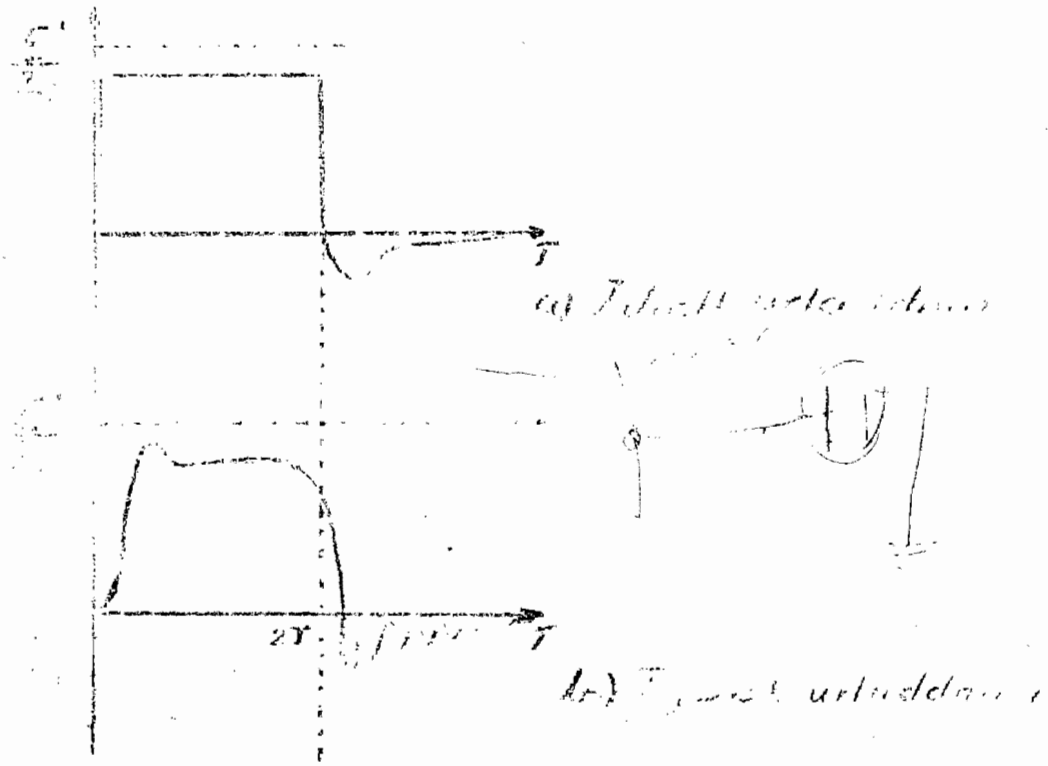


Fig 11

Den negativa laddningen läcker ut genom dioden L 2 till jord, kretsen är sluten genom gnistgasat vilket fortfarande är tillräckligt joniserat för att leda. De parallellkopplade motstånden R 4 a, b och c vardera på 15 kohm är till för att förhindra lågfrekvenssvängning under urladdningsförloppet.

Fig 11 visar moduleringspulsens vågform.

8.3 Pulsgeneratoren

Urladdningen genom gnistgapet styres av pulsgeneratoren vilken består av röret V 2, V 3 och V 4, typiska vågformer för pulsgeneratoren visas i fig 12. Pentoden

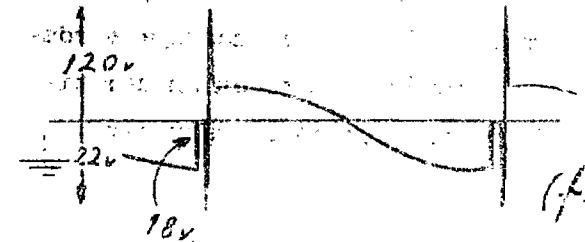
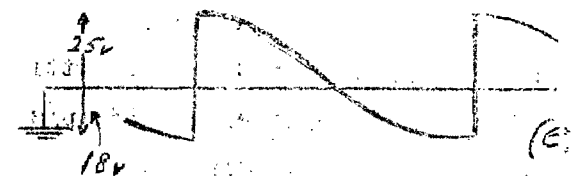
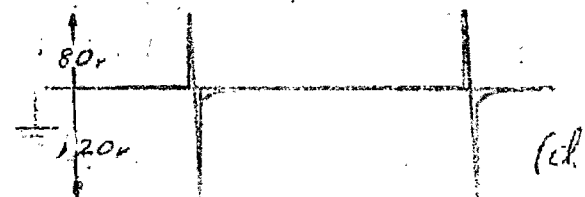
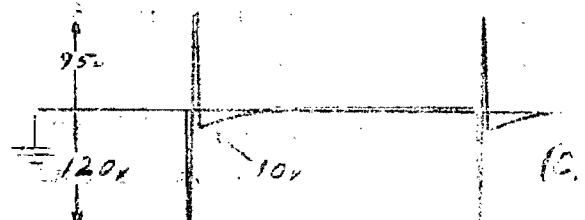
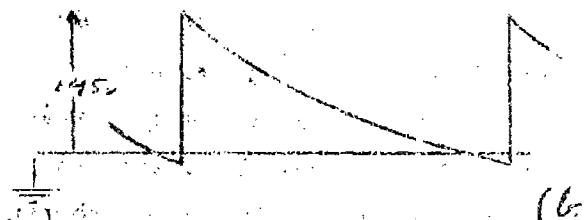
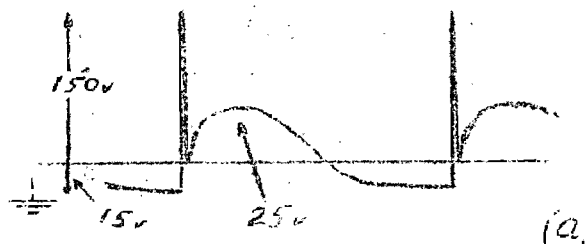


Fig 12

V 2, kopplad som triod, är en blockeringsoscillator, i katodretsen ingår dioden V 4 tillsammans med andra komponenter för att stabilisera pulsfrekvensen till ett visst bestämt värde (normalt 400 p/s)

När V 2 börjar leda stiger anodströmmen snabbt beroende på anodgaller återkopplingen genom transformatorn T 6 och katodkondensatorerna C 5 a och C 6 a uppladdas. Då dessa börjar bli fulladdade stiger anodströmmen mindre snabbt och den i gallerkretsen inducerade spänningen faller plötsligt och blockerar röret.

C 5 a urladdar sig då genom R 7 a och R 8 med en hastighet beroende på inställningen av den sensore, denna exponentialurladdning kontrollerar emellertid icke direkt början på nästa puls.

När röret blockerar faller galler-spänningen snabbt så att V 4 börjar leda och C 6 a börjar urladda sig över induktansen L 6. Kretsver C 6 a, V 4 och L 6 svänger lågfrekvent och dess frekvens bestäms av L 6 (se fig 13).

$$\omega T = C_{6a} \cdot (R_{7a} + R_{8a})$$

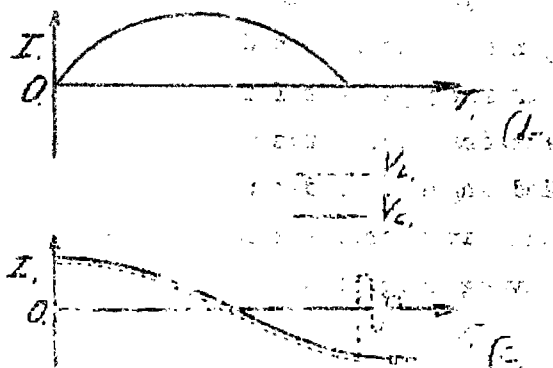
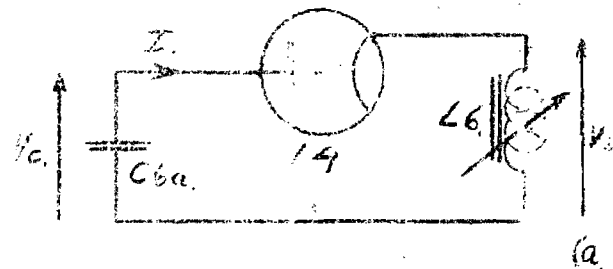


Fig 13

Endast en halvperiod kan urladda sig genom V 4. C 6 a blir laddad med omvänd polaritet medan L 6 börjar svänga snabbt, avstånd med sin egen kapacitet, och blockeringsoscillatorns gallerpotential stiger snabbt.

Förutsatt att katodkretsen är riktigt insturerad, upphäver denna snabba potentialändring blockeringen av V 2 och förloppet återupprepas. Då R 8 vrids i sitt optimala läge skall blockeringsoscillatorns frekvens vara två gånger egenfrekvensen hos oscillatorkretsen C 6 a, L 6 för att en pulsfrekvens variabel mellan 375 - 425 p/s skall erhållas.

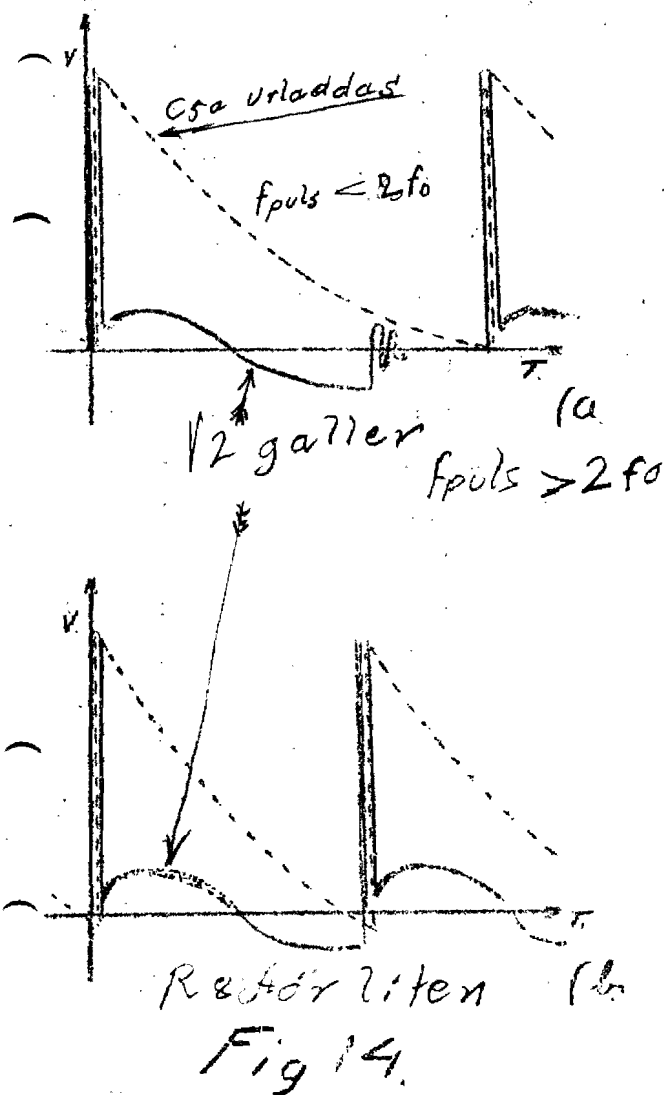


Fig 14 visar vad som händer vid felaktig inställning av R 8. Om R 8 är för stort hinner ej C 5 a urladda sig tillräckligt och svängningen från L 9 orkar icke upphäva blockeringen av V 2 så att nästa puls kommer ej förrän en stund senare. Pulsfrekvensen kommer då att bli mindre än $2 f_0$, där f_0 är egenfrekvensen av C 6 a och L 6 (se fig 14 a)

Fig 14 b illustrerar vad som händer då R 8 är förslitet. I detta fall urladdar sig kondensatorn C 5 a för snabbt och startar blockeringsoscillatorn innan svängningen från L 6 börjar. Pulsfrekvensen kommer då att bli större än $2 f_0$.

I båda fallen kommer pulsfrekvensen att bli instabil och ändras med varierande laddning av C 5 a.

En kondensator C 5 b kan genom en "nyckel" shuntas över C 6 a, i detta fall blir pulsfrekvensen ca 330 p/s.

Med hjälp härav kan man sända meddelanden medan stationen arbetar normalt. Utgången från V 2 anod lägges som en positiv puls på V 3 galler genom en sekundärledning på transformatorn T 6. Detta rör, (V 3) som är normalt blockerat, kommer att dra ström under den positiva pulsen och på grund av den mycket hastiga strömändringen i anodinduktansen L 7 då röret blockeras uppstår vid anoden en negativ puls av storleksordningen 8 kV vilken tänds hjälpgnistan och på så sätt styr huvudgnistgapet.

8.4 Kontrollkretsarna

Sändarens kontrollkretsar är till för

- a) att förhindra tillslag av glöd- och högspänning till rören V 6 a och b om kylfläkten icke skulle fungera
- b) att förhindra tillslag av högspänning förrän oscillatorrörens katoder uppnått arbetstemperatur
- c) att skydda högspänningslikriktaren mot överbelastning
- d) att begränsa strömstötarna vid till och frånslagning.

Vid tillslagning av brytaren S 1

Den inkommande spänningen 80 V, 2000 p/s höjes av en autotransformator T 7 till 86,3 volt och pålägges transformatorn T 3 (vilken levererar 4 V glödspänning till högspänningslikriktarrören V 1 a och b samt dioden V 1 c). Transformatorn T 4 erhåller samtidigt 80 V primärspänning, denna transformator levererar spänning till pulsgeneratorns halvågslikriktare V 5 på 500 V likspänning samtidigt som den levererar 6,3 V och 4,2 V glödspänning för pulsgeneratorns rör. Vidare finnes ytterligare en lindring för 24 V selenlikriktaren vilken likriktar spänningen till kylfläkten och kontrollkretsarna. Då utgångsspänningen från denna likriktare uppnår 8 volt slår relä Re 2 till och sluter strömkretsen genom transformatorn T 1 primärlindning. Genom 4,5 V-uttaget å denna transformator anslutes termorelået V 7. Motståndet R 2 justeras så att V 7 sluter efter 70 sek.

Tillslag av högspänningsbrytaren

Då knappen B 1 tryckes in slår relä Re 1 till, förutsatt att termorelået V 7 är slutet, och strömkretsen genom högspänningstransformatorns T 2 primärlindning slutes genom 5 ohms motståndet R 16. Efter ett par sekunder släppes knappen B 1 och R 16 kortslutes och transformatorn ger då full utgångsspänning 4,5 kV.

En hållkontakt å relä Re 1 sluter strömkretsen över T 2 när knappen B 1 släpps.

Då reläet Re 1 slår till slutes även 80 V strömkretsen över 4 kV-transformatorn i PPI-likriktaren. Transformatorn i likriktaren skyddas på så sätt för hastiga spänningsändringar då högspänningen i sändaren slår till och från.

Den positiva sidan på högspänningslikriktaren är ansluten till jord via ett relä Re 3 vilket bryter kretsen genom relä Re 1 vid 50 mA och på så sätt bryter transformatorn T 2.

Frånslag av högspänningsbrytaren

Då knappen B 2 tryckes in brytes relä Re 1 och därmed spänningen till högspänningslikriktaren, lågspänningen finnes fortfarande kvar tills strömställaren S 1 öppnas.

Det bör observeras att relä 2 icke skyddar sändaren mot fel å fläktmotorn, eftersom det är inkopplat över likriktarens 24 V och icke påverkas av luftströmmen från

9. Mottagaren (se ritning PR 3812)

I varje mottagare finnes ett gnistgap av samma typ som i antenmonkopplingsenheten för att skydda mottagaren för sändarpulsen om sändar - mottagaronkopplaren icke skulle fungera.

HF-stegen består av två trioder V 1 och V 2 (CV 66) med jordade galler.

HF-kretarna äro bredbandiga där rörens in- och utgångsimpedanser äro bestämmande faktorer. Avstämningen är utförd medelst två variabla induktanser så att ett högt L/C förhållande kan erhållas. Denna koppling kan anses impedans transformerande och förtärkaren kan snarare betraktas som en effekt - än en spänningsförstärkare.

Till lokaloscillatorn (Colpitts typ) användes en triod V 4 (VR 137) vilken svänger med en frekvens=212 - 30 Mp/s - 182 Mp/s. Mellanfrekvensen är sålunda 30 Mp/s. Med avstämningkontrollen varieras kondensatorn C 17 i lokaloscillatorn. Utgången från lokaloscillatorn toges från katoden på röret V 4 och anføres på periodblandarens V 3 (VR92)katod. HF-signalen lägges på samma rörs galler.

Mottagaren har tre mellanfrekvenssteg V 5, V 6 och V 7.

Andra detektorn V 8 mäter lågfrekvensförstärkarröret V 9 vilket arbetar med induktiv anordbelastning beräknad för lågfrekvenssvängningar upp till 1,5 Mp/s. Detektorn är anpassad med sin egenkapacitans till LF-förstärkarens ingångskapacitans. Negativa signaler på V 9 galler förstärkes och försvändes innan signalen lägges på avståndsmätaren och riktningsmätaren genom de båda parallellkopplade katodföljarna V 10 och V 11.

Mottagarens förstärkning regleras genom en potentiometer R 51 placerad i avståndsmätaren. Denna bildar tillsammans med motståndet R 47 en spänningsdelare med vilken man kan variera skärmgallerspänningen på mellanfrekvensrören.

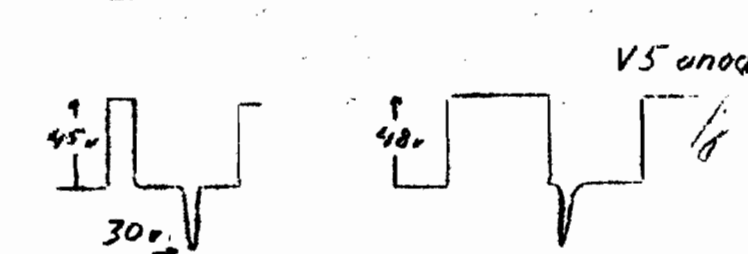
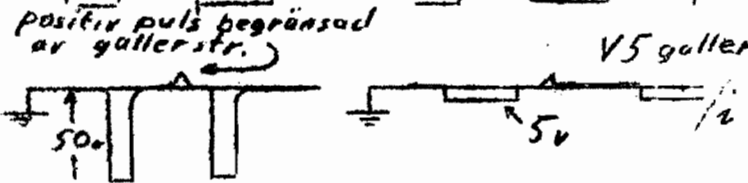
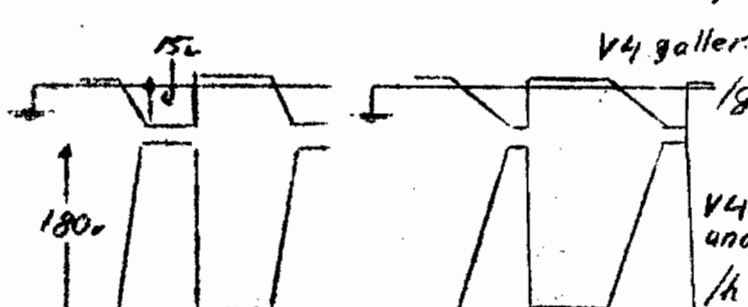
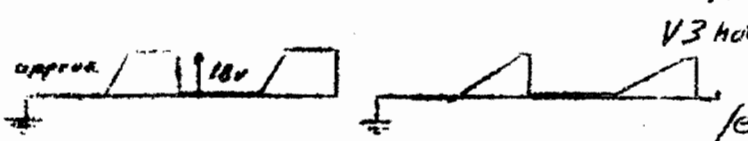
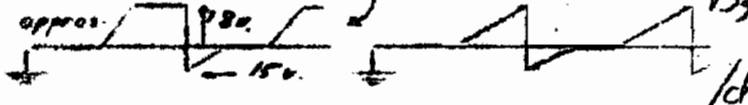
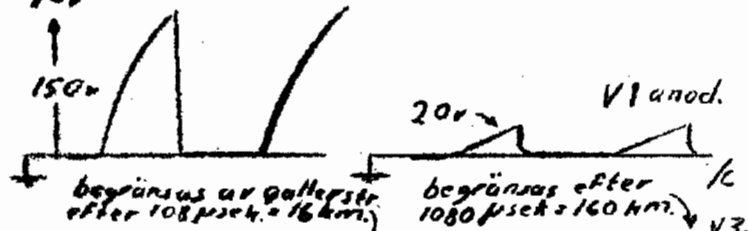
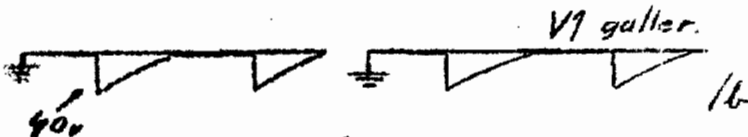
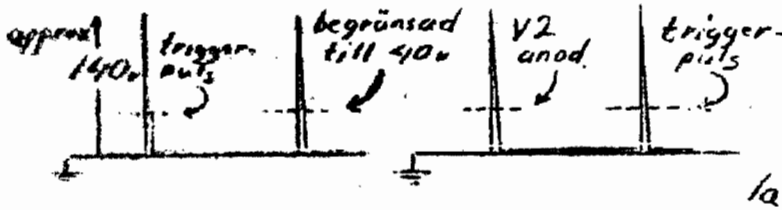
Mottagarens likriktare levererar för mottagaren 280 V likspänning, 6,3 V glödspänning samt för avståndsmätaren 6,3 V glödspänning, 4,0 V och -2000 V likspänning.

10. Avståndsmätaren (se ritning FR 42349)

Denna enhet användes för avståndsmarkering samt vid avstämning av mottagaren

kort avst.

långt avst.



(ekostyrkan skall vid rätt avstämning vara maximal. Avståndsmätarens tidaxel är omkopplingsbar för tre olika hastigheter vilka motsvara avståndskalorna 0-16 km, 0-80 km och 2-160 km.

Avståndsmätaren styres av, från sändaren kommande, positiva synkroniseringsimpulser. Dessa är begränsade till 40 V genom ena halvan av dioden V 2 och pålägges därefter tidaxelgeneratorrörets V 1 galler vilket förorsakar att röret drar hög gallerström och blockerar detta vid slutet av synkroniseringsimpulsen. Potentiometern

R 37 reglerar spänningen till jord mellan 0 och + 100 V och på så sätt bestämmer V 1 blockeringstid. Inställningen skall normalt vara så att 160 km svepet helt hinner fullbordas på denna tid. Då V 1 är blockerat uppladdas en av kondensatorerna (C 2, C 3, C 4 (beroende på vilken skala som användes) genom andmotstånd R 36 och R 3. Tidkonstanten för korta- och långa området är 2000, 6000 och 12000 μs respektive. V 1 skärsgaller är endast avkopplat då långa skalan användes, detta för att rätta uppladdningskurvan.

Tidaxelspänningen från V 1 anod är likströmsåterställd (för att starta från jordpotential) genom diodens V 2 andra halva. Denna tidaxelspänning begränsas till omkring 15 V genom att förstärkröret V 3 drar gallerström och förstärkes till ca 180 V på anodsidan. För varje område finns ett särskilt katodmotstånd (R 41, R 42 och

Fig 15.

R 43) och ett särskilt anodmotstånd (R 40, R 39 och R 38). Katodmotståndet reglerar tiden tills gallerströmmen sätter in och på så sätt avståndet för varje svep. Anodmotståndet reglerar svepets amplitud för att få detta svetsade på skala. På grund av att endast en liten del användes av kondensatorns uppladdningskurva blir tidaxeln i det närmaste linjär. En elftedel av den negativt gående tidaxelkurvan förstärkes och lagras av V 4 vilket tillsammans med V 3 bildar ett push-pull-kopplat slutstag för katodstrålerörets X-avlänkning. Denna förstärkare delar sitt anodmotstånd med tidaxelgeneratorröret V 1 (se ovan) så att en regenerativ återkoppling erhålles för att förbättra tidaxelkurvan.

De båda tidaxelkurvorna, den negativt gående från V 3 och den positiva från anoden på V 4, likströmsåterställas i dioden V 6 innan de påläggs X-plattorna på katodskoppröret. Tidaxelns utgångspunkt bestäms av den över 440 V kopplade spänningsdelaren. Utgångspunkten för X1-plattans spänning, som går i negativ riktning, kan förskjutas medelst variation av R 14, medan X2-plattans spänning startar från katodskopprörets sista anodpotential. Likströmsåterställaren är till för att förhindra förflyttning av tidaxeln då olika område användes.

Återgångsblockeringsröret V 5 erhåller en negativt gående tidaxelkurva från V 3 anod genom differentialekretsen C 10 - R 17 med tidkonstanten $T = 30 \mu s$. Den approximativt linjärt fallande ingångsspänningen, vilkens varaktighet är lång i förhållande till tidkonstanten, ger en tämligen god negativ fyrkantvåg på V 5 galler av 50 V och 12 V amplitud på korta- och mellanområdet respektive, denna spänning är tillräcklig för att blockera röret. På det långa området däremot sjunker spänningen på gallret endast till -5 volt och röret blockeras inte helt. På detta område ökas anodspänningsvariationen genom inkoppling av anodmotståndet R 15 och på så sätt erhålles samma puls på katodskopprörets galler för alla områdena.

För att tidaxeln skall kunna varieras i y-led genom potentiometern R 47 är den från mottagaren kommande positiva signalen likströmsåterställd genom diodens V 8 ena halv. Dessa signaler lägges på y2-plattan för att signalerna skall avlänska tidaxeln nedåt. Den andra halv av dioden V 3 är kopplad som en likströmsåterställare för y1-plattan, vilken är avsedd för inkommande IFF-signaler. Då IFF icke användes kortsluttes kondensatorn C 15 på ingångssidan.

Vid kalibrering av avståndsmätaren anslutes de från riktningsmätarens testuttag X5 kommande kalibreringsimpulserna till signalingången. Avståndet mellan pulserna skall vara 7,5 km.

11. Riktningmätaren (se ritning FR 42356)

Till riktningmätaren hör en särskild likriktare. Riktningmätaren består i huvudsak av ett elektromagnetiskt avlänkat 9" katodkopprör samt avlänkningsspolar med tillhörande tidaxelgenerator. Tidaxeln avlänkas radiellt och utgår från rörets centrum i den riktning som bestäms av antennen, från vilken avlänkningsspolarna vrides genom en böjlig axel.

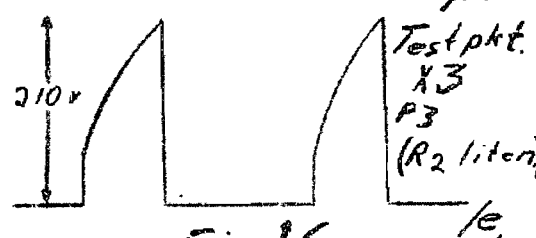
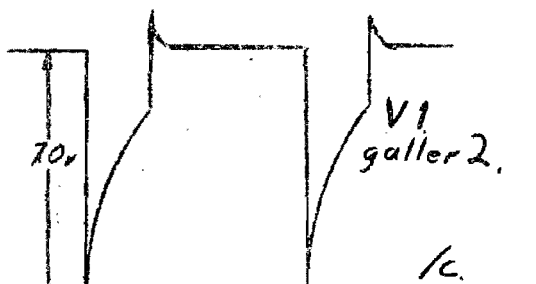
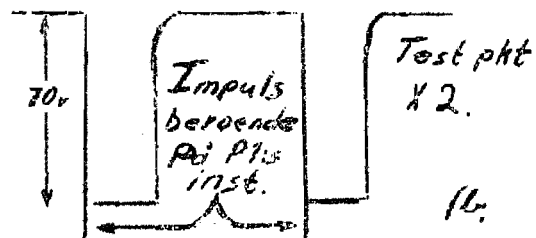
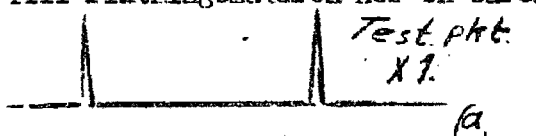


Fig 16.

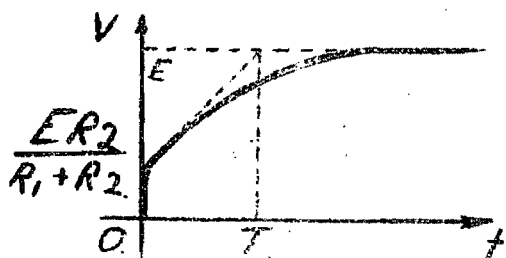
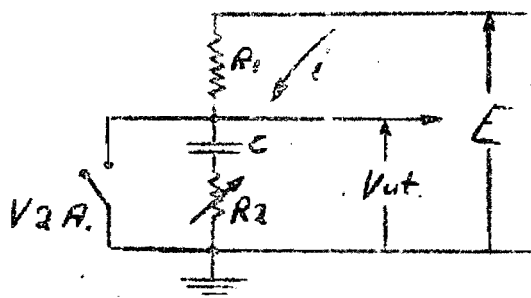


Fig 17

11.1 Tidaxelgeneratoren och signalbegränsaren.

Fig 16 visar typiska kurvor för tidaxelgeneratoren. De från sändaren kommande positiva styrimpulserna pålägges dubbeltriodens V 1 första styrgaller med en amplitud bestämd av potentiometern P 1 ("synk."). Detta rör arbetar som en s k Flip-Flop vars tidkonstant justeras med potentiometern P 2. ("Avstånd"). Blockeringsspänningen på första triodhalvan åstadkommes av det gemensamma katodmotståndet. Den från första anoden kommande negativa fyrkantvågen blockerar tidaxelgeneratorröret V 2 under den tid som bestäms av potentiometern P 2. Tidaxelgeneratoren består av anodmotståndet R 9, kondensatorn C 4 och potentiometern P 3 ("Linearitet") denna krets visas i fig 17 där komponenterna betecknas R1, C och R 2. Tidkonstanten $T=C \cdot (R 1 + R 2)$ och begynnelseströmmen i är $\frac{E}{(R1+R2)}$.

$$\begin{aligned} \text{Då blir } V_{ut} &= E - iR_1 = E - \frac{E \cdot R_1}{R_1 + R_2} e^{-\frac{t}{T}} = \\ &= \frac{ER_2}{R_1 + R_2} + \frac{ER_1}{R_1 + R_2} \left(1 - e^{-\frac{t}{T}}\right). \end{aligned}$$

Tidaxelkurvan består således av en exponentialkurva överlagrad på en fyrkantvåg, förhållandet mellan dessa kan inställas med potentiometern P 3 ("Linearitet") d v s genom R2 i fig 17. Om tidaxelkurvans varaktighet är förhållandevis liten blir exponentialkomponenten approximativt linjär d. v. s.

$V_{ut} \approx \frac{R}{R_1 + R_2} (E_2 - E_1 \cdot \frac{1}{\beta}) = C_2(t + C_1 t)$ där C_1 är en konstant $\frac{C_1}{\beta} = 1 \cdot \frac{R_1}{R_1} = C_2 (1 + \frac{R_2}{R_1})$
 stiger med R_2 (d.v.s. R_2 i serien).

Tidaxelspänningen läggs över avlänkningspolarna genom katodföljaren V_3 . Dessa spolar bildar katodblockeringen på röret V_3 . Då inget puls läggs på detta rörs galler är röret blockerat, denna blockeringsspänning bildas över R_{12} och C_6 som även ligger i katodkretsen. På grund av kopplingskondensatorn C_5 och rörets blockeringsspänning startar tidaxelavspelt först centralt på katodstråleröret.

Om avlänkningspolarna enses som en induktans L i serie med ett motstånd R blir utspänningen över katodföljaren $V_{ut2} = \text{ant} \frac{L}{R}$ där t är strömlinjen (se fig 18).

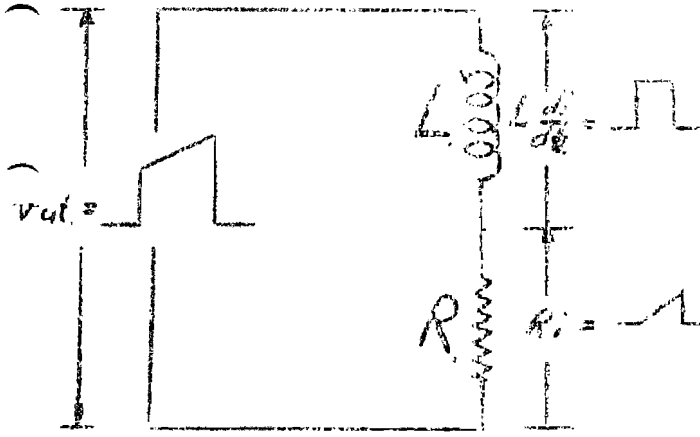


Fig 18

den enskilda utgående en linje är strömskurva över kretsen $i = v \cdot \frac{1}{R} = kt$ och spänningen $V_{ut2} = kL = kt$. Spänningen är av formen $V_{ut2} = \alpha \frac{L}{R} \beta t$ där $\frac{\alpha L}{R} = \frac{L}{R}$.

Tidaxelkurvan avstrad av röret V_2 har redan den önskade formen så att en sågkantad strömskurva kan erhållas genom rätt inställning av potentiometern P_3 d.v.s. linjeinställningskontrollen. Observera erellortid att $\frac{C_1}{\beta}$ måste vara större än $\frac{C_2}{\beta}$ för att katodföljaren skall vara blockerad mellan tidaxelpulsarna. Då

sigtandspänningen är för stor går tidaxeln för fort mot slutet av området, och för sakta då den är för liten.

Avlänkningspolarna är monterade runt katodstrålerörets hals, runt denna är även fokuseringspolen placerad. Spänningen till denna vägs över motståndet R_{13} och potentiometern P_4 vilka ligger i serie med den inkommande anodspänningen. Strömmen genom fokuseringspolen regleras med potentiometern P_4 .

Inkommande signaler till katodstråleröret kommer från nottagaren och begränsas av dubbeldioden V_4 till ett värde som bestäms av potentiometern P_7 . Genom denna begränsare indikeras alla mål med samma intensitet på skärmen oberoende av signalstyrkan.

Begränsningsdioden V 4 är normalt ledande så att ström flyter genom R 16, V 4, R 17 till jord.

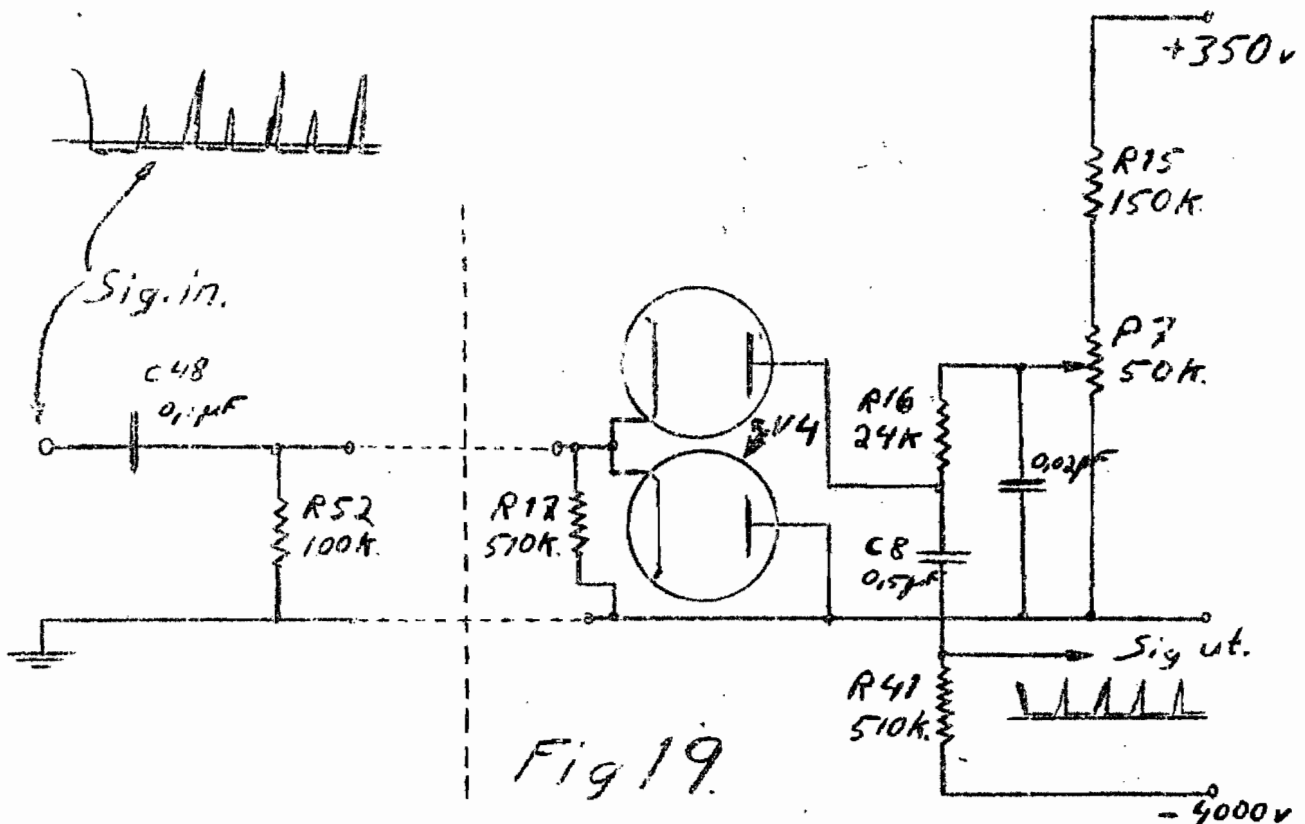
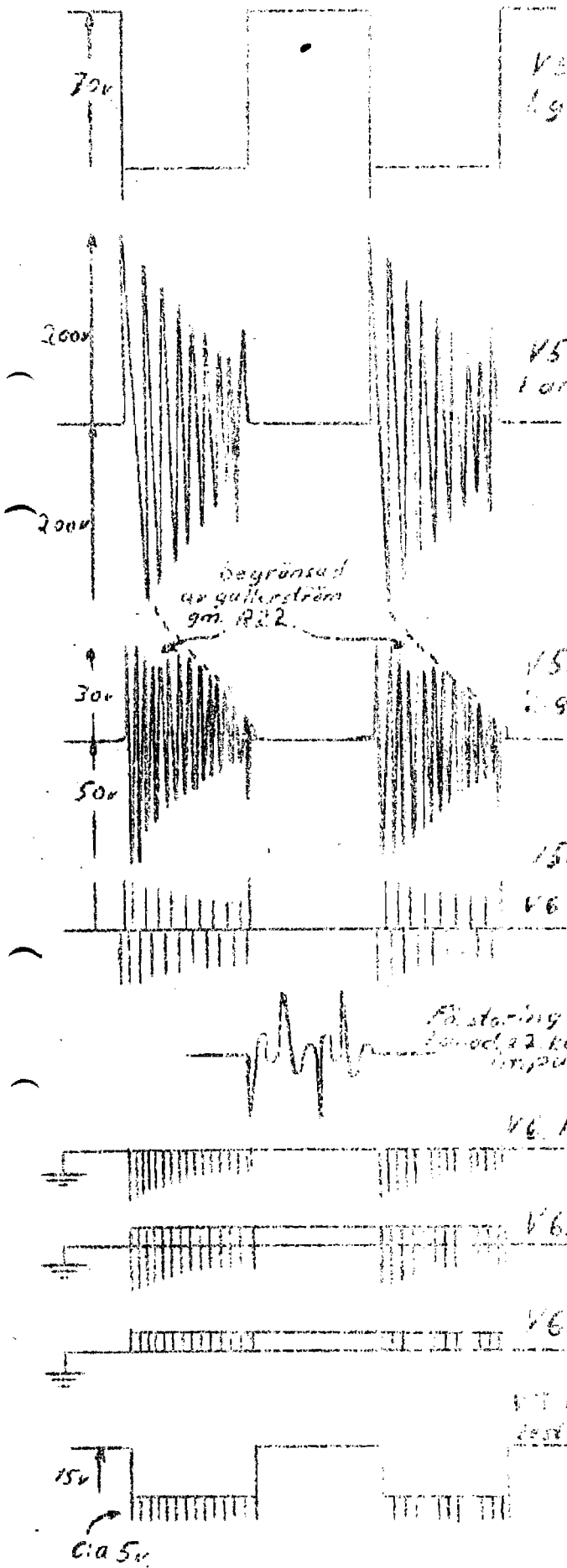


Fig 19.

Då inga signaler komma från mottagaren har V 4 anod och katod en potential som är ungefär lika med halva spänningen mellan potentiometerens P 7 arm och jord. Då positiva signaler lägges på katoden minskas strömmen genom röret och när signalamplituden är lika med eller större än spänningsfallet över R 16 blockeras V 4. Diodens anodpotential stiger då till det, medelst P 7, inställda värdet och pålagges därefter katodskopprörets galler med en amplitud bestämd av P 7. Den andra halvan av dubbeldioden V 4 användes ej.

Typiska vågformer för kalibreringsgeneratoren visas i fig 20.

Den första trioddelen i dubbeltrioden V 5 (CV 13) drar normalt ström och blockeras av den från V 2 första anod kommande negativa fyrkantvågen. Då V 5 blockeras svängar den avstunda anodretsen med 20 kp/s. Denna svängning överföres till rörets andra styrkalle genom spolen L 1. Här begränsas de positiva halvperioderna genom gallerström i serieotståndet R 22. Varje snabb strömförändring genom V 5 andra anod påverkar drosseln L 2 så att denna börjar svänga, denna svängning dämpas kraftigt av motståndet R 24, således alstras växelvis negativa och positiva pulser (börjar med en negativ puls) vid V 5 andra anod. V 5 första diod mottager dessa seriepulser, de positiva undertrycks eftersom dioden blockeras av dessa. De negativa pulserna utveckla sig över R 25 och överföres via C 13 till andra anoden och blandas där med en likströmskomponent bestämd av inställningen av potentiometern P 5 (kalint.). Denna diod begränsar de negativa pulserna till en amplitud ungefär lika med halva spänningen mellan potentiometersarmen och jord. Dessa negativa pulser blandas slutligen med den negativa fyrkantvågen i röret V 2, detta tjänstgör även som kalibreringsgenerators slutrör. Den negativa fyrkantvågen sänker katodpotentialen tillräckligt för att inkommande signaler eller kalibreringspulser skall åstadkomma en ljusfläck på katodskärmens skärm. V 2 släts av fyrkantvågen, stiger katodpotentialen och återgången blockeras. Den fasta förspänningen på katodskärmens anod regleras med potentiometern P 6 (styrk.).



V1
1 galler

V2
1 anod

V3
2 galler

V4
2 anod
V6 1 katod

V6 1 anod

V6 2 anod

V6 1 katod

V6 1 katod

Fig 20

32. Likriktaren (se ritning FR 42352)

I likriktaren för riktningsskivaren finnes en halvledarlikriktare V 1 för högspänning som levererar ± 4000 V likspänning samt en 300 V likriktare V 2 vars utgång är stabiliserad av nätet V 3. Detta sesare ut för en dubbel stabilisering där skärmgallerkretsen utper variationer i belastningen och styrgallerkretsen filtrerar likspänningen.

Tillhör: Mont Edin.

13. Strömförsörjningen (se ritning FR-42364)

Till radarstationen hör en växelströmsgenerator på 80 V, 2000 p/s och en likströmsgenerator på 29 V (positiva polen jordad) vilka drivas av en bensinmotor (vid fasta stationer av en el-motor). Växelströmsgeneratoren försörjer radarstationens samtliga apparater med ström. Likströmsgeneratoren levererar, tillsammans med 24 V batteriet, ström till växelströmsgenerators fältlindning, antennvridmotorn och tältbelysningen. Batteriets uppgift är att upptaga normalt höga strömstötter. Spännings- och strömregulatorer av kolstapeltyp äro monterade i kontrollådan.

1. Utgående puls från antennomkopplingsenhet till övre antensystem; reflekterad puls från övre antensystem till antennomkopplingsenhet.
2. Utgående puls från antennomkopplingsenhet till nedre antensystem; reflekterad puls från nedre antensystem till antennomkopplingsenhet.

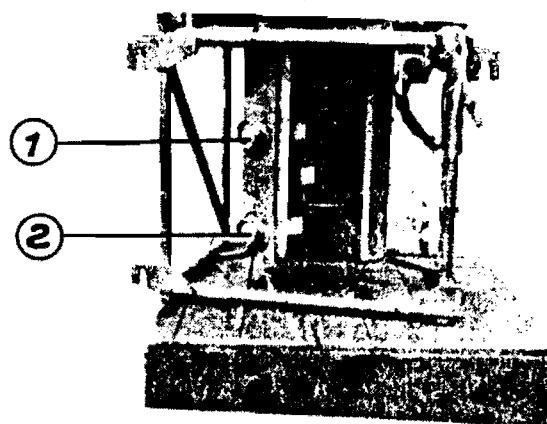
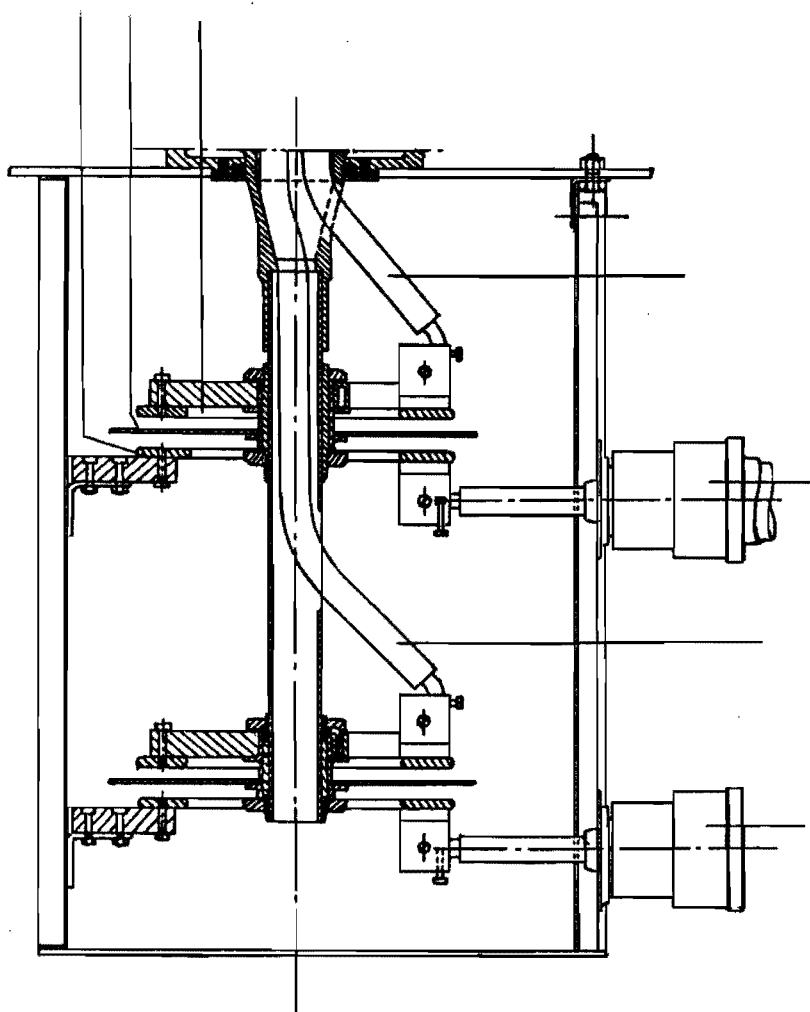
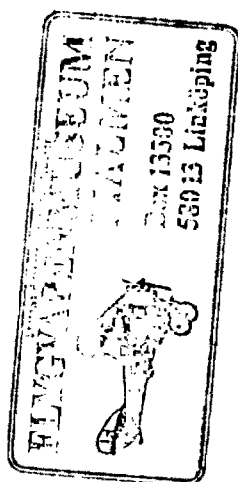


Bild 22. Kopplingslådans yttre



1. Fast spole
2. Rörlig elektrostatisk skärm
3. Rörlig spole
4. Utgående puls till och reflekterad puls från övre antensystem
5. Utgående puls från och reflekterad puls till antennomkopplingsenhet
6. Utgående puls till och reflekterad puls från nedre antensystem
7. Utgående puls från och reflekterad puls till antennomkopplingsenhet

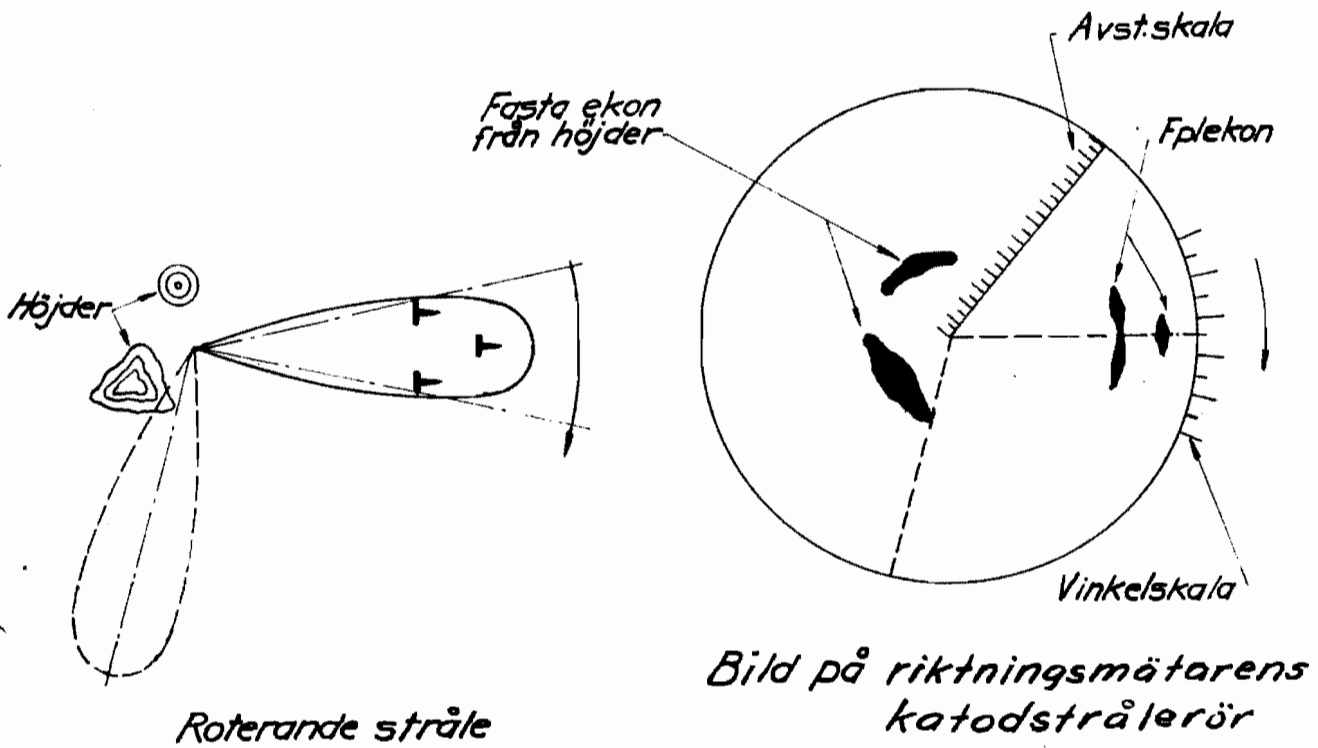


Bild 5. Riktningsmätning

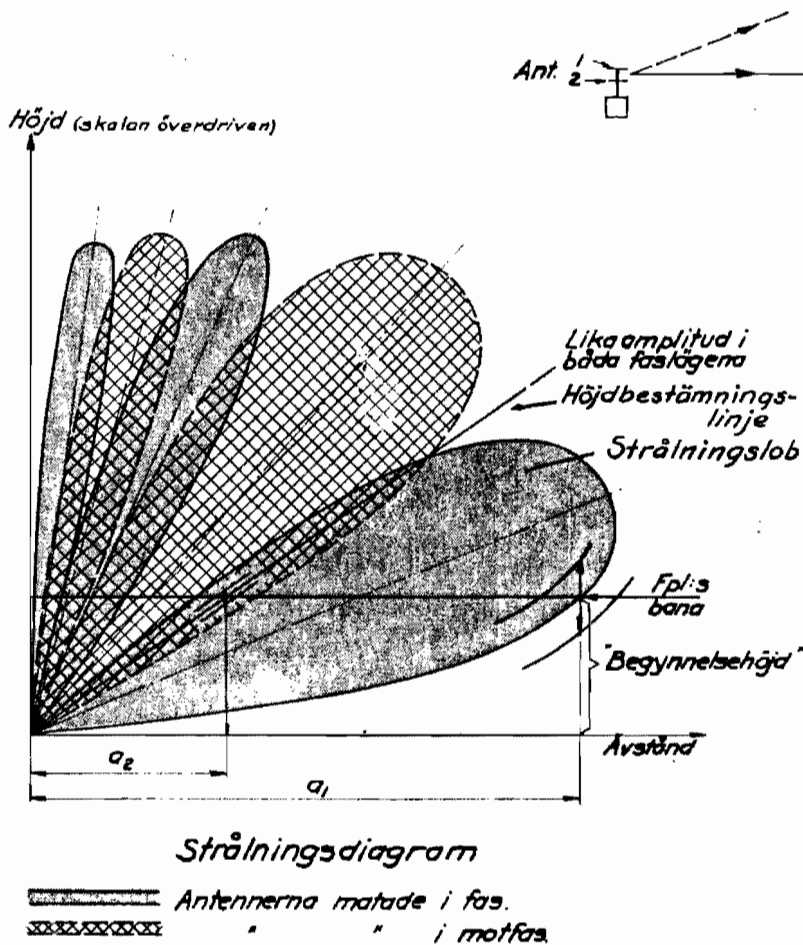


Bild 6. Höjdbestämnning

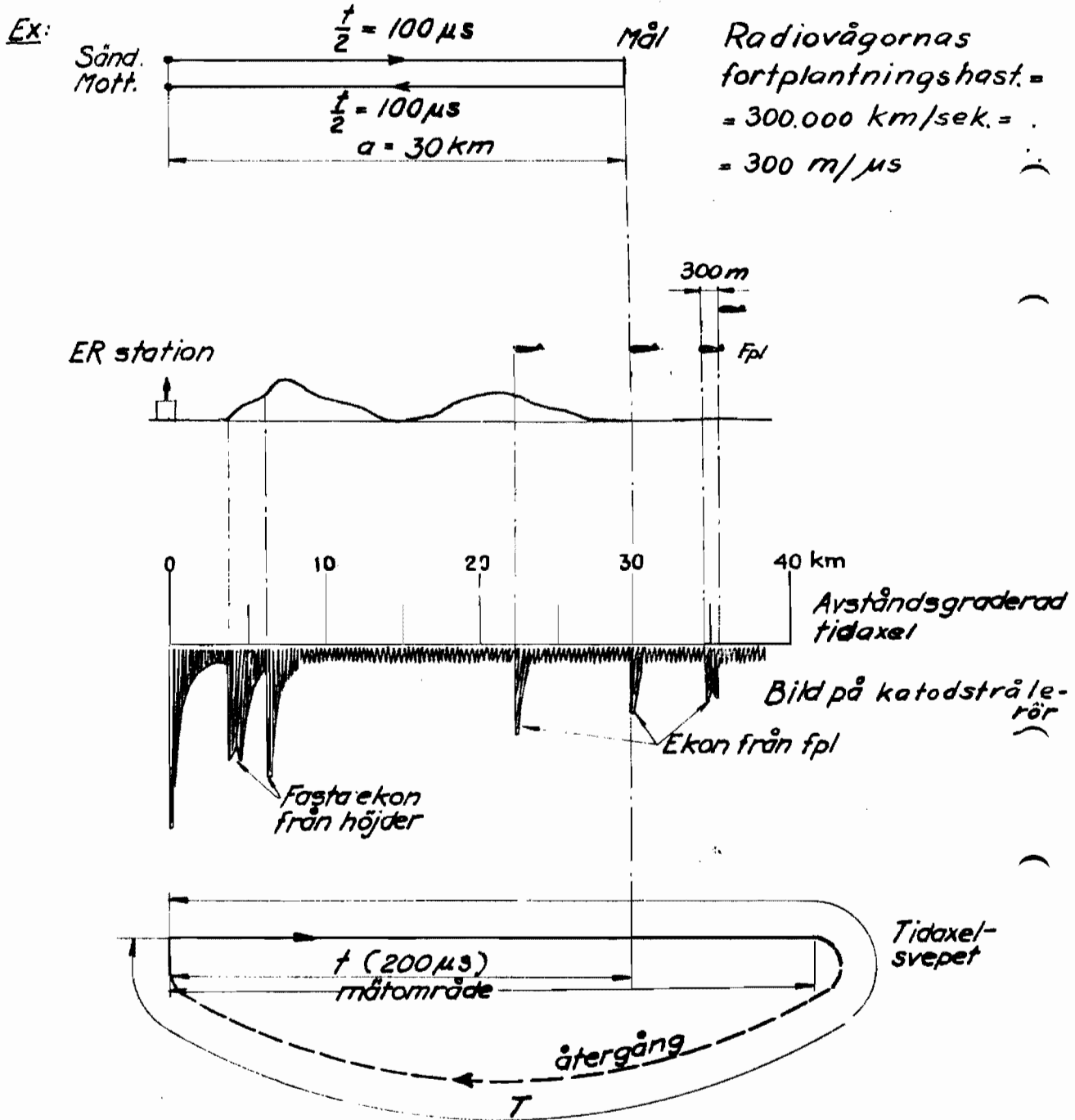
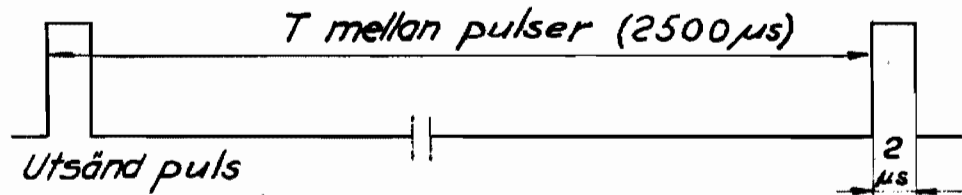
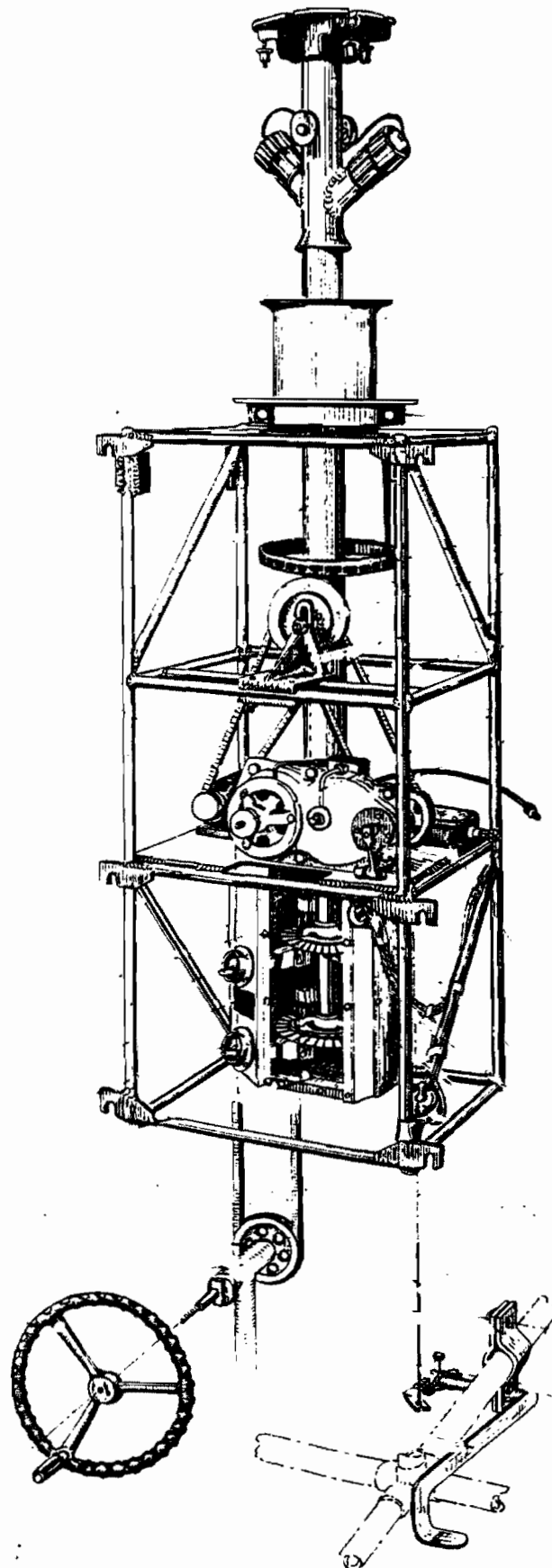
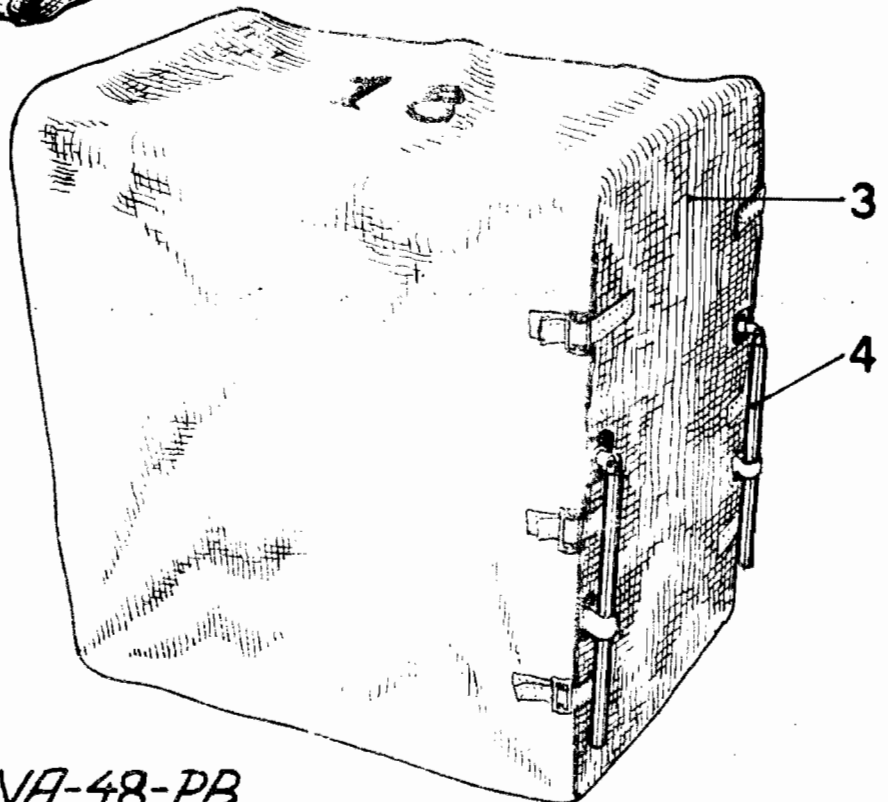
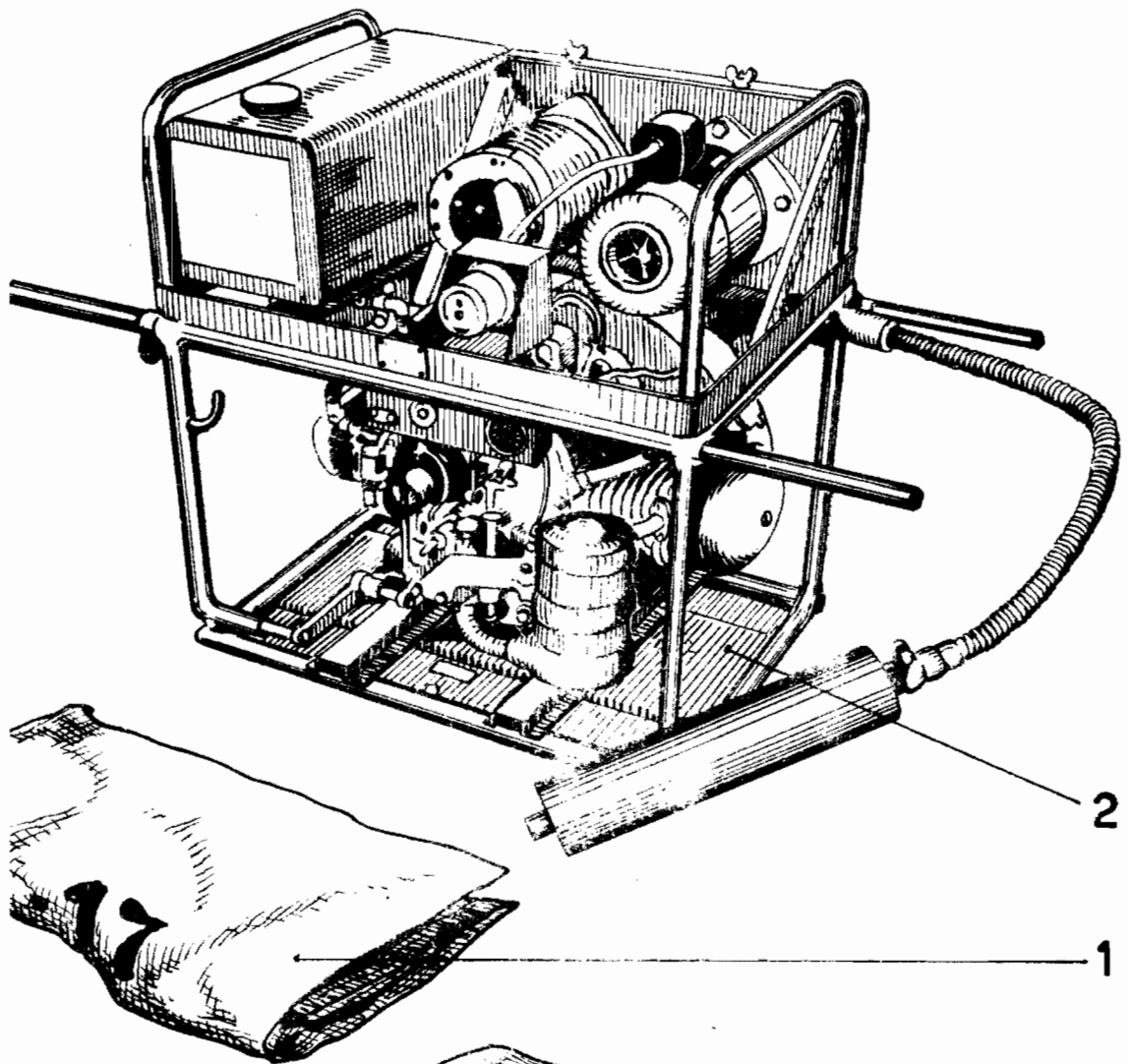
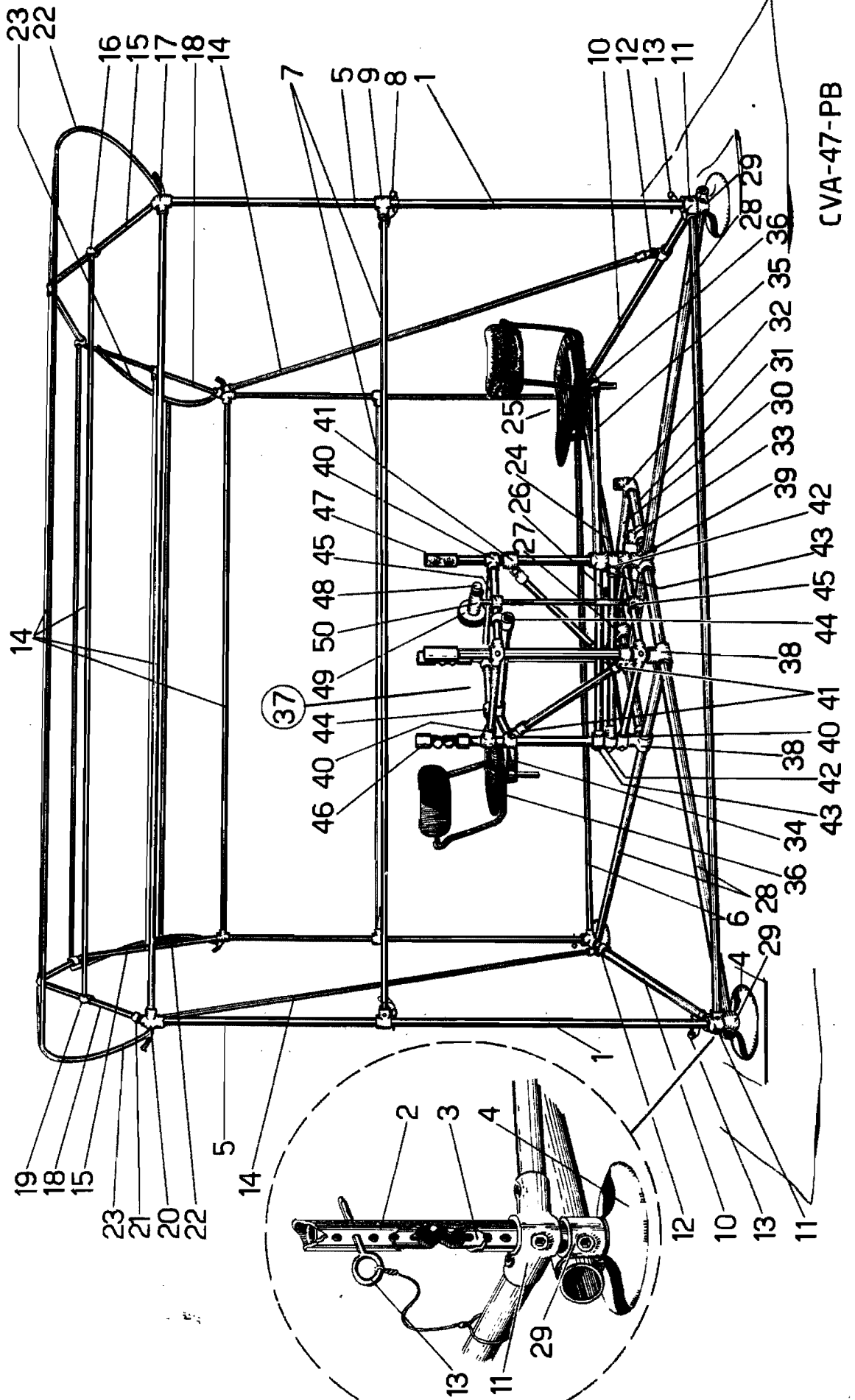


Bild 4. Avståndsmätning enligt pulsmetoden

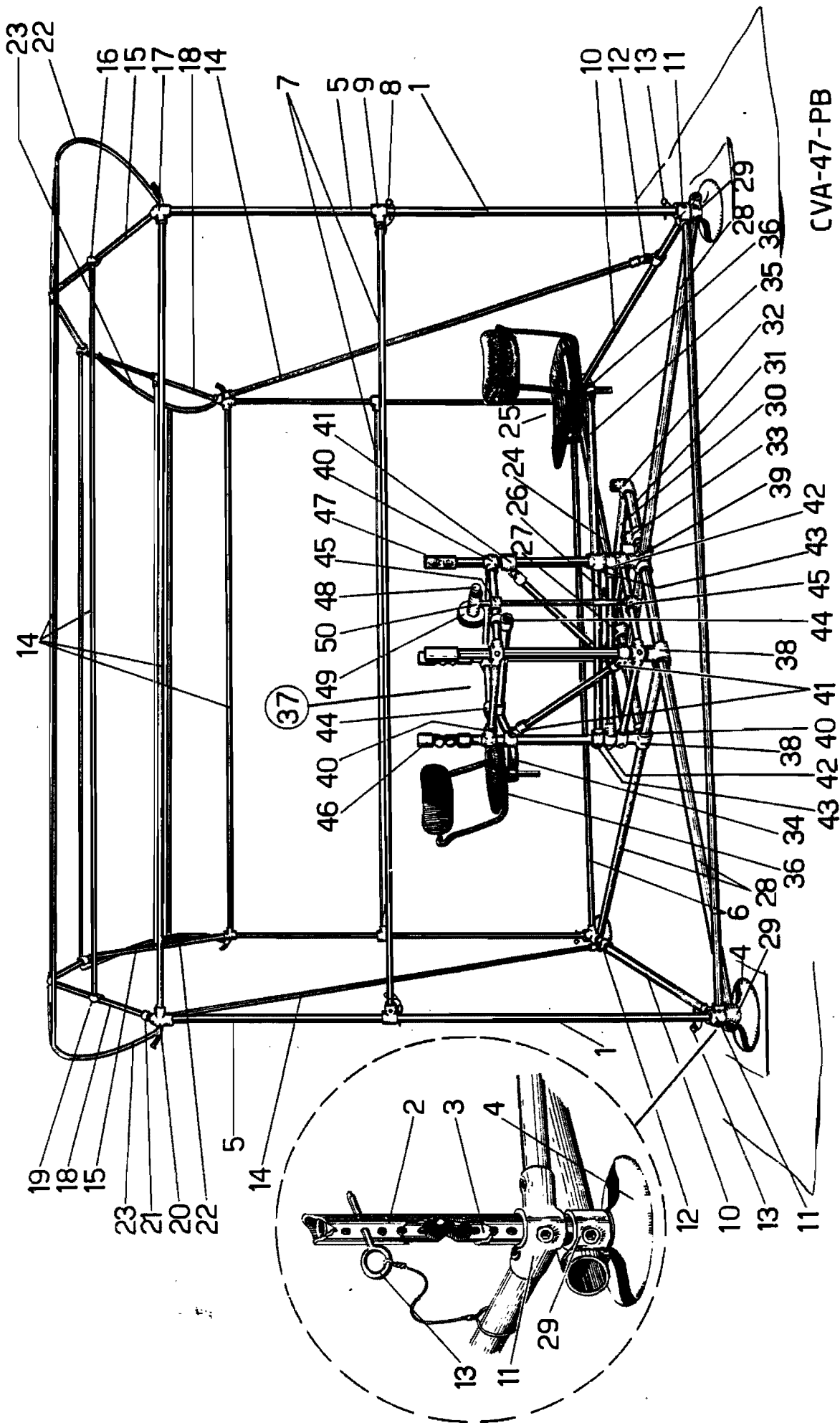




CVA-48-PB



CVA-47-PB



CVA-47-PB

