



FLYGVAPNET

RADARNAVIGERINGSUTRUSTNING

PN-50/A

BESKRIVNING

Utgåva 2



Exemplar nr

RFN 285

KUNGL FLYGFÖRVALTNINGEN

Fastställes

Stockholm den 18/1 1960

T Bergens /C-L Palm

FF Förlagssektion
Stockholm 1960/789

ÄNDRINGAR

Ändr nr	Ändrad enligt	Sida (mom)	Bestyrkes
1	TOMTRADAR 050-901	Tomehållsförteckningens sista blad	72.12.06/4

INNEHÅLL

INLEDNING

Allmänt	1
Användning av PN-50/A mot anflygningsfyr	1
Landning med PN-50/A mot landningsfyr	3
Tekniska data	6

KONSTRUKTION

Allmänt	11
Avståndsindikering	12
Riktningssindikering	14
Lägesindikering	16
Antennomkopplaren	16
Manöverlådor	18
SM-enheten	22
Monteringsramen	24
Sändarenheten	24
HF-enheten	26
MF-enheten	27
Strobenheten	29
Kraftenheten	32
Tidaxelenheten	33
Spänningsstabilisatornheten	34
Monteringsbäddar med kopplingslådor	35

VERKNINGSSÄTT

Allmänt	41
Sändarenheten	41
Modulatern	42
Oscillatorn	43
Pulsvändarrör	45
Mottagarens HF-enhet	49
Ingångsfiltret	49
Hörfrekvensförstärkarsteget	49
Blandare- och lokaloscillatorsteget	50
Mottagarens MF-enhet	51
Mellanfrekvensförstärkaren	51
Filtret	51
Detektorn	52
Katodföljaren	52
Sammanställning över mottagaren	52

Strobenheten	53
Avståndsmät delen	54
AVC, flaggindikering, minne	69
Riktning- och lägesindikeringen	73
Kodindikeringen	80
Sammanställning över strobenhetens potentiometrar	83
Tidaxelenheten	84
Fördröjningskretsarna	85
Svepgeneratoren	88
Sveppolvändaren	91
Lyspulsalstraren	92
Kalibreringsgeneratoren	93
Videoförstärkaren	97
Sammanställning över TB-enhetens potentiometrar	98
Indikator enheten och dess strömförsörjning	98
Högspänning och glödspänning	99
Lyspulsen	99
Svepspänningar	100
Videosignaler	100
Spänningsstabilisator enheter	101
Manöverlådor	102
Monteringsramen	106
Monteringsbäddar med kopplingslådor	108
TRIMNING OCH KONTROLL	
Allmänt	112
Erforderliga instrument	112
Instrumentkalibrering	112
Förutsättningar	117
Bänkprouv	119
Kontroll och trimning av spänningsstabilisator enhet	119
Kontroll av mottagarenhet	119
Kontroll och trimning av sändarenhet	119
Kontroll och trimning av strobenhet med tillhörande kretsar	120
Kontroll och trimning av tidaxelenhet	127
Markprouv i flygplan av PN-502/A - PN-505/A	128
Allmän okulärbesiktning av installationen	128
Utplacering av provutrustningarna	128
Efterjustering av indikator bilden	129
Frekvenstrimning av mottagaren	130
Frekvenstrimning av sändaren	132
Kontroll och justering av landningsfunktionen	134
Kontroll och justering av navigeringsfunktionen	135

Markprov i flygplan av PN-506/A	136
Allmän okulärbesiktning	136
Utplacering av provutrustningarna	137
Frekvenstrimning av mottagaren	138
Frekvenstrimning av sändaren	139
Kontroll och justering av landningsfunktionen	139
Kontroll och justering av navigeringsfunktionen	140

BILDER

- Bild 1. Principen för PN-50/A användning mot anflygningsfyr
- Bild 2. Principen för PN-50/A användning vid landning mot landningsfyr
- Bild 3. Radarnavigeringsutrustning PN-50/A. Version PN-502/A
- Bild 4. Navigeringsfunktionen. Läge AUTOM
- Bild 5. Navigeringsfunktionen. Läge MAN
- Bild 6. Landningsfunktionen
- Bild 7. Manöverlådorna RP 748.78 och RP 748.92
- Bild 8. Manöverlådorna RP 016.81 och RP 234.70
- Bild 9. Manöverlådan RP 016.82
- Bild 10. Kompletta SM-enhet RP 748.67
- Bild 11. SM-enheten RP 748.81 med underenheterna urtagna ur monteringsramen
- Bild 12. Sändarenheten sedd framifrån
- Bild 13. Sändarenheten
- Bild 14. Mottagarens HF-enhet
- Bild 15. Mottagarens MF-enhet
- Bild 16. Känslighetskurva för mottagaren kanal E
- Bild 17. Strobenheten sedd uppifrån
- Bild 18. Strobenheten sedd underifrån
- Bild 19. Kraftenheten
- Bild 20. Tidaxelenheten
- Bild 21. Spänningsstabilisatorer RP 748.76 och RP 648.76
- Bild 22. Monteringsbädd med kopplingslåda RP 748.75 och RP 748.89 för SM- och TB-enhet
- Bild 23. Monteringsbädd med kopplingslåda RP 237.23 för SM- och Stab-enhet
- Bild 24. Monteringsbädd med kopplingslåda RP 016.84 för SM-enhet
- Bild 25. Monteringsbädd med kopplingslåda RP 016.83 för TB- och Stab-enhet

- Bild 26. Monteringsbädd med kopplingslåda RP 748.77 och RP 748.91 för Stab-enhet
- Bild 27. Instrumentet
- Bild 28. Indikatorn
- Bild 29. Sändarenhetens blockschema
- Bild 30. Positiva och negativa triggpulser från sändaren
- Bild 31. Multivibrators V4 pulsformer
- Bild 32. Modulatorrörets V2 pulsformer
- Bild 33. Modulatorpuls och resulterande HF-puls
- Bild 34. Mottagarens blockschema
- Bild 35. Strobenhetens blockschema
- Bild 36. Fantastronens V4 pulsformer
- Bild 37. Strobgenerators V8 pulsformer
- Bild 38. Portrörets V9 pulsformer
- Bild 39. Portrörets V11 pulsform anoden
- Bild 40. Likriktarens V12 pulsform katoden
- Bild 41. Portrörets V17 pulsform anoden
- Bild 42. Diskriminatorns V14 pulsform anod 1
- Bild 43. Diskriminatorns V14 pulsform anod 2
- Bild 44. Multivibrators V15-V16 pulsformer
- Bild 45. Pulsformer vid landningsfunktionen
- Bild 46. Pulsformer vid landningsfunktionen
- Bild 47. Pulsformer vid navigeringsfunktionen
- Bild 48. Portrörets V17 pulsform på bromsgallret
- Bild 49. Tidaxelenhetens blockschema
- Bild 50. Flipp-flopp-kretsens V1 pulsformer
- Bild 51. Fördröjd triggpuls
- Bild 52. Pulsformer V3 och V4
- Bild 53. Det positiva svepet på 30 km-området
- Bild 54. Lyspulsen på 30 km-området
- Bild 55. Oscillatorns kurvformer på anod och katod
- Bild 56. Pulsformer i kalibreringsgeneratoren
- Bild 57. Pulsformer i V7a anod
- Bild 58. Pulsformer i V7b anod
- Bild 59. Uppkoppling av instrument
- Bild 60. Uppkoppling av instrument
- Bild 61. Uppkoppling av instrument
- Bild 62. Uppkoppling av instrument
- Bild 63. Uppkoppling av instrument
- Bild 64. Antennväxlarens fjädergrupp
- Bild 65. Kurvform läge Nav 30 km
- Bild 66. Teoretisk kurvform läge Nav 30 km
- Bild 67. Bockningsverktyg

- Bild 68. Kurvform när fjädrarna hoppar
- Bild 69. Provutrustningarnas placering
- Bild 70. Frekvensinställningssystemet
- Bild 71. Diagram utvisande "frekvenshoppsmitt"
- Bild 72. Provutrustningens placering

BILAGOR

- Bil 1-5. PN-502/A - PN-506/A
- Bil 6. Kabelstam PN-502/A
- Bil 7. Kabelstam PN-503/A
- Bil 8. Kabelstam PN-504/A
- Bil 9. Kabelstam PN-505/A
- Bil 10. Kabelstam PN-506/A
- Bil 11. Kretsschema kraftenhet RP 748.68 och RP 748.82
- Bil 12. Kretsschema sändarenhet RP 748.83 och RP 648.83
- Bil 13. Kretsschema sändarenhet RP 748.69
- Bil 14. Kretsschema HF-enhet RP 748.84 och RP 648.84
- Bil 15. Kretsschema MF-enhet RP 748.71 och RP 748.85
- Bil 16. Kretsschema strobenhet RP 748.86
- Bil 17. Kretsschema strobenhet RP 648.86
- Bil 18. Kretsschema tidaxelenhet RP 748.88 och RP 648.88
- Bil 19. Kretsschema indikator-enhet RP 748.79 och RP 748.93
- Bil 20. Spänningar för katodstråleröret. Sammanställning
- Bil 21. Kretsschema stab-enhet RP 748.76
- Bil 22. Kretsschema stab-enhet RP 648.76
- Bil 23. Kretsschema manöverlåda RP 748.92 och RP 648.92
- Bil 24. Relämanöverschema
- Bil 25. Frekvensinställningssystem
- Bil 26. Kretsschema manöverlåda RP 748.78
- Bil 27. Kretsschema manöverlåda RP 016.81
- Bil 28. Kretsschema manöverlåda RP 016.82
- Bil 29. Kretsschema manöverlåda RP 234.70
- Bil 30. Kretsschema monteringsram RP 748.73 och RP 748.87
- Bil 31. Kretsschema monteringsbädd RP 748.89
- Bil 32. Strömförsörjning 19 V
- Bil 33. Riktningssomkoppling
- Bil 34. Kretsschema monteringsbädd RP 748.75
- Bil 35. Kretsschema monteringsbädd RP 748.77 och RP 748.91
- Bil 36. Kretsschema monteringsbädd RP 016.84
- Bil 37. Kretsschema monteringsbädd RP 016.83
- Bil 38. Kretsschema monteringsbädd RP 237.23
- Bil 39. Strömförsörjning +300 V och -150 V

- Bil 40. Kretsschema HF-enhet RP 748.70
- Bil 41. Kretsschema MF-enhet RP 648.85
- Bil 42. Kretsschema tidaxelenhet RP 748.74
- Bil 43. Placeringsschema monteringsram RP 748.87
- Bil 44. Placeringsschema sändarenhet RP 748.83 och RP 648.83
- Bil 45. Placeringsschema HF-enhet RP 748.84 och RP 648.84
- Bil 46. Placeringsschema strobenhet RP 748.86 och RP 648.86
- Bil 47. Placeringsschema tidaxelenhet RP 748.88 och RP 648.88
- Bil 48. Placeringsschema manöverlåda RP 234.70
- Bil 49. Placeringsschema manöverlåda RP 748.92 och RP 648.92

FÖRORD

Beskrivningen över Radarnavigeringsutrustning PN-50/A består av två delar:

- Radarnavigeringsutrustning PN-50/A Beskrivning, som behandlar stationens ursprungliga utförande.
- Radarnavigeringsutrustning PN-50/A Beskrivning. Komplement.

I komplementet finns separata enhetsbeskrivningar över utbytesenheter, som tillkommit i samband med modifieringar av PN-50/A. Komplementet har följande omfattning:

- | | |
|---------------------|--------------|
| ● Antennväxlare | F5225-006242 |
| ● Flaggrelä | F5225-006244 |
| ● Frekvensjämförare | F5225-006243 |
| ● Moduleringsenhet | F5225-006241 |
| ● Omformare | F5225-003863 |
| ● Strobenhet | F5225-004120 |

De fyra första utbytesenheterna ingår i större enheter. Adressmärkningarna underlättar samtidig läsning av underenheterna och de större enheternas kretsscheman.

Strobenheten, som är den mest komplicerade utbytesenheten, har ett avsnitt (verkningsätt, funktioner) där enhetens funktion vid navigering och landning beskrivs. Beskrivningen anknyter till strobenhetens blockschema. I ett annat avsnitt (Verkningsätt, kretsar) anknyter beskrivningen till strobenhetens kretsscheman.

Inledning

ALLMÄNT

PN-50/A är en flygburen radarnavigeringsutrustning. Utrustningens ändamål är dels att vid anflygning mot en viss anflygningsfyr, placerad på marken, ge flygföraren uppgifter om riktning och avstånd till denna, dels att vid landning ge uppgifter om avstånd till sättpunkten och flygplanets läge i förhållande till grundlinjen. Dessa båda funktioner kallas NAVIGERINGSFUNKTIONEN respektive LANDNINGSFUNKTIONEN. Önskad funktion kan ställas in med en funktionsväljare.

Vid navigeringsfunktionen arbetar PN-50/A tillsammans med anflygningsfyrrar typ PN-51 eller PN-60 och vid landningsfunktionen, tillsammans med landningsfyr typ PN-52. Dessa fyrrar och PN-50/A utgör ett navigerings- och landningssystem med frågestationer och svarsstationer, där PN-50/A är frågestation och fyrrarna svarsstationer.

ANVÄNDNING AV PN-50/A MOT ANFLYGNINGSFYR

(Se bild 1)

Såväl PN-50/A som anflygningsfyren arbetar med pulsmodulerad sändning. PN-50/A har en sändarfrekvens till vilken fyrens mottagare är avstämd, och PN-50/A mottagare är på liknande sätt avstämd till fyrens sändarfrekvens. Signalerna utgörs av högfrekventa pulser av $1,7 - 3 \mu\text{s}$ pulslängd och pulsrepetitionsfrekvens av omkring 200 pulser i sekunden.

En puls från PN-50/A sändare når efter en viss tid fyrens mottagarantenn och åstadkommer vid tillräcklig fältstyrka en videopuls ut ur fyrens mottagare. Denna videopuls startar fyrens sändare, vilken då sänder ut en svarspuls, som tas emot av PN-50/A mottagare.

PN-50/A är så konstruerad, att den med elektroniska hjälpmedel kan mäta tiden mellan en egen utsänd puls och mottagande av svaret. Denna tid kan uppdelas i tre delar. Den första delen är PN-50/A sändarpuls - frågepulsens - gångtid till fyren, den andra delen är gångtiden genom fyren - fördröjningen - och den tredje delen är fyrens sändarpuls - svarspulsens - gångtid till PN-50/A. Av dessa tre tidsintervall är det andra, fördröjningen i fyren, alltid lika och kan injusteras lika för alla anflygningsfyror ($13,3 \mu\text{s}$). Det första och det tredje tidsintervallet varierar däremot med avståndet mellan flygplan och fyr. Eftersom radiovågornas utbredningshastighet i luften kan anses konstant och gångtiden genom fyren är känd, kan avståndet mellan flygplan och fyr bestämmas mycket noggrant. Detta åstadkoms genom att PN-50/A får indikera avståndet noll för en tid motsvarande fördröjningen i fyren, samt därefter det avstånd, som svarar mot gångtiden flygplan-fyr. Eftersom PN-50/A sänder ca 200 frågepulser per sekund erhålls mätning av avståndet kontinuerligt.

För att PN-50/A skall kunna ge information om riktningen till en anflygningsfyr, är flygplan som utrustats med PN-50/A, försedda med två riktade mottagarantenner. Dessa är ofta placerade på vingarna. Genom att växelvis ansluta dessa antenner till PN-50/A mottagare och jämföra deras signalstyrkor, vilka varierar beroende på flygriktning i förhållande till riktningen till fyren, kan riktningsindikering erhållas.

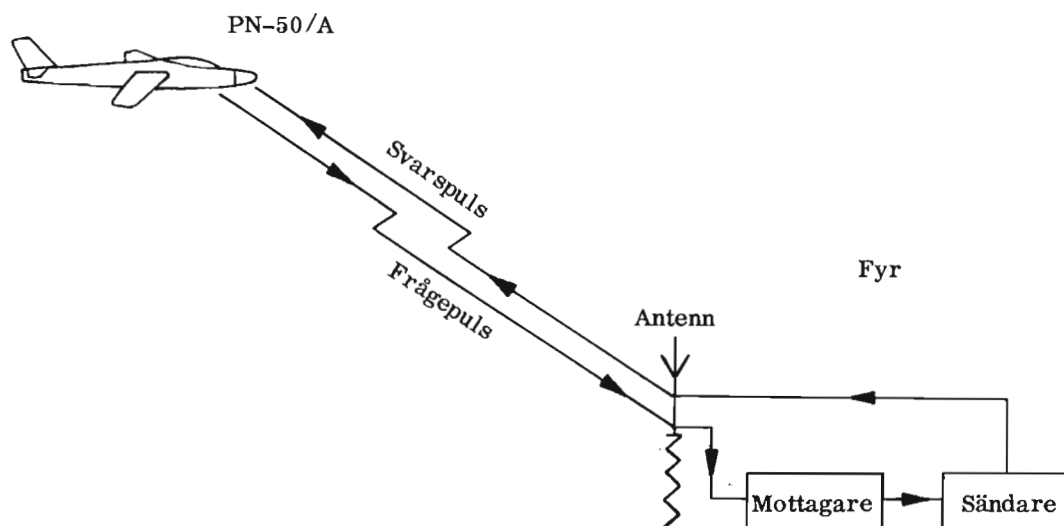


Bild 1. Principen för PN-50/A användning mot anflygningsfyr

LANDNING MED PN-50/A MOT LANDNINGSFYR

(Se bild 2)

Avståndsmätning med PN-50/A mot landningsfyr tillgår på samma sätt som mot anflygningsfyr. Den skiljer sig dock i ett avseende. Avståndet som PN-50/A skall indikera vid landningsfunktionen, är inte avståndet mellan flygplan och fyr, utan mellan flygplan och landningsbanans sättpunkt. För att åstadkomma detta indikerar PN-50/A avståndet noll för en tid som omfattar, dels fördröjningen i landningsfyren, dels dubbla avståndet mellan fyren och sättpunkten. Först därefter erhålls indikering av det aktuella avståndet, som då är avståndet flygplan-sättpunkt. Genom att tidsfördröjningen i landningsfyrrarna är justerbar, kan summan av de

tre tidsintervallen sättpunkt-fyr-sättpunkt göras lika för alla landningsfyrar. Den korrigerigering som behövs med hänsyn till olika banlängder sker alltså i fyren, varför PN-50/A kan användas och ge rätt avståndssindikering mot vilken landningsfyr som helst.

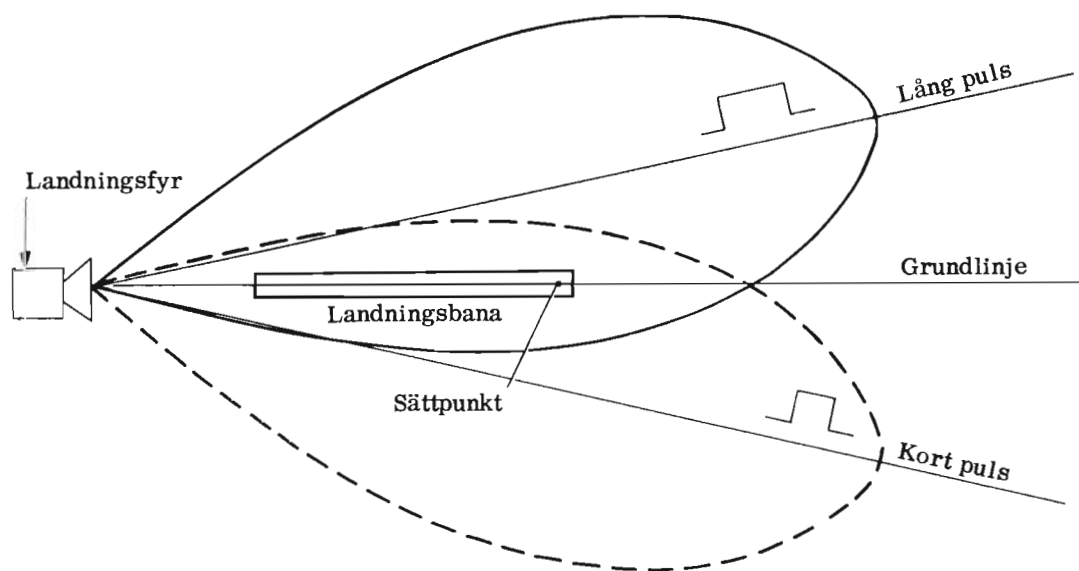


Bild 2. Principen för PN-50/A användning vid landning mot landningsfyr

Flygplanets läge i förhållande till grundlinjen indikeras på PN-50/A genom signaler, som mottas av en antenn med rundstrålande karakteristik. Denna antenn, liksom PN-50/A sändarantenn, sitter så på flygplanet, att den inte avskärmas i någon riktning.

När landningsfyren mottar frågepulser från PN-50/A, sänder den ut svarspulser i form av omväxlande långa och korta pulser. Dessa pulser utsänds i var sin lob, vilka är symmetriskt riktade på var sin sida om grundlinjen. Genom att PN-50/A jämför signalstyrkorna från de båda slagen av svarspulser, kan lägesindikering erhållas. Signalstyrkorna bli nämligen lika stora från båda pulsslagen om flygplanet befinner sig på grundlinjen. Ligger flygplanet till höger om linjen kommer den långa pulsen in i PN-50/A med större amplitud än den korta, och om flygplanet ligger till vänster om linjen tas den korta pulsen emot med större amplitud.

PN-50/A kan avläsas antingen på ett flygplaninstrument eller på en indikator (katodstrålerör). Den största noggrannheten erhålls på instrumentet.

För att PN-50/A skall kunna användas mot ett flertal anflygningsfyrar, som är avstämde till olika frekvenser, har PN-50/A flera kanaler vid navigeringsfunktionen. Önskade kanaler ställs in med en kanalväljare. Landningsfyrarna har emellertid samma frekvenser, vilka ställs in automatiskt på PN-50/A vid landningsfunktionen. Den anflygningsfyr, mot vilken anflygning sker, sänder en kodsägnal, som kan avläsas på PN-50/A. Härigenom vet man alltid från vilken fyr svar erhålls.

Anflygningsfyrarnas och landningsfyrarnas konstruktion och verkningsätt behandlas i beskrivningen för varje fyrtyp. De kommer därför att beröras endast då så är nödvändigt i denna beskrivning.

Bild 3 visar en radarnavigeringsstation PN-50/A med dess huvudenheter. Det finns sex olika versioner av stationen. Versionernas sammansättning framgår dels av tabellen på sid 8, dels av bilderna på bilaga 1-5.

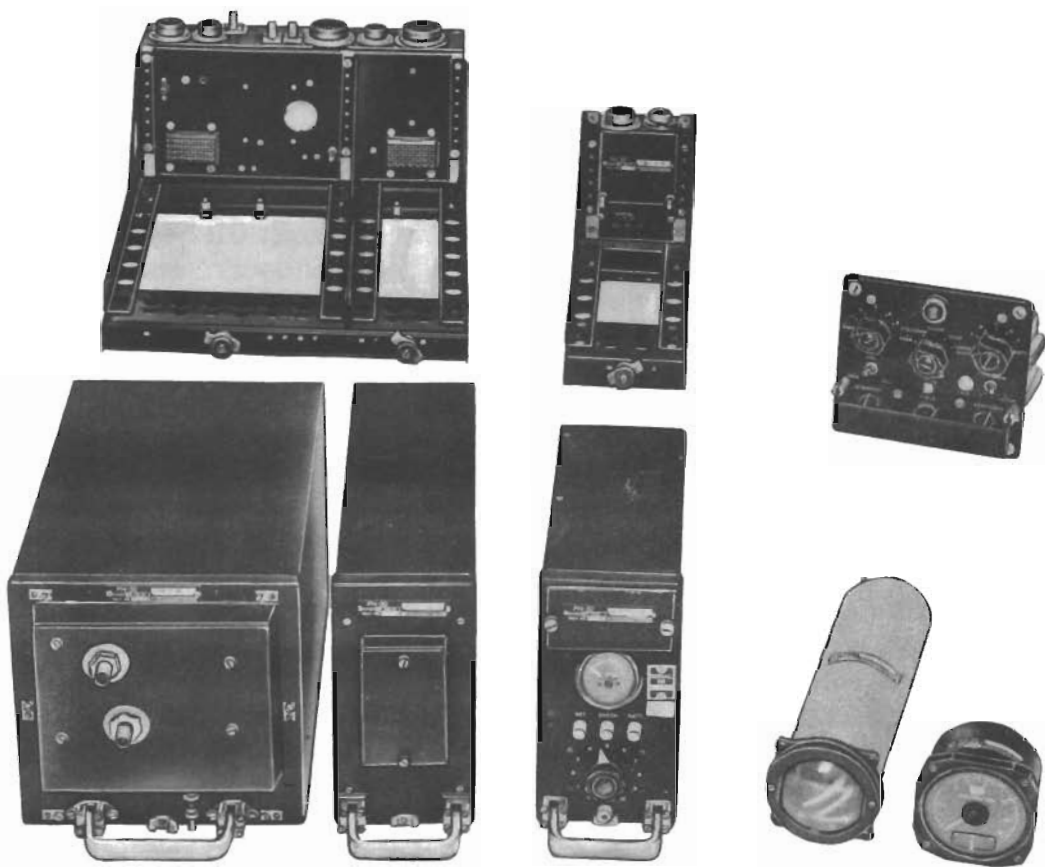


Bild 3. Radarnavigeringsutrustning PN-50/A.
Version PN-502/A

TEKNISKA DATA

Elektriska data

Effektbehov: ca 400 W

Kraftförsörjning: 21 - 29 V likspänning

Frekvensområde vid navigeringsfunktionen: 200 - 242 MHz

Frekvensområde vid landningsfunktionen: 200–230 MHz
Våglängdsområde: 1,24–1,5 m
Sändareffekt (pulstoppeffekt): > 350 W
Sändarpuls­längd: 3–5 μ s
Pulsrepetitionsfrekvens: 180–200 Hz
Mottagarkänslighet: 16 μ V vid signal-brusförhållandet 2/1
Mottagarens bandbredd: 3 MHz vid 6 dB dämpning.

Förteckning över enheterna

Olika versioner av PN-50/A, enheternas typbeteckningar samt deras utbytbarhet sinsemellan.

Benämning	Enheternas typbeteckningar					
	Olika versioner av PN-50/A					
	PN-502	PN-503	PN-504	PN-505	PN-505	PN-506
1. Enheter som är utbytbara oberoende av typbeteckningar						
Sändare-mottagarenhet (SM-enhet)	RP 748.67	RP 748.67	RP 748.67	RP 748.81	RP 648.81	RP 648.81
Kraftenhet	RP 748.68	RP 748.68	RP 748.68	RP 748.82	RP 748.82	RP 748.82
Sändarenhet	RP 748.69	RP 748.69	RP 748.69	RP 748.83	RP 648.83	RP 648.83
Högfrekvensenhet (HF-enhet)	RP 748.70	RP 748.70	RP 748.70	RP 748.84	RP 648.84	RP 648.84
Mellanfrekvensenhet (MF-enhet)	RP 748.71	RP 748.71	RP 748.71	RP 748.85	RP 648.85	RP 648.85
Strobenhet	RP 748.86	RP 748.86	RP 748.86	RP 748.86	RP 648.86	RP 648.86
Monteringsram med huv	RP 748.73	RP 748.73	RP 748.73	RP 748.87	RP 748.87	RP 748.87
Tidaxelenhet (TB-enhet)	RP 748.74	RP 748.74	RP 748.74	RP 748.88	RP 648.88	-
Spänningsstabilisatorenhet (Stab-enhet)	RP 748.76	RP 748.76	RP 748.76	RP 748.76	RP 648.76	RP 648.76
Indikator	RP 748.79	RP 748.79	RP 748.79	RP 748.93	RP 748.93	-
Instrument	RP 748.80	RP 748.80	*RP 748.80	RP 748.80*	RP 748.80*	RP 748.80
2. Enheter som är utbytbara endast då de har samma typbeteckning						
Monteringsbädd med kopplingslåda för SM- och TB-enhet	RP 748.75	RP 748.75	-	RP 748.89	RP 648.89	-
Monteringsbädd med kopplingslåda för spänningsstabilisatorenhet	RP 748.77	RP 748.77	-	RP 748.91	RP 748.91	-
Monteringsbädd med kopplingslåda för SM-enhet	-	-	RP 016.84	-	-	-
Monteringsbädd med kopplingslåda för TB- och Stab-enhet	-	-	RP 016.83	-	-	-
Monteringsbädd med kopplingslåda för SM- och Stab-enhet	-	-	-	-	-	RP 237.23
Manöverlåda för SM-enhet	-	-	RP 016.81	-	-	RP 234.70
Manöverlåda för TB-enhet	-	-	RP 016.82	-	-	-
Manöverlåda för SM- och TB-enhet	RP 748.78	RP 748.78*	-	RP 748.92	RP 648.92	-

* Ingår 2 st per station

Mått och viktsuppgifter över enheterna

Enhet	Typbeteckning	Längd mm	Bredd mm	Höjd mm	Vikt kg
SM-enhet	RP 748.67	370	200	200	14,5
"	RP 748.81	"	"	"	"
"	RP 648.81	"	"	"	"
TB-enhet	RP 748.74	360	100	200	4,8
"	RP 748.88	"	"	"	"
"	RP 648.88	"	"	"	"
Stab-enhet	RP 748.76	275	100	200	4,0
"	RP 648.76	"	"	"	3,9
Indikator	RP 748.79	290	Ø100		1,5
"	RP 748.93	"	"		"
Instrument	RP 748.80	85	Ø100		0,6
Monteringsbädd	RP 748.75	420	305	190	3,3
Monteringsbädd	RP 748.89	420	305	220	3,6
"	RP 648.89	"	"	"	"
"					
"	RP 237.23	"	"	"	"
"	RP 016.84	420	205	248	2,8
"	RP 016.83	420	205	195	2,6
"	RP 748.91	420	360	180	2,3
"	RP 748.77	340	102	166	0,7
Manöverlåda	RP 748.78	165	155	140	1,5
"	RP 748.92	160	155	140	2,0
"	RP 648.92	"	"	"	"
"	RP 234.70	102	110	100	1,3
"	RP 016.81	"	"	"	"
"	RP 016.82	105	110	112	1,0
Kompl station	PN-502				ca 31
"	PN-503				ca 33
"	PN-504				ca 33
"	PN-505				ca 34
"	PN-506				ca 24

Konstruktion

ALLMÄNT

PN-50/A är, som nämnts i inledningen, en flygradarutrustning som tillsammans med markmonterade svarsfyrrar bildar ett radarnavigeringssystem.

Utrustningen, som är sammansatt av utbytbara enheter, är kompakt byggd och tar därför förhållandevis liten plats. I PN-50/A förekommer nästan uteslutande miniatyrkomponenter. SM-enheten, tidaxel-enheten och spänningsstabilisatornheten är placerade i monteringsbäddar med kopplingslådor. När dessa enheter skjuts in på sina respektive platser och mekaniskt sätts fast med var sin låsskruv, erhålls elektrisk kontakt mellan enheterna och deras kopplingslådor. På kopplingslådorna finns skarvdon för anslutning till kablarna i flygplanet. Bilaga 6-10 visar PN-50/A olika versioner med kabelförbindningar.

PN-50/A kan indikera avstånd, riktning och läge antingen genom manuell manövrering eller automatiskt. Önskat arbetssätt kan ställas in på manöverlådan med omkastaren märkt MAN och AUTOMAT. Den manuella manövreringen erfordras för betjäning av utrustningens indikator - ett katodstrålerör - och innebär att förstärkning, intensitet och fokusering kan ställas in så, att indikatorbilden blir lätt att avläsa. I läge MAN är instrumentets avstånds- och riktningskretsar helt bortkopplade. Med omkastaren i läge AUTOMAT arbetar PN-50/A med automatisk förstärkningsreglering, vilken i provbänk injusterats så, att lämplig förstärkning erhålls för indikering på utrustningens instrument. I detta läge kan även indikatorn avläsas, men indikatorbilden ger dålig riktningsindikering. I princip kan sägas, att när omkastaren på manöverlådan står i läge MAN, erhålls endast indikering på indikatorn, men när den står i läge AUTOMAT, erhålls indikering på såväl instrumentet som indikatorn.

Hur avstånd, riktning och läge visas på PN-50/A indikator och instrument beskrivs i anslutning till bild 4-6.

AVSTÅNDSINDIKERING

När PN-50/A sänder ut frågepulser till vilka svarsfyrens mottagare är avstämd, moduleras fyren i takt med dessa, och PN-50/A erhåller efter en viss tid svar från fyren. Om PN-50/A mottagare då är avstämd till fyrens sändarfrekvens, kan svaret tas emot. Genom att på elektronisk väg mäta tiden mellan utsänd och mottagen puls, erhålls ett mått på avståndet till fyren. Detta avstånd indikeras dels på katodstråleindikatorn, ett dubbelt L-skop, dels på instrumentet.

Vid navigeringsfunktionen, dvs vid flygning mot anflygningsfyr, finns två avståndsområden att välja mellan, 0-30 km och 0-300 km. Önskat avståndsområde kan ställas in med funktionsväljaren på manöverlådan. För landningsfunktionen finns endast avståndsområdet 0-30 km. Instrumentet är graderat med siffrorna 0-10-15-20-25-30, och får avläsas med beaktande av vilket avståndsområde, som inställts med funktionsväljaren.

För att erhålla avståndsindikering på indikatorn, som försörjs av tidaxelenheten, startas indikatorsvepet med en synkpuls från PN-50/A sändare. När svaret från fyren inkommer i PN-50/A, leds detta från mottagaren in på indikatorns X-plattor. Man får då en avlänkning av svepet på ett ställe, som motsvarar tiden mellan utsändandet av frågepulsen och mottagandet av svaret. (Som nämnts i inledningen förekommer vissa tidsfördröjningar. Dessa behandlas huvudsakligen under kap VERKNINGSSÄTT.)

På manöverlådan finns också en omkastare märkt KAL TILL och FRÅN. Med denna i läge TILL erhålls på indikatorsvepet kalibreringstaggar för var femte eller femtionde kilometer, beroende på vilket avståndsområde som inställts.

Avståndsindikering kan erhållas på indikatorn vid såväl manuell som automatisk förstärkningsreglering och mäts på pulsens framkant.

PN-50/A instrument, som är av vridspoletyp och graderat i kilometer, indikerar avståndet efter impulser från en strobenhet, vilken sitter i SM-enheten. Strobenheten utför först en avsökning av det inställda avståndsområdet. Denna avsökning visas på instrumentet genom att

avståndsvisaren sveper från noll till fullt utslag. När svar erhålls från en fyr, låser anläggningen till denna fyr. Att låsning har skett visas på instrumentet av en signalflagga, som före låsning visar vitt fält och efter låsning svart fält.

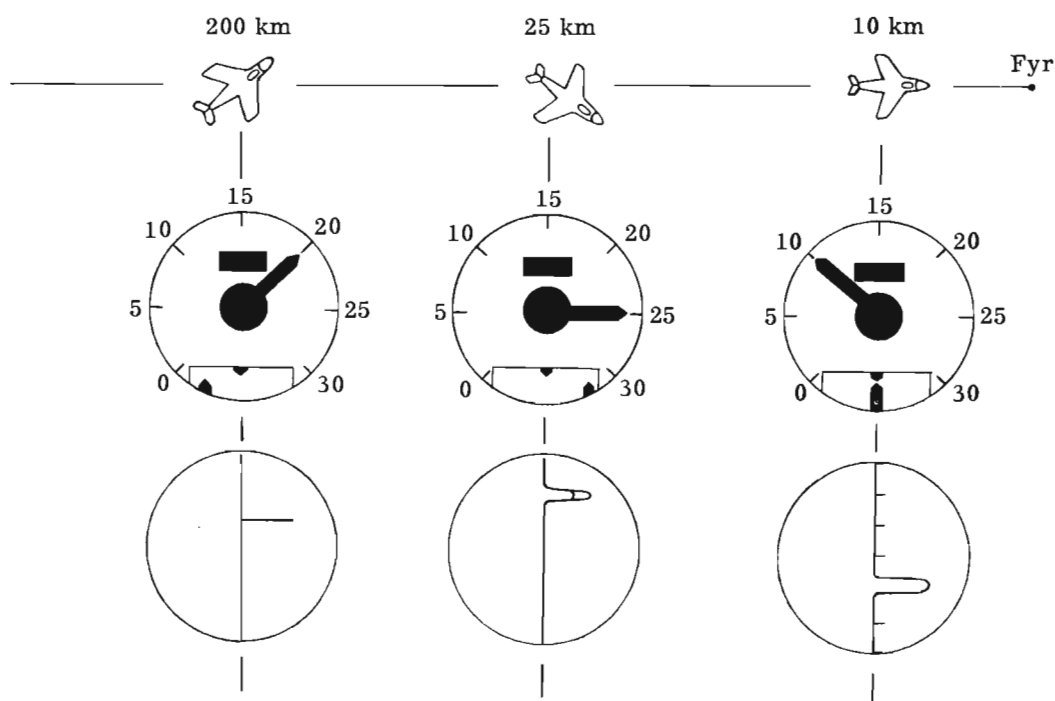


Bild 4. Navigeringsfunktionen. Läge AUTOMAT

Vid låsning stannar avsökningsrörelsen i ett sådant läge, att avståndsvisaren under hela tiden som svarspulser erhålls, visar avståndet till fyren. Detta sker genom att strobenheten producerar en likström, som är proportionell mot tiden mellan utsänd frågepulser och erhållet svar. Denna ström matas genom instrumentets avståndsdelen och ett utslag erhålls, som till storlek är beroende av strömstyrkan.

PN-50/A låser till den närmast belägna anflygningsfyr, som är avstämmd till de frekvenser, vilka är inställda med kanalväljarna på PN-50/A manöverlåda. För att man i flygplanet skall kunna avgöra vilken fyr, som PN-50/A har låst till, sänder varje fyr en kodsignal, vilken kan avläsas dels på en kodlampa på PN-50/A manöverlåda, dels på indikatorn där en extra puls - kodpuls - uppträder 4,5 km efter svarspuls. Har anläggningen låst till en fyr från vilken inget svar önskas, kan sökningsförloppet åter startas genom intryckning av knappen SÖKNING på manöverlådan. PN-50/A "låser då upp" och avståndsvisaren på instrumentet sveper vidare mot fullt utslag. När svar från en längre bort belägen fyr erhålls, låser anläggningen åter.

Principen för mätning av avstånd är densamma vid både navigeringsfunktionen och landningsfunktionen. Som nämnts i inledningen indikerar dock PN-50/A vid navigeringsfunktionen avståndet till en anflygningsfyr och vid landningsfunktionen, avståndet till landningsbanans sättpunkt. Vid landningsfunktionen lyser kodlampan konstant sedan anläggningen låst till en landningsfyr. Någon kodpuls erhålls inte på indikatorn vid landningsfunktionen.

RIKTNINGSINDIKERING

Riktningssindikering erhålls vid navigeringsfunktionen genom att mottagaren växelsvis ansluts till två antenner, vilkas strålningsdiagram utvisar en riktad karakteristik hos antennerna. Växlingen sker med en antennväxlare i SM-enhetens kopplingslåda.

Principen för riktningssindikering är att om anflygningsfyren ligger till höger om flygplanets symmetrilinje, erhåller PN-50/A mottagare starkare signaler från höger antenn, och om fyren ligger till vänster, starkare signaler från vänster antenn. Vid flygning rakt mot eller från fyren, erhålls lika starka signaler från båda antennerna.

Vid manuell förstärkning erhålls på indikatorn avlänkning åt höger för signaler från höger antenn och åt vänster för signaler från vänster antenn. Genom att jämföra de avlänkade pulsernas amplitud fås kännedom om flygplanets flygriktning i förhållande till riktningen till fyren.

Vid automatisk förstärkningsreglering, läge AUTOMAT, erhålls riktningssindikering på instrumentet sedan anläggningen låst till en svarsfyr. Signalerna från riktantennerna matas till strobenheten, och om

signalstyrkorna är olika alstrar strobefheten en ström, som leds genom instrumentets riktningskrets. Riktningen på denna ström är beroende av vilken antenn som ger den starkaste signalstyrkan. Om flygplanet flyger rakt mot eller från fyren, är signalstyrkorna lika stora och strömmen genom instrumentet blir noll. Instrumentets riktningsvisare skall då ställa sig i mittläge.

I läge AUTOMAT avlänkas svepet på indikatorn åt höger för signaler från både höger och vänster antenn.

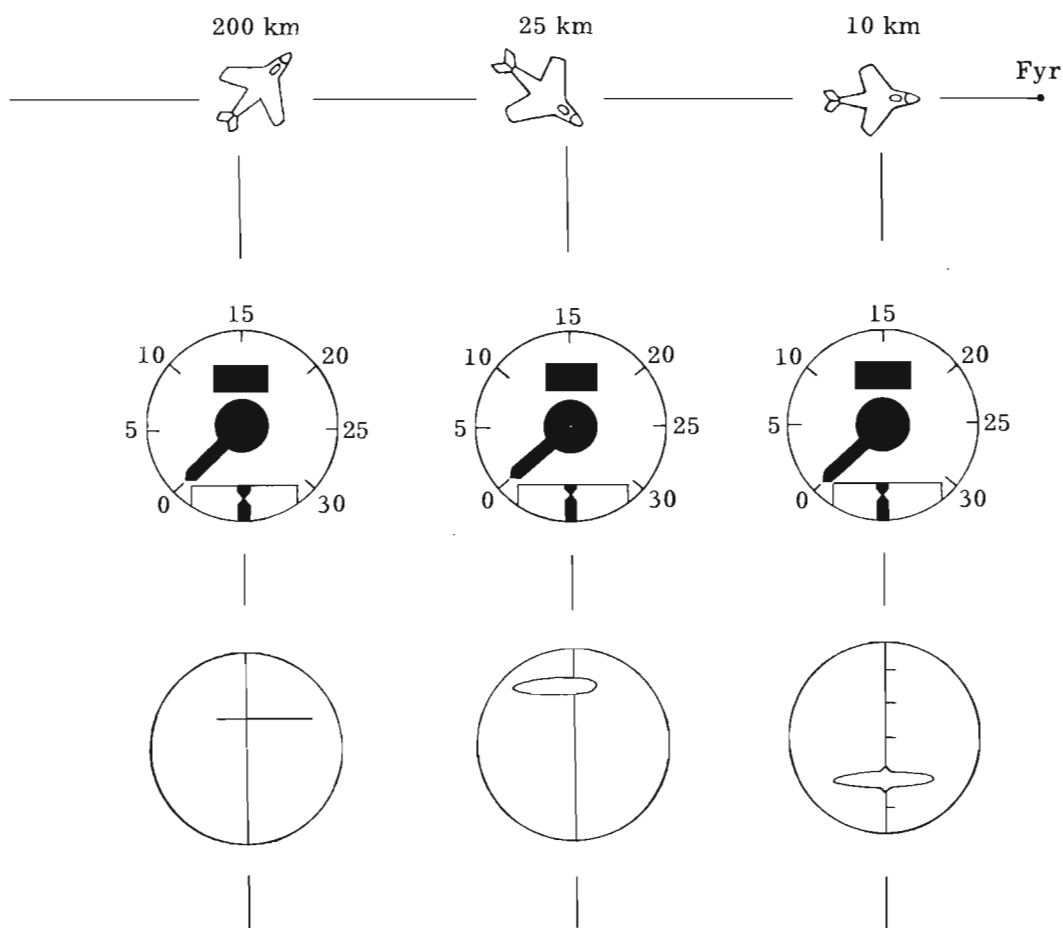


Bild 5. Navigeringsfunktionen. Läge MAN

LÄGESINDIKERING

Lägesindikering erhålls vid landningsfunktionen. Med läge avses här flygplanets läge i förhållande till grundlinjen.

Som nämnts i inledningen arbetar PN-50/A vid landningsfunktionen tillsammans med en markmonterad landningsfyr, som sänder svarpulser i två lobar (se bild 2 sid 4). I den ena loben utsänds långa pulser och i den andra korta. Fyren växlar mellan sändning av långa och korta pulser omkring åtta gånger per sekund. Eftersom PN-50/A har en pulsrepetitionsfrekvens av ca 200 pulser per sekund, erhåller PN-50/A svar med tolv pulser mellan varje lobväxling. Vid mottagning, som sker över en rundstrålande mottagarantenn, erhålls de största signalstyrkorna utefter lobernas centrumlinjer. Om flygplanet vid inflygning mot landningsbanan ligger till höger om grundlinjen får PN-50/A starkare signaler från den långa pulsen och om flygplanet ligger till vänster om grundlinjen starkare signaler från den korta pulsen. Ligger flygplanet på grundlinjen är signalstyrkorna från de båda pulsslagen lika stora.

Genom att på indikatorn jämföra de två pulsslagens amplituder, kan man bestämma var flygplanet befinner sig i förhållande till grundlinjen. Lägesindikering på indikatorn kan erhållas både när omkastaren på manöverlådan står i läge MAN och AUTOMAT.

I läge AUTOMAT kan lägesindikering erhållas på instrumentet sedan anläggningen låst till en landningsfyr. Denna indikering sker med instrumentets riktningvisare och på liknande sätt som vid navigeringsfunktionen, genom att strobenheten producerar en ström, som leds genom instrumentet. Riktningen hos denna ström beror på vilken av pulserna, den långa eller den korta, som har den största amplituden. Strömmens styrka beror på pulsernas amplitudförhållande.

ANTENNOMKOPPLAREN

I flygplan utrustade med PN-50/A finns en antenncopplare med vilken riktantennerna eller den rundstrålande mottagarantennen kan inkopplas. Omkopplaren fungerar endast vid navigeringsfunktionen, eftersom den rundstrålande mottagarantennen alltid är inkopplad vid landningsfunktionen.

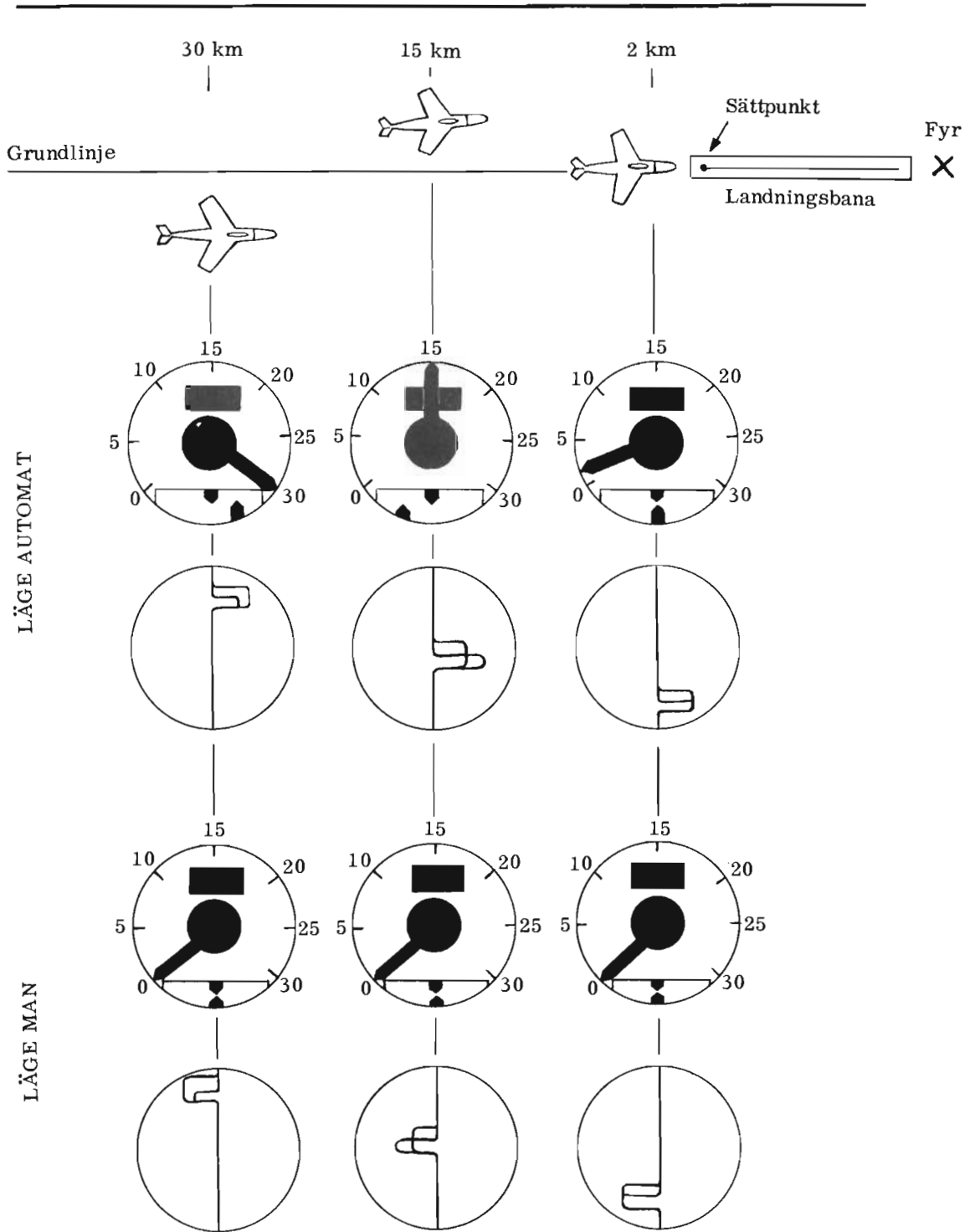


Bild 6. Landningsfunktioner

Om flygplanet befinner sig på räckviddsgränsen, kan PN-50/A erhålla så svag signalstyrka från sina riktantenner, att anläggningen inte för-
mår fungera fullt tillfredsställande. Ansluter man då med omkopplaren den rundstrålande mottagarantennen, vilken ger mottagaren betydligt starkare signaler, kan PN-50/A dock indikera avstånd. Riktningssindikeringen erhålls däremot inte när den rundstrålande mottagarantennen är inkopplad. Räckviddsgränsen varierar och är beroende av flyghöjden. Vid 6000 m höjd är räckvidden > 300 km.

Antennomkopplaren har två lägen ANFLYGNING och AVSTÅND. Det normala läget är ANFLYGNING, vid vilket de riktade mottagarantennerna är inkopplade.

På PN-506/A sitter omkopplaren på manöverlådan. Vid andra versioner av PN-50/A är den monterad på lämplig åtkomlig plats i flygplanet.

MANÖVERLÅDOR

Av manöverlådor för PN-50/A finns sex utföranden: RP 748.78, RP 016.81, RP 648.92, RP 748.92, RP 016.82 och RP 234.70. I vilken version av PN-50/A som de olika lådtyperna ingår, framgår av tabellen på sid 8.

SM-enhetens manöverorgan utgörs av tre 5-stegs omkopplare, en omkastare samt en tryckknapp. Av de tre omkopplarna är en funktionsväljare, en kanalväljare för sändarkanaler och en kanalväljare för mottagarkanalen. Med omkastaren kan antingen automatisk eller manuell förstärkningsreglering inställas. Tryckknappen används till att efter låsning åter starta strobenhetens avsökningsförlopp.

Tidaxelenhetens manöverorgan utgörs av tre potentiometrar - en vardera för reglering av förstärkning, fokusering och intensitet - samt en omkastare för till- och frånslag av avståndskalibreringstaggarna på indikatorsvepet.

Överst på manöverlådan finns en glimlampa, som vid navigeringsfunktionen visar kodsignalen från den fyr, till vars frekvenser PN-50/A är inställd.

Med funktionsväljaren kan följande arbetslägen hos utrustningen inställas:

- | | |
|---------------------|--|
| 1. Läge FRÅN | Anläggningen är "avstängd". |
| 2. Läge FÖRVÄRMN | Rören i anläggningen får glödspänning, reläerna erhåller manöverspänning + 19 V m m. |
| 3. Läge 300 KM | Navigeringsfunktionen.
Avståndsområdet 300 km. |
| 4. Läge 30 KM | Navigeringsfunktionen.
Avståndsområdet 30 km. |
| 5. Läge LANDN 30 KM | Landningsfunktionen. |

Funktionsväljaren styr reläer, med vilkas hjälp de olika arbetslägena inställs.

Sändar- och mottagarfrekvenserna intrimmas på marken. För navigeringsfunktionen finns möjlighet att intrimma fem sändarkanaler och fem mottagarkanaler, och för landningsfunktionen en kanal av vardera slaget. Intrimming sker med potentiometrar på manöverlådans baksida. Dessa potentiometrar påverkar servosystemen i sändaren respektive mottagarens HF-enhet.

Med kanalväljarna som används vid navigeringsfunktionen kan under flygning inställas de frekvenser, som intrimmats på marken. Sändarkanalerna är numrerade 1-5 och mottagarkanalerna A-E.

När funktionsväljaren ställs i läge LANDN 30 KM kopplas kanalväljarna bort, och sändaren och mottagaren arbetar på de frekvenser, som intrimmats för landningsfunktionen.

Manöverlådorna RP 748.78 och RP 748.92 (bild 7) samt RP 648.92 har samma elektriska utförande. De är så kallade dubbla manöverlådor, dvs de innehåller såväl SM-enhetens som tidaxelenhetens manöverorgan. På lådornas baksidor finns förutom frekvensintrim-



Bild 7. Manöverlådorna RP 748.78 och RP 748.92

ningspotentiometrar två potentiometrar för justering av instrumentets riktningskänslighet vid landningsfunktionen respektive navigeringsfunktionen. Dessutom finns en potentiometer för intrimning av indikatorns astigmatism.

Manöverlådorna RP 016.81 och RP 234.70 (bild 8) är enkla manöverlådor med manöverorgan endast för SM-enheten. Lådan RP 234.70 är den enda manöverlåda, som har antennomkopplare. (Då annan manöverlåda används finns antennomkopplaren monterad på åtkomlig plats i flygplanet.) Båda lådorna har potentiometrar för frekvensintrimning och riktningskänslighetstrimning. Det finns ingen omkastare för manuell eller automatisk förstärkningsreglering på dessa manöverlådor.



Bild 8. Manöverlådorna RP 016.81 och RP 234.70

Manöverlådan RP 016.82 (bild 9) har endast manöverorgan för tidaxel-
enheten. Någon kodlampa finns inte. Den enda trimpotentiometern
på denna låda är den för indikatorns astigmatism. Den sitter på lådans
högra sida. Lådan är försedd med två omkastare: manuell eller auto-
matisk förstärkningsreglering samt avståndskalibreringspulser till
och från.



Bild 9. Manöverlådan RP 016.82

Manöverlådornas förbindning med övriga enheter framgår av kabelschemana, bil 6-10.

SÄNDAR-MOTTAGAR-ENHETEN (SM-enheten)

SM-enheten består av fem enheter sammanförda i en monteringsram och täckta med en gemensam huv. Bild 10 visar SM-enheten komplett och bild 11 SM-enheten med huven avtagen och enheterna urtagna ur monteringsramen.



Bild 10. Kompletta SM-enhet RP 748.67

Av SM-enheter finns tre utföranden RP 748.67, RP 748.81 och RP 648.81. Fastän enheterna i viss utsträckning är olika kopplade och olika sammansatta, har alla elektriska funktioner och mekaniska anslutningar utförts så, att dels hela SM-enheterna kan ersättas av varandra, dels att enheterna i en SM-enhet kan ersättas med motsvarande enheter ur en annan. Det föreligger alltså full utbytbart mellan de tre slagen av SM-enheter.

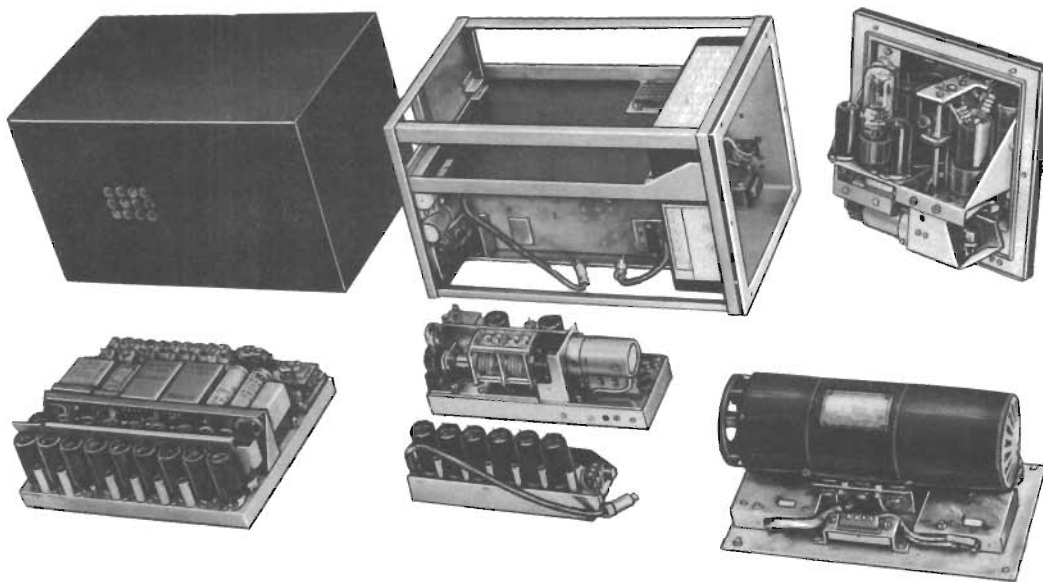


Bild 11. SM-enheten RP 748.81 med underenheterna urtagna ur monteringsramen

Av SM-enhetens underenheter finns två och i en del fall tre olika utföranden, vilket framgår av tabellen på sid 8. Eftersom motsvarande enheter är fullt utbytbara mot varandra, beskrivs utförandeformernas olikheter inte i detta kapitel, utan i samband med genomgången av enheternas kopplingsscheman i kapitel VERKNINGSSÄTT.

MONTERINGSRAMEN

Monteringsramen innehåller kablar med anslutningsdon för samtliga underenheter i SM-enheten. För anslutning till kopplingslådan finns ett 28-poligt anslutningsdon samt ett koaxialskarvdon för HF-signalen. Stommen är byggd så att kyl Luften leds från kraftenheten till de övriga enheterna utom sändarenheten.

SÄNDARENHETEN

Sändarenheten består av modulator, oscillator och ett triggersteg. Oscillatorröret har en Lecher-ledning mellan anod och galler. Genom att Lecher-ledningens kondensator förflyttas utefter ledningen, sker



Bild 12. Sändarenheten sedd framifrån

avstämning till olika frekvenser inom bandet 200–242 MHz. Kondensatorns förflyttning utförs av ett servosystem som styrs från manöverlådan. Oscillatorkretsen moduleras via en pulstransformator med 1,7–3 μ s långa pulser ca 200 gånger i sekunden. Modulatorpulsens energiinnehåll är sådant att mer än 350 W pulstoppeffekt erhålls ut från sändaren. Sändarutgången (märkt gul) är anpassad för 50 Ω resistiv belastning.

Från oscillatorkretsen erhålls även en positiv triggpuls, vilken genom ett extra trigguttag (märkt blått) kan användas för trigging av provningsinstrument. Den positiva triggpulsen leds även till sändarens triggersteg, där den polvänds och förstärks. Den negativa triggpuls som därigenom erhålls från triggersteget, används i tidaxelenheten och strobenheten.

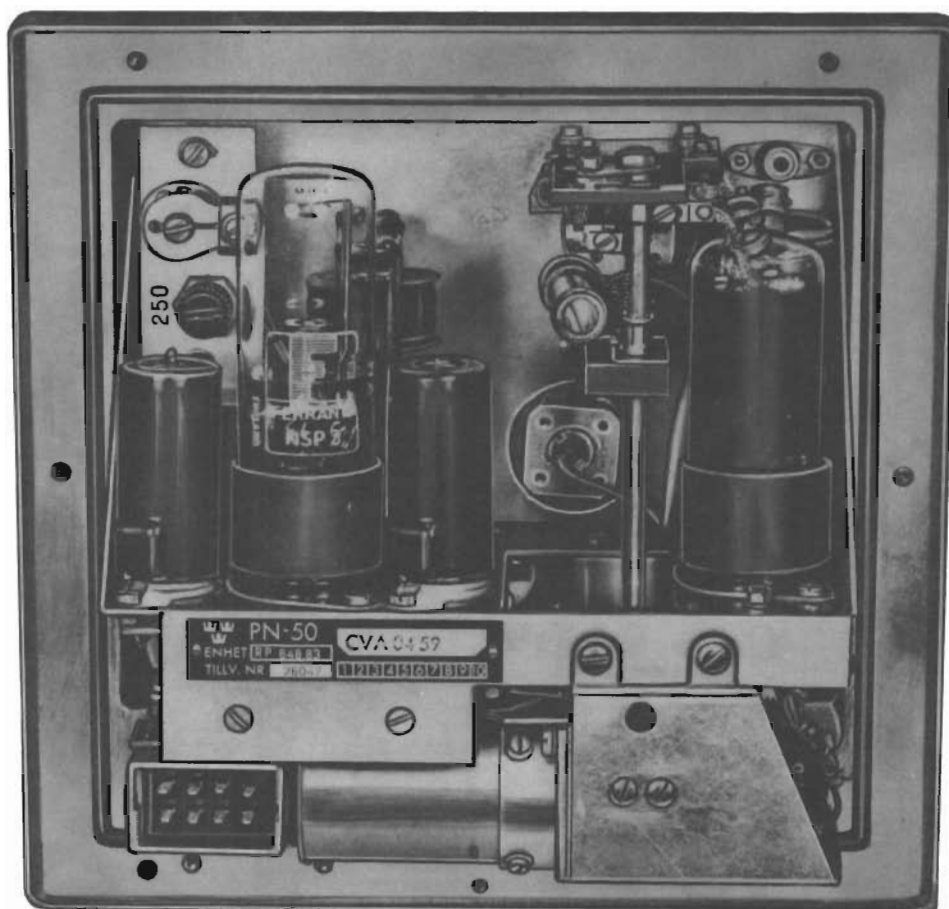


Bild 13. Sändarenheten

För att de höga spänningarna i sändarenheten inte skall orsaka över-
slag vid flygning på hög höjd, är enheten innesluten i ett trycktätt
hölje. I höljet finns en ventil, med vars hjälp tätningen i höljet kan
kontrolleras. De högfrekventa pulserna och de positiva triggpulser-
na tas ut över trycktäta koaxialskarvdon på enhetens framsida.

HF-ENHETEN

Mottagarens HF-enhet (bild 14) består av ett HF-steg, ett blandarsteg
och lokaloscillator. Mottagarfrekvenserna inställs på samma sätt
som i sändaren, dvs med ett servosystem, som manövreras från
manöverlådan. Servomotorn driver två gangade kondensatorer, en
i HF-rörets anodkrets och en i lokaloscillatorkretsen. HF-steget kan

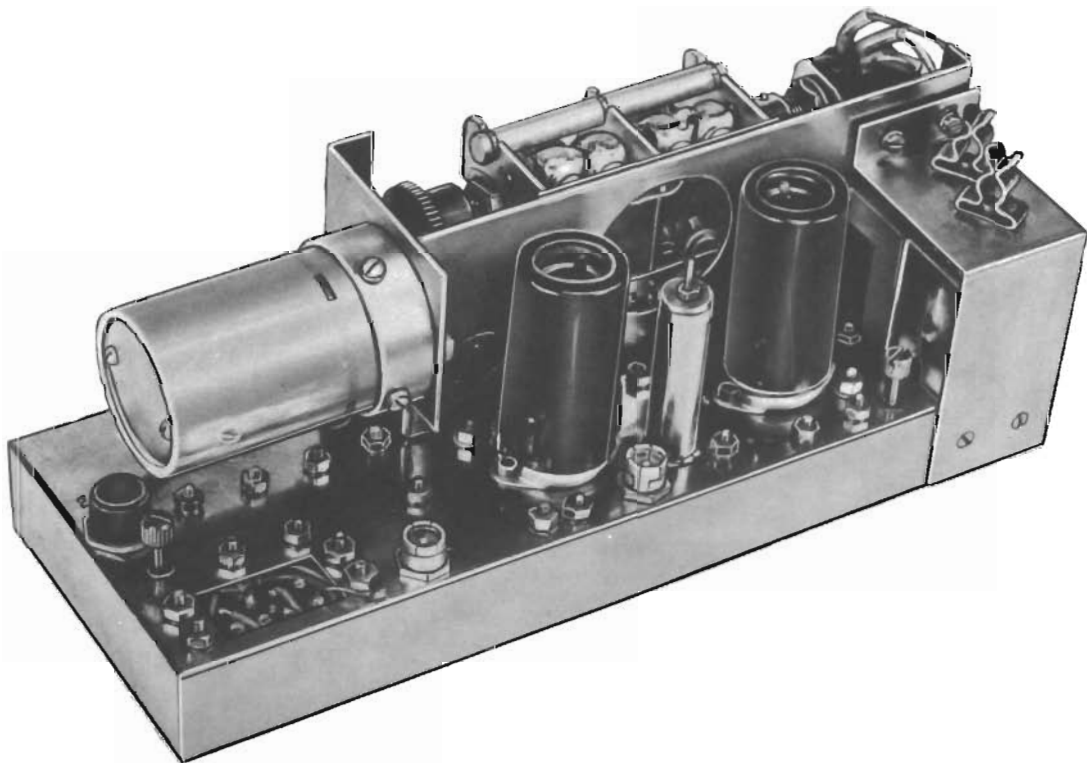


Bild 14. Mottagarens HF-enhet

stämmas av inom frekvensområdet 200–242 MHz. Lokaloscillatorn svänger med lägre frekvens än den mottagna signalen. Mellanfrekvensen i PN-50/A är 45 MHz och lokaloscillatorn täcker därför frekvensområdet 155–197 MHz.

Mottagarkänsligheten är sådan att signal/brusförhållandet är 2/1 vid $16 \mu\text{V}$ insignal. I HF-stegets gallerkrets finns ett filter, som dämpar mottagarens spegelfrekvenser ca 60 dB.

MF-ENHETEN

MF-enheten (bild 15) består av fem transformatorkopplade förstärkarsteg samt ett detektorsteg. Förstärkarstegen har spridd avstämning

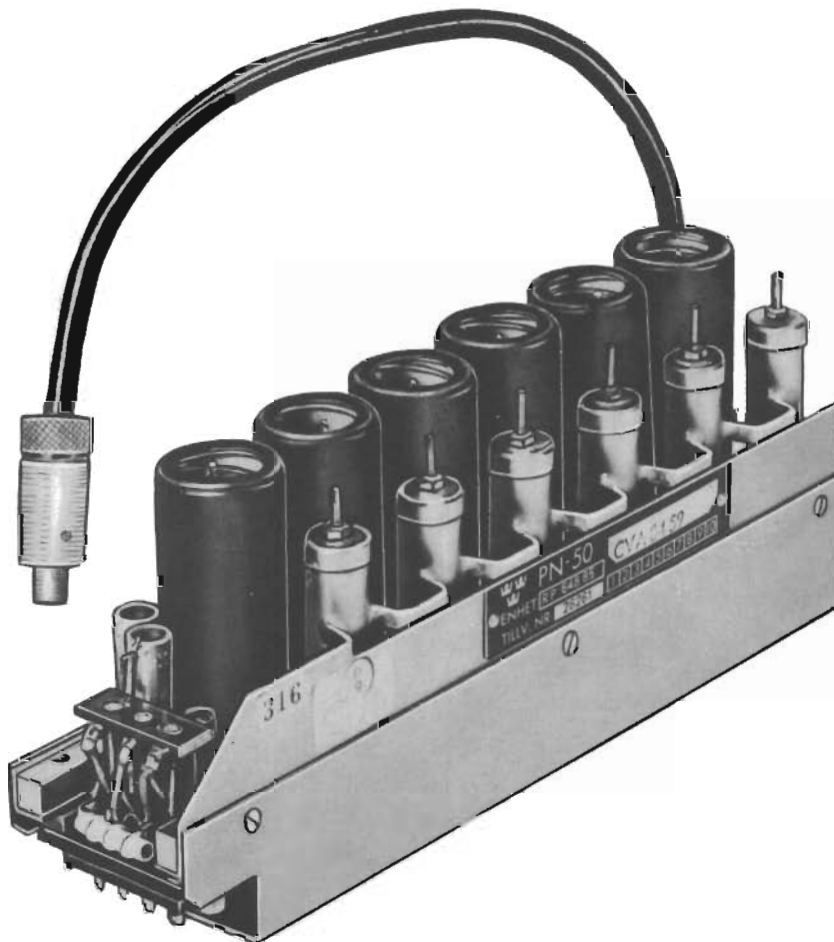


Bild 15. Mottagarens MF-enhet

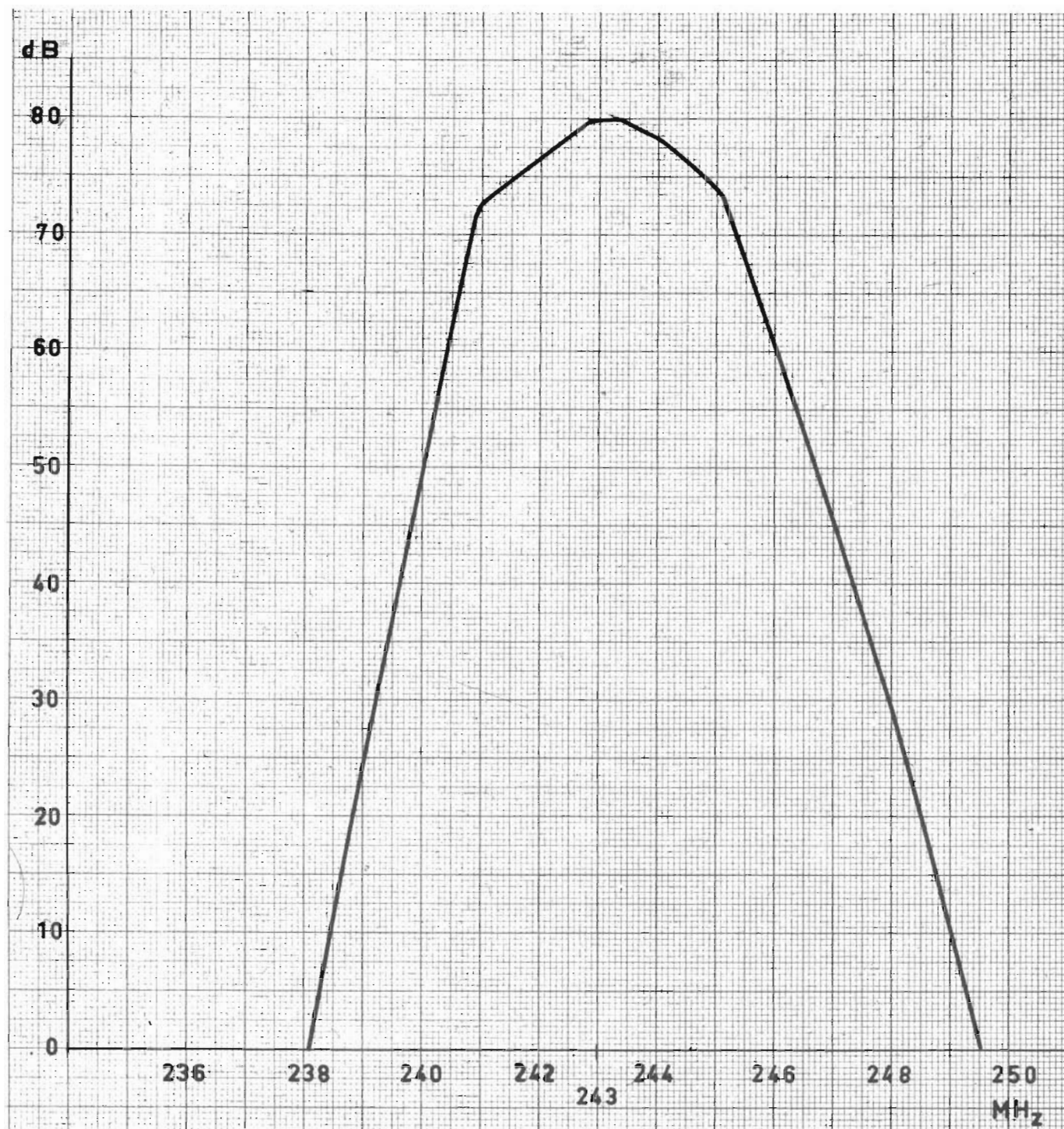


Bild 16. Känslighetskurva för mottagaren kanal E

kring mellanfrekvensen 45 MHz. Från strobenheten erhålls AVC-spänning, som påverkar de fyra första förstärkarstegen. Det femte steget arbetar med fast gallerförspänning.

Förstärkningen i MF-enheten är ca $5 \cdot 10^5$ ggr.

Bandbredden är 3 MHz vid 6 dB dämpning. Bild 16 visar mottagarens känslighetskurva.

STROBENHETEN

Strobenheten (bild 17) är PN-50/A mest komplicerade enhet. Dess uppgifter är:

- att förse instrumentets avstånds- och riktningskretsar med erforderliga strömmar och spänningar,
- att reglera signalflaggens läge vid avsökning och låsning,
- att på manöverlådans glimlampa visa kodsignalen från den anflygningsfyr som utrustningen låst till, och
- att förse MF-enheten med AVC-spänning.

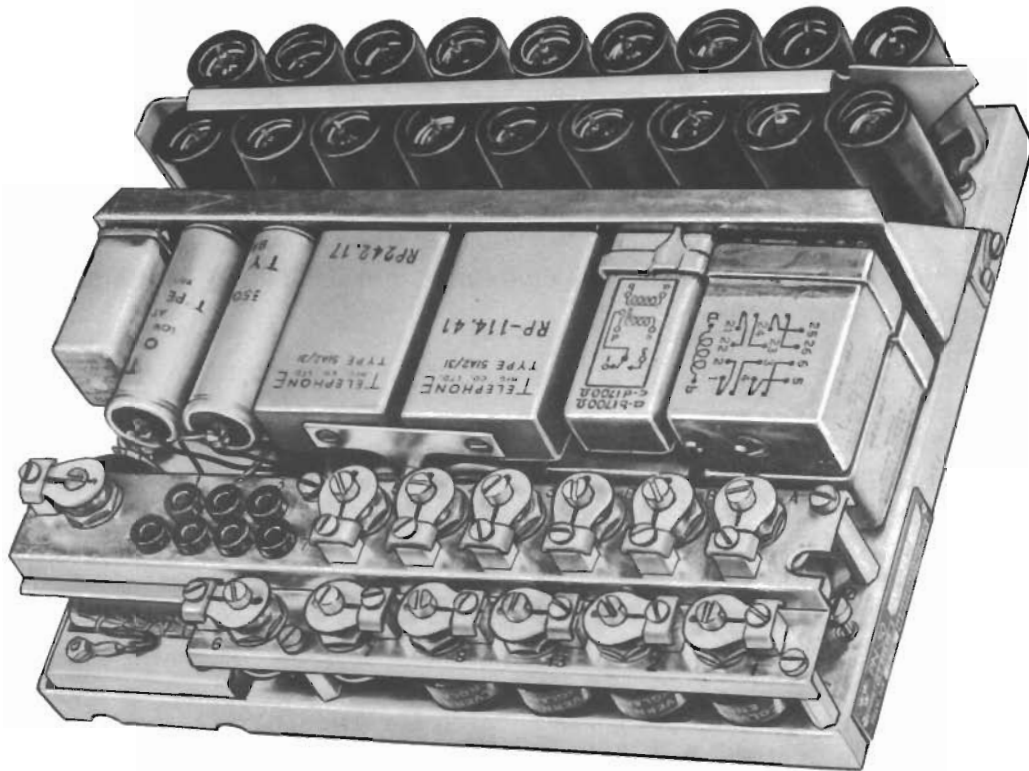


Bild 17. Strobenheten sedd uppifrån

Som tidigare nämnts sveper instrumentets avståndsvi-
sare från noll till fullt utslag, medan PN-50/A söker en svarsfyr. Denna avsök-
ning av det aktuella avståndsområdet åstadkoms i strobenhetens
sökrets. Denna avsöker det korta avståndsområdet på ca 8 sek
och det långa på ca 25 sek. En krets i strobenheten är så konstruerad
att den släpper igenom erhållna svarspulser endast i det ögonblick av-
sökningssvepet befinner sig i ett läge som motsvarar det aktuella av-
ståndet till svarsfyren. När söksvepet och de mottagna signalerna
sammanfaller i denna krets, träder en låskrets i funktion. Denna
stoppar avsökningen i ett sådant läge att den under hela tiden som
svarspulser erhålls matar instrumentets avståndsdelen med en likström,

som är proportionell mot avståndet till svarsfyren. Samtidigt som låsning sker träder strobenhetens AVC-krets i funktion, och reglerar förstärkningen i MF-enheten. Vidare får instrumentets signalflagga spänning via ett relä. När automatisk förstärkningsreglering träder i funktion, börjar även strobenhetens riktningskretsar att fungera och mata ström genom instrumentets riktningsdel.

För att strobenheten inte skall "låsa upp" om signalen från fyren upphör en kortare tid, t e om antennerna avskärmas vid hastig "bankning" med flygplan, finns i strobenheten en minneskrets, som om signalerna upphör håller utrustningen låst i ca 10 sekunder innan ny avsökning startar.

Slutligen finns i strobenheten en kodkrets, som tänder kodlampan i takt med kodsignalerna från svarsfyren.

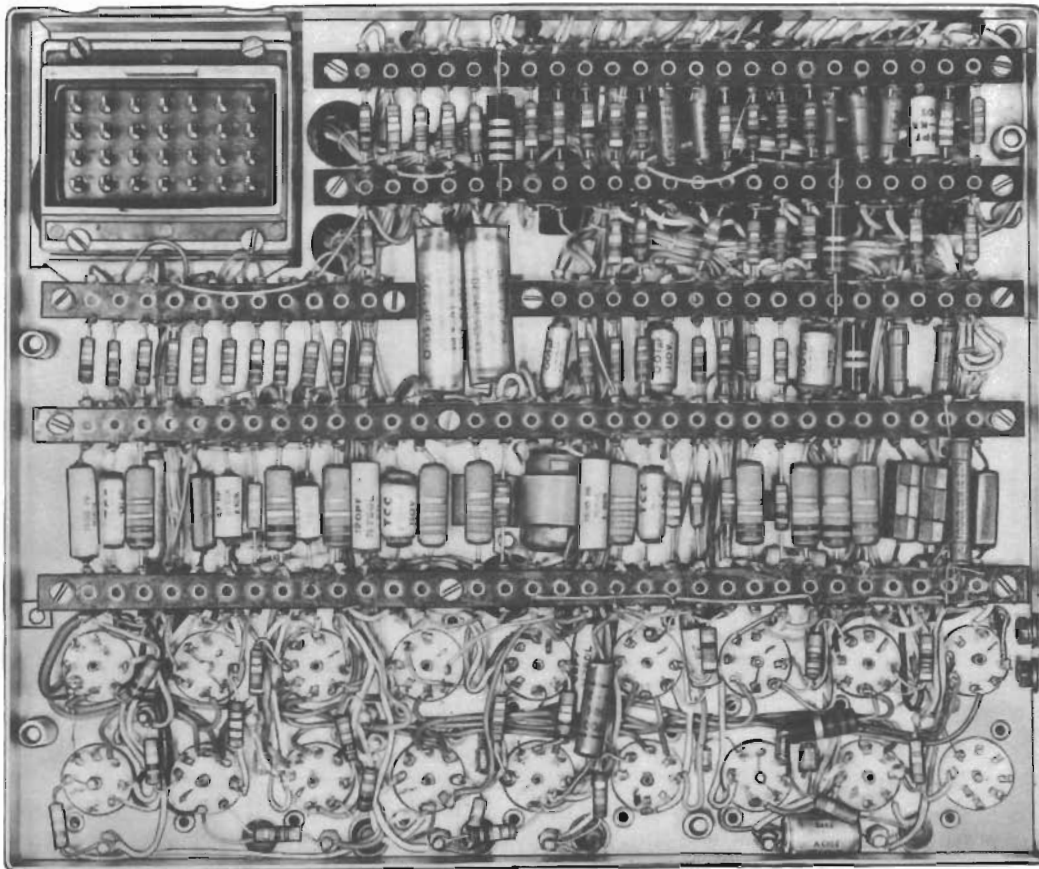


Bild 18. Strobenheten sedd underifrån

Strobenhetens olika funktioner intrimmas i provbänk. För detta ändamål är enheten försedd med ett antal trimpotentiometrar.

KRAFTENHETEN

Kraftenheten består av en enankarsomformare med störningsfilter (bild 19). I omformarens ena ände finns en centrifugalfläkt, som förser såväl kraftenheten som SM-enhetens övriga enheter med kylluft.

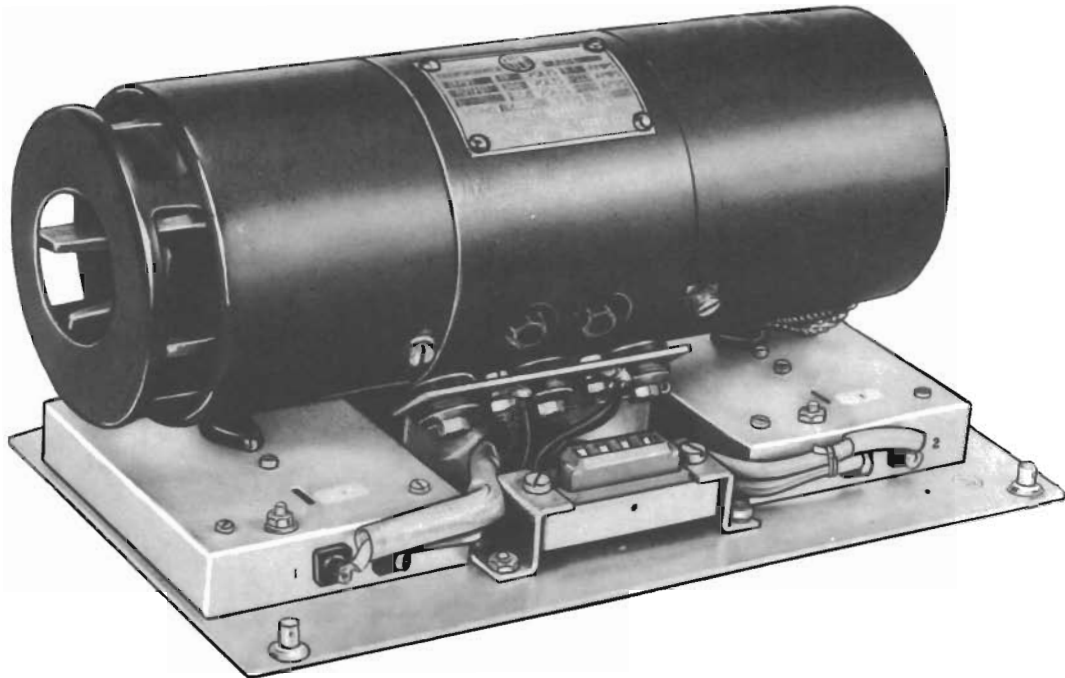


Bild 19. Kraftenheten

Om omformaren matas med +19 V erhålls +300 V och -150 V ut från enheten. Spänningen +300 V används som anodspänning i alla PN-50/A enheter; -150 V används som negativ förspänning i vissa kretsar, bl a i strobenheten och tidaxelenheten.

Kraftenheten fästs i SM-enhetens monteringsram med fyra snabbblås. En specialmejsel för snabbblåsen sitter på sändarenhetens trycktäta hölje.

TIDAXELENHETEN

(TB-enheten)

Av tidaxelenheter finns tre utföranden, RP 748.74, RP 748.88 och RP 648.88. Enheterna är likvärdiga och fullt utbytbara. TB-enheten betjänar endast indikatorn och har ingenting med instrumentpresentationen att göra. Instrumentet betjänas nämligen helt av strobenheten, som inte står i förbindelse med indikatorn.

TB-enheten innehåller kretsar som lämnar erforderliga högspänningar till indikatorn. Vidare finns fördröjningskretsar, svepgenerator, videopulsförstärkare, lyspulsförstärkare samt en oscillator-krets, som alstrar avståndsmarkeringspulser för indikatorsvetpet.

Högspänningen åstadkoms med en vibratoromformare och en transformator. Den växelspänning som lämnar transformatorn likriktas och som resultat erhålls en positiv och en negativ spänning på vardera 1,05 kV.

Fördröjningskretsarna används till att fördröja indikatorsvetpets start i förhållande



Bild 20. Tidaxelenheten

till sändarpulsen. Som tidigare nämnts skall indikatorn vid navigeringsfunktionen visa avståndet noll för en tid lika med fördröjningen i anflygningsfyren. Vid landningsfunktionen skall indikatorn visa noll för en tid lika med summan av fördröjningen i landningsfyren och tiden motsvarande dubbla avståndet landningsfyr-sättpunkt. Detta åstadkoms genom att två justerbara tidsfördröjningar i TB-enheten injusteras, den ena till $13,3 \mu\text{s}$ och den andra till $26,7 \mu\text{s}$. Potentiometrar för detta ändamål, samt andra erforderliga justeringar i TB-enheten, finns under locket på enhetens framsida.

Över videosignalförstärkaren matas insignalerna från MF-enheten till indikatorn. Detta sker på olika sätt vid navigeringsfunktionen och landningsfunktionen (jämför indikatorbilderna på bild 5 och 6). För PN-506/A, som inte har indikator fordras givetvis heller ingen TB-enhet.

SPÄNNINGSSTABILISATORENHETEN

(Stab-enheten)

För att PN-50 skall vara frekvensstabil och för att strobenheten skall fungera oklanderligt erfordras att kraftenheten i SM-enheten matas med stabiliserad spänning +19 V. Spänningen i flygplannätet varierar emellertid och därför erfordras spänningsstabilisator-enheten, vilken oberoende av flygplannätets variation mellan +21 V och +29 V förser kraftenheten med $+19 \text{ V} \pm 1 \text{ V}$. Den högsta strömstyrka som kan tas ut från spänningsstabilisatorn är 25 A.

Spänningsstabilisatorn består av en kolstapelregulator, manöverreläer samt en fläktanordning för enhetens kylning. Fläktmotorn arbetar på flygplannätets ostabiliserade spänning. På spänningsstabilisatorns framsida finns antingen ett instrument som visar den stabiliserade spänningens värde eller tre uttag där en voltmeter kan anslutas. Av de tre tryckknapparna SET, CHECK och BATT, placerade under instrumentet, har de två förstnämnda ingen funktion. Om knappen BATT intrycks visar instrumentet flygplannätets spänning. Slutligen finns på enhetens framsida en ratt. Denna ratt sitter på en potentiometer, med vilken den stabiliserade spänningen ut från enheten kan injusteras till +19 V.



Bild 21. Spänningsstabilisatorerheterna
RP 748.76 och RP 648.76

MONTERINGSBÄDDAR MED KOPPLINGSLÅDOR

Som nämnts i inledningen är SM-, TB- och Stab-enheten placerade i monteringsbäddar med kopplingslådor. I varje version av PN-50/A - PN-502, PN-503 osv - är alltid två av enheterna placerade i samma monteringsbädd och har således gemensam kopplingslåda (se bilaga 6-10).

Förekommande kombinationer är:

1. Monteringsbädd med kopplingslåda för SM- och TB-enhet
2. Monteringsbädd med kopplingslåda för SM- och Stab-enhet
3. Monteringsbädd med kopplingslåda för TB- och Stab-enhet
4. Monteringsbädd för SM-enhet
5. Monteringsbädd för Stab-enhet

SM- och TB-enheten ansluts vid inskjutning och fastlåsning på sina respektive platser till kopplingslådan genom var sitt 28-poligt skarvdon. För Stab-enheten åstadkoms motsvarande funtion med ett 8-poligt skarvdon. Kopplingslådan ansluts i sin tur till kablagen i flygplanet genom sina respektive skarvdon. Kopplingslåda för SM-enhet eller SM-enhet i kombination med annan enhet är försedd med tre koaxialintag. Ett av dessa (märkt orange) är avsett för anslutning till koaxialkabeln från den rundstrålande mottagarantennen i flygplanet. De övriga två (märkta rött respektive grönt) är avsedda för anslutning till motsvarande kablar från höger och vänster riktantenn. Koaxialkabeln till sändarantennen ansluts direkt till uttaget (märkt gult) på SM-enhetens framsida.

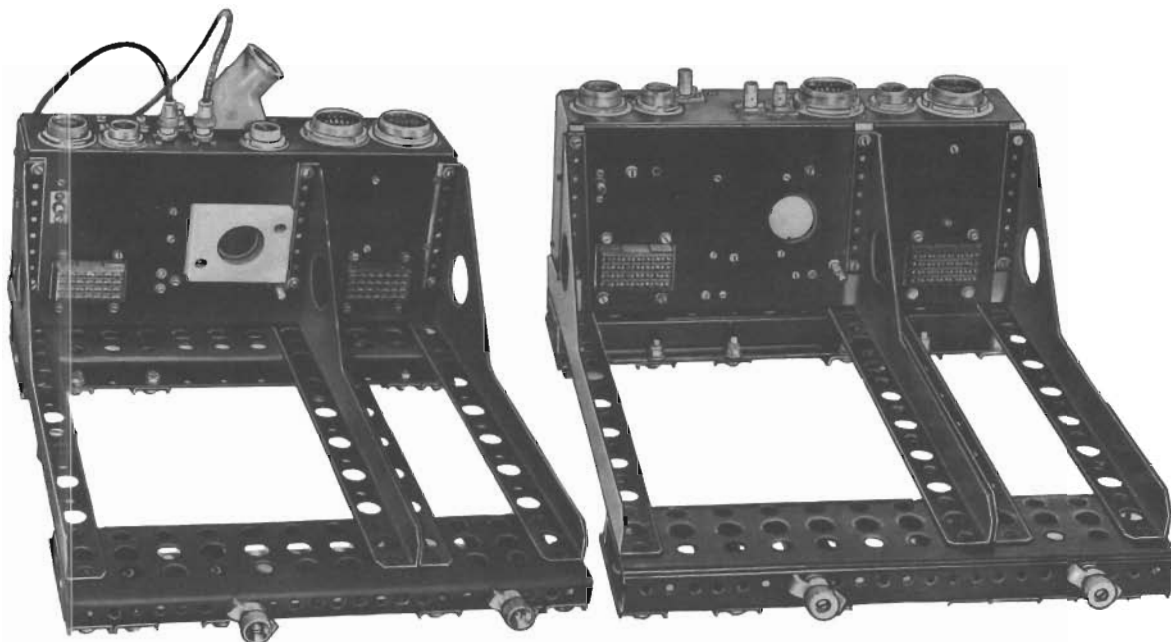


Bild 22. Monteringsbädd med kopplingslåda RP 748.75 och RP 748.89 för SM- och TB-enhet

För överföring av HF-signaler från kopplingslådan till SM-enheten finns ett koaxialskarvdon, som sammankopplar enheten med kopplingslådan, när SM-enheten skjuts in på sin plats i monteringsbädden.

Kopplingslådan för SM-enheten har förutom ovannämnda koaxialanslutningsdon även anslutningsdon för manöverkablar, instrumentkablar samt strömförsörjningskabel.

Kopplingslådan för SM-enheten innehåller vidare manöverreläer, antennkopplingsrelä samt den antennväxlare som vid navigeringsfunktionen växelvis ansluter höger och vänster riktantenn till mottagar-ingången.

Vid navigeringsfunktionens läge MAN skiftar antennväxlaren över de likriktade signalerna från mottagaren till höger respektive vänster sida på indikatorns tidaxel. Vid automatisk förstärkningsreglering bestäms strömriktningen genom instrumentets riktningsdel av strobenhetens riktningskretsar, vilka över antennväxlaren erhåller likspänningar, som är proportionella mot signalstyrkeförhållandet mellan vänster och höger riktantenn.

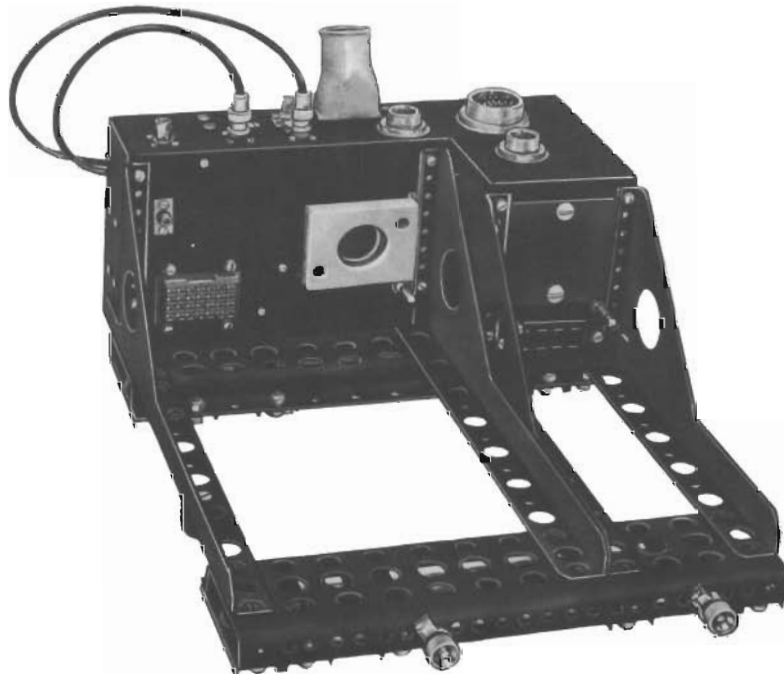


Bild 23. Monteringsbädd med kopplingslåda RP 237.23 för SM- och Stab-enhet

Antennkopplingsrelät ansluter vid omkoppling till landningsfunktionen den rundstrålande mottagarantennen till mottagaringången, samtidigt som antennväxlaren bortkopplas.



Bild 24. Monteringsbädd med kopplingslåda
RP 016.84 för SM-enhet

I en del fall används filter för att skydda PN-50/A från att störas av andra utrustningar i flygplanet. Filtren är placerade på kopplingslådans baksida. De är anslutna med koaxialkablar.



Bild 25. Monteringsbädd med kopplingslåda
RP 016.83 för TB- och Stab-enhet

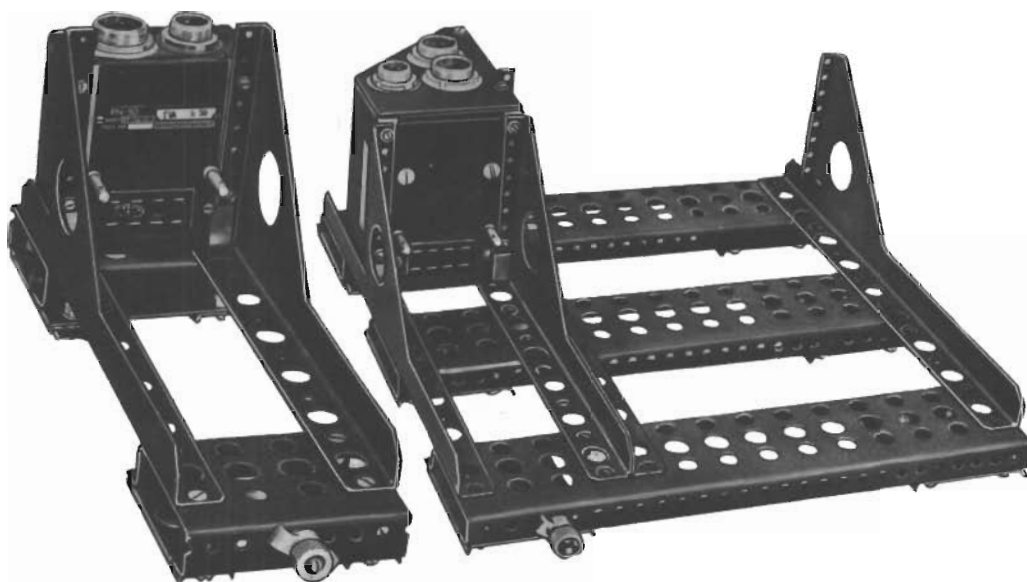


Bild 26. Monteringsbädd med kopplingslåda RP 748.77
och RP 748.91 för Stab-enhet

Bild 22-26 visar de sju typer av monteringsbäddar med kopplingslådor som förekommer i PN-50/A.



Bild 27. Instrumentet



Bild 28. Indikatorn

Verkningsätt

ALLMÄNT

Som nämnts i kapitel INLEDNING förekommer PN-50/A i fem olika versioner. Anledningen till detta är, dels att modifieringar och förbättringar införts vid olika tillverkningsserier, dels att respektive PN-50-version har anpassats till den flygplantyp, som den är avsedd för.

Att här gå in i detalj i varje smärre avvikelse versionerna emellan skulle bli alltför omfattande. Beskrivningen skulle dessutom bli svåröverskådlig. I stället behandlas versionen PN-505/A, som är den mest förekommande. I den mån avvikelser i verkningsättet förekommer i andra typer, berörs dessa som anmärkningar i anslutning till texten.

Kretsschema över samtliga förekommande enheter till PN-505/A (enligt tabellen på sid 8) ingår som bilaga 11-12, 14-16, 18-19, 21, 23 och 30-31.

Först behandlas enhet för enhet av PN-505/A i anslutning till kretsschemana. Därefter ges en beskrivning över anläggningens funktion med utgångspunkt från manöverorganen.

SÄNDARENHETEN

(Kretsschema bilaga 12)

Sändaren består av modulordelen V2-V4-T1, oscillatordelen V1 samt pulsvändarröret för triggpulser V3. Dessutom finns i sändarenheter ett servosystem för frekvensinställning. Servosystemet,

som ej är komplett utan vissa delar som ingår i manöverlådan behandlas under Inställning av mottagar- och sändarfrekvenserna på sidan 104.

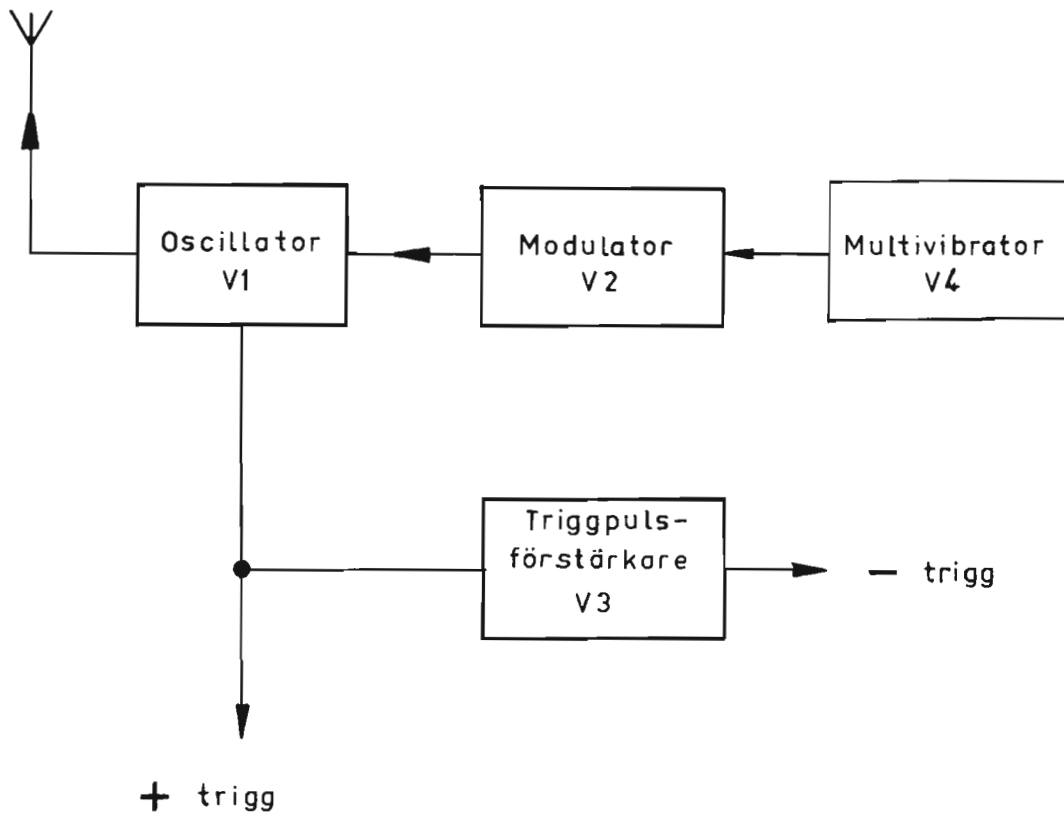


Bild 29. Sändarenhetens blockschema

MODULATORN

Modulatorn har till uppgift att framställa modulatorpulser med amplituden över 2 kV, pulslängden 5-10 μ s och med repeterfrekvensen ca 200 Hz. Dubbeltrioden V4 är kopplad såsom en konventionell frisvängande, nästan symmetrisk multivibrator. Multivibratoren bestämmer repeterfrekvensen i modulatorn. Repeterfrekvensen är

varierbar med RV2, så att olika sändares repeterfrekvens skall kunna fördelas jämnt inom området 186–212 Hz. Detta är gjort för att olika sändare, som samtidigt triggar ut samma fyr, inte skall störa varandra.

Anm

I sändare RP 748.69 (bilaga 13) förekommer ej den ovannämnda multivibratorn. Den repeterfrekvensbestämmande delen består här av RV2, R6 och C5. Anodspänningen +300 V laddar upp C5 genom L4, R5, RV2 och R6. När spänningen över C5, dvs spänningen på galler 2 och spänningen på anoden, nått erforderligt värde (ca +70 V) tändar V2, som är av samma typ som i sändare RP 748.83. Sedan V2 tänt verkar det som en kortslutning för laddningen i C3, varvid kortslutningsströmmen kommer att passera T1 primär. När spänningen över C3 fallit tillräckligt släcks V2, och förnyad uppladdning av C3 igångsätts. Förloppet upprepas 200 gånger i sekunden och kan även varieras med RV2 inom gränserna 186–212 Hz.

OSCILLATORN

Oscillatorn, som drivs med den i modulatorens åstadkomna modulatorpuls, skall omvandla modulatorens energi till högfrekvensenergi.

Sändarröret V1 ingår i HF-oscillatorn vars frekvensbestämmande del består av en Lecher-ledning kopplad mellan V1 anod och galler. V1 är både oscillatorrör och slutrör. Oscillatorfrekvensen kan varieras inom området 200–242 MHz genom förflyttning av C1 utefter Lecher-ledningen. Förflyttningen av C1 sker med servosystemet, vilket beskrivs på sidan 104.

V1 får anodspänning och svänger endast under den korta tid modulatorpuls varar. Via C2 och den trycktäta koaxialanslutningen P1 kopplas sändarpuls till sändarantennen. Över katodmotståndet R4 ger strömmen genom V1 upphov till en positiv puls samtidig med sändarpuls och med amplituden ca 50 V. Denna används dels för trigging i strobenheten, dels för trigging av provningsinstrument genom P2. HF-stoppspolarna L2, L5, L6 och L7 förhindrar att högfrekvens matas ut till resten av utrustningen.

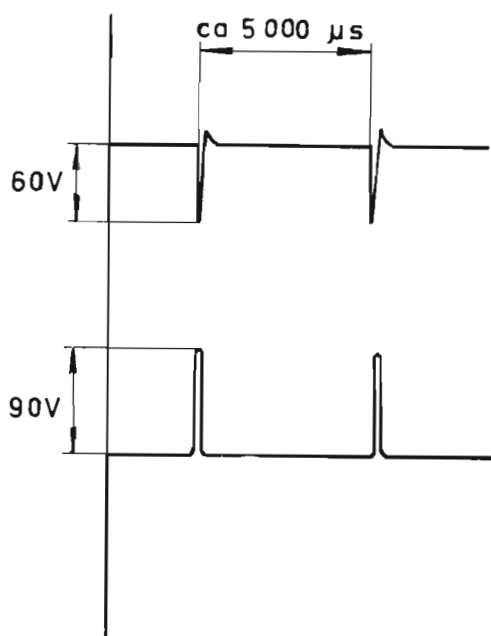


Bild 30. Positiva och negativa triggpulser från sändaren

Som framgår av kretsschemat är oscillatorn fast kopplad till belastningen genom kondensatorn C2. Detta är gjort för att så stor effekt som möjligt skall kunna uttas. C2 är trimbar för att bästa möjliga koppling skall erhållas till en 50 ohm rent resistiv belastning.

Belastningen utgörs i ett flygplan av antennen och koaxialkabeln. En bredbandsantenn som behövs för PN-50 har alltid ett stående vågförhållande större än 1 (ung 2:1). Detta innebär att antennbelastningen aldrig är rent resistiv utan att den alltid har ett tillskott av induktiv eller kapacitiv reaktans.

Oscillatorns Lecher-ledning är, genom att belastningen är fast kopplad till den, inte ensam frekvensbestämmande. Sändarfrekvenserna måste därför alltid intrimmas i flygplanet med den ordinarie antennen och koaxialkabeln anslutna.

När Lecher-ledningen avstäms kontinuerligt utefter bandet, passeras vissa punkter där den av Lecher-ledningen förorsakade frekvensändringen påverkar belastningens impedans, så att denna motverkar hela Lecher-ledningsändringen. Följden av detta är att vissa frekvenser (i regel endast en) inte går att intrimma.

När Lecher-ledningen når en punkt i bandet där nyssnämnda fenomen inträffar, slutar emellertid oscillatoren inte att svänga, utan den "söker" efter en frekvens där belastningsimpedansändringen inte motverkar Lecher-ledningsändringen. Denna frekvens återfinns på 3-10 MHz avstånd från den impedanskritiska frekvensen.

Resultatet av den fasta kopplingen mellan oscillator och belastning blir härigenom att sändaren gör "hopp" i bandet. Sändaren är således inte utan vidare avstämbar inom hela frekvensområdet 200-242 MHz.

Genom olika åtgärder kan dock antalet frekvenshopp inom bandet begränsas och frekvenshoppens omfattning minskas. En av dessa åtgärder är att ett dämpande motstånd på 220 ohm lagts parallellt med sändarutgången i sändare RP 748.83 och RP 648.83. Andra åtgärder vidtas i flygplanet. Dessa behandlas under kapitel TRIMNING.

PULSVÄNDARRÖR

Triggpulsen över R4 kopplas till styrgallret på V3. På detta rörs anod erhålls då en negativ puls med amplituden ca 50 V. Denna puls används som triggpuls för TB-enheten, och den har även en viss användning i strobenheten. Pulsen uttas via C6 P3/3.

Bild 31 visar multivibrators anod- och gallerpulsformer. Pulsamplituden är ca 250 V och pulslängden ungefär 2,5 ms.

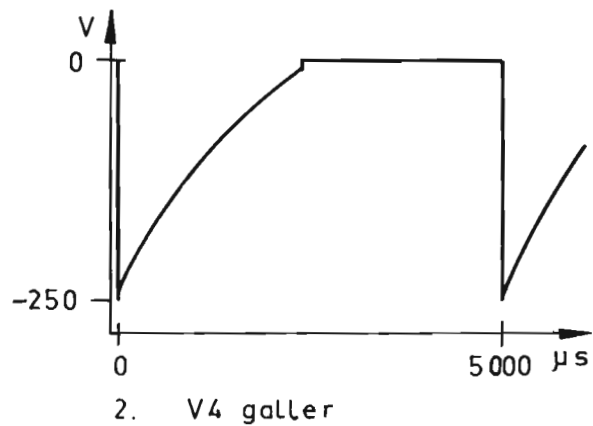
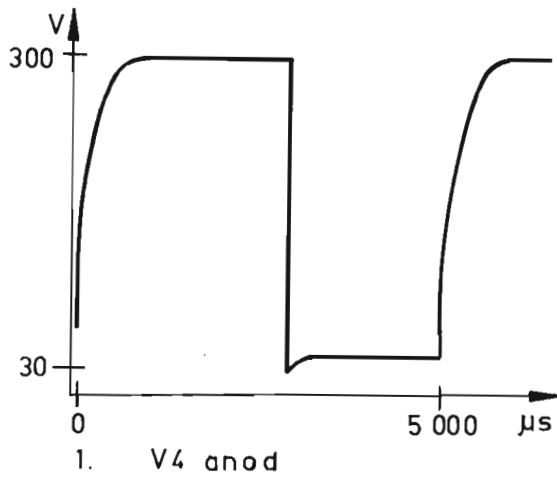


Bild 31. Multivibrators V4 pulsformer

Genom differentiering i C5-R9 av multivibrators anodpulser erhålls smala negativa och positiva pulser, som kopplas till modulatorröret V2. De positiva pulserna påverkar inte V2. De negativa pulserna har till uppgift att "tända" röret. Bild 32 visar pulserna på V2 styr-galler samt på V2 anod.

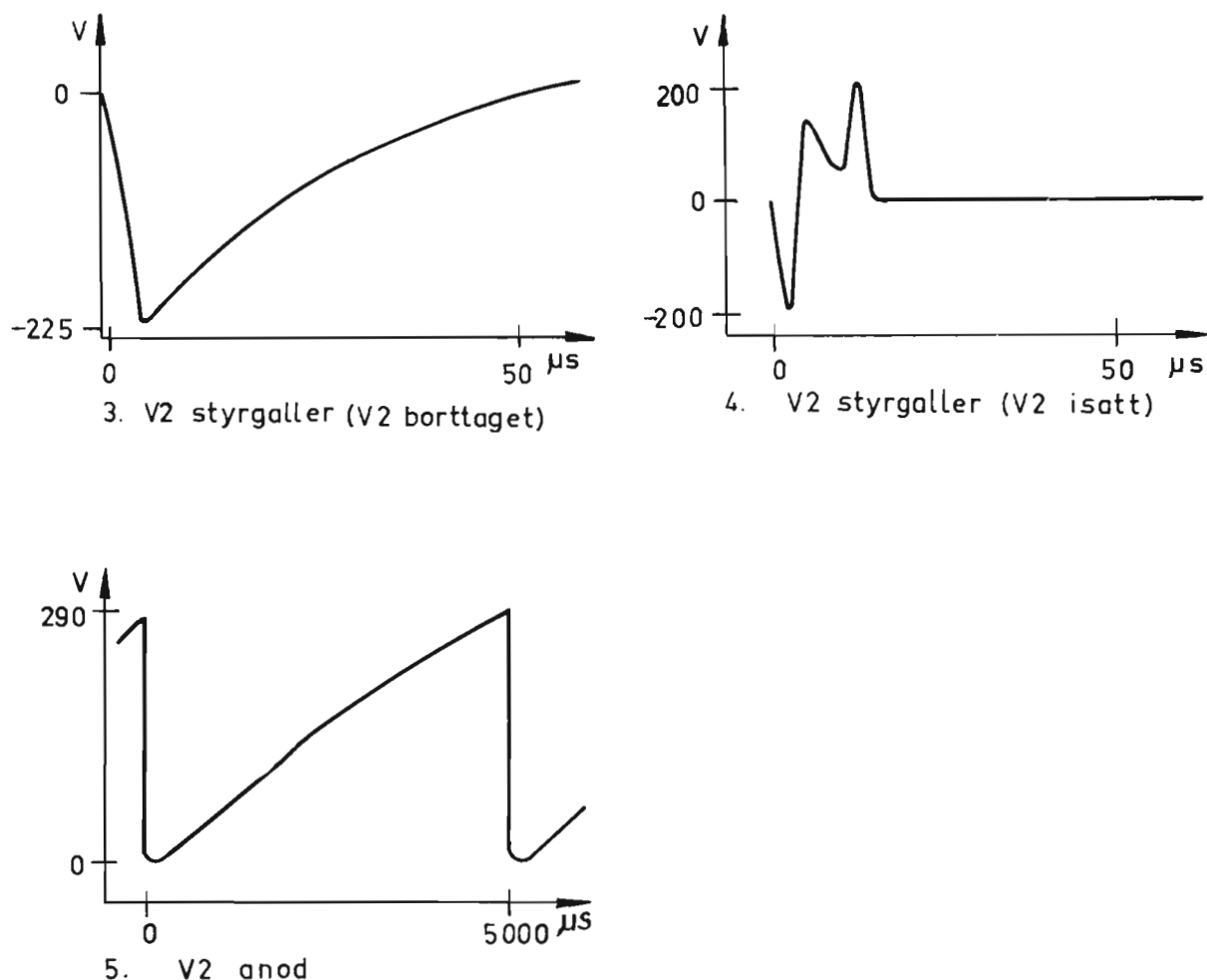


Bild 32. Modulatorrörets V2 pulsformer

V2 är en gasfylld kall-katod-tetrod av en typ som kallas NEOSTRON. Rörtyper är avsedd för pulsdrift och kan under korta pulser (1-10 μs) leda strömmar på flera 100 ampere. Medelströmmen får dock inte uppgå till mer än 100 mA. I vila har galler 1 stompotential, galler 2 +75 V och anoden den spänning till vilken C3 är uppladdad. När galler 1 får en negativ puls via C5, bildas en glimurladdning mellan galler 1 och 2. Den jonisation som då sker tändes den stora urladd-

ningssträckan anod-katod, och röret kommer härigenom att verka som en kortslutning för laddningen i C3 ($1 \mu\text{F}$). En kortslutningsström på flera 10-tal ampere kommer att passera transformatorn T1 primär 1-2 och V2. Efter några μs har kondensatorspänningen och därmed anodspänningen V2 fallit så lågt, att urladdningen genom röret ej kan vidmakthållas. Röret släcks och upphör härigenom att leda. På så sätt åstadkoms alltså en kortvarig kraftig strömpuls genom transformatorns primär. Eftersom T1 är en pulstransformator med stor omsättning erhålls en högspänd (2-3 kV) puls på sekundären.

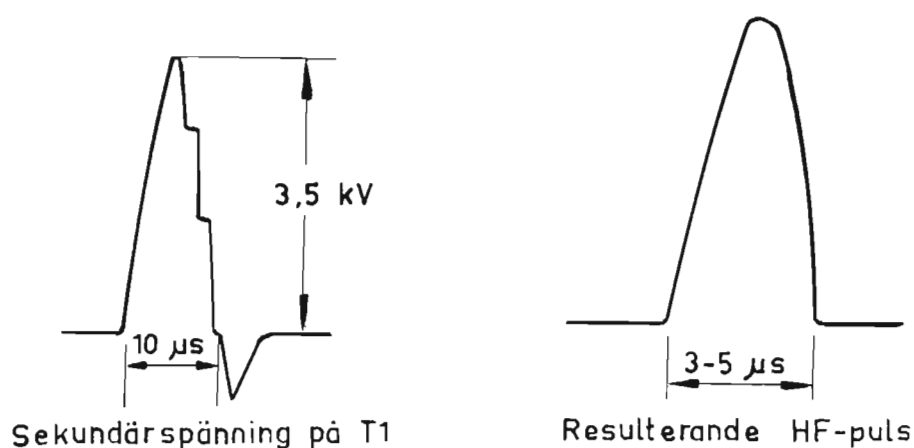


Bild 33. Modulatorpuls och resulterande HF-puls

Sedan V2 slutat att leda vidtar förnyad uppladdning av C3 och C5. Detta fortgår ca 5 ms till dess ny urladdning genom V2 sker. Förloppet upprepas ca 200 gånger i sekunden och kan varieras ungefär inom gränserna 186-212 Hz med RV2, som ändrar urladdningstiden för C7 och därmed multivibrators pulsfrekvens.

Stoppspolen L4 har till uppgift att under kortslutningsögonblicket bilda hög impedans sett från V2 anod i riktning mot anodspänningskällan. L4 bidrar även till att minska den på anodspänningen överlagrade brumspänningen, som härrör från den 200-periodigt varierande belastning, som modulatorn utgör.

MOTTAGARENS HF-ENHET

(Kretsschema bilaga 14)

HF-enheten består av ingångsfilter, högfrekvensförstärkarsteg, blandare med lokaloscillator samt frekvensinställningsanordning.

INGÅNGSFILTRET

Ingångsfiltret (C13-C17 och L1, L10, L11) är av typ m-deriverat högpassfilter och har till huvudsaklig uppgift att dämpa signaler på mottagarens spegelfrekvenser ca 50 dB.

HÖGFREKVENSFÖRSTÄRKARSTEGET

Förstärkarsteget består av trioden V1 med jordat galler, katoden till ingångsfiltrets utgång och en avstämd krets i anoden. Spolen L1 på ingångsfiltrets utgång är tillsammans med egenkapacitans och strökapacitanser avstämd till ungefär 220 MHz. Katodmotståndet R2 avkopplat med C1 ger V1 erforderlig gallerförspanning.

HF-steget är styrgallerjordat främst av två anledningar, dels blir inimpedansen sedd från mottagarantennerna ca 50 ohm och ger härigenom anpassning, dels blir genom denna koppling lokaloscillatorutstrålningen minimal.

De förstärkta signalerna i V1 matas in på nästa stegs galler över kopplingskondensatorn C3. V1 anodbelastning utgörs i huvudsak av spolen L4 och är sålunda induktiv.

BLANDARE- OCH LOKALOSCILLATORSTEGET

Ena halvan i dubbeltrioden V2 tjänstgör som blandare och den andra halvan som lokaloscillator. Blandarens gallerkrets består av parallellresonanskretsar L5, C5 (C4) där C5 utgör ena halvan av en tvågang vridkondensator. De båda rörhalvorna V2 har gemensamt, icke avkopplat katodmotstånd R6. Då LO-oscillatorn svänger uppträder oscillatorspänningen över detta motstånd och blir härigenom seriekopplad med den över L5-C5 erhållna förstärkta signalen.

Över R6 erhålls också negativ gallerförspänning för blandardelen vars vilopunkt härigenom kommer att ligga strax över strypgränsen. På så sätt erhålls en gallerlikriktningen av de inmatade signalerna vilket också är nödvändigt för att frekvensomvandlingen skall kunna ske.

LO-oscillatorkretsen består av spolen L7 och kondensatorn C9 (C8). C9 utgör den andra halvan av nyssnämnda tvågang kondensator. C9 och C5 är förbundna med axeln på frekvensinställningsmotorn, vilken utför vridningen av kondensatorerna genom servosystemet (beskrivs på sid 104).

LO-oscillatorn ligger under mottagarfrekvensen och täcker området 155-197 MHz, varigenom mellanfrekvensen 45 MHz erhålls.

Anm I HF-enhet RP 648.84 är en stoppspole L12 inlagd i serie med R6 för att förhindra självsvängning i mottagaren vid olika belastningar på ingången.

Den återkoppling i LO-kretsar som underhåller oscillatorns svängningar utgörs av L8-C7. L7 och L8 är induktivt kopplade till varandra. Kopplingsgraden är variabel.

C19 är en kompensationskondensator vars kapacitans är temperaturberoende. C19 uppgift är att förhindra frekvensdrift vid höga drifttemperaturer hos LO-oscillatorn och MF-enheten.

Signalerna från blandardelen tas ut över C10 till L9 och koaxialskarvdonet P2. Kondensatorn C11 tillsammans med koaxialkabeln mellan HF- och MF-enhet har sådana värden att HF-enhetens utimpedans är anpassad till MF-enhetens inimpedans. L9 trimmas tillsammans med C11, kabeln och C1 till resonans vid 42,25 MHz.

MOTTAGARENS MF-ENHET

(Kretsschema bilaga 15)

MF-enheten består av mellanfrekvensförstärkare, detektor och katodföljare. Enheten får MF-spänning från HF-enheten. Efter förstärkning och detektering matas videosignaler till strob- och tidaxelenheten. MF-enheten får anod- och glödspänning samt förstärkningsreglering genom ett 4-poligt skarvdon P3.

MELLANFREKVENSFÖRSTÄRKAREN

MF-förstärkaren består av fem steg V1-V5, som är kopplade induktivt till varandra. Kretsarna är avstämbara kring 45 MHz; två till 43,25, två till 46,75 och en till 45 MHz. Med kretsarna så trimmade erhålls en bandbredd av 3 MHz vid 3 dB signalnedgång och en förstärkning av ca $5 \cdot 10^5$ gånger. MF-spolarna är avstämda på rör- och strökapacitanser, vilket medför att enheter måste trimmas om vid rörbyte.

V1, V2, V3 och V4 har varierbar gallerförspänning, under det att V5 har fast. Förstärkningen i de fyra första stegen regleras antingen genom AVC-spänning från strob-enheten eller manuellt med en potentiometer i manöverlådan. Förspänningen för dessa rör erhålls över skarvdon P3/1. V5 får gallerförspänning över R17 med avkopplingskondensatorn C21.

Då PN-50/A mottar starka signaler och då AVC-kretsarna i strob-enheten trätt i funktion, uppgår gallerförspänningarna i MF-enheten till ungefär -5 V. Vid maximal förstärkning hos enheten är gallerförspänningarna omkring -3 V.

FILTRET

C28, C29, C30, L19, L20 och L21 utgör tillsammans ett filter, som hindrar högfrekvens att följa matarledningarna och därmed orsaka självsvängning hos förstärkaren.

DETEKTORN

Den förstärkta MF-signalen likriktas i V6 dioddel. Den likriktade signalen passerar filtret C24, C17, C25 och belastningen R20. Filtret verkar pulsformförbättrande och glättande.

KATODFÖLJAREN

Sista steget i MF-enheten - V6 trioddel - är kopplat som katodföljare. Över katodföljaren tas videosignalen ut från MF-enheten lågimpedivt genom koaxialkontakten P2.

SAMMANSTÄLLNING ÖVER MOTTAGAREN

Bild 34 visar mottagarens blockschema. Mottagarens känslighetskurva återfinns på bild 16 sid 28.

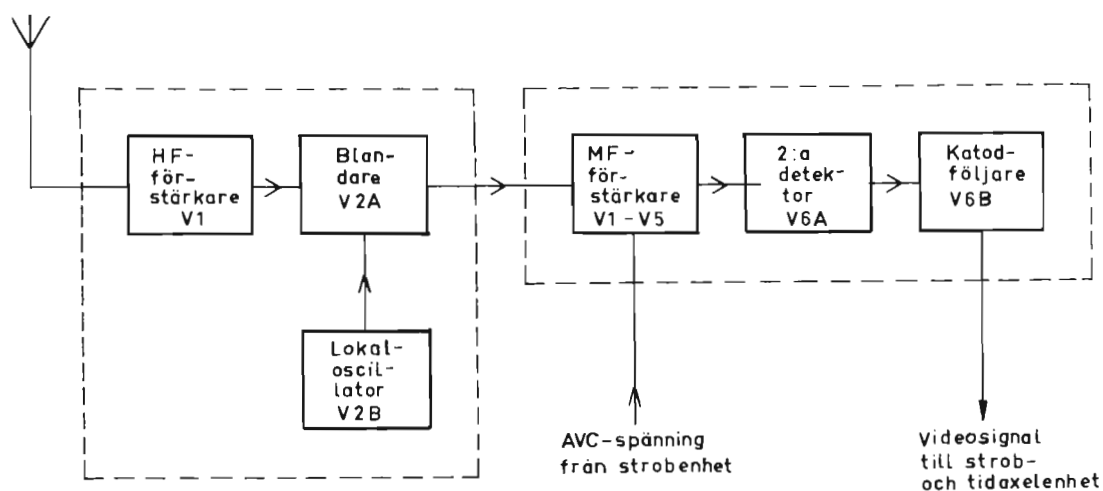


Bild 34. Mottagarens blockschema

STROBENHETEN

(Kretsschema bilaga 16)

Strobenheten, som från MF-enheten erhåller de mottagna svarpulserna - videopulserna - och från sändaren de negativa och positiva triggerpulserna, har följande uppgifter:

- att förse instrumentens avstånds- och riktningsskretsar med erforderliga strömmar och spänningar,
- att reglera signalflaggans läge vid avsökning och låsning,
- att på manöverlådans glimmlampa visa kodsignalen från den anflygningsfyr som PN-50/A låst till, och
- att förse MF-enheten med AVC-spänning.

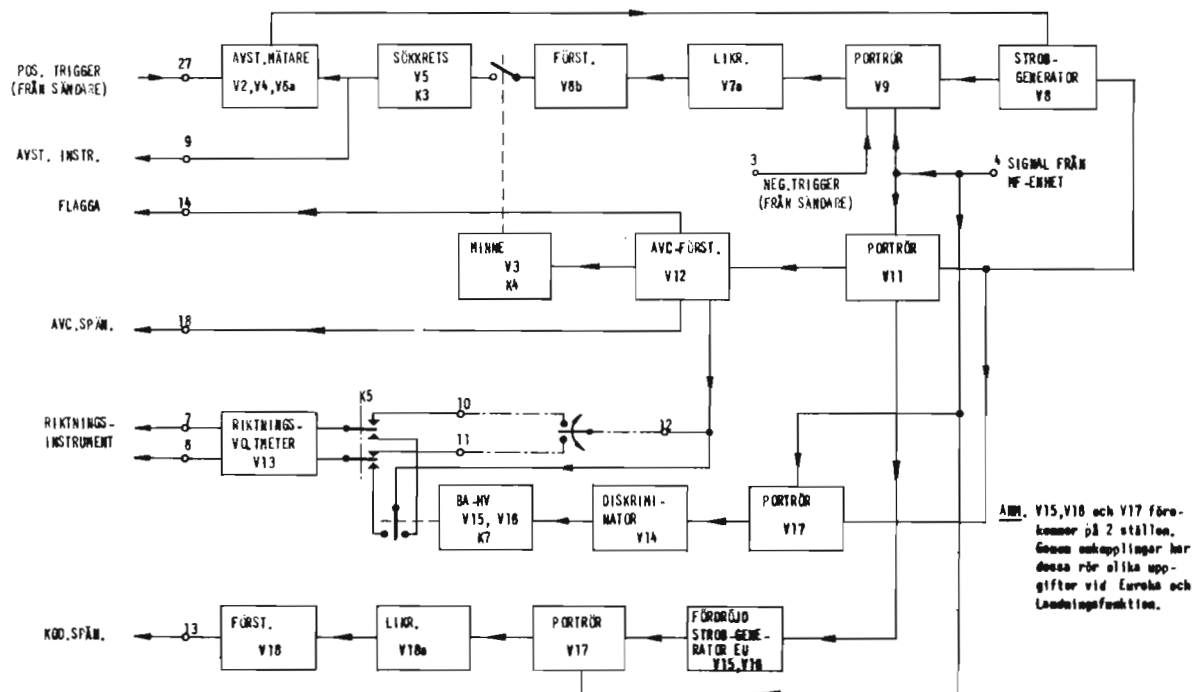


Bild 35. Strobenhetens blockschema

AVSTÅNDSMÄTDELEN

Strobenhetens avståndsmätbel utgörs av svepgeneratoren V2, V4, V6a, sökkretsen V5, K3, förstärkaren V6b, likriktaren V7a, portröret V9 samt strobgeneratoren V8. Avståndsmätdelen utgör övre raden i blockschema över strobenheten, bild 35.

Allmänt

Sändaren i PN-50/A utsänder en frågepuls, som utbreder sig med hastigheten $300 \text{ m}/\mu\text{s}$. Efter en viss gångtid, T_1 , uppfångar svarsfyrens mottagare frågepulsen. Den mottagna frågepulsen används i fyren till att starta en modulator, som i sin tur styr ut en sändare vilken utsänder en svarspuls. Även denna utbreder sig med hastigheten $300 \text{ m}/\mu\text{s}$ och kommer efter tiden T_1 till PN-50/A mottagarantenn. I fyren erfordras en viss tid, T_2 , mellan det frågepulsen tas emot och till dess svaret sänds ut. PN-50/A anger avståndet mellan flygplanet och använd anflygningsfyr genom att mäta den tid som förflyter mellan det frågepulsen utsänds och till dess svarspulsen tas emot.

Denna tid är:

$$T_{\text{tot}} = T_1 + T_2 + T_1 = 2T_1 + T_2$$

Fördröjningstiden i fyren, T_2 , är justerbar och skall vara $13,3 \mu\text{s}$ för alla anflygningsfyrar. Vid landningsfunktionen, då det inte är avståndet flygplan-fyr utan flygplan-sättpunkt som mäts, får givetvis tiden T_{tot} en annan sammansättning. T_{tot} är då sammansatt av följande storheter: gångtid flygplan-sättpunkt, T_1 ; gångtid sättpunkt-landningsfyr, T_3 ; fördröjningen i landningsfyren, T_2 ; gångtid fyr-sättpunkt, T_3 ; gångtid sättpunkt-flygplan, T_1 , dvs

$$T_{\text{tot}} = T_1 + T_3 + T_2 + T_3 + T_1 = 2T_1 + 2T_3 + T_2$$

Eftersom T_3 är beroende av landningsbanans längd och landningsfyrens uppställningsplats i förhållande till landningsbanan och eftersom samma flygplan skall kunna landa vid olika fält dvs mot olika landningsfyrar, så är T_2 variabel.

T_2 skall alltid vara injusterad så att

$$2T_3 + T_2 = 26,7 \mu\text{s}$$

När mätavståndet, dvs avståndet flygplan-anflygningsfyr respektive flygplan-sättpunkt, är noll så är $T_1 = 0$ och

$$T_{\text{tot}} = T_2 = 13,3 \mu\text{s} \text{ vid navigeringsfunktionen}$$

eller

$$T_{\text{tot}} = 2T_3 + T_2 = 26,7 \mu\text{s} \text{ vid landningsfunktionen}$$

Dessa tider skall alltså visas som avståndet 0 km av PN-50/A.

Mätavståndet 30 km motsvarar en väg av 60 km för radiovågorna att tillryggalägga, och då utbredningshastigheten är $300 \text{ m}/\mu\text{s}$ tar detta en tid ($2T_1$) av $200 \mu\text{s}$. På samma sätt motsvarar 300 km en tid ($2T_1$) av $2000 \mu\text{s}$. Härav framgår att, med fördröjningarna inräknade mätområdet

0-30 km	navigering	motsvarar	T_{tot} 13,3	213,3 μs
0-300 km	"	"	T_{tot} 13,3	2013,3 μs
0-30 km	landning	"	T_{tot} 26,7	226,7 μs

I PN-50/A anståndsmätmedel genereras en puls, en sk strobepuls, med samma repeterfrekvens - omkring 200 Hz - som sändarpulsen men fördröjd i förhållande till denna. Denna tidsfördröjning varierar kontinuerligt och automatiskt mellan 0 och ca $240 \mu\text{s}$ på det korta mätområdet och mellan 0 och ca $2100 \mu\text{s}$ på området 300 km navigering. Den av strobenheten genererade strobepulsen av söker 30-km området på ca 5 sek och 300-km området på ca 20 sekunder. Om strobepulsen under avsökningen upprepade gånger inträffar samtidigt med svarpulsen från fyren, dvs om strobens tidsfördröjning är lika med T_{tot} enligt ovan, stannar sökningsförloppet. Man säger att stroben "låst" till svarpulsen. Avståndet kan då läsas av på instrumentets avståndsskala. När sedan på flygplanets rörelse avståndet ändras, följer stroben svarpulsen och instrumentet visar hela tiden rådande avstånd.

Här ovan har det endast talats om en PN-50/A som frågar en viss fyr. I praktiken måste givetvis flera olika flygplan ha informationer från samma fyr. När många PN-50/A frågar samma fyr blir emellertid förhållandena mera komplicerade. Fyren kan nämligen inte ta emot och besvara hur tätt på varandra följande frågepulser som helst. Därför är den försedd med en blockeringskrets, som håller fyren blockerad ca 50 μ s efter att den har mottagit en frågepuls. Under denna tid behandlas inte några av de frågepulser som kommer in till fyren.

Antalet inkomna frågor till fyren $F_i = N \cdot f_i$ Hz

där N = antal frågande flygplan och f_i = pulsrepetitionsfrekvensen. (200 Hz).

Fyrverkningsgraden $E = \frac{F_r}{F_i}$

där F_r = antalet svarspulser från fyren.

Den tid fyren är blockerad $F_r \cdot T$ μ s

där T = blockeringstiden 50 μ s

Den tid fyren kan mottaga frågepulser $= 1 - F_r \cdot T$

Detta uttryck är även lika med sannolikheten för att en inkommen frågepuls skall bli besvarad, dvs $E = 1 - F_r \cdot T$

Den minsta fyrverkningsgrad vid vilken PN-50/A kan fungera är

$$E = 0,5$$

Vid blockeringstiden $T = 50$ μ s fås:

Antalet svarspulser $F_r = 10.000$ Hz

Antalet inkomna frågor $F_i = 20.000$ Hz

Då vidare pulsrepetitionsfrekvensen

$$f_i = 200 \text{ Hz fås:}$$

$$\text{Antalet flygplan, } N = \frac{F_i}{f_i} = \frac{20.000}{200} = 100 \text{ st}$$

Av ovanstående resonemang förstås lätt, att det största antal flygplan som samtidigt kan betjänas av samma anflygningsfyr är ungefär 100 stycken.

Förutom denna nackdel, att PN-50/A inte får svar på samtliga frågopulser när flera flygplan frågar samma fyr, finns även den att mottagarna i varje PN-50/A tar emot och förstärker dels svarspulser som är avsedda för den egna anläggningen, dels svarspulserna till alla de övriga. Dessa pulser uppträder på mottagarutgången som störpulser, osynkroniserade i förhållande till den egna sändarpulsen. Dessa får inte alltför mycket påverka strobenhetens funktion.

Sveppgeneratorn

V2, V4 och V6 dioddel utgör en sveppgenerator av fantastrontyp. V4 är av typ 6F33 som kännetecknas av stor bromsgallerstyrverkan samt låg strypspänning, -10 till -11 V för bromsgallret med avseende på anodström. Röret är speciellt avsett för fantastronkopplingar och pulsselektionskretsar. Röret är försett med inbyggd (ej utritad) diod, kopplad med anoden till bromsgallret och katoden till huvudkatoden.

I vila leder V4 skärmgallerström, ty galler 1 genom R93 - R (R3 eller R5) är uppdraget mot plusspänning. Detta gör att styrgaller-spänningen är ungefär 0 V. Skärmgallerspänningen är ungefär 50 V och bromsgallret hålls, genom spänningsdelaren R4 - R8 mellan skärmgallerspänningen och -150 V, vid ca -20 V. Anodströmmen är följaktligen strypt, och anodens vilospänning bestäms av V5 anodspänning genom V2a. Till V4 bromsgaller kopplas över C4, V6a och R10 den positiva triggpuls, som fås över sändarrörets katodmotstånd, samtidigt som sändarpulsen utsänds. Bromsgallrets potential lyfts därvid upp till 0 V, till vilket värde R10 och den inbyggda dioden begränsar spänningssökningen. När bromsgallrets potential ökar börjar anodström flyta, anodspänningen faller, V2a stryps och fantastronen frikopplas från V5. Anodspänningsfallet kopplas genom C (C₂ eller

$C_2 + C_1$) till styrgallret och röret tenderar att strypas. Detta medför att skärmgallerströmmen minskar från ca 5,5 mA till nästan 0; skärmgallerspänningen stiger, så att bromsgallret över spänningsdelningen R4-R8 hålls vid ungefär 0 V även sedan den positiva triggpulsens upphört (triggpulsbredden är 2-3 μ s).

Anodens (V4) begynnelse-spänningsfall V_s , som alltså återfinns som ett lika stort spänningsfall på styrgallret, begränsas till 4-5 V till följd av att systemet stabiliserar sig vid en styrgallerspänning som motsvarar den anodström som erfordras för att anodspänningsfallet över R9 skall vidmakthållas.

Över R (R3 eller R5) finns nu ett spänningsfall $V_1 + V_s$ där V_1 är begynnelse-spänningen på RV1/3 (eller RV2/3) och V_s det från anoden återkopplade spänningsfallet 4-5 V. $V_1 + V_s$ motsvarar en ström $= \frac{V_1 + V_s}{R}$.

Eftersom ingen gallerström kan flyta (styrgallret negativt till skillnad från i viloläget) urladdas C (C_2 eller $C_1 + C_2$) med denna ström. Urladdningshastigheten för C blir

$$\frac{V_1 + V_s}{R \cdot C} \text{ V/s}$$

V4 verkar nu som en starkt kapacitivt motkopplad förstärkare med förstärkningen F, som utan motkoppling skulle vara mycket stor, 100-200 gånger. Detta resulterar i att styrgallrets spänning blir ungefär konstant, och att det i stället blir anodspänningen som sjunker med samma hastighet som C urladdas. Mera exakt uttryckt stiger styrgallerspänningen med

$$\frac{1}{1 + F} \cdot \frac{V_1 + V_s}{R \cdot C} \text{ V/s}$$

och sjunker anodspänningen med

$$\frac{F}{1 + F} \cdot \frac{V_1 + V_s}{R \cdot C} \text{ V/s}$$

Anodspänningen sjunker tills den blir lika med spänningen vid V2b anod då V2b blir ledande och förstärkningen noll. Då anodspänningen inte lägre kan falla, medför urladdningen av C att styrgaller-spänningen stiger, skärmgallerströmmen ökar, skärmgaller-spänningen faller och härigenom faller bromsgallrets spänning under noll och minskar anodströmmen. Anodspänningen stiger, och denna stigning kopplas över C till styrgallret som drivs positivt. I och med att styrgallret drivs positivt påskyndas skärmgaller-spänningens fall och ett kumulativt förlopp erhålls som slutar med att fantastronen, efter en viss översvängning, återgår till vilostadiet. Anodspänningen återgår mot +260 V med tidskonstanten $R_9 \cdot C$ men fångas upp av V2a när denna genom anodspänningsökningen åter blir ledande.

Om begynnelsespänningen på V5 anod = V_a , och på V2b anod = V_{a_2} blir det linjära anodspänningsfallet på V4 = $V_a - V_{a_2} - V_s$ volt.

Sveptiden
$$T = \frac{V_{a_1} - V_{a_2} - V_s}{V_1 + V_s} \cdot R \cdot C \text{ sekunder.}$$

Genom att variera V_a , kan man alltså åstadkomma olika sveptider. Bild 36 visar pulsformerna på 30 km området för V4 anod, skärm- och bromsgaller, för tre olika värden på V5 anodspänning (V_{a_1}). Pulserna ser i princip lika ut för 300 km området. Det är skärmgallerpulsens branta bakkant som används för generering av den tidigare omnämnda strobipuls. Under sökning varieras V_{a_1} mellan ca +30 och +220 V.

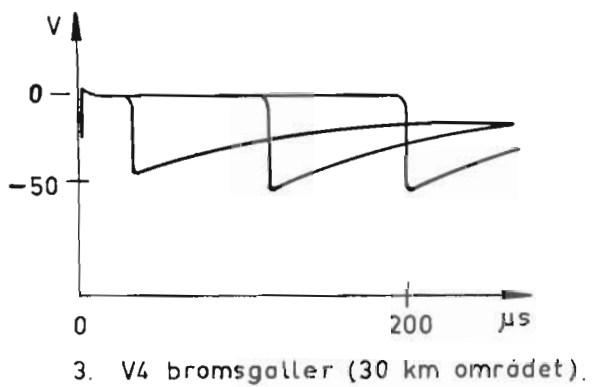
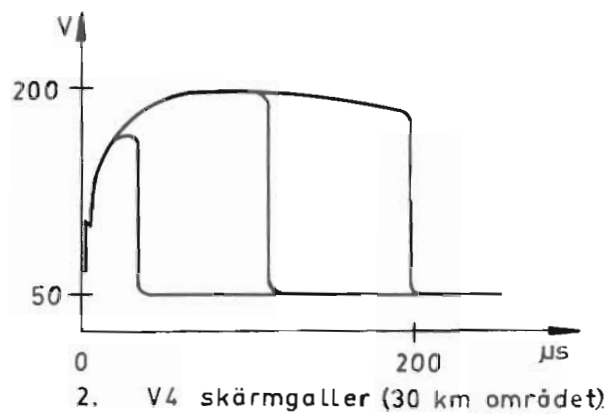
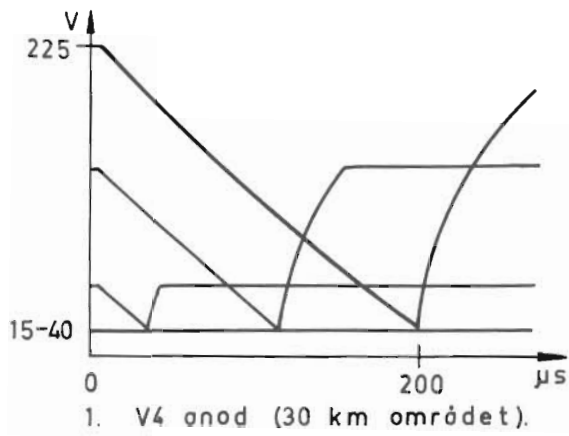


Bild 36. Fantastronens V4 pulsformer

Mellan V5 anod och spänningsdelarna R102-R97 (P1/9 och P1/22) ligger ett eller två avståndsinstrument i serie med R20. Dessa är 1mA-instrument. Strömmen I genom instrumentet =
$$\frac{V_{a_1} - V_b}{R_{tot}}$$

där V_b är spänningen i punkten R102 - R97 och R_{tot}

$$= R20 + \frac{R102 \cdot R97}{R102 + R97}$$

Genom kombination av denna ekvation och sveptiden T fås

$$T = I \cdot \frac{R_{tot} \cdot RC}{V_1 + V_s} + \frac{V_b - V_{a_2} - V_s}{V_1 + V_s} \cdot RC$$

Det teoretiska sambandet mellan T och I består av en term proportionell mot I och en konstant term. I verkligheten är sambandet ej fullt linjärt utan en viss felvisning erhålls. För att få denna så liten som möjligt skall avståndssystemet vara trimmat så att det visar exakt riktigt vid 0 km och 20 respektive 200 km. Nolljusteringen utförs med potentiometrarna RV10A, RV11B och RV12C för avståndsområdena navigering 300 km, navigering 30 km respektive landning 30 km. Justeringen vid 20 km landning/navigering och 200 km navigering utförs med potentiometrarna RV1 respektive RV2. Såväl spänningsdelaren R97-R102 som de fem nyssnämnda potentiometrarna matas med stabiliserad spänning +85 V, för att variationer i omformarspänningar från kraftenheten (+300 V) inte skall påverka avståndsvärdena. V1 tjänstgör tillsammans med komponenter i SM-enhetens kopplingslåda som stabilisatororgan.

Sökkretsen

Den ovannämnda kontinuerliga variationen av V5 anodspänning V_{a_1} , åstadkoms av en sökkrets som består av V5 och det polariserade relät K3. V5 styrgaller är genom gallermotståndet R18 och K4:9, 10

anslutet till RV4:3. Denna anslutningspunkt har under sökning spänningen -34 V. V5 är kapacitivt motkopplat med millerkondensatorer, C6 på det korta och C6 + C40 på det långa avståndsområdet. Anta att styrgallerspänningen för ett ögonblick är noll. Röret är då fullt ledande, anodspänningen ca 30 V och skärmgallerspänningen ca 180 V. Relät K3 genomflyts av en ström från 2 till 4 och kontaktslutning sker på 10-11. Styrgallret strävar emellertid mot minusspänningen -34 V på RV4:3, men på grund av återkopplingen via C6 från anoden, sker spänningssänkningen på styrgallret långsamt. Under det att gallret sakta blir negativt utvecklas emellertid ett millersvep på anoden, ungefär lika det som har beskrivits i samband med fantastronen. Skillnaden är framför allt att V5 anodsvrep är positivt riktat till skillnad mot V4 anodsvrep, beroende på att V5 styrgaller söker sig mot minus i stället för mot plus. Förstärkningen i V5-steget är dessutom betydligt mindre, 15-20 gånger mot i V4 100-200 gånger, samtidigt som tidskonstanterna är betydligt större. Under svepets gång från begynnelsevärdet $+30$ V mot $+300$ V, växer skärmgallerspänningen från 180 mot 300 V samtidigt som styrgallerspänningen går från noll mot strypgränsen, ca -6 V. När skärmgallrets spänning stigit till ungefär 260 V växlar strömmen i K3 riktning eftersom detta relä ligger mellan skärmgallret och $+260$ V. Relät är justerat så att kontaktväxling sker då strömmen är $200 \mu\text{A}$, riktning 4-2. Vid växling, som sker när anodspänningen är ungefär $+225$ V, kopplas styrgallret via R16, R7 till plus-spänning. Styrgallrespänningen stiger då mot den positiva spänning, ca $+40$ V, som bestäms av spänningsdelaren R16-R18 mellan -34 och $+300$ V. Spänningsökningen sker med en tidskonstant av ungefär 15 ms ($C39 \cdot \frac{R16 \cdot R18}{R16 + R18}$). Samtidigt härmed urladdas millerkondensatorerna (C6 eller C6 + C40). R7 begränsar urladdningsströmmen och förhindrar gnistbildning mellan reläkontakterna.

Gallerspänningens uppgång medför att strömmen genom röret ökar, anod- och skärmgallerspänningarna minskar. När skärmgallerspänningen sjunkit under $+260$ V växlar strömmen i K3 riktning och när strömstyrkan är ungefär $500 \mu\text{A}$, riktning 2-4, kopplar relät om, varvid styrgallret åter endast blir anslutet till minusspänningen på RV4. C6 (eller C6 + C40) inkopplas åter mellan anod och galler. När den nu oladdade kondensatorn inkopplas mellan spänningarna på anod och galler erhålls en laddningsström med sådan riktning att gallret drivs positivt, V5 blir fullt ledande och förloppet kan starta på nytt.

På detta sätt erhålls på V5 anod positivt gående svep med en amplitud på ca +200 V. Svepet används till att tidsmodulera fantastronen V4 via V2a. Sveptiden regleras med RV4 och skall vara 5-8 sekunder på korta och 20-25 sekunder på långa området.

Strobgeneratoren

I strobgeneratoren produceras en lång och en kort strob puls, vilkas början i tid sammanfaller med den negativt gående bakkanten på skärmgallerpulsens i fantastronen V4. Strobgenerators rör V8 är i vila fullt ledande, både styrgaller och bromsgaller är uppdragna mot plus. Över C16 och C17 kopplas V4 skärmgallerpuls differentierad till broms- och styrgaller på V8. De differentierade pulserna stryker V8 och eftersom tidskonstanten C16-R42 är ungefär tre gånger så stor som C17-R44 blir rörets anodström strypt under längre tid än totalströmmen. Under den tid, 20-30 μ s, som anodströmmen är strypt erhålls en positiv puls med amplituden ca 30 V i anoden. Under den tid, 5-10 μ s, som totalströmmen i röret är strypt, fås en positiv puls på skärmgallret, även den med amplituden 30 V.

V8 har i vila varit fullt ledande. Beroende på de olika tidskonstanterna C16-R42 och C17-R44 återfår inte röret samtidigt de ursprungliga spänningarna på broms- och styrgaller, utan styrgallret drivs positivt först. Eftersom anoden fortfarande är strypt av bromsgallret kommer hela strömmen genom röret att vara skärmgallerström. Skärmgallerströmmen kommer härigenom att bli större än den var i V8 viloläge och pulsen på skärmgallret får en negativ del som varar tills även bromsgallret passerat strypgränsen, varvid röret återgår till viloläget.

Strobpulsens tidsfördröjning i förhållande till sändarepulsens varierar mellan ungefär noll och ca 240 μ s på det korta respektive 2100 μ s på det långa området. Strobpulsens på V8 skärmgaller kopplas via C14 till låskretsarna, strob pulsen på anoden kopplas via C15 till AVC- och riktningsskretsarna.

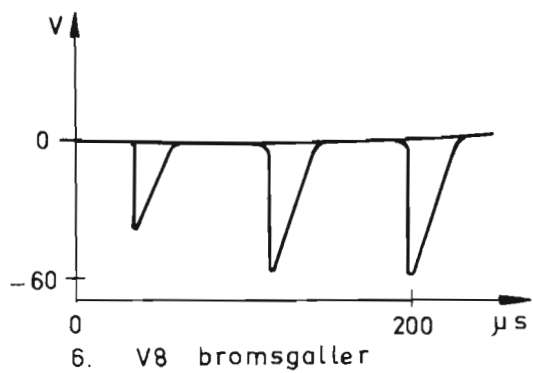
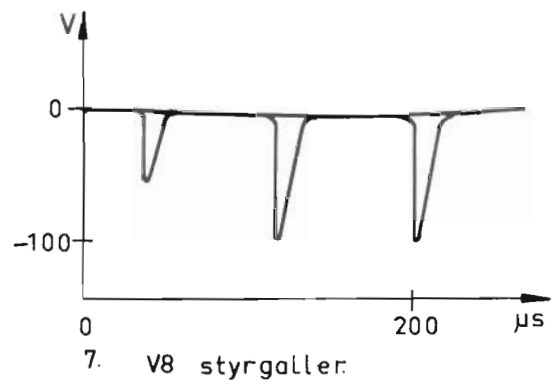
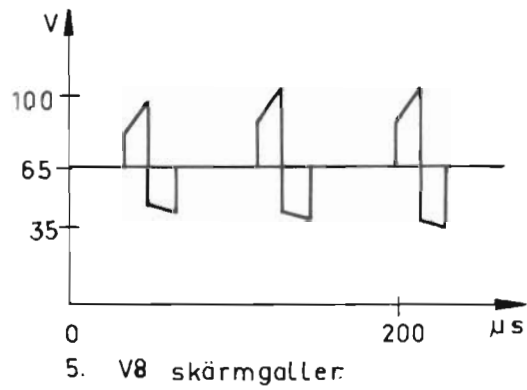
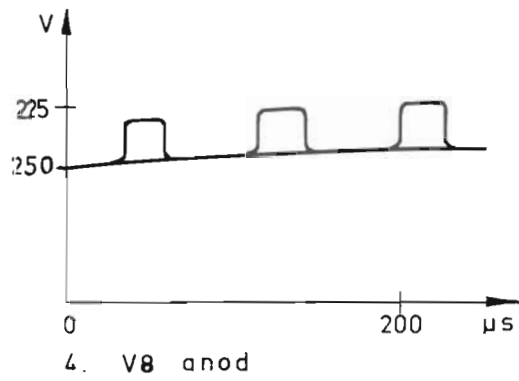


Bild 37. Strobgenerators V8 pulsformer

Bild 37 visar pulsformerna på V8 anod och samtliga galler för samma tre spänningvärden, som valts för V4 anod- och skärmgallerpulser på bild 36.

Låskretsen

V9 är i vila strypt, dels med ca -9 V på styrgallret, dels med ca -12 V på bromsgallret. Till styrgallret kopplas över C11 samt det gallerströmbegränsande motståndet R36 den i mottagaren förstärkta och detekterade signalen (genom P1/4). Denna signal består, innan AVC-kretsarna trätt i funktion, dels av en brusmatta på ungefär 3 V, dels av de mottagna signalerna, vilkas amplitud beroende på fältstyrkan kan variera mellan 0 och +35 V. Vid +35 V inträder begränsning, klippning, i MF-förstärkarna.

Till V9 bromsgaller kopplas över C14 den i V8 genererade korta strobipulsen (V8 skärmgallerpuls), vars positiva topp klipps av den i V9 inbyggda, ej utritade dioden. Eftersom dioden är ganska svag drivs dock bromsgallret flera volt positivt.

När strobipulsen och svarspulsen samtidigt påverkar bromsgaller respektive styrgaller öppnas V9, anodström flyter och på anoden fås en negativ puls vars amplitud är beroende av överlappningens storlek. Man säger att svarspulsen är strobod och att "låsning" har inträtt. Bild 38 visar pulserna på V9 anod och bromsgaller sedan låsning inträtt.

Trots noggrann filtrering och skärmning kommer sändarpulsen in i mottagaren där den förstärks och detekteras. Amplituden på denna signal beror i första hand på hur sändar- och mottagarfrekvenserna är inställda i förhållande till varandra. För att V9 anod inte skall påverkas av den negativa pulsen som innebär låsning, när stroben i tid sammanfaller med sändarpulsen, kopplas över V10 1-7 (P1/3) den negativa triggpulsen direkt till V9 styrgaller. Över R36 sker en sammanlagring så att sändarpulsen är eliminerad på styrgallret.

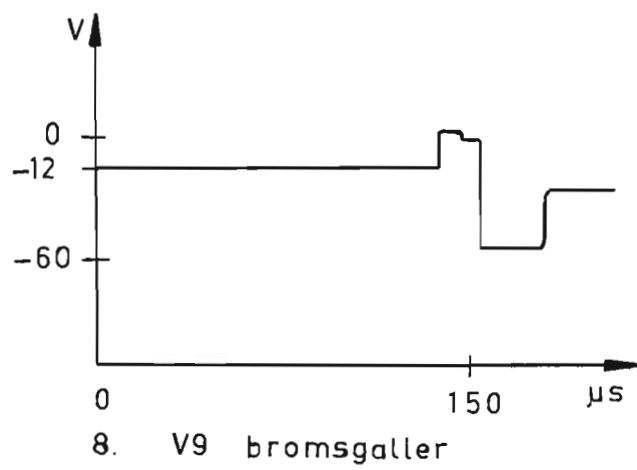
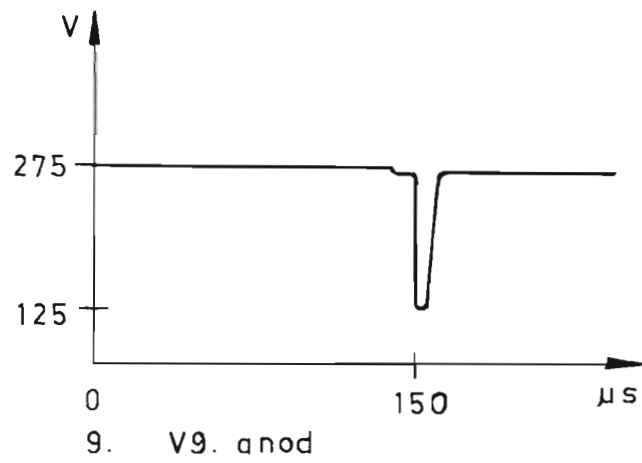


Bild 38. Portrörets V9 pulsformer

Den negativa pulsen på V9 anod leds över C9 till likriktaren V7a. Dioden är förspänd med ungefär +25 V på katoden för att den inte skall leda de små negativa pulser som finns på V9 anod och vilka härrör från strobuls och brus. Pulser med större amplitud gör dioden ledande och kondensatorn C12, mellan jord och den negativa anodspänningen på V7a, laddas negativt.

Om den svarspuls som samtidigt med strobuls ger upphov till en negativ puls på V9 anod är en svarspuls avsedd för den egna anläggningen, så återkommer den 200 gånger i sekunder eller med en faktor därav, som bestäms av fyrverkningsgraden E. Strobens avsökningstid samt strobulsens och svarspulsens sammanlagda bredd står i ett sådant förhållande till varandra att vid avsökning kommer stroben och ett synkroniserat svar mer eller mindre under en tid av 0,1 sekund, motsvarande ca 20 svarspulser (vid $E = 1$).

Pulserna på V9 anod laddar C12 med tidskonstanten R100-C12, ungefär 70 μs . Uppladdning pågår under den tid, 1-5 μs , som pulserna varar. Under tiden mellan pulserna, 5000 μs eller multiplar därav, urladdas C12 med tidskonstanten C12-R23+R24 dvs ungefär 2000 μs . Resultatet blir att varje strobad svarspuls endast ger ett litet laddningstillskott till C12. Osynkroniserade pulser, som vid svarsfrekvensen 10000 Hz strobos till ett antal av ca 20 Hz under sökning, ger endast upphov till en ringa kvarvarande laddning i C12. De små laddningsbidragen från var och en av dessa hinner läcka bort under tiden mellan pulserna. Synkroniserade pulser däremot, vilka har en repeterfrekvens mellan 100 och 200 Hz beroende på E-värdet, ger efter strobning upphov till en trappstegsformad ökande negativ spänning över C12. Denna leds vidare till styrgallret på V6b.

V6b är i vila fullt ledande och har anodspänningen ca 50 V. RV4, vars inställning bestämmer sök hastigheten, är kopplad mellan -150 V (P1/2) och +50 V på V6b anod. Den likriktade negativa spänningen över C12 förstärks av V6b, sedan den glättats över det impedansberoende motkopplingsnätet R89-C26 och R23-R24. När anodspänningen på V6b stiger, lyfts RV4/3 till omkring noll och sökningen avstannar. Sedan spänningen på RV4/3 ytterligare filtrerats över R18-C39 används den till att styra svepgeneratoren V5.

Sammanfattning över avståndsmätdelen

De nu genomgånga kopplingarna av svepgeneratoren, sökkretsen, strobgeneratoren och låskretsen samverkar till ett slutet servosystem.

I takt med sågtandspänningen på V5 anod tidsmoduleras fantastronsvepet i V4, vilket bl a ger upphov till en kort strob puls, som avsöker det inställda avståndsområdet. När stroben når fram till och i tid börjar sammanfalla med en synkroniserad svarspuls resulterar detta i fallande gällerspänning och stigande anodspänning på V6b. Anoden på V6b drar med sig styrgallret på V5 mot noll och sökningen bromsas. Sökningen avstannar, dvs stroben har låst till en svarspuls, när överlappningen strob-svarspuls blivit så stor att den på V9 anod ger en pulsamplitud som genom V7a-V6 ger V5 den styrgällerspänning med åtföljande anodspänning, vilken korresponderar med den fantastronsveptid, som i sin tur ger upphov till en strob puls. Ett insvängningsförlopp med viss översvängning erhålls ofta.

När avståndet mellan PN-50/A och svarsfyren ändras, sker följning på så sätt att vid minskande avstånd ökas först överlappningen, vilket driver gallret på V5 mot noll. Detta minskar V5 anodspänning och därmed fantastronsveptiden. Härigenom minskar åter överlappningen och systemet stabiliserar sig på nytt. På detta sätt "driver svarspulsen stroben framför sig mot noll". Vid ökande avstånd minskas först överlappningen, vilket gör att anodspänningen på V6b faller och drar med sig V5 styrgaller i negativ riktning. V5 anodspänning och fantastronsveptiden ökar, överlappningen ökar och systemet stabiliserar sig på nytt. På så sätt "följer stroben ekot hack i häl mot max avstånd".

Detta följningssystem har beräknats klara hastigheter på mer än fem gånger ljudhastigheten.

Den ovannämnda överlappningens storlek kommer att vara olika för en svarspuls i början eller en i slutet av mätområdet. Början av mätområdet svarar nämligen mot en anodspänning på V5 av ca 35 V, vilket motsvarar en gällerspänning av ca noll V. Motsvarande värden i slutet av mätområdet är 225 respektive -6 V. För detta erfordras olika pulsamplitud på V9 anod dvs olika överlappning. Överlappningen blir ungefär 1 μ s större i början av mätområdet eventuellt i slutet.

Även inställningen av RV4 påverkar överlappningen (ca 0,5 μ s). Detta beror på att servokretsens förstärkning varierar något med denna inställning.

AVC, FLAGGINDIKERING, MINNE

AVC

Portröret V11 är i vila strypt med -12 V på bromsgallret och -9V på styrgallret. Till bromsgallret kopplas den långa strobpulsen på V8 anod. Till styrgallret kopplas signalen från MF-enheten, spänningsdelad i förhållande 3/5 i R37-R46. Spänningsdelning företas för att komprimera den normala signalamplituden, (5-15 V vid automatisk förstärkningsreglering) till gallerutrymmet, 7 V. På så sätt fås signalen förstärkt på anoden med bibehållet signalamplitudförhållande.

Vid navigeringsfunktionen är kvoten mellan pulsrepetitionsfrekvens och antennväxlingsfrekvens åtta. Detta innebär att fyra på varandra följande svarspulser härrör från den högra riktantennen och nästa fyra från den vänstra riktantennen, osv. Vid landningsfunktionen då kvoten är 24 fås först tolv långa pulser därefter tolv korta osv. Ovanstående gäller under förutsättning att fyrverkningsgraden $E = 1$, annars kommer ett större eller mindre antal svarspulser att fattas. Har flygplanet korrekt kurs (eller position vid läge landning) erhåller alla svarspulser samma amplitud, i annat fall fås ett större eller mindre amplitudförhållande mellan pulserna från högra och vänstra riktantennen respektive korta och långa pulser.

När strob- och svarspuls sammanfaller i tid, erhålls en negativ puls på V11 anod, enligt bild 39.

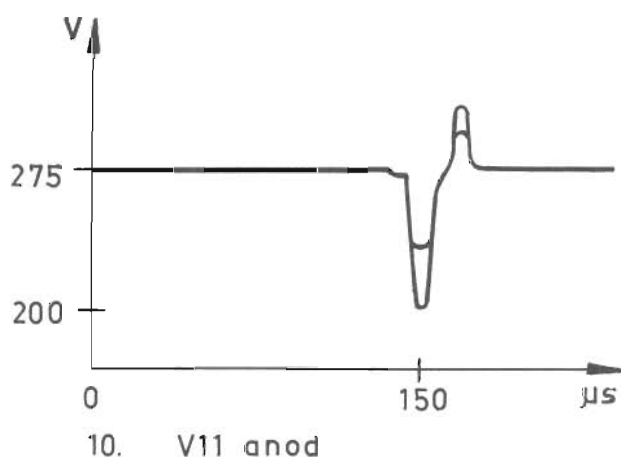


Bild 39. Portrörets V11 pulsform anoden

V11 anodpuls polvänds i T2, som har en omsättning av 3,5:1. Transformatorn har även till uppgift att ge impedansanpassning till efterföljande likriktare, V12 dioddel. I T2 erhålls en pulsformning som verkar så, att när signalerna består av växelvis långa och korta pulser (läge Landning), så ger dessa på V11 anod negativa pulser av ungefär samma bredd. Detta är önskvärt för riktningssindikeringen, som bygger på amplitudinformationerna i de pulser som matas till V12 dioddel. Tidskonstanten R53-C19 är 10000 µs. På V12 katod fås en positiv sågtandspänning som är en avbildning av de mottagna signalernas amplitudförhållande. Sågtandspänningen har en amplitud av 15-20 V som styr ut V12 trioddel. Denna är i vila förspänd med -9 V och nästan strypt, anodspänningen är ca 220 V. Från anoden ligger en spänningsdelare R56, R52, RV3, R58 till -150 V (P1/2). V7b låser potentialen i punkten R52-R56 till noll V. Spänningen skulle här vara ungefär +25 V utan V7b. RV3 matar AVC-spänning till gallren i MF-enheten (genom filtret R79-C1 i monteringsramen).

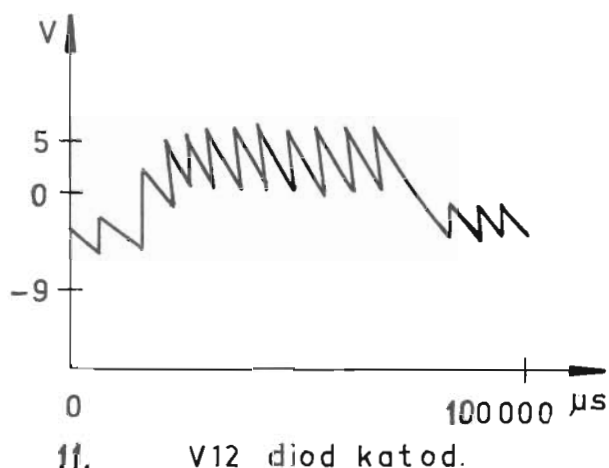


Bild 40. Likriktarens V12 pulsform katoden

V12 trioddel är kraftigt katodmotkopplat. När trioden styrs ut faller anodspänningen till lägst ca 150 V och på katoden återfås den inmatade sågtandspänningen med amplituden ungefär 8-12 V. Om anodspänningen faller tillräckligt mycket, kommer punkten R56-R52 under noll. V7b stryps och AVC-reglering erhålls. Regleringsområdet är från -3 till -6 V, vilket motsvarar en förstärkningsvariation på ca 65 dB. På grund av förspänningen med V7b har denna AVC karaktären av fördröjd AVC.

Den erhållna spänningen på V12 triod katod används dels för riktningsindikeringen, dels för minnesfunktionen.

Flaggindikeringen

På anoden V6b tas en spänning ut till monteringsramen via P1/14. I monteringsramen finns ett känsligt relä K1 med spolen inkopplad mellan potentiometern RV1/3 och V6b anod.

Så snart stroben låst till en svarspuls ökar spänningen på V6b anod varvid K1 slår till och förser dragmagneten i instrumentets flaggkrets med +19 V. Flaggfältet på instrumentet skiftar då från vitt till svart,

vilket indikerar att PN-50/A har låst till en fyr. Genom justering av RV1 kan flaggans tillslagsnivå ställas in, så att låsningsindikering med säkerhet ej erhålls förrän låsning verkligen har inträtt.

Minnet

Det kan bli avbrott i förbindelsen mellan flygplan och fyr under kortare tider, t e genom att flygplankroppen under sväng skärmar av antennerna. Det är önskvärt att PN-50, om signalerna upphör, minns det senast gällande avståndet och snabbt återfinner signalen, när den återkommer. Denna funktion åstadkoms av V3 och K4.

Dubbeltrioden V3 fungerar som två katodmotkopplade likspänningsförstärkare med millermotkoppling. Anodmotståndet R29 är större än R28 med resultat att anoden 1 blir några volt positiv i förhållande till anoden 2 (ett visst urval av rör måste tillgripas). Anodspänningarna är ca 210 V.

K4 är trimmat så att kontaktslutning 0-10 erhålls med spoländen 4 positiv i förhållande till 2.

När stroben låst till en svarspuls erhålls likspänning på V12 katod. Denna styr ut V3 vars anodspänning faller. Anod 2 faller relativt snabbt då tidskonstanten R30-C22 är ca 5 ms medan anod 1 faller långsammare, reglerad av tidskonstanten R26-C7 på 550 ms. Det tar ungefär 10 ms innan anoden 1 intagit den nya vilospänningen. Under denna tid och i det nya vilospänningsläget är anod 1 fortfarande positiv i förhållande till 2, och K4 kopplar fortfarande 9-10.

Katodspänningen på V12 är som tidigare nämnts av sågtandsform. För att K4 inte skall "klappa" efter denna spänningsvariation, glättas katodspänningen V12 i C22-R30 innan den tillförs V3 galler.

Om svarssignalerna upphör faller V12 katodspänning snabbt, V3 anodspänning börjar stiga, anod 2 snabbt, anod 1 långsammare. Härvid blir spänningen över K4 riktad så att strömmen genom spolen går 2-4 och relät bryter 9-10. Medan spänningen på anod 1 stiger, minskar strömmen genom relät och när den efter 6-14 sekunder uppgår till 200 μ A kopplar relät åter om.

Under den tid förbindelse K4 9-10 är bruten frikopplas sökröret V5 från förstärkaren V6b. V5 styrgaller söker sig då mot jordpotential, men millermotkopplingen R18 + R90 -C6 (C40) gör att detta sker mycket långsamt. Stroben hinner därför endast några μ s bakåt innan den, när minnestiden är slut, åter börjar sin sökning. Skulle svarpulsen återkomma under minnestiden strobos den i V11, katodspänningen på V12 stiger och anodspänningen på V3 faller, vilket gör att K4 åter slår till, V5 styr åter och systemet låses igen.

RIKTNINGS- OCH LÄGESINDIKERINGEN

Som tidigare nämnts förekommer olika system för att få indikering på instrumentets riktningssdel vid navigeringsfunktionen respektive landningsfunktionen. Vid navigeringsfunktionen är flygplanets båda riktantenner växelvis anslutna till PN-50 mottagaringång. Vid landningsfunktionen betjänas mottagaren i PN-50 av den rundstrålande mottagarantennen, och landningsfyren åstadkommer siddefiniering genom att växelvis sända långa och korta pulser.

Riktningstvotmetern

V13 är en katodmotkopplad likspänningsförstärkare. Mellan anoderna kopplas ett eller två riktningsinstrument i serie med R66. Parallellt med instrumenten kopplas shuntande potentiometrar för känslighetsreglering, en vid landningsfunktionen och en annan vid navigeringsfunktionen. Dessa potentiometrar sitter på manöverlådans baksida och är märkta LK (eller BA sens) för landningsfunktionen respektive NK (eller HG sens) för navigeringsfunktionen. Instrumentet gör fullt utslag för 100 μ A.

Till V13 galler kopplas de "sönderhackade" likspänningar, som är proportionella mot de mottagna signalstyrkorna och som erhålls över V12 katodmotstånd (se AVC sid 70). Genom integrering i C23-R60 och C24-R85 erhålls rena likspänningar på anoderna. Med RV8 balanseras vottmetern så att likspänningarna blir lika och instrumentet ger noll utslag då lika spänningar kopplas till gallren eller då punkterna R60-R63 och R85-R65 kortsluts (sammankopplas). Rör med stor obalans mellan rörhalvorna kan inte ge symmetrisk rikt-

ningsindikering. Därför är RV8 vald så i förhållande till R54-R64 att sådana rör inte går att balansera.

Med känslighetspotentiometrarna injusterade för maximal känslighet erhålls fullt instrumentutslag för signalamplitudförhållandet ca 1,2/1 mätt på MF-enhetens utgång. Denna höga känslighet kan dock inte användas i praktiken. Normalt bör känsligheten intrimmas så att fullt utslag erhålls för signalamplitudförhållandet 2/1.

Omkopplingen till V13 galler av riktningslikspänningen på V12 katod sker olika vid landningsfunktionen och navigeringsfunktionen.

Riktningssomkoppling vid landningsfunktionen

Vid landningsfunktionen skall riktningssomkoppling ske så att den spänning över V12 katodmotstånd som härrör från de korta, 4 μ s-pulserna leds till riktningsvoltmeterns ena sida och motsvarande spänning från de långa, 12 μ s-pulserna leds till voltmeterns andra sida. Detta utförs av K7 som "styrts" av multivibratoren V15-V16, reglerad av portröret V17 och diskriminatoren V14. Portröret V17 är i vila strypt med -12 V på bromsgallret och -9 V på styrgallret. Till styrgallret leds videosignalen från MF-enheten och till bromsgallret den långa strob-pulsen från V8 anod. När systemet låst och svarspulser (långa och korta) och strobpulser sammanfaller i tid, erhålls negativa pulser på anoden. Dessa pulser kopplas via C13 till diskriminatoren V14.

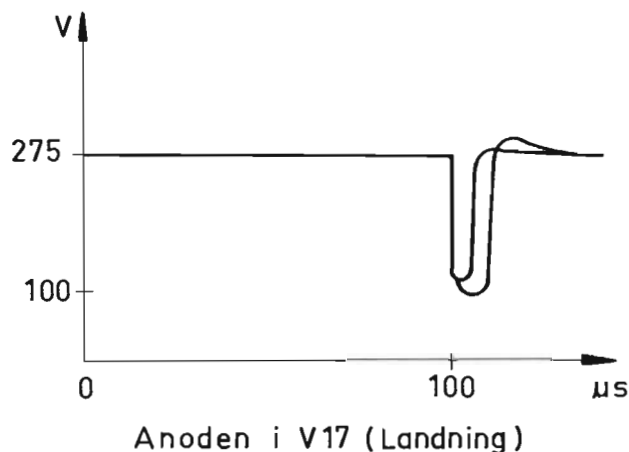


Bild 41. Portrörets V17 pulsform anoden

Trioden 1 är fullt ledande, anodspänning 15 V. Gallret är uppdraget mot plus genom R55-R59. Genom att C13 är kopplad till punkten R55-R59 med likspänningspotentialen ca 15 V påverkas V14 endast av växelspanningar eller pulser med större amplitud än 15 V. Detta innebär att anodspänningens brum inte påverkar V14.

Den negativa pulsen, som kopplas via C13, stryper röret, men eftersom detta är millermotkopplat (C25-R59) erhålls ett positivt svep på anoden. Svepets varaktighet och därmed amplitud bestäms av den inkommande pulsens bredd.

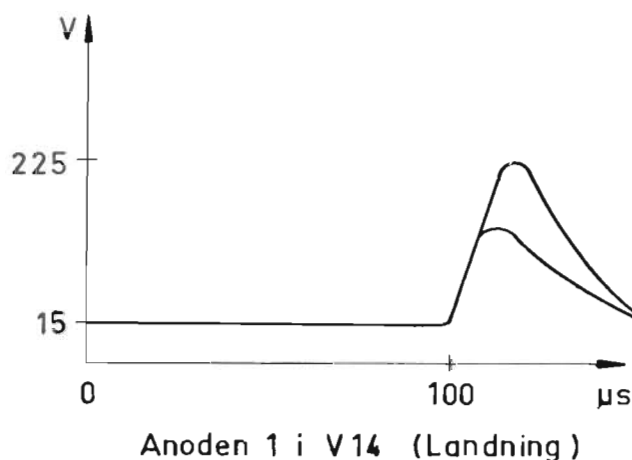


Bild 42. Diskriminatorns V14 pulsform anod 1

Över C3 leds dessa svep till trioden 2. Denna är i vila strypt med -35 till -80 V beroende på inställningen av RV5, vilken skall vara injusterad så, att endast svep från V14 1 med den större amplituden gör V14 2 ledande. Genom detta ger de långa svarpulserna men ej de korta upphöv till en negativ puls på V14 2 anod. En pulsdiskriminering har alltså erhållits.

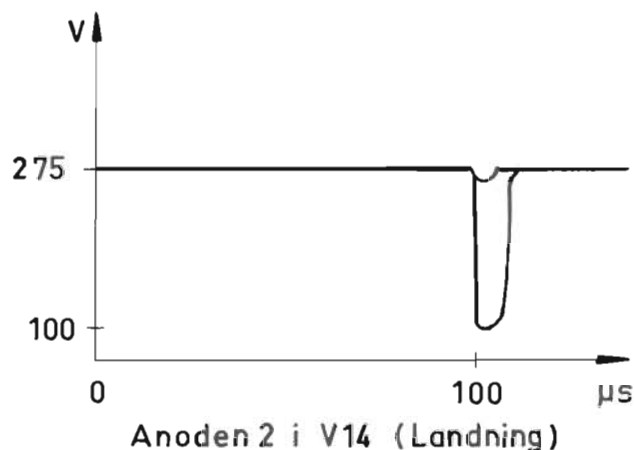


Bild 43. Diskriminatorns V14 pulsform anod 2

Den negativa pulsen leds genom C27 till multivibratoren V15-V16. (K6 sluter 22-23 vid läge Landning.) Multivibratoren har ett stabilt viloläge med V15 ledande och V16 strypt. V15 anodspänning är då ca 35 V och V16 hålls strypt med ca -40 V genom spänningsdelaren R76-R77.

När en negativ puls från V14 2 anod kopplas via C27 till V15 styrgaller, strypts strömmen genom detta rör, anodspänningen stiger och V16 styrgaller lyfts över strypgränsen. V16 blir ledande, och dess anodspänning faller. Detta påverkar V15 bromsgaller genom C28 så att rörets anodström fortfar att vara strypt av bromsgallret efter det den negativa styrgallerpulsens upphört. Därefter sker en uppladdning av C28 med tidskonstanten C28-R71, och efter 2-3 ms kommer bromsgallerspänningen upp till strypgränsen. V15 börjar då leda anodström, anodspänningen faller, V16 börjar strypas, dess anodspänning stiger. Detta påverkar över C28 bromsgallret i V15, vars anodströmstegring påskyndas och ett kumulativt förlopp erhålls, vilket slutar med att multivibratoren återgår till viloläget. Kurvformerna på V15 g 3, V15 anod, V16 g och V16 anod framgår av bild 44.

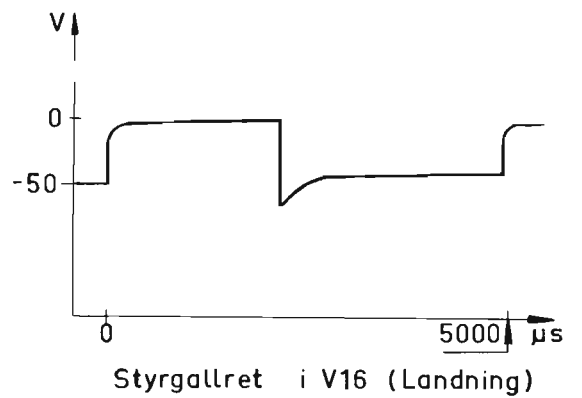
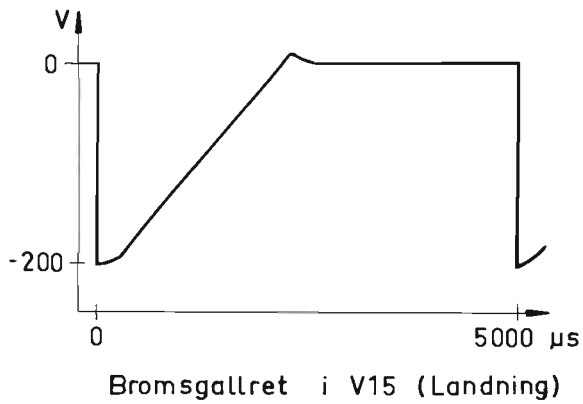
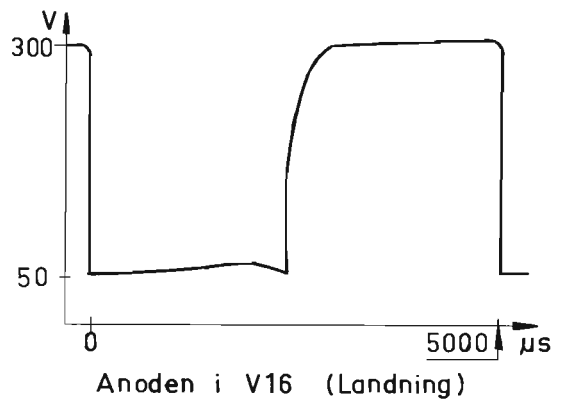
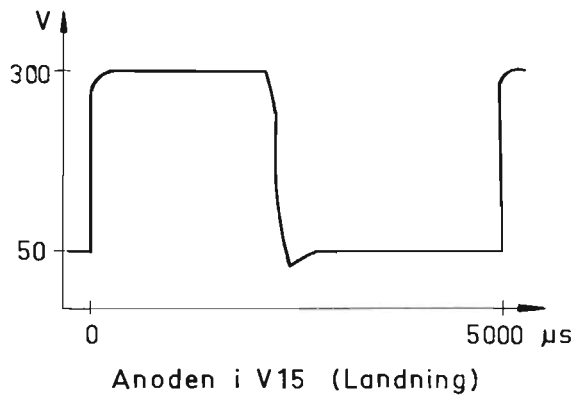


Bild 44. · Multivibrators V15-V16 pulsformer

Den svarande landningsfyren sänder omväxlande långa och korta svarspulser med en växlingsfrekvens på $8 \frac{1}{3}$ Hz.

Om sändarens pulsrepetitionsfrekvens är 200 Hz kommer PN-50 att i medeltal motta 12 långa svarspulser därefter 12 korta osv. Detta under förutsättning att $E = 1$.

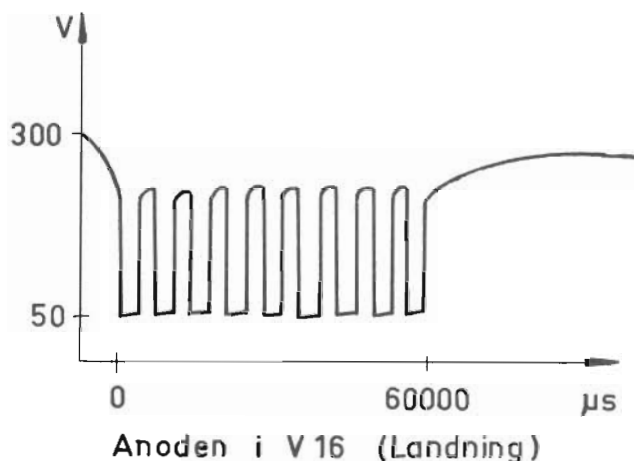


Bild 45. Pulsformer vid landningsfunktionen

Resultatet blir att multivibratören triggas ca 12 gånger under en tid av ca $1/17$ sekund. Därefter får den vila under den följande $1/17$ sekunden osv. Skärmgallret i V16 kommer alltså att dra en pulseranden likström i form av 12 strömpulser på 2-3 ms med ett inbördes avstånd av 3-2 ms (summa 5 ms = 200 Hz) total tid = 60 ms dvs $1/17$ sekund. Under de följande 60 ms råder vila och sedan börjar förloppet på nytt. Bild 45 visar V16 anod med tidaxel ca $1/17$ sekund.

Skärmgallerströmmen genomflyter K7 tillsammans med den parallellkopplade kondensatorn C32. Genom denna kondensators glättande verkan kommer K7 att genomflytas av en likström, så att relät sluter 2-3 under den tid landningsfyren sänder långa pulser. Under tiden som korta pulser utsänds, dvs den andra halvperioden, sluts 1-2.

Bild 46 visar V16 skärmgallerspänning, tidaxel ca 150 ms.

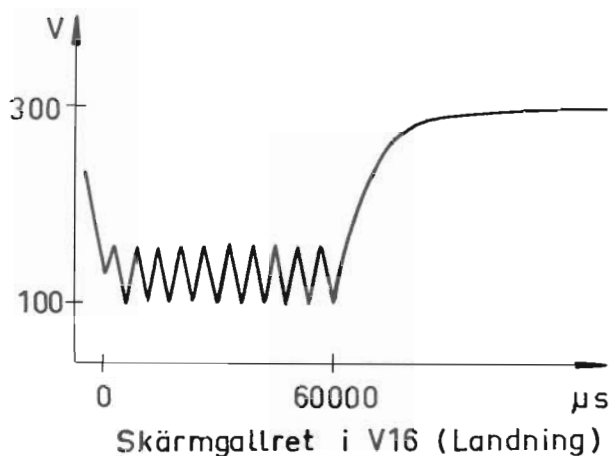


Bild 46. Pulsformer vid landningsfunktionen

K7 kontakter 1 och 3 är förbundna med var sin gällersida på riktning-voltmetern V13. På kontakten 2 finns riktningsslikspänningen från V12 katod och genom den fortlöpande växlingen i K7 kopplas på detta sätt riktningsslikspänning från de smala svarspulserna till den ena sidan på riktningsvoltmetern och från de breda till den andra sidan.

När flera flygplan frågar samma fyr och E alltså blir mindre än 1, kommer en viss del av svarspulserna att utebli. För att relät då inte skall slå ifrån på en utebliven trigging, är reläkretsens tidskonstant vald så att ganska långsamt frånslag erhålls. Det behövs i regel två eller tre uteblivna svarspulser i följd för att relät skall slå ifrån. Detta medför dock att då fyren växlar från långa till korta pulser, kommer riktningsspänningen från de 2-3 första korta pulserna att distribueras fel. Detta kompenseras dock delvis av att vid den andra övergången, dvs när relät skall dra, fås en motsvarande felkoppling av de första långa pulserna. Resten kompenseras med RV6 som ger en spänningsdelning av den riktningsslikspänning, som härrör från de långa pulserna.

Riktningssomkoppling vid navigeringsfunktionen

Vid navigeringsfunktionen ansluts HF-enhetens signalingång över antennväxlingsrelät K7 (antennväxlaren) i SM-enhetens kopplingslåda växelvis till den högra respektive den vänstra riktantennen.

När systemet låst erhålls, som tidigare beskrivits, en sågtandformad spänning på V12 katod, vars växlande amplitud är en avbildning av de mottagna signalstyrkorna. Denna sågtandformade spänning förs till antennväxlingsrelät K7 i kopplingslådan. K7 kopplar denna spänning växelvis till riktningstvotmeterns båda sidor. Tack vare filtret vid K7 kan reläkontakterna samtidigt koppla HF-pulser till mottagaren och likspänning till riktningstvotmetern V13 galler.

KODINDIKERINGEN

Anflygningsfyrarna har möjlighet att 30 μ s efter den ordinarie svars-pulsen utsända ytterligare en svarspuls. Närvaron eller frånvaron av denna puls kan fås att följa ett morsetecken, som är karaktäristiskt för ifrågavarande fyr. Detta tecken indikeras av PN-50/A dels på indikatorn som en svarspuls 30 μ s efter den ordinarie, dels på en glimlampa på manöverlådan, vilken tänds i takt med det mottagna tecknet. Glimlampans tändning regleras från strobenheten genom rören V15, V16, V17 och V18.

Multivibratorn V15, V16 har samma viloläge som vid landningsfunktionen, dvs när den reglerar riktningsslikspänningens omkoppling till gallren på V13. De tidskonstantbestämmande elementen har emellertid övergått till C29, R72 + RV7.

Dessutom triggas multivibratorn vid navigeringsfunktionen från port-röret V11 anod i stället för från diskriminators V14. Glättningskondensatorn C32 är ej inkopplad.

När systemet låst till en svarspuls fås en negativ puls på V11 anod. Denna puls leds via C27 till V15 1 och stryker detta rör, multivibratorn växlar över i sitt andra läge med V15 anodström strypt och V16 ledande. Efter en tid som bestäms av C29-R72 samt inställningen på RV7 återgår multivibratorn till viloläget. Kurvformerna på V15 och V16 anod framgår av bild 47.

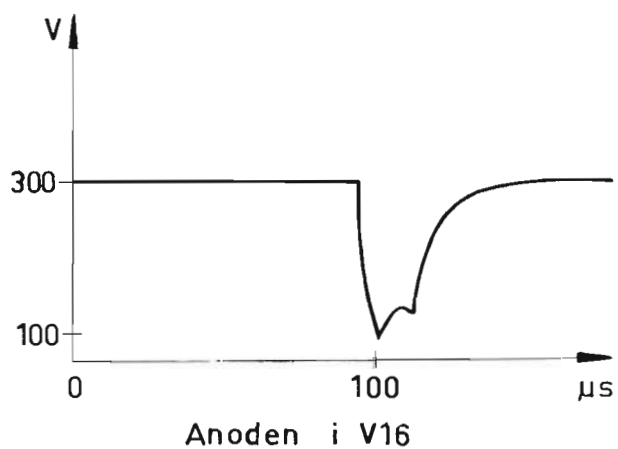
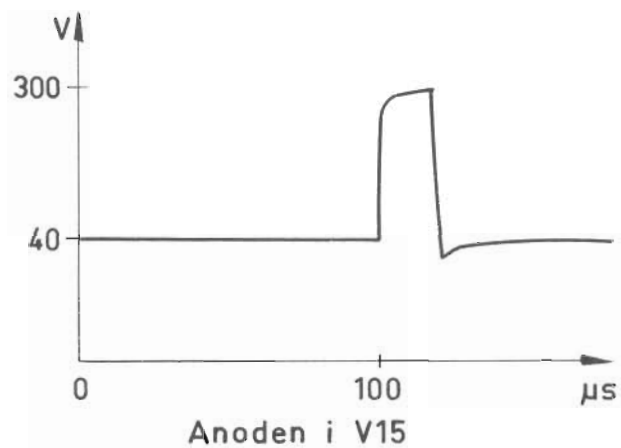


Bild 47. Pulsformer vid navigeringsfunktionen

Genom differentiering i C33-R81 av V16 skärmgallerpuls bakkant fås en positiv puls, som leds till portröret V17 bromsgaller över K6 25-24.

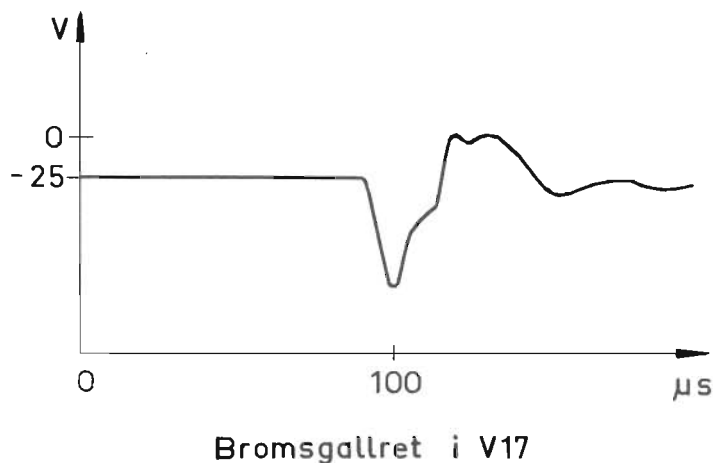


Bild 48. Portrörets V17 pulsform på bromsgallret

V17 är strypt med -9 V på styrgallret och ca -25 V på bromsgallret. Till styrgallret leds signalen och till bromsgallret portpuls från V16. Portpuls skall öppna V17 vid den tidpunkt, 30 µs efter den ordinarie svarpuls, då en kodsvarpuls kan komma. Är så fallet blir V17 ledande, på anoden fås en negativ puls som polvänds i T1. Transformatorn ger även impedansanpassning till efterföljande likriktaren R83, C34 och V18 dioddel. Likriktaren omvandlar pulserna till sågtandad likspänning, som styr ut V18 trioddel. Denna är när ingen kodsvarpuls finns, strypt med -12 V. Förstärkaren är motkopplad med C35 för glättning av anodspänningen.

Vid kodning kommer anodspänningen på V18 triod att variera i takt med kodsvarpuls mellan ca 300 V och ca 100 V. Mellan anoden och +300 V ligger i serie med R88 glimlampan i manöverlådan. Denna kommer alltså att tändas under de intervaller då fyren utsänder kodsvarpulser.

Som ovan nämnts förekommer kodindikering endast vid navigeringsfunktionen. Vid landningsfunktionen är kodlampan kontinuerligt tänd så fort PN-50 låst till en landningsfyr.

**SAMMANSTÄLLNING ÖVER STROB-
ENHETENS POTENTIOMETRAR**

- RV1 Bestämmer avståndsangivelsen vid mätområdet 30 km (navigering och landning). Sedan PN-50 låst vid en svars-puls med fördröjningen 146,7 μ s (20+2 km) kan med RV1 injusteras 20 km, motsvarande 667 μ A ström genom instrumentets avståndsdel.
- RV2 Bestämmer avståndsangivelsen vid mätområdet 300 km (navigering). Sedan PN-50 låst vid en svars-puls med fördröjningen 1346,7 μ s (200+2 km) kan med RV2 injusteras 200 km, motsvarande 667 μ A ström genom instrumentets avståndsdel.
- RV3 Bestämmer förspänningen på förstärkarstegen i MF-enheten.
- RV4 Bestämmer sökhastigheten. Med denna potentiometer kan söktiderna 5-8 sekunder på korta och 20-25 sekunder på långa avståndsområdet injusteras.
- RV5 Bestämmer diskriminatorns V14 funktion, dvs reglerar så att de långa landningssvarspulserna men inte de korta trigger multivibratören V15-V16.
- RV6 Används för nolljustering av instrumentets riktningsdel, när signalamplitudförhållandet mellan landningspulserna är 1/1.
- RV7 Bestämmer tidsläget för den fördröjda portpulsens för kod-indikering.
- RV8 Bestämmer balansen hos riktningsvoltmetern V13.
- RV10A För nolljustering av avståndsinstrumentet vid 30 km landningsfunktionen.
- RV11B För nolljustering av avståndsinstrumentet vid 30 km navigeringsfunktionen.

RV12C För nolljustering av avståndsinstrumentet vid 300 km navigeringsfunktionen.

Ovanstående uppställning avser endast att ge en sammanställning över de olika potentiometrarnas ändamål. Närmare anvisning beträffande intrimning av de olika funktionerna återfinns under kapitel TRIMNING OCH KONTROLL.

Anm. Strobenhet RP 648.86 (Kretsschema bilaga 17)

För att möjliggöra en justering av växlingsreläerna K3 och K4, har strobenheten RP 648.86 modifierats i sök- och minneskretsarna varvid två potentiometrar RV13 och RV9 har tillkommit.

RV13 För justering av sökkretsen.

RV9 För justering av minneskretsen.

TIDAXELENHETEN

(Kretsschema bilaga 18)

Tidaxelenheten har till uppgift att förse katodstråleindikatorn med erforderliga spänningar, såsom högspänning, glödspänning, tidaxelavlänkning, lyspuls, kalibreringsmärken och videopulser. Enheten fordrar spänningarna +19, +300 och -150 V. Högspänning och glödspänning tas ut från ett i TB-enheten befintligt högspänningsaggregat, bestående av vibratören VB1, transformatorn T1 samt dioderna V11 och V12. Arbets sättet hos kraftaggregatet beskrivs senare i samband med katodstråleindikatorns strömförsörjning. Övriga nämnda spänningar produceras av rören V1-V10 med tillhörande kretsar.

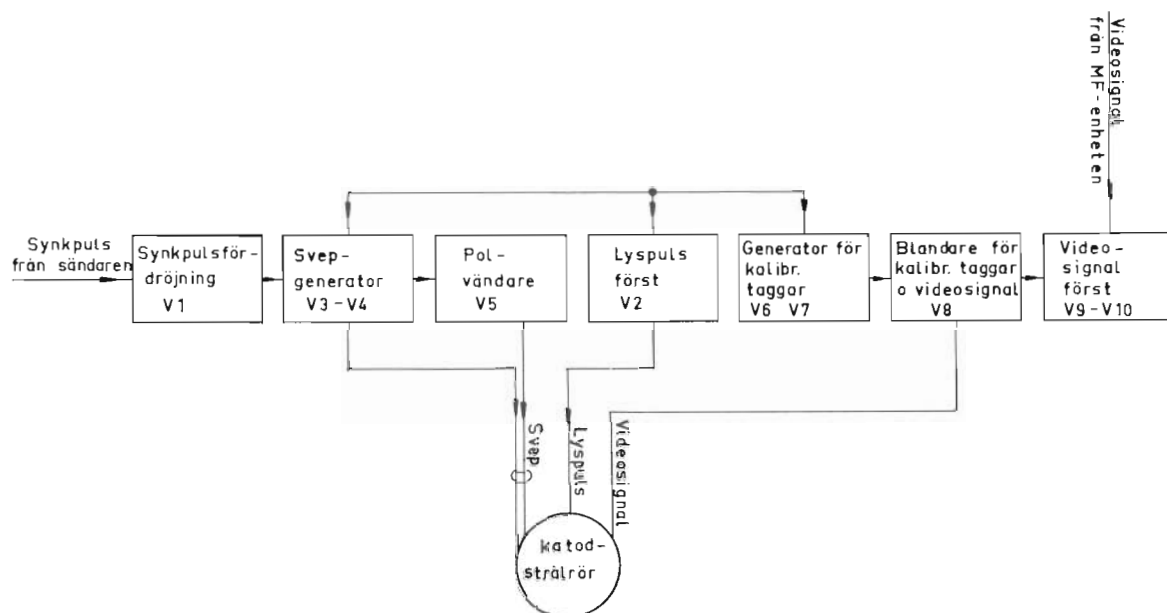


Bild 49. Tidaxelenhetens blockschema

FÖRDRÖJNINGSKRETSARNA

Som nämnts i samband med strobenhetens verkningsätt skall en svarpuls, som inkommer med en tidsfördröjning av $13,3 \mu\text{s}$ vid navigeringsfunktionen och $26,7 \mu\text{s}$ vid landningsfunktionen, registreras som avståndet noll. Detta betyder att dylika pulser skall synas omedelbart i början av tidaxelsvepet på katodstråleröret. Detta medför i sin tur att starten av tidaxeln måste fördröjas $13,3 \mu\text{s}$ respektive $26,7 \mu\text{s}$ i förhållande till sändarpulsen eller den därmed i tid sammanfallande triggpulsen.

Fördröjningarna åstadkoms av flipp-flopp-kretsen, dubbeltrioden V1.

I vila är den vänstra trioden ledande, anodspänning ungefär 20 V. Den högra trioden är strypt med ca -40 V av spänningsdelaren R47-R50 mellan den vänstra triod-anoden och -150 V. Via C5 kopplas

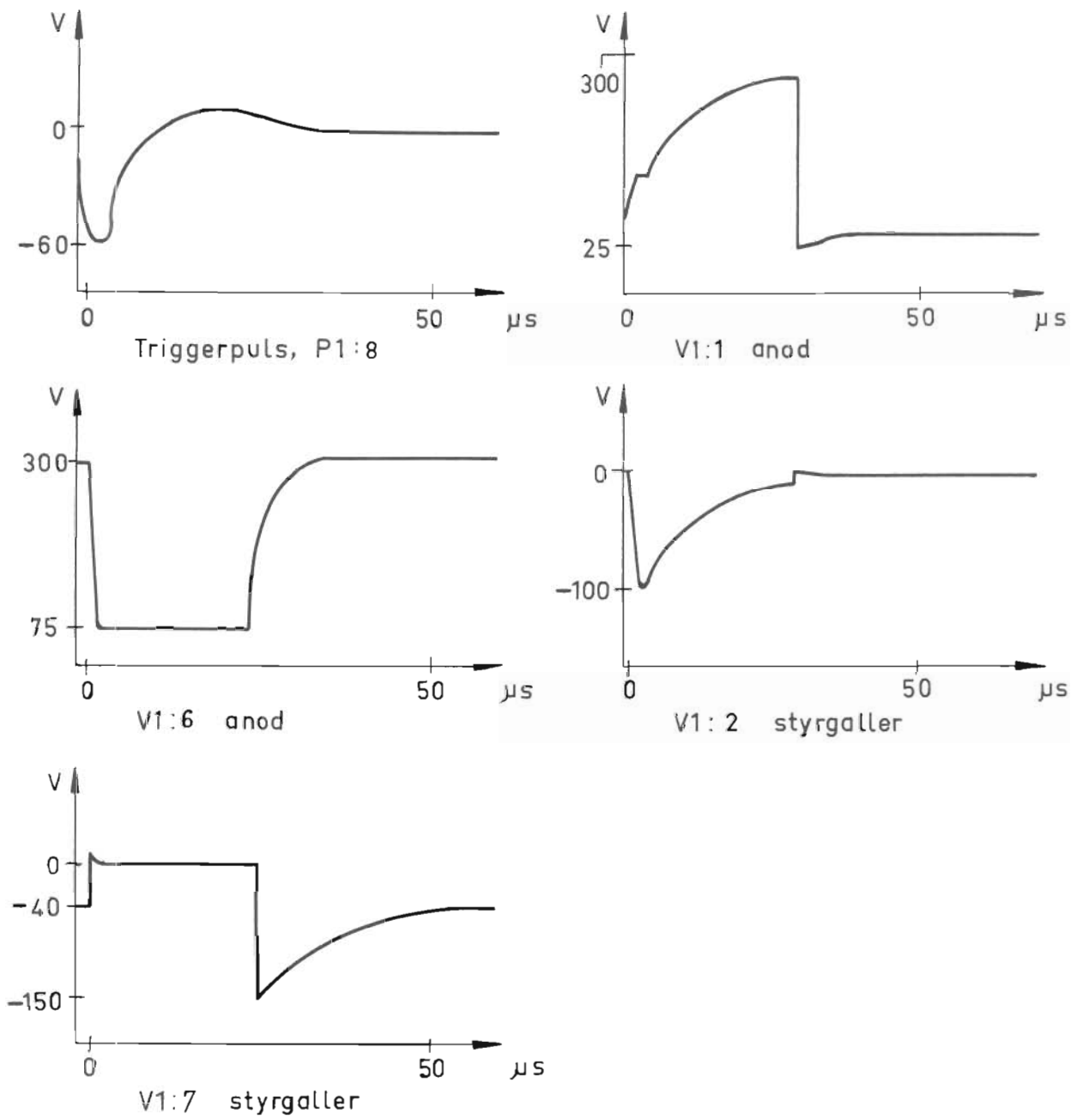
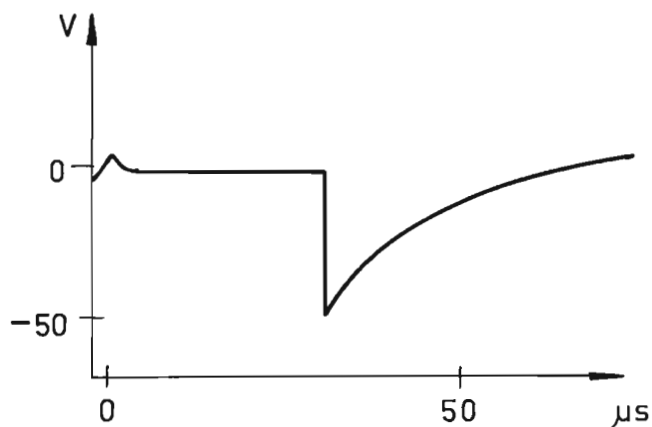


Bild 50. Flipp-flopp-kretsens V1 pulsformer

den negativa triggpulsen från sändaren till den ledande triodens galler och stryper anodströmmen i detta rör, vars anodspänning då stiger. Härigenom lyfts gallerpotentialen (7) över strypgränsen och den högra trioden börjar leda. Ett kumulativt förlopp erhålls, resulterande i att den vänstra triodhalvan stryps och den högra blir fullt ledande.

Den tid under vilken flipp-flopp-kretsen stannar i denna position bestäms av urladdningstiden för C1, dvs vid navigeringsfunktionen av tidskonstanten R1-C1 och den på RV1 inställda spänningen, samt vid landningsfunktionen av tidskonstanten R37-C1 och den på RV2 inställda spänningen. När C1 urladdats så mycket att spänningen på galler 2 åter passerat strypgränsen, börjar vänstra trioden att leda, och ett nytt kumulativt förlopp erhålls, varvid flipp-flopp-kretsen återtar viloläge. Pulsformerna för triggpulser, anodpulser och gallerpulser visas på bild 50.

Genom differentiering i C3-R7 av den positiva fyrkantpulsens på anoden (1) erhålls av bakkanten en fördröjd triggpulser enligt bild 51.



V3:6 fördröjd trigger

Bild 51. Fördröjd triggpulser

SVEPGENERATORN

Till katodstrålerörets avlänkningsplattor för Y-avlänkning leds två tidaxelavlänkningsspänningar, som har lika amplitud men olika polaritet. Härigenom fås så kallad balanserad avlänkning. Denna ger möjlighet till bättre fokusering och kräver mindre anodspänning för sveprören än vid enkelsidig avlänkning.

Liksom strobenheten har även TB-enheten två mätområden, 30 och 300 km. Omkoppling av mätkretsarna sköts av relät K1. Rören V3, V4 och V2b bildar en svepgenerator av typ "Sanatron".

I vila är V3 starkt ledande, anodspänning 15 V. V4 drar skärmgallerström men dess anodström är strypt av bromsgallret, som har en vilospänning av ca -60 V genom spänningsdelaren R11-R14 kopplad mellan V3 anod och -150 V.

Till V3 styrgaller leds den negativa, fördröjda triggpulsen över filtret R5-C6. Filtret har till uppgift att förhindra att svepgeneratoren triggas av HF från sändarpulsen. Den negativa triggpulsen stryper V3 anodström och anodspänningen stiger. Detta påverkar genom C9 bromsgallret i V4 varigenom V4 blir ledande även för anodström. V4 anodspänning faller, detta kopplas genom millerkondensatorn C13 till styrgallret och V4 tenderar att strypas. Ett jämviktstillstånd erhålls emellertid med styrgallret nästan vid strypgränsen, $-V_s$ V, och V4 genomflyts endast av en liten skärmgallerström samt den anodström som motsvarar spänningen V_s över R20, eller ca 50 μ A. Styrgallret är uppdraget till positiv spänning (V1) på spänningsdelaren R21-R36. Detta spänningsvärde är beroende av inställningen på RV4 vid 30 km området respektive RV5 vid 300 km området. Motståndet R22 kommer på 30 km området att genomflytas av en ström $I =$

$$\frac{V_1 + V_s}{R}$$

där R är R22 plus resulterande impedansen i spänningsdelaren R21-R36. Med denna ström urladdas kondensatorn C13, vars spänning ändras med

$$\frac{V_1 + V_s}{R \cdot C13} \text{ volt / sekund} \text{ --- (1)}$$

På grund av karaktären av motkopplad förstärkare kommer anodspänningen att falla med ungefär denna hastighet medan galler spänningen förblir praktiskt taget oförändrad. Mera exakt kommer gallret att stiga med hastigheten

$$\frac{1}{1 + F} \cdot \frac{V_1 + V_s}{R \cdot C_{13}}$$

och anoden att falla med hastigheten

$$\frac{F}{1 + F} \cdot \frac{V_1 + V_s}{R \cdot C_{13}}$$

där F är förstärkningen i steget, ungefär 150 gånger. Anodspänningen faller alltså med konstant hastighet tills den "bottnat", vilket inträffar vid $\approx +10 \text{ V}$ (V_o).

Det linjära svepets amplitud är

$$V_b - V_o - V_s \text{ volt} \text{ ----- (2)}$$

där V_b är begynnelsepotentialen i punkten R19-R20.

Sveptiden är

$$\frac{V_b - V_s - V_o}{V_1 + V_s} \cdot R \cdot C_{13} \text{ sekunder} \text{ ----- (3)}$$

När anodspänningen som ovan beskrivits börjar falla, påverkar detta V3 styrgaller varvid V3 anodström stryps. Över V2b begränsas strypspänningen till ca -8 V, dvs spänningen i punkten R16-R17. På så sätt kommer V3 att vara strypt under hela den tid svepet varar, vilket är nödvändigt för att hålla V4 bromsgaller över 0 och härmed V4 ledande för anodström. När det linjära svepet på V4 anod "bottnar", söker sig V3 styrgaller med tidskonstanten C10-R13 mot den positiva spänningen, som är inställd på RV4 (eller RV5).

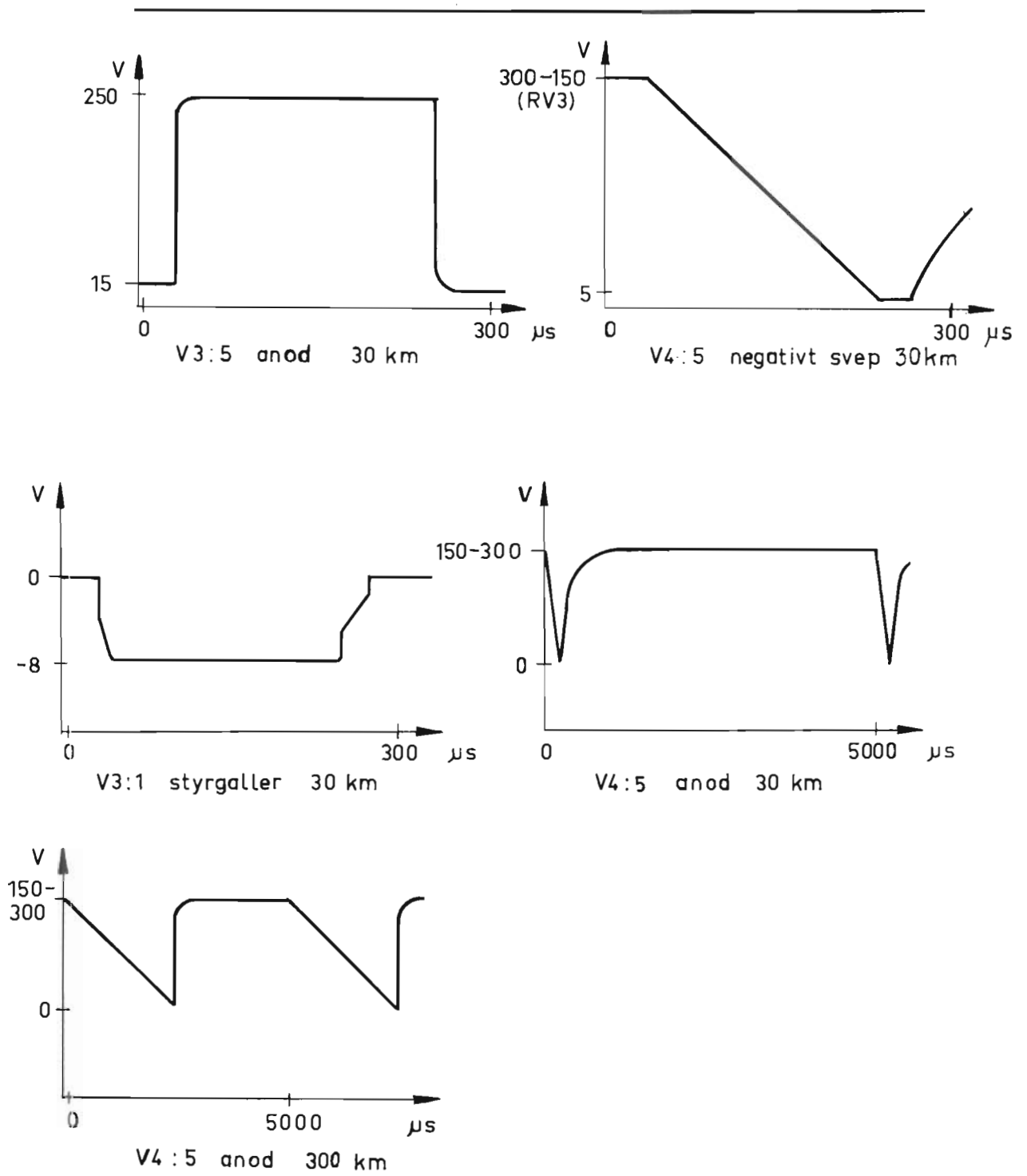


Bild 52. Pulsformer V3 och V4

När V3 styrgaller passerat strypgränsen börjar V3 leda, anodspänningen faller, V4 stryps för anodström av bromsgallret och V4 anodspänning stiger. Anodspänningsstegringen på V4 leds genom C10 till styrgallret på V3, vars anodströmstegring påskyndas. Ett kumulativt förlopp erhålls, vilket resulterar i att V3 blir fullt ledande och V4 anodström stryps. Systemet har härigenom återgått till viloläget. Pulsformer för V3 anod, V4 anod och V3 styrgaller visas på bild 52. Pulsformerna avser 30 km området, men dessa är i princip lika för 300 km området; det som ändras är proportionerna mellan sveptid och vilotid.

RV4 och RV5 är avsedda för injustering av sveptiderna på 30- respektive 300 km området. Potentiometerinställningen bestämmer V1 i formel (3) och påverkar därmed sveptiden. V_S och V_O är konstanta och små i förhållande till V_b och V1, och kan därför nästan försummas. Enligt formel (2) bestäms svepets amplitud och därmed tidaxelns längd i cm på katodstråleröret av V_b , som är justerbar med RV3. Denna potentiometer genomflyts av en vil oanodström i V5 (ca 2 mA). Ju större del av RV3 som är kortsluten, ju större blir V_b och därmed svepets längd.

SVEPPOLVÄNDAREN

Sveppgeneratorn lämnar ett svep med negativ polaritet. Katodstråleröret fordrar som tidigare nämnts även ett positivt svep avsett för den andra Y-plattan. Det positiva svepet alstras av V5.

Den negativt gående svepspänningen leds genom C15 till V5 styrgaller. Svepspänningen förstärks i röret och en positivt gående svepspänning uttas över RV6/3. Genom motkoppling över C16 tillbaka till styrgallret hålls den positiva svepspänningen på lämplig amplitud.

Bild 53 visar kurvformen på V5 anod vid 30 km området.

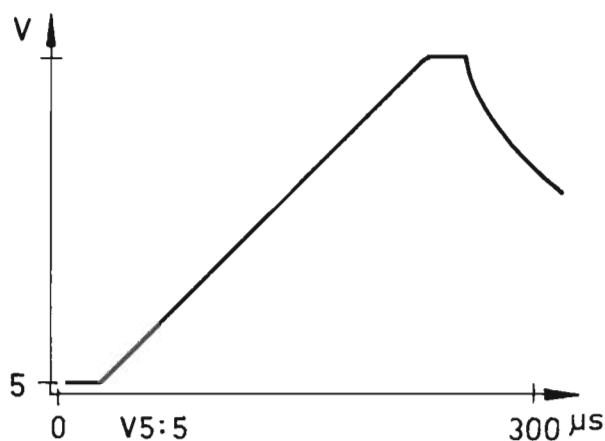


Bild 53. Det positiva svepet på 30 km området

LYSPULSALSTRAREN

V2a galler är kopplat till spänningsdelaren R45-R6 mellan V3 anod och -150 V. I vila är galler- och anodspänningen ca 0 V och anodströmmen ca 2 mA. Under den tid svepet varar och V3 är strypt ökar galler- och anodspänningen och spänningen över katodmotståndet R4 följer med. På katoden fås en positiv fyrkantpuls, lypuls, med amplituden ca 70 V. Rörsteget är så dimensionerat att "fyrkantning" av pulsen erhålls. Maximalströmmen genom röret är ca 14 mA. Bild 51 visar lypulsens kurvform på 30 km området.

Anm. I tidaxelenheten RP 648.88 (kretsschema bilaga 18) förekommer en annan koppling i V2a gallerkrets. Med denna koppling förbättras lypulsens kurvform.

Lypulsen leds över kondensatorn C3 i manöverlådan till katodstrålerörets intensitetsgaller. Över anodmotståndet R10 erhålls en negativ puls, lika lång och med samma amplitud som lypulsen. Denna negativa puls leds över C20 till kalibreringsgeneratorn och är avsedd att starta kalibreringsoscillatorn V6.

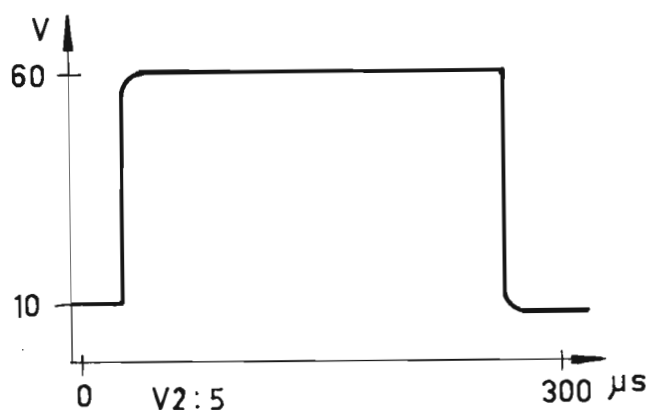


Bild 54. Lyspulsen på 30 km området

Anm. I tidaxelenhet RP 748.74 förekommer en annan koppling för trigging av oscillatoren V6. Se närmare nedan.

KALIBRERINGSGENERATORN

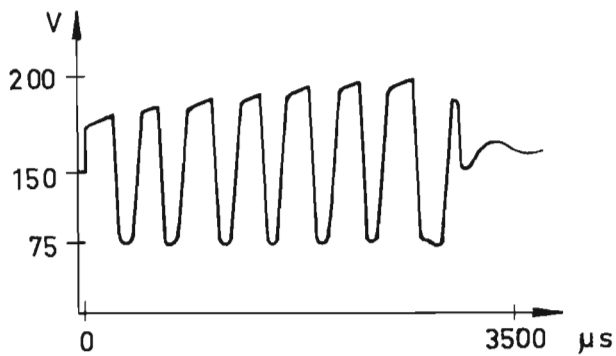
Kalibreringsgeneratoren framställer kalibreringspulser vilka skall uppträda på indikatorsvepet på avstånden 0, 5, 10, 15, 20, 25 och 30 km på 30 km området och 0, 50, 100, 150, 200, 250 och 300 km på 300 km området. Avstånden är beräknade från den fördröjda triggpulsen från V1. Tiden mellan två på varandra följande kalibreringspulser är $33,3 \mu\text{s}$ på det korta området och $333,3 \mu\text{s}$ på det långa. Detta motsvarar oscillatorfrekvensen 30 kHz respektive 3 kHz.

En förutsättning för att oscillatoren skall svänga och lämna kalibreringspulser är att omkopplaren KALMÄRK på manöverlådan står i läge TILL. Härigenom får nämligen oscillatoren anodspänning +300 V, via P1/10.

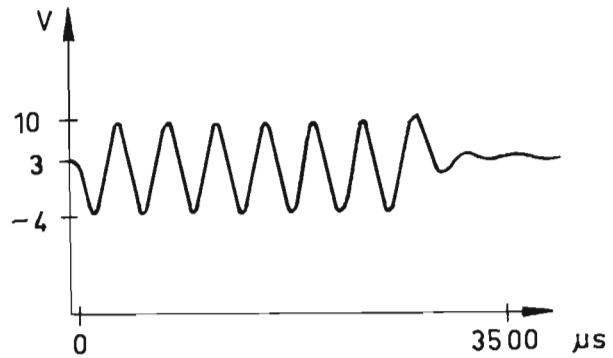
V6a är en Hartley-oscillator med L1-C31 respektive L2-C24 som frekvensbestämmande element, på långa respektive korta området.

Frekvensen är trimbar med induktanserna dels genom trimkärnorna, dels genom inkoppling av mer eller mindre lindning genom jordning av uttagen 3 eller 4. (Obs ej både 3 och 4.)

I vila är V6b fullt ledande och ligger som en kraftig dämpning över resonanskretsen. Från V2a kommer genom C20 den negativa pulsen, som är samtidig med lyspulsen. V6b stryps och oscillatorn svänger igång. Bild 55 visar dels oscillatorns kurvform på V6a katod vid 300 km området, dels den förstärkta oscillatorspänningen på V6a anod. Avskärningen av de positiva topparna beror på gallerström i efterföljande steg.



V6:1 300 km



V6:3 300 km

Bild 55. Oscillatorns kurvformer på anod och katod

V7b är i vila strypt med ca -8 V. I detta rör "fyrkantas" oscillatorspänningen, varefter den kopplas till V7a galler genom C29. V7a blir härigenom växelvis strypt och ledande i takt med dubbla oscillatorfrekvenser.

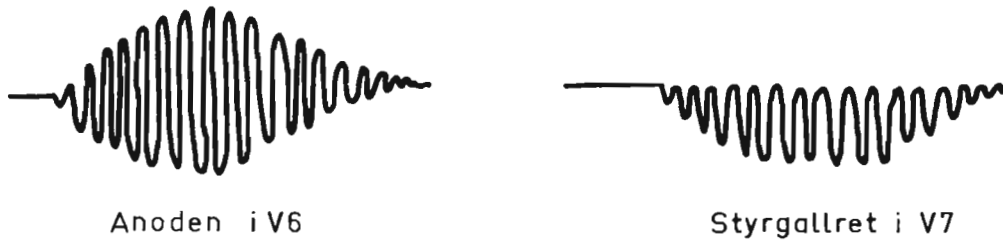


Bild 56. Pulsformer i kalibreringsgeneratoren

När röret stryps startar en svängning i den anodkrets som bildas av spolen L3 med dess strökapacitanser. Den första halvperioden är positiv. Under nästa halvperiod, då anodsidan på spolen skulle bli positiv, blir dioden Z2 ledande och dämpar ut svängningen. När röret åter blir ledande startar svängningen med en negativ halvperiod, som omedelbart dämpas av Z2. På detta sätt fås för varje period hos Hartley-oscillatorn en positiv puls i V7a anod. Denna puls sammanfaller i tid med de udda nollgenomgångarna i oscillatorspänningen enligt bild 56.

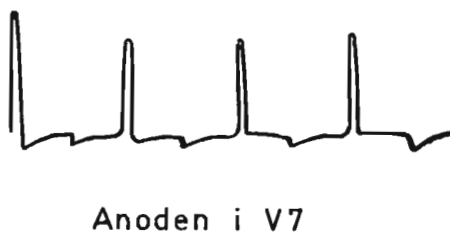


Bild 57. Pulsformer i V7a anod

Kalibreringspulsernas amplitud bestäms av inställningen på RV7. Amplituden begränsas till ett värde motsvarande likspänningsskillnaden mellan V7a anod och RV7/3. Överstiger pulsamplituden detta värde, blir Z3 ledande och "klipper" den överskjutande delen. Kondensatorn C26 leder kalibreringspulserna till V8.

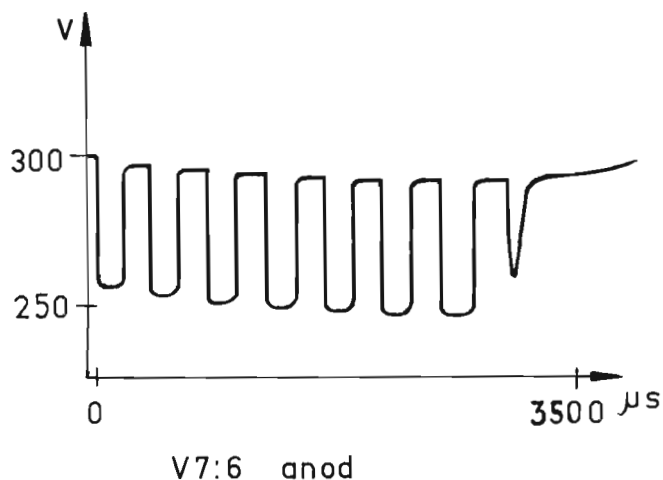


Bild 58. Pulsformer i V7b anod

Anm. TB-enhet RP 748.74 skiljer sig från ovan beskrivna. Röret V6, som här är oscillator, svänger endast under sveptiden eftersom dess bromsgaller är sammankopplat med bromsgallret i V4 och följer potentialen på detta. Oscillatorspolar är L1 eller L2 beroende på avståndsområde. På V6 anod fås en sinusformad spänning, men endast de negativa halvperioderna av denna påverkar styrgallret i V7. Eftersom detta galler har ca 0 V förspänning begränsas den positiva delen av sinusspänningen.

De negativa halvperioderna har sådan amplitud att de stryker V7. Anodströmmen i V7 består följaktligen av en serie fyrkantpulser. Vid den kraftiga anodströmsändringen vid pulsernas framkant börjar spolen L3, tillsammans med sin egen kapacitans, svänga i positiv led. Den negativa delen kortsluts av Z2 och Z6 varvid svängningen hastigt dämpas ut. Den positiva

delen har en varaktighet av 1 à 2 μ s. Över C26 kopplas den serie taggar, som producerats på anoden i V7, till ena styrgallret i V8.

Den koppling som förekommer i denna TB-enhet ger i en del avseenden sämre resultat än den som tidigare beskrivits och som är den mest förekommande. Detta visar sig bl a så, att det i regel är svårt att erhålla kalibreringstaggen för 0 km. Detta beror på att starten av lyspulsalstraren och kalibreringsgeneratorn inte är så samtidig som önskvärt vore.

VIDEOFÖRSTÄRKAREN

Dubbeltrioden, katodföljaren V8 är i vila något ledande med ca 2 mA anodström. Över C25 leds kalibreringspulserna till den ena trioden, genom C42 är den andra trioden ansluten till MF-förstärkarens signalutgång. Över katodmotståndet fås en spänning, som är proportionell mot summan av de signaler gallren erhåller. Denna resulterande signal kopplas till videoförstärkaren V9-V10.

På grund av den relativt långa kabelvägen mellan TB-enheten och indikatorn blir den kapacitiva belastningen på videoförstärkarens utgång stor. För att ändå få bästa möjliga pulsformåtergivning på indikatorn måste därför utgångsimpedansen hållas låg. För att samtidigt få en god förstärkning parallellkopplas två utgångspentoder. V9 och V10 är i vila nästan strypta med ca -22 V på styrgallren. Anodmotståndet R48 är endast 1,5 kohm. Signalen från V8 katod styr ut förstärkaren och på anoden fås en negativ signal. Förstärkaren är katodmotkopplad med R35 (100 ohm) för att variationer i rördata icke nämnvärt skall påverka signalamplituden.

Videosignalen leds till indikatorn på olika sätt beroende på om landningsfunktionen eller navigeringsfunktionen används, och om automatisk eller manuell förstärkningsreglering inställts.

Dessa olika kopplingar genomgås i nästa avsnitt, som behandlar katodstråleindikatorns strömförsörjning. Videosignalen leds emellertid alltid till indikatorns X-plattor, vilka är anslutna till TB-enheten; X2 till den fasta spänningsdelaren R27-R28 (ca +90 V) och X1 till po-

tentialen RV8/3 med vilken spänningen mellan X-plattorna kan varieras. På detta sätt kan svepets läge i horisontalled påverkas. R30-Z5 och R32-Z4 bildar ett likspänningsåterställningssystem för X-plattorna.

SAMMANSTÄLLNING ÖVER TB-ENHETENS POTENTIOMETRAR

- RV1 Bestämmer tidsfördröjningen vid navigeringsfunktionen, dvs den kan injusteras så att den fördröjda triggpulsen kommer $13,3 \mu\text{s} = 2 \text{ km}$ efter triggpulsen från sändaren.
- RV2 Bestämmer tidsfördröjningen vid landningsfunktionen, dvs den kan injusteras så att den fördröjda triggpulsen kommer $26,7 \mu\text{s} = 4 \text{ km}$ efter triggpulsen från sändaren.
- RV3 Bestämmer tidsaxelns längd, dvs svepamplituden.
- RV4 Bestämmer sveptiden vid avståndsområdet 30 km. Sveptiden skall här vara $200 \mu\text{s}$.
- RV5 Bestämmer sveptiden på avståndsområdet 300 km. Sveptiden skall här vara $2000 \mu\text{s}$.
- RV6 Bestämmer svepets vertikala läge.
- RV7 Bestämmer amplituden på kalibreringsmärkena.
- RV8 Bestämmer svepets horisontala läge.

INDIKATORENHETEN OCH DESS STRÖMFÖRSÖRJNING

(Kretsschema bilaga 19)

Indikator enheten består av ett entums katodstrålerör av typen 421 CAHA, vilket försetts med lins för att ge förbättrad avläsningsmöjlighet. Röret är inneslutet i ett järnrör vars bakre ände försetts med ett 18-poligt skarvdon fabrikat Plessey.

För att beskriva indikatorns strömförsörjning är det nödvändigt att behandla vissa komponenter som ingår i SM- och TB-enhetens kopplingslåda samt i manöverlådan.

Denna materiels verkningsätt har ännu inte behandlats, men genom sammanställningens (bilaga 20) uppdelning på enheter torde berörda funktioner klart framgå i anslutning till den här följande texten.

HÖGSPÄNNING OCH GLÖDSPÄNNING

Indikatorn får högspänning och glödspänning från ett aggregat i TB-enheten. Aggregatet består av vibratorn VB1, transformatorn T1 samt dioderna V11 och V12.

Över en säkring F1 (2,5 A) och ett filter för dämpning av de radiofrekventa störningarna från vibratorn, får högspänningsaggregatet +19 V. Lindningen 4-5 på transformatorn är högspänningssekundären, 6-7 och 8-9 är glödlindningar (4 V). På anslutning 4 på transformatorn fås en växelspanning med amplituden ca 1350 V och frekvensen lika med vibratorfrekvensen, ca 105 Hz. Genom att likriktarrören är vända åt var sitt håll, erhålls efter respektive filter positivt respektive negativt 1050 V. R54, R55 och R56 bildar ett avledningsmotstånd för högspänningen.

Från TB-enheten leds glödströmmen och högspänningarna genom kopplingslådan och manöverlådan till katodstråleröret. I manöverlådan belastas -1050 V spänningen med en spänningsdelare innehållande bl a intensitets- och fokuseringspotentiometrar. Den positiva högspänningen matas till en accelerationsanod i katodstråleröret, vars katod - genom ett motstånd R3 i manöverlådan - är ansluten till en punkt med spänningen ca -950 V i den nyssnämnda spänningsdelaren i manöverlådan.

LYSPULSEN

Från katodföljaren V2a i TB-enheten leds lyspulsens, över C3 i manöverlådan och seriemotståndet R3 i indikatornheten, till intensitetsgallret i katodstråleröret. Genom dioden Z1, motståndet R10

och potentiometern RV3 i manöverlådan kan önskad intensitet inställas.

SVEPSPÄNNINGAR

Det positiva och negativa svepet på V5 respektive V4 anod leds genom kopplingslådan och manöverlådan direkt till katodstrålerörets Y-plattor. Med RV6 på V5 anod påverkas som tidigare nämnts svepets vertikala läge. Med denna kan man justera så att hela svepet faller inom katodstrålerörets skärm.

VIDEOSIGNALER

Distribution av videosignaler från TB-enhetens videoförstärkare till katodstrålerörets X-plattor sker på följande sätt.

Vid navigeringsfunktionen, läge automatisk förstärkningsreglering:

Över K2/24-25 och C6 i kopplingslådan till plattan X1. Signalavlänkning åt höger.

Vid navigeringsfunktionen, läge manuell förstärkningsreglering:

Över K2/6-5 till antennväxlaren K7 samt vidare växelvis över K2/22-23, K2/2-3 samt kondensatorerna C5 och C6 till avlänkingsplattorna X1 och X2.

Signalavlänkning sker åt såväl höger som vänster. Signaler från höger riktantenn åt höger och från vänster riktantenn åt vänster. Kalibreringspulserna fördelas lika åt båda hållen.

Vid landningsfunktionen, läge automatisk förstärkningsreglering:

Över K2/24-25 och C6 till plattan K1. Signalavlänkning åt höger.

Vid landningsfunktionen, läge manuell förstärkningsreglering:

Över K2/6-5, K7/3-1, K2/22-23 och C5 till X-plattan för signal-avlänkning åt vänster.

Antennväxlaren K7 låses vid landningsfunktionen med kontaktslutning 3-1.

SPÄNNINGSSTABILISATORENHETER (STAB-ENHETER)

(Kretsschema bilaga 21)

Stab-enheten har till uppgift att leverera en likspänning av $+19\text{ V} \pm 1\text{ V}$. Denna spänning utgör glödspänning för alla rör, manöverspänning för reläer samt driftspänning för omformaren, vilken lämnar anod- och förspänningar på respektive $+300\text{ V}$ och -150 V . Om funktionsväljaren på manöverlådan ställs i läge FÖRVÄRMNING stombörbinds stift 8 på P1 genom ett relä i SM-enhetens kopplingslåda, varvid kylfläkten startar, motorrelät drar och stombörbinder huvudrelät och ansluter $+28\text{ V}$ över kolstapelregulatorn parallellt med ett motstånd R8 på $8\ \Omega$, vilket har till uppgift att förse magnetspolen i kolstapelregulatorn med erforderlig ström i startögonblicket, när kolstapelns inre motstånd är högt. Stationens belastning av spänningen mellan kontakterna 2-4-6 och stommen avgör härmed strömmen genom regulatorns magnetpole och spolen i serie med RV1 och RV2 (åtkomlig på stab-enhetens framsida med en ratt) i sin tur, reglerar därigenom kolstapelns utspänning till $+19\text{ V}$. Denna spänning leds också över omkopplaren BATT till en voltmeter på vilken avläsning kan ske.

Omkopplarna SET, CHECK och BATT är till för respektive kontroll av $+19\text{ V}$ med två olika belastningar samt kontroll av flygplanets nätspänning. Knapparna SET och CHECK får dock ej tryckas in om stationen är i funktion enär då strömspolen under ett kort moment görs strömlös och detta kan förorsaka oscillationer i regulatorn, vilket medför att rör och kretsar kan skadas. I de flesta stab-enheter har dock SET- och CHECK-funktionerna borttagits.

Anm. Stab-enheten RP 648.76 (Kretsschema bilaga 22)

I denna enhet har omkopplaren SET, CHECK och BATT borttagits. Eftersom voltmetern på enhet 748.76 inte gav tillförlitliga värden, har denna ersatts av testuttag på enhetens framsida, där ett universalinstrument kan anslutas för kontroll av in- och utspänningarna. Utspänningen kan varieras med en på framsidan åtkomlig potentiometer.

S1 är en smältsäkring som löser, om temperaturen i stab-enheten blir ca $+95^{\circ}$ C.

MANÖVERLÅDOR

(Kretsschema bilaga 23)

MANÖVERLÅDAN RP 748.92

När funktionsomkopplaren S4 ställs i läge FÖRVÄRMN strömkopplas relät K3 (se relämanöverschema bilaga 24) i kopplingslådan över R i kontaktdonet P6, varvid alla glödtrådar, reläer samt vibratorn i tidaxelenheten förses med +19 V.

I läge 300 km strömkopplas dessutom relät K1 i kopplingslådan över K i kontaktdonet P6 och kopplar +19 V till den roterande omformaren, som startar och lämnar anod- och förspänningar till stationen.

I läge 30 km strömkopplas dessutom relät K1 i strobenheten och relät K1 i TB-enheten. Härmed växlar avståndsmätkretsarna i de båda enheternas mätområde från 300 km till 30 km.

I läge LANDNING 30 KM strömkopplas relät K1 i manöverlådan och växlar över frekvensinställningen av sändare och mottagare från navigeringsfunktionens fem kanaler till den speciella landningskanalen. Vidare strömkopplas relät K2 i TB-enheten över F i kontaktdonet P6 och växlar enhetens avståndsmätkretsar från navigerings- till landningsfunktion.

Över F i kontaktdonet P6 strömkopplas även reläerna K5 och K6 i strobenheten och växlar avstånds- och riktningssindikeringsystemet från navigerings- till landningsfunktionen. I samband härmed skall normalt även mottagarens signalingång skiftas över från de två riktantennerna till den rundstrålande antennen. Denna växling utförs av antennomkopplingsrelät K5 i kopplingslådan. Om ANTENNOMKOPPLAREN (se kap KONSTRUKTION) står i läge ANFLYGN (normalläge) strömkopplas relät K5 över C i kontaktdonet P7, omkopplaren 1-2, B i kontaktdonet P7, F i kontaktdonet P6 av funktionsomkopplaren S4 i läge LANDNING 30 KM. Ställs ANTENNOMKOPPLAREN i läge AVSTÅND strömkopplas relät K5 över omkopplaren 1-3 och mottagaren ansluts till den rundstrålande antennen oberoende av funktionsomkopplarens läge.

När tryckknappen S3 SÖKNING intrycks, strömkopplas relät K2 i strobenheten över E i kontaktdonet P6 varvid förnyad sökning startar.

När omkopplaren S1 FÖRSTÄRKN står i läge AUTOM får MF-enheten gallerförspänning från ett AVC-system i strobenheten. AVC-spänningen kommer över E i kontaktdonet P7 och går till MF-enheten över M i kontaktdonet P7. I läge MAN är det potentiometern RV1 FÖRSTÄRKN, som bestämmer gallerförspänningen. I läge MAN strömkopplas även reläerna K2 och K6 i kopplingslådan över G i kontaktdonet P7. Relät K6 bryter härmed bort avstånds- och kursvisarinstrumenten, vilket är nödvändigt då strobenhetens kretsar inte fungerar tillfredsställande vid manuell förstärkning, och växlingen i relät K2 möjliggör att kursindikeringen presenteras på katodstrålerörets skärm.

När omkopplaren S2 KALMÄRK ställs i läge TILL får en kalibreringsgenerator i TB-enheten anodspänning över N i kontaktdonet P6.

Manöverlådan innehåller även kretsar som hör samman med katodstråleröret. Potentiometrarna RV 3 INTENSITET och RV 2 FOKUS ligger i en spänningsdelarkedja mellan -1250 V och stommen. Motståndet R3 är rörets katodmotstånd.

Genom kondensatorn C3 leds en positiv puls, en lyspuls, till rörets galler. Likriktaren Z1 har till uppgift att under intervallerna mellan lyspulserna, låsa gallerförspänningen vid det värde som bestäms av potentiometern RV3. Detta är nödvändigt för att bildröret skall ha samma ljusstyrka på långa och korta avståndsområden utan större omjustering med intensitetsratten vid områdesbyte. Med potentiometern RV4 inställs lämplig astigmatismspänning.

Glimlampan GLI, som över C i kontaktdonet P3 är ansluten till +300 V och över B i kontaktdonet P3 till kretsar i strobenheten, ger en kodindikering för identifiering av den mottagna navigeringsfyren.

Med potentiometrarna RV5 och RV6 injusteras lämplig kursindikeringskänslighet vid respektive landnings- och navigeringsfunktion. Relät K5 i kopplingslådan inkopplar potentiometrarna i tur och ordning parallellt med kursvisarinstrumentet.

INSTÄLLNING AV MOTTAGAR- OCH SÄNDAR-FREKVENSERNA

Inställningen utförs från manöverlådans. Vid navigeringsfunktionen har man att välja mellan fem i förväg injusterade sändar- och mottagarfrekvenser. Vid landningsfunktionen inställs automatiskt gällande sändar- och mottagarfrekvens. De tio navigeringsfrekvenserna och de båda landningsfrekvenserna är medelst potentiometrar, på manöverlådans baksida, injusterbara inom följande kanaler.

Sändare		Mottagare	
Kanal 1	204-222 MHz	Kanal A	205-222 MHz
Kanal 2	214-225 MHz	Kanal B	202-225 MHz
Kanal 3	222-232 MHz	Kanal C	222-232 MHz
Kanal 4	225-237 MHz	Kanal D	225-242 MHz
Kanal 5	232-242 MHz	Kanal E	232-242 MHz
Kanal L (BA)	210-230 MHz	Kanal L (BA)	210-232 MHz

Mottagarens vridkondensator och sändarens frekvensinställning drivs av likspänningsservon av enklaste slag (bilaga 25). Inställningsanordningarna är i princip lika, blott med den skillnaden att sändaren är utrustad med ändlägesbrytare, vilka begränsar rörelsen av lechertrådarnas kortslutningskondensator.

Mottagarens respektive sändarens frekvensbestämmande organ drivs över en kuggväxel av en reversibel likströmsmotor. Motorn är utrustad med en permanentad fältmagnet, vilket gör att den snabbt bromsas, när ankaret kortsluts.

Till kuggväxeln är en potentiometer RV1 förbunden, vilken är ansluten till +19 V. Vid olika frekvensinställningar lämnar denna potentiometer en spänning, som svarar mot den inställda frekvensen.

Med omkopplarna märkta SÄND och MOTT kan på förhand valda punkter på en spänningsdelare förbindas med manöverledningar till sändaren och mottagaren. Denna spänningsdelare matas med samma 19 V-spänning som RV1.

Manöverledningen från spänningsdelaren i manöverlådan är kopplad över en av lindningarna i ett känsligt polariserat relä K1 till släp-kontakten på RV1. Detta relä kommer att slå till i ena eller andra riktningen beroende på hur de två spänningarna ligger i förhållande till varandra. Det polariserade relät manövrerar i sin tur två motorreläer K2 och K3, ett för varje varvriktning hos inställningsmotorn. När det polariserade relät intar neutralläge kommer de två motorreläerna att ligga i frånläge och kortsluta motorns ankare.

Servokretsens förstärkning är dämpad med ett motstånd R1 på 1 kohm i serie med det polariserade relät. Utan detta motstånd skulle systemet svänga.

För erhållande av god återställningsnoggrannhet är en reläkoppling införd, vilket gör att motorn alltid söker in sig till balans från samma håll. Detta betyder att när motorn vrider inställningsanordningen från ena hållet kommer läget för den önskade frekvensen att först passeras, varefter motorn vänder och söker in sig från andra hållet.

Den beskrivna effekten erhålls genom att en av de polariserade reläts båda lindningar genomflyts av en ström på ca 0,5 mA, när relät K2 får spänning. Motorn driver inställningsanordningen till en punkt där obalansströmmen genom den andra lindningen är av storleken 0,5 mA. Vid denna punkt, då de båda motverkande strömmarna balanserar ut varandra, ställer sig det polariserade relät i neutralläget varvid motorrelät slår ifrån och förmagnetiseringsströmmen upphör. Nu slår relät K1 till, och drivmotorn startar åter. På grund av att det polariserade relät genomflyts av endast obalansströmmen blir varvriktningen den motsatta mot tidigare. Potentiometern som är kopplad till inställningsanordningen vrids till ett läge där balans inträder. Det polariserade relät slår om till neutralläge, varvid motorn stannar. När motorrelät K3 slår ifrån kopplas ett motstånd R in i serie med lindningen på det polariserade relät.

Känsligheten på detta nedbringas sålunda varvid den kvarstående obalansströmmen blott förmår vrida det rörliga systemet helt litet. Genom det större luftgapet mellan kontakterna ökas säkerheten mot ofrivillig start av inställningsmotorn, när utrustningen utsätts för skakningar.

Anm. Manöverlådan RP 748.78 (kretsschema bilaga 26)

Denna manöverlåda är identisk med manöverlåda RP 748.92, några få olikheter i komponentbeteckningarna förekommer.

Manöverlådorna RP 016.81 och RP 016.82 (kretsschema bilaga 27 och 28), är en uppdelning av manöverlåda RP 748.92, några få olikheter i komponentbeteckningarna förekommer.

Manöverlådan RP 648.92 (kretsschema bilaga 23), skiljer sig från manöverlådan RP 748.92 genom att reläets K1 funktion har ersatts av ett omkopplardäck B-C på funktionsomkopplaren S4.

Manöverlådan RP 234.70 (kretsschema bilaga 29), som manövrerar endast SM- och stab-enheter, är funktionsmässigt lika den del i manöverlådan RP 648.92 som är ansluten till anslutningsdonet P3 röd. I denna låda är antennomkopplaren (se ovan) ansluten och åtkomlig med en vipparm på manöverlådans framsida.

MONTERINGSRAMEN

(Kretsschema bilaga 30)

Monteringsramens huvudsakliga uppgift är att sammankoppla och sammanhålla mottagarens HF- och MF-enheter, sändarenheten samt strob- och kraftenheter. Dess enheter inpluggas och fastskruvas i monteringsramen. Den elektriska förbindningen mellan monteringsramen och dess små enheter sker huvudsakligen med fasta i chassierna monterade

skarvdon. Undantag härifrån är HF-signalkabeln, vilken går från koaxialkontakten P9 i monteringsramens baksida och som med kabelkontakten P6 skall hopkopplas med HF-enhetens chassikontakt P1. I samma enhets chassikontakt P2 skall kabelkontakten P1 från MF-enheten inpluggas. Denna koaxialkabel för signalen från HF- till MF-enheten. I MF-enhetens chassikontakt P2 skall kabelkontakten P7 från monteringsramen inpluggas. Denna koaxialledning leder den förstärkta och detekterade signalen från MF-enheten.

I det utrymme som huvudsakligen upptas av kraftenheten sitter även filter för +300 V och -150 V. Till anslutningsdonet P3 kommer de genererade spänningarna från kraftenheten. Likspänningarna är överlagrade med ganska mycket brum med en frekvens av 100-200 Hz. Av denna anledning filtreras -150 V spänningen med ett filter R9-C2. Likspänningsvärdet efter filtret är ca -135 V.

Spänningen +300 V är på utgångens stift 3 i anslutningsdonet P3 avkopplad med kondensatorn C10. För kretsar med större krav på välfiltrerad anodspänning finns olika filter i monteringsramen. MF-enhetens spänning filtreras genom R3-C4. Anodspänningen till strobenheten filtreras av R4-C3, från detta filter matas även en spänningsdelarkedja, innehållande bl a potentiometern RV1. Med denna potentiometer injusteras tillslagsnivån för flaggrelät K1. I serie med detta känsliga relä ligger filtret R11-C12; R12-C13.

Med R7 som seriemotstånd matas ett 85-volts stabilisatorrör i strobenheten. I denna enhet finns även en 8-periodigt varierande belastning (se bilaga 16). För att motverka att denna 8-periodiga variation påverkar övriga kretsar i apparaten sker matning av anodspänning genom filtret R5-C5.

Spolarna, kondensatorerna och motstånden i sändarens anslutningar förhindrar att den kraftiga pulsen från sändaren passerar direkt in i anläggningen.

R6, C1, R1 utgör en filterlänk för den negativa gallerförspänningen till MF-enheten.

Motståndet R2 utgör ett seriemotstånd för glödspänningen till vissa rör i strobenheten.

Motståndet R15 är ett dämpmotstånd för instrumentets flagga för att förhindra ryckningar i flaggan då relät K1 går ifrån. Monteringsramen bildar tillsammans med sina småenheter en större kompakt enhet, SM-enheten, vilken överdragen med en huv placeras i monteringsbädden. Kopplingslådan är försedd med en styrpinne, som underlättar inpassandet av SM-enheten i monteringsbädden och hjälper till att skydda de ömtåliga anslutningsdonen.

En fläkt i den roterande omformaren skapar ett övertryck i omformar-rummet. Luften pressas dels genom ett hål in i MF-enheten för kylning av mottagaren, dels genom ett hål i monteringsramens bakkant upp till strobenheten och passerar dess rad av rör. Via kopplingslådan förses SM-enheten med kylluft. Luften går sedan ut genom hål i huvan i SM-enhetens bakre vänstra del.

MONTERINGSBÄDDAR MED KOPPLINGSLÅDOR

(Kretsschema bilaga 31)

RP 748.89 OCH RP 648.89

Monteringsbäddens kopplingslåda är försedd med anslutningsdon för SM- och TB-enheterna och anslutningsdon för yttre enheter.

Till de båda 18-poliga anslutningsdonen P7 vit och P6 röd ansluts manöverlådan och i de 6-poliga blå anslutningsdonen P3 och P4 ansluts de båda instrumenten. Om endast ett instrument används, skall i den överblivna fasta kontakten anslutas en kabelkontakt med inbyggda kortslutningar mellan A-B och C-D. Den 4-poliga orangefärgade kontakten P2 står i förbindelse med kopplingslådan för stab-enheten. Vidare finns tre koaxialkontakter för anslutning till de tre mottagarantennerna. P8 orange ansluts till den rundstrålande antennen, P9 röd ansluts till den högra och P10 grön till den vänstra riktantennen.

I en del fall används filter för att skydda stationen från att störas av andra utrustningar i flygplanet. Detta ansluts till de två koaxialkablar som är kopplade till BNC-kontakterna P11 och P14 och åtkomliga utanför kopplingslådan. Om inget filter används, måste dessa kablar sammankopplas med en BNC-kontakt UG-914/U.

I kopplingslådan finns sex reläer. Reläerna K1 och K3 till strömför-sörjningen (se bilaga 32). Reläerna K2 och K6 sköter omkopplingarna i samband med den olika presentationen av lägesindikering och av-ståndsangivelse vid automatisk och manuell förstärkningsreglering (se bilaga 33).

Relä K5 kopplar mottagarens antenningång antingen till den rund-strålande antennen eller till antennväxlaren (K7). Relät K5 manöv-reras av en separat antennomkopplare i läge navigering. I läge land-ning kopplar relät K5 in den rundstrålande antennen, oberoende av den ovannämnda antennomkopplarens inställning. Relät K5 kopplar även om kursvisarens känslighetspotentiometrar. Antennväxlaren skiftar mottagarens ingång mellan de båda riktantennerna. Med sam-ma kontakter växlar den även i läge AUTOM FÖRSTÄRKNING de ut-valda videopulserna mellan styrgallren på den balanserade voltmetern i strobenheten. I läge MAN FÖRSTÄRKNING växlar den videosignalen mellan X-plattorna. Antennväxlaren K7 får drivning från 19 V och fungerar efter samma princip som en ringklocka, växlingsfrekvensen är 24-26 Hz. Antennväxlaren fungerar endast i läge navigering. Mot-ståndet R3 ingår i en spänningsdelarkedja för inställning av MF-en-hetens gallerförspänning i läge MAN.

MONTERINGSBÄDD MED KOPPLINGSLÅDA FÖR SM- OCH TB-ENHETERNA RP 748.75 (Kretsschema bilaga 34)

Frånsett att denna monteringsbädd saknar kylloftsintag och att den har några extra ledningsdragningar, är den identisk med RP 748.89 och RP 648.89.

MONTERINGSBÄDD MED KOPPLINGSLÅDA FÖR SPÄNNINGS-STABILISATORENHET (STAB-ENHET)

RP 748.77 och RP 748.91 (Kretsschema bilaga 35)

Skillnaden mellan RP 748.77 och RP 748.91 består i den mekaniska uppbyggnaden och i att den senare har ett anslutningsdon P2 grå parallellt med P1 orange, som matar annan utrustning i flygplanet.

Till det 8-poliga anslutningsdonet P4 ansluts stab-enheten och till det 2-poliga anslutningsdonet P3 grön ansluts batterispänning. Sammankoppling med SM-enhetens kopplingslåda sker över anslutningsdon P1 orange.

MONTERINGSBÄDD MED KOPPLINGSLÅDA FÖR SM-ENHET

RP 016.84 (Kretsschema bilaga 36)

SM-enheten ansluts till anslutningsdonet P1 och manöverlådan till anslutningsdonet P8 röd. Anslutning till TB-enhetens kopplingslåda sker över anslutningsdonen P9 och P3 orange. För att undvika långa ledningsdragningar, vilket orsakar stora kapacitiva belastningar på videoförstärkaren i TB-enheten har likspänningsåterinställningssystemet för X-plattorna placerats i SM-enhetens kopplingslåda och anslutningen av stift Q och S i anslutningsdonet P9 till indikatorns X2- och X1-plattor går direkt över två koaxialkablar från anslutningsdonet P9 till indikatorns anslutningsdon.

MONTERINGSBÄDD MED KOPPLINGSLÅDA FÖR TB- OCH STAB-ENHET

RP 016.83 (Kretsschema bilaga 37)

TB-enheten ansluts till anslutningsdonet P1 och manöverlådan till anslutningsdonet P6 vit. Anslutningen till SM-enhetens kopplingslåda sker över anslutningsdonen P7 gul och P5 orange.

Stab-enheten ansluts till anslutningsdon P2. Nätspänningen ansluts till anslutningsdon P3 grön. Parallellt med anslutningsdonet P5 orange finns ett uttag P4 grå, som matar annan utrustning i flygplanet.

MONTERINGSBÄDD MED KOPPLINGSLÅDA FÖR SM- OCH STAB-ENHET

RP 237.23 (Kretsschema bilaga 38)

Instrumentet ansluts till anslutningsdonet P2 blå och manöverlådan till anslutningsdonet P3 röd.

Batterispänningen kopplas till anslutningsdonet P6 grön.

Koaxialkontakten P17 brun är ett testuttag för videopulsen.

I den PN-50-version som denna monteringsbädd förekommer, är TB-enheten utesluten och som konstbelastning för denna enhet är motstånden R1, R2 och R3 inlagda i kopplingslådan.

Trimning och kontroll

ALLMÄNT

ERFORDERLIGA INSTRUMENT

1. Bänkprovutrustning WTG-50
2. Uteffektmeter typ 57 eller bättre
3. Frekvensmeter W-1649 med omformare 195
4. Pulsoscilloskop
5. Universalinstrument
6. Rörvoltmeter (ej nödvändig)
7. Amperemeter 1 mA f u
8. Kalibreringsgenerator KPG-3
9. Radarprovare PP-50
10. Oscilloskop M-3656-701 (Erfordras endast för markprov av PN-506/A i flygplan)

INSTRUMENTKALIBRERING

Omkalibrering av instrumenten WTG och PP-50 mot KPG-3, och universalinstrumentet mot normalinstrument, samt kontroll av frekvensmeter W-1649 mot PP-50 skall utföras varannan vecka.

Anm. Då WTG har en viss fördröjning mellan modulatorpuls och HF-puls (ca 1 μ s) måste tiden mätas till HF-pulsen, som lämpligen uttas genom PN-50 mottagare (enligt bild 59 och 61. Obs PN-50