

Pulsenhet 1 (PE1)

Allmänt

Pulsenhet 1 har kretsar som in- eller omkopplas med hjälp av reläer mellan olika funktionslägen och funktionstillstånd.

Omkopplingsfunktionerna mellan olika funktionslägen är sammanställda i bilaga 7 och mellan olika funktionstillstånd i bilaga 8.

Pulsenhet 1 kan funktionsmässigt indelas i frågepulsdelen och avståndsmätdel. Dessutom finns en reläförstärkare för blockering av minneskretsen.

Frågepulsdelen

Frågepulsdelen har vid navigerings- och landningsfunktionen till uppgift att tillsammans med fördröjningsenheten alstra moduleringspulsgrupp till sändaren för avståndsfråga och en med denna synkron puls till avståndsmätdelen. Tillsammans med fördröjningsenheten utnyttjas frågepulsdelen även vid dekodering (identifiering av signaler från vald fyr).

Den sistnämnda funktionen används även vid navrikt-funktionen.

Frågepulsdelen (se kretsschema bilaga 18 övre delen to m koordinat K) består av:

- Vippa 1 (monostabil) bild 90
- Vippa 2 (bistabil) bild 91
- Vippa 3 (bistabil) bild 91
- 0-pulsgenerator bild 92
- Sändartriggrindar bild 93
- Modulatorpulsgenerator bild 93
- Enpulsförstärkare bild 94
- 0-pulstriggrind bild 95
- Sveptriggrindar bild 95
- Pulsformare med grind bild 96

• Vippa 1 har till uppgift att stoppa mottagarens aktivering av fördröjningsledningen, så att denna är fri från pulser när moduleringspulsgrupp skall alstras. Vippan skall även variera avståndsfrågefrekvensen för att minska PN-594/A störningskänslighet.

Vid landnings- och navigeringsfunktionen erhålls på stift P1:45 trigg för avståndsfråga som vid navigeringsfunktionen är synkron med antennväxlingen (se bild 90).

Vippan, vars aktiva element är transistorerna Z28 och Z33, är monostabil (se pulstiddiagram bilaga 9:6).

I vila är Z33 bottnad genom spänningen från spänningsdelaren R27, R28 och Z28 strypt genom spänningen från spänningsdelaren R29, R26.

Bakkanten av den positiva pulsen, som matas in på P1:45, gör Z32 anod negativ och Z33 bottning upphör. När Z33 kollektorspänning stiger, görs Z28 ledande och det regenerativa omslagsförloppet startas. I det instabila läget är Z28 bottnad av drivströmmen genom R29. Laddningen hos C16 håller Z33 strypt.

Omladdning av kondensatorn C16 sker till en del genom dioden Z31 och bestäms då av spänningen på C15, vilken beror av moduleringsspänningen som erhålls från P1:16. En långsammare omladdning erhålls av strömmen genom R27. När C16 är omladdad börjar Z33 dra ström och det regenerativa återställningsförloppet startar. C18 och C20 påskyndar omslagsförloppet. Pulstiden är ca 190 μ s utan modulering och ca 125 till 260 μ s med modulering.

• Vippa 2 har till uppgift att stoppa mottagarens aktivering av fördröjningsenheten under den tid moduleringspuls alstras. Vippan skall även lämna en av tre öppningspulser till 0-pulstriggrinden vid navigeringsfunktionen och till sveptriggrinden vid landningsfunktionen (se bild 91).

Vippan, vars aktiva element är transistorerna Z37 och Z39, är bistabil. Den triggas av vippa 1 när den 0-ställs och återställs av 3-pulsens bakkant (se pulstiddiagram bilaga 9:7).

När vippan är återställd (0-ställd) är Z39 bottnad av drivströmmen genom R35 och Z37 strypt genom spänningen från spänningsdelaren R39, R37.

Den positiva pulsen från vippa 1 differentieras genom C19, R32. På bakkanten erhålls en negativ puls, som genom dioden Z34 upphäver Z39:s bottning, varvid Z39 kollektorspänning stiger så att Z37 börjar leda och det regenerativa omslagsförloppet startas.

En 3-puls från fördröjningsenheten är 3 μ s och positiv. Pulsen laddar upp C22 genom R36.

Om Z37 är bottnad och Z39 strypt (vippa 1-ställd), kommer Z37 att strypas på 3-pulsens bakkant och Z39 att bli ledande (vippa 0-ställs).

C21 och C23 påskyndar omslagsförloppet. Dioderna Z70 och Z80 minskar basladdningen när transistorerna är bottnade, varigenom snabbare strypning kan erhållas.

Vid navriktfunktionen matas ingen +34 V-spänning till P1:22 (reläomkoppling i pulsenhet 2), varför vippan intar ett stabilt läge och därför inte kan stoppa mottagarens aktivering av fördröjningsledningen.

• Vippa 3 utnyttjas endast vid navigeringsfunktionen och har till uppgift att öppna sveptriggrinden för en 3-puls, som kommer en adresspulsgrupplängd efter utsänd A3-puls.

I vippa 3, som är bistabil, ingår transistorerna Z43 och Z45 (se bild 91).

När vippan är 0-ställd (1-ställd) är Z45 (Z43) bottnad genom spänningen från spänningsdelaren R44, R47 (R48, R46) och Z43 (Z45) strypt genom spänningen från spänningsdelaren R46, R48 (R44, R47).

Vippan triggas (1-ställs) på bakkanten av pulsen från vippa 2. Triggingen är något fördröjd för att föregående 3-puls skall ha upphört innan vippan triggas. Trigging av svepet skulle annars kunna ske på första 3-pulsen. Fördröjningen sker genom att differentieringskretsen C24, R42 får en positiv nivå. Den negativa pulsen efter C24 måste vara stor, innan Z41 leder och vippan triggas. (Differentieringskrets - uttrycket kort RC-krets förekommer även - kallas här i fortsättningen med hänsyn till uttalet för diffkrets.)

När vippan är 1-ställd (Z43 bottnad) kan 3-pulsen ladda C26 genom R33 och Z42 så att vippa 0-ställs vid bakkanten på 3-pulsen (Z43 stryps).

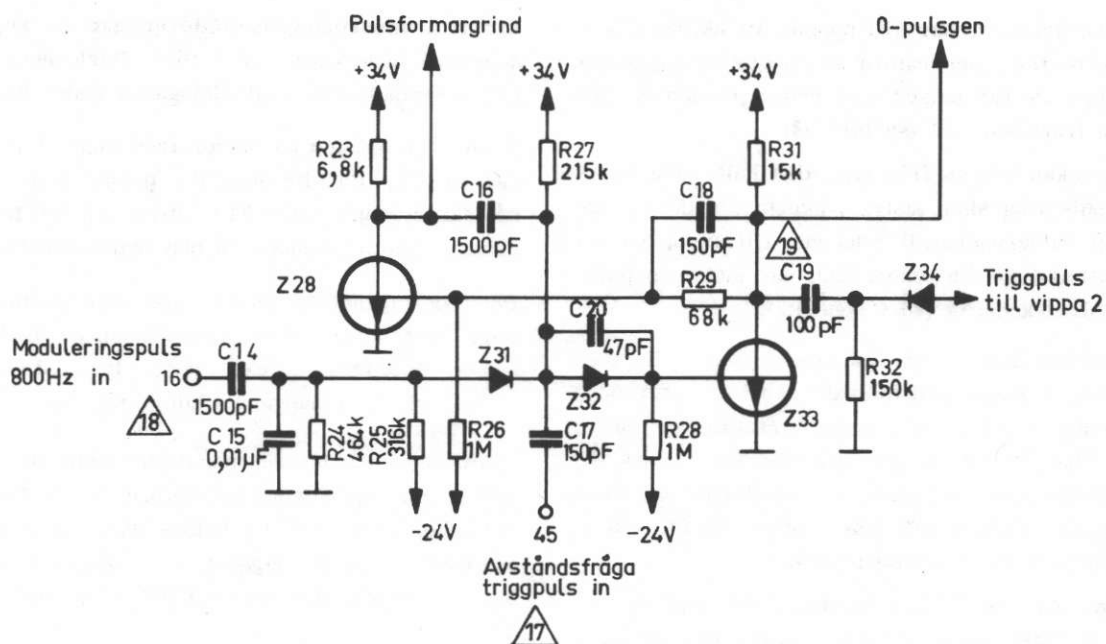


Bild 90. Vippa 1 (koordinat L5-7 på bilaga 18, kurvform 17 på bilaga 9:6, 18 på bild 59 och 19 på bilaga 9:6)

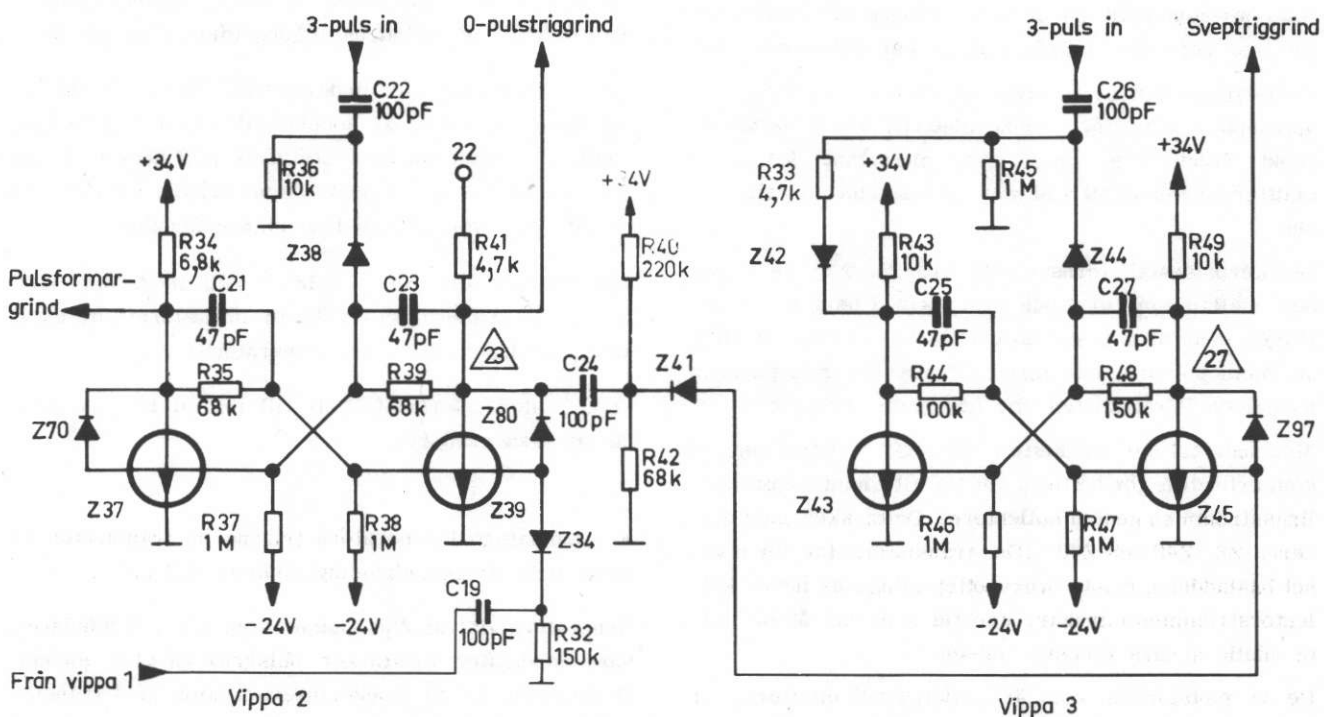


Bild 91. Vippa 2 (koordinat L11-13 bilaga 18) och vippa 3 (koordinat L15-17 bilaga 18, kurvform 23 bilaga 9:7, 8, kurvform 27 bilaga 9:7)

- 0-pulsgeneratorn har till uppgift att aktivera fördröjningsenheten. Generatorn är en blockeringsoscillator vilken alstrar pulser med endast ett aktivt element, en transistor Z6 (se bild 92).

Generatorn kan triggas från tre olika håll. Genom Z4 när sändpulsgrupp skall alstras, genom Z5 när en fördröjd (en pulsgrupplängd) triggpuls till avståndsmättdelen skall alstras och genom Z20, när mottagen pulsgrupp skall dekoderas (se bilaga 9:3).

Blockeringsoscillatorn har en transformator T1 med en lindning i serie med kollektorn och en återkopplingslindning i serie med basen. Återkopplingen är positiv, vilket innebär att en basström ger upphov till en kollektorström, som genom transformatorn ökar basströmmen. Kollektorströmmen stiger därför snabbt vid trigging tills transistorn bottenar.

Strömökningen från noll till maximivärdet, som är begränsat av resistansen mellan emitter och stomme, bygger upp ett magnetiskt flöde i transformatorn. Flödets storlek bestäms även av kärnan och lindningsvarvtalet. När den av flödesändringen orsakade återkopplingsströmmen inte längre orkar hålla transistorn bottenad, minskar kollektorströmmen, strömminskningen återkopplas och transistorn strypps.

Den resterande flödesenergin absorberas av motståndet R9, varigenom blockeringsoscillatorn snabbt blir redo att generera en ny puls. Dioden Z7 medför att R9 inte belastar transformatorn när puls genereras.

Resistansen mellan emitter och stomme är delad och återkopplingslindningen är kopplad till denna delningspunkt. Härigenom erhålls över motståndet R8 en av emitterströmmen alstrad motkopplingspänning till basen.

Blockeringsoscillatorns utpuls erhålls över resistansen mellan emittern och stommen. Utgången är belastad med bl a ledningskapacitanser. Detta medför att motkopplingen inte hinner verka under uppgången på pulsen. Framkanten blir härigenom brantare.

Man undviker att transistorn får mer laddning än vad som erfordras för bottening genom att shunta återkopplingsströmmen genom kollektorn. Detta sker med dioderna Z8, Z40 och Z30. (Om transistorn får för mycket basladdning måste överskottet avlägsnas innan kollektorströmmen minskar; den tid som går åt för detta skulle annars förlänga pulsen.)

De tre motstånden, som är anslutna till emittern, är avpassade så, att rätt pulslängd erhålls med normal belastning.

Enhetens blockeringsoscillatorer har en separat avkopplingskondensator C9 i PE1. Härigenom påverkar inte strömpulserna i tilledningarna andra kretsar.

Fram- och bakkant på pulsen från vipa 1 differentieras av C3, R4. De negativa pulser som då erhålls på bakkanten går under 34 V nivån och triggar blockeringsoscillatorn genom Z4 och transformatorn T1.

Positiva triggpulser, som erhålls över C4, måste överstiga den förspänning, som anoden på dioden Z5 får genom R5, innan dioden leder, transistorn får basström och blockeringsoscillatorn triggas.

Framkanten på de negativa pulser som erhålls genom Z20 triggar blockeringsoscillatorn genom transformatorn. Kondensatorn C2 urladdas snabbt genom R7, Z10 och medger därför trigging av blockeringsoscillatorn även om triggpulserna kommer med täta mellanrum.

- Sändartriggrindarna består av en eller-grind och en och-grind (se bild 93).

I eller-grinden ingår dioderna Z23, Z24, Z25 och motståndet R21. På Z25 anod kommer 0-puls in, på Z24 vid navigeringsfunktionen 2-puls, vid landningsfunktionen 1-puls och på Z23 3-puls.

En positiv puls på någon av dessa ingångar ger en positiv puls på grindens utgång (diodernas katoder).

Och-grinden består av dioderna Z26, Z27 och motståndet R22. Z27 katod är kopplad till vipa 2 (Z39 kollektor). När vippan är 1-ställd är Z39 strypt. Grinden är då öppen och pulsen som erhålls på Z26 katod erhålls även på grindens utgång (anoden).

Pulserna erhålls genom C28 på Z46 anod, som med R51 är förspänd till -6 V (för att inte störningar skall kunna trigga modulatorpulsgeneratorn).

Kondensatorerna C59-C61 är till för att ta bort störningar från sändaren.

- Modulatorpulsgeneratorn triggas på framkanten av varje puls (triggfördröjning omkring 0,2 μ s).

Generatorn alstrar 2 μ s pulser som går till sändaren, vars modulator förstärker pulserna ca elva gånger. Generatorn är en blockeringsoscillator med transistor Z47 som aktivt element. Den alstrar en puls på samma sätt som 0-pulsgeneratorn.

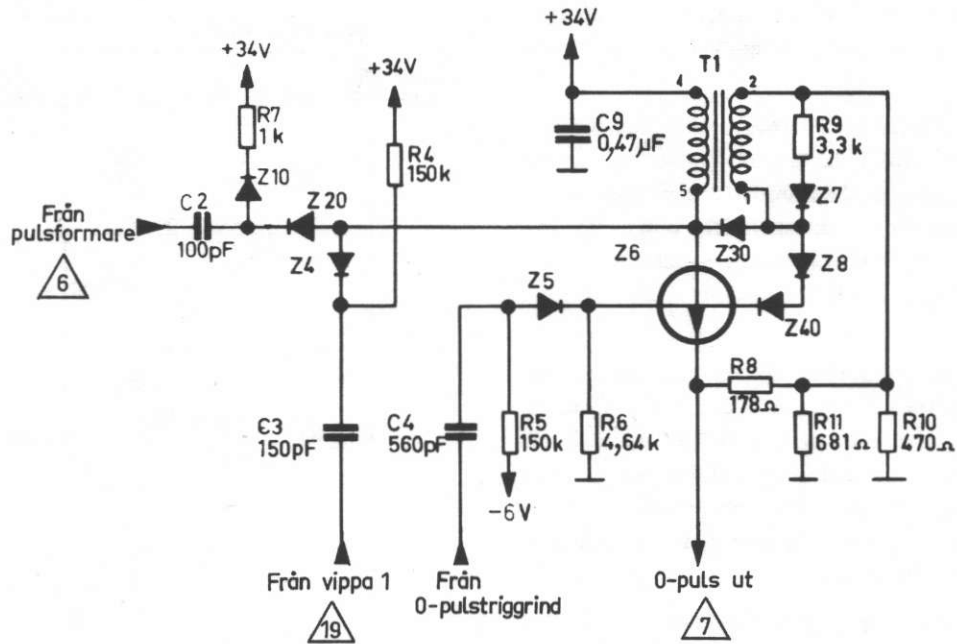


Bild 92. 0-pulsgeneratorn (koordinat P10 bilaga 18, kurvform 6 bilaga 9:2, kurvform 7 bilaga 9:2, 3, 7, 12 och kurvform 19 bilaga 9:6)

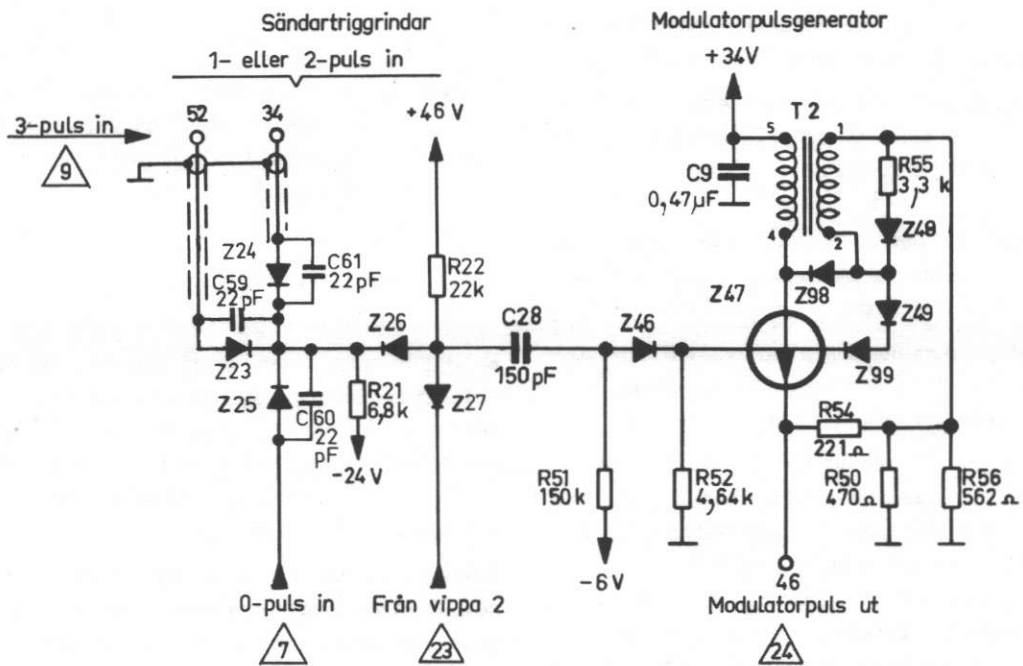


Bild 93. Sändartriggrindarna (koordinat P22-23 bilaga 18), modulatorpulsgeneratorn (koord L, M19 bilaga 18, kurvform 7 bilaga 9:2, 3, 7, 12, kurvform 9 bilaga 9:3, 7, 8, kurvform 23 bilaga 9:7, 8 och kurvform 24 bilaga 9:10)

- Enspulsförstärkaren har till uppgift att förstärka en detekterad del av utgående sändpuls (se bild 94 och bilaga 9:10).

Genom två andra grindvillkor utöver enspulsens utväljs den tredje pulsen (A3) i varje frågepulsgrupp för att vid navigeringsfunktionen bestämma triggningsen av en 0-puls och vid landningsfunktionen triggningsen av avståndssvepet. På så sätt blir avståndsmätningen oberoende av fördröjningen mellan modulatorpuls och utgående sändpuls.

Enspulsförstärkarens aktiva element är transistorn Z11, som är bottnad i vila av basströmmen genom motståndet R12. En del av strömmen genom R12 går genom dioden Z60 och kollektorkretsen för att inte basladdningen skall bli för stor och därmed fördröja kollektorströmmens upphörande när den negativa pulsen från detektorn kommer.

Den positiva utpulsens är fördröjd ca $0,2 \mu\text{s}$ i förhållande till utgående sändpuls.

- 0-pulstriggrinden är en och-grind, som utnyttjas endast vid navigeringsfunktionen. I grinden ingår dioderna Z12, Z13, Z14 och motståndet R14 (se bild 95). Den används för triggningsen av den 0-puls som passerat genom fördröjningsenheten och är upphov till den 3-puls som bestämmer triggningsen av avståndssvepet. Triggpulsens framkant bestäms av tredje enspulsens och bakkanten av första 3-pulsens. Triggningsen av 0-pulsgeneratorn sker på framkanten.

- Sveptriggrindarna består av två och-grindar, en för navigerings- och en för landningsfunktionen. Grindarna används för triggningsen av avståndssvepet.

Grinden för navigeringsfunktionen har två villkor, vippa 3 1-ställd och 3-puls. Den består av dioderna Z21, Z22 och motståndet R19 (se bild 95).

Vippa 3 upphör att dra ström genom dioden Z22 innan den andra 3-pulsens kommer. Vid det positiva språnget på 3-pulsens framkant upphör strömmen genom dioden Z21. Ett positivt språng erhålls över -6 V -nivån på Z19 anod och när spänningen stigit till 0-nivån leder Z19 och förstärkaren för sveptrigg påverkas (samma förstärkare används även för svepavbrytning), se bilaga 9:7.

Grinden för landningsfunktionen har tre villkor, vippa 2 1-ställd, 3-puls och enspuls. Den består av dioderna Z15-Z17 och motståndet R16. När villkoren uppfylls får man ett positivt språng bestämt av framkanten på tredje enspulsens (samma villkor som för 0-pulstriggrinden vid navigeringsfunktionen). När pulsframkanten stigit ca 6 V leder Z18 och förstärkaren för sveptrigg påverkas (se bilaga 9:8).

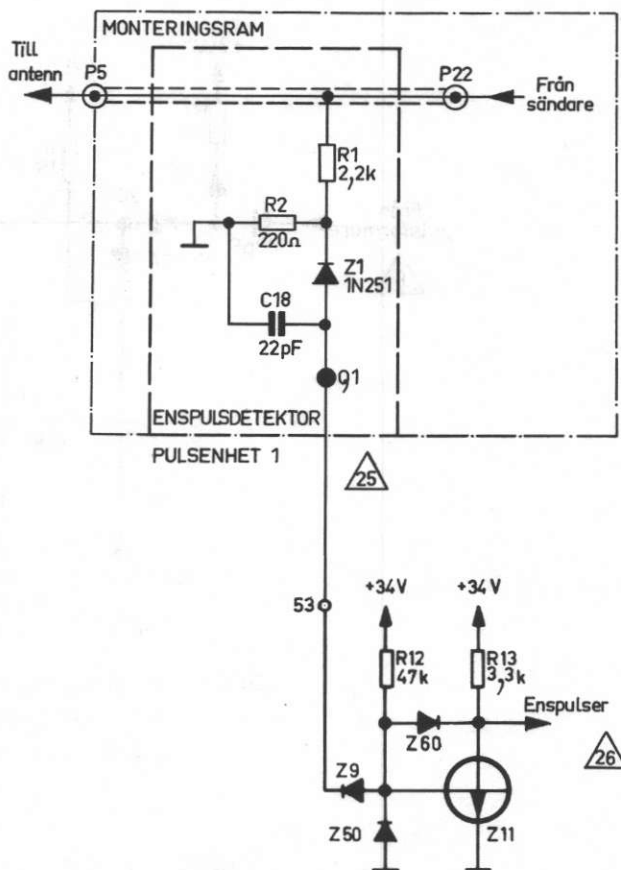


Bild 94. Enspulsdetektorn och enspulsförstärkaren (koordinat P13 bilaga 18, kurvform 25 bilaga 9:10, 11, kurvform 26 bilaga 9:7, 8, 10, 11)

- Pulsformare med grind (se bild 96) har till uppgift att trigga 0-pulsgeneratorn för alla mottagarpulser som kan härröra från fyrsignaler, med undantag för de pulser som kommer in när vippa 1 eller 2 är 1-ställda, dvs under den tid som åtgår för att trigga och alstra frågepulsgrupp.

Mottagarsignalen inklusive "brusmattan" erhålls nollställd, med andra ord låst, över en nivå på ca 0 V från pulsenhet 2 (se bilaga 9:2 och 9:16).

Pulsformarens aktiva element transistorn Z2 är förspänd på emittern av zenerdioden Z3 med 6 V .

När vippa 1 och vippa 2 är 0-ställda är dioderna Z29 och Z36 strömlösa, varför pulser från mottagaren kan påverka pulsformaren.

För ett positivt språng från mottagarutgången blir Z1 strömlös, C1 laddas av strömmen genom R1 och basspänningen på transistorn stiger. Utgör språngspänningen framkanten på en puls som är tillräckligt hög

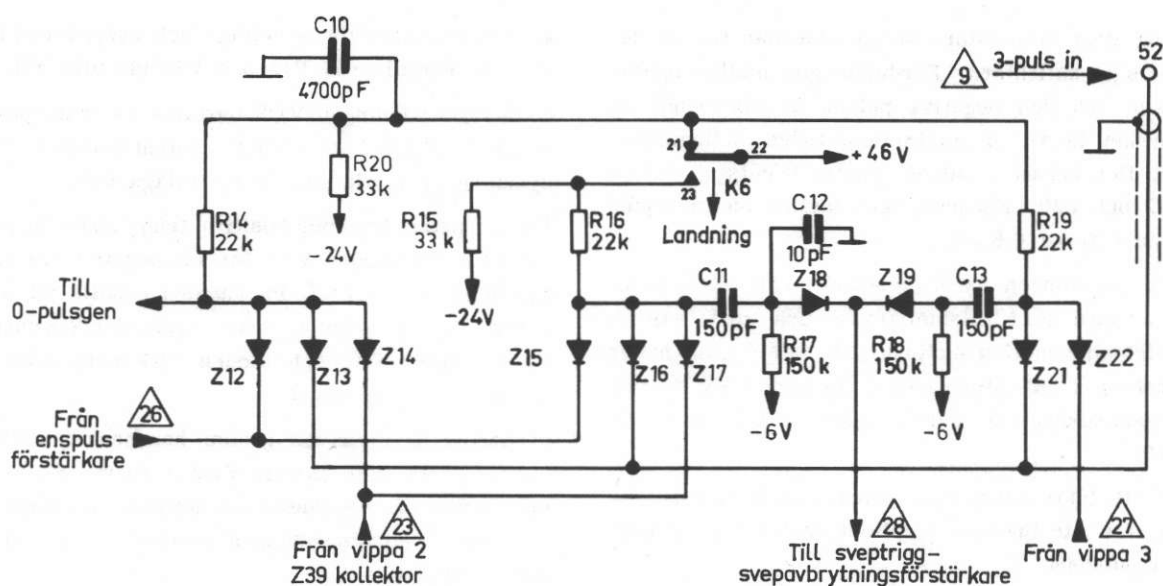


Bild 95. 0-pulstriggrinden (koordinat P17 bilaga 18) och sveptriggrindarna (koordinat P19-21 bilaga 18, kurvform 9 bilaga 9:3, 7, 8, kurvform 23 bilaga 9:7, 8, kurvform 26 bilaga 9:7, 8, 10, 11, kurvform 27 bilaga 9:7, kurvform 28 bilaga 9:7, 8, 9)

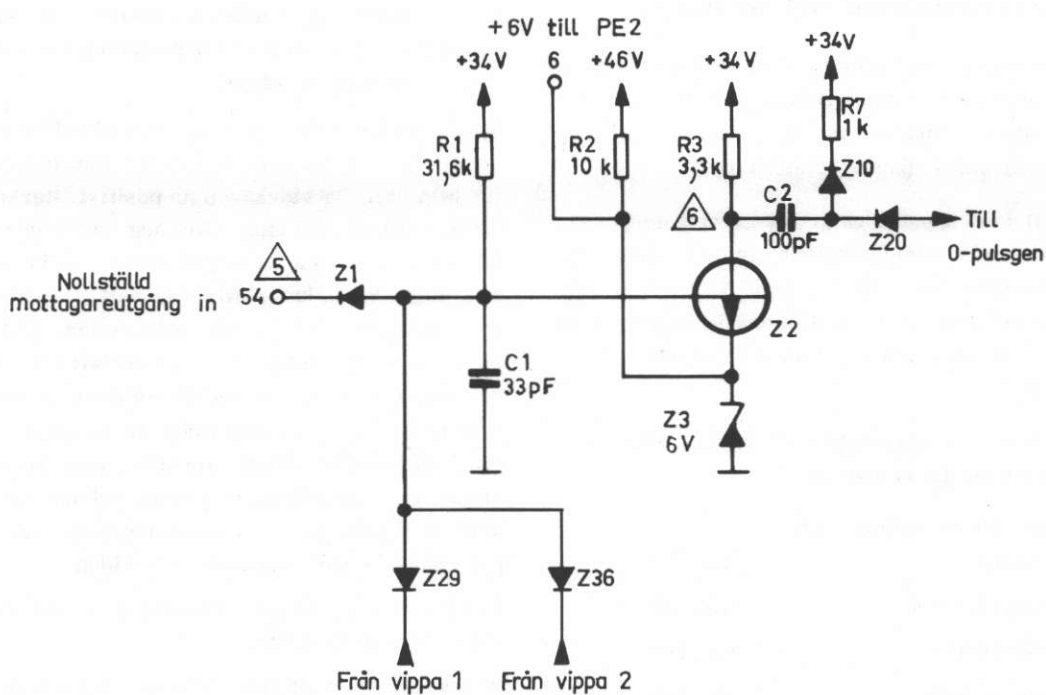


Bild 96. Pulsformaren med grind (koordinat P7 bilaga 18, pulsform 5 bilaga 9:2, 4, 5, 13, 14, 16, kurvform 6 bilaga 9:2)

och lång drar transistorn ström och man får en negativ puls på kollektorn. Fördröjningen mellan mottagarpulsen och den negativa pulsen är oberoende av hur mycket högre än minimiamplituden mottagarpulsen är. Den negativa pulsen triggar 0-pulsgeneratoren över C2 och Z20. Fördröjningen mellan mottagarpuls och 0-puls är ca 0,8 μ s.

För att triggningsen av 0-pulsgeneratoren skall kunna upprepas med litet tidsmellanrum och med samma tidsfördröjning mellan mottagarpuls och 0-puls måste triggkretsen i kollektorn kunna återhämta sig snabbt. C2 urladdningskrets är därför snabb med hjälp av R7 och Z10.

Endast ett fåtal brustoppar kan trigga 0-pulsgeneratoren därför att brusets amplitud regleras av grund-AKR i pulsenhet 2.

Avståndsmätdelen

Avståndsmätdelen har till uppgift att alstra en spänning som svarar mot tidavståndet fråga-svar.

Mätsvep, som är synkron med avståndsfrågorna, alstrar grindpulser med ökande tidavstånd tills överensstämmelse mellan grindpulser och avståndssvar erhålls, varvid avståndslåsning sker (se bild 64).

Avståndsspänningen och grindpulserna följer svarens tidförskjutningar med avståndsändringar och, om svar uteblir sporadiskt, ändrar sig med samma hastighet som före uteblivandet (hastighetsföljning).

Om minnestillstånd uppstår på grund av uteblivna svar (möjligt endast vid navigeringsfunktionen) bibehåller avståndsspänningen sitt värde i läge NAV 40. I läge NAV 400 upprätthålls även hastighetsföljningen under minnestiden. Inkopplingen av minnestillståndet styrs från pulsenhet 2.

Avståndsmätdelen (se kretsschema bilaga 18 undre delen t o m koordinat L₁) består av

- | | |
|---|----------|
| <input type="checkbox"/> Förstärkare för sveptrigg och svepavbrytning | bild 97 |
| <input type="checkbox"/> Avståndssvepgenerator | bild 99 |
| <input type="checkbox"/> Spänningsjämförare | bild 100 |
| <input type="checkbox"/> Grindpulsgeneratorer | bild 101 |
| <input type="checkbox"/> Avståndsdetektor | bild 102 |
| <input type="checkbox"/> Avståndsspänningsgenerator | bild 103 |

- Förstärkaren för sveptrigg och svepavbrytning består av rörhalvorna V1a och V3b (se bild 97).

Gallervilospänningen V1:2 bestäms av framspänningsfallet i Z52 till ca -0,8 V. Katodföljarens (V3b) utspänning är i vila +3,5 V (se bilaga 9:9).

För svepstart kommer positiva triggpulsen in på gallret V1:2. På anoden V1:1 fås ett negativt språng som går in på gallret V3:7. På katoden erhålls ett motsvarande språng som triggar avståndssvepgeneratoren. Kondensatorn C32 och dioden Z54 motkopplar över-svängningar i språnget.

Svepspänningen driver genom kondensatorn C34 (C33 vid läge NAV 400) gallret V1:2 positivt. En motkoppling genom Z54 begränsar det negativa språngets amplitud och håller utspänningen konstant vid ca -7 V under sveptiden.

För svepavbrytning går från spänningsjämföraren en negativ avbrytningspuls över kondensatorn C35 och dioden Z51 in på gallret V1:2. Avbrytningspulsen upphäver svephållningens verkan på förstärkaren och gallret V1:2 går negativt. Anoden V1:1 går positivt och återför katoden V3:8 till +3,5 V-nivån, varvid svepet avbryts. Under svepåtergången leder dioden Z53 om-laddningsströmmen för C31 genom R64. Motståndet R64 är valt så, att utgångsnivån under svepet blir lika vid de bägge frågefrekvenserna 180 och 25 Hz.

Kondensatorn C29 tar bort störningar från sändaren.

- Avståndssvepgeneratoren alstrar ett positivt svep under den tid nivån från förstärkaren för sveptrigg och svepavbrytning är negativ.

Svepgeneratoren är i princip en millerkopplad förstärkare, som drivs av en negativ stabiliserad spänning (se bild 98). Förstärkaren är positivt återkopplad varigenom förstärkningen blir hög och därmed sveplinjäriteten god. På utgången finns en krets för nivå-ställning. Nivån kan ställas så, att svepspänningen är 0 V vid låsning på fyr vid nollavstånd. Vid låsning på nollavstånd är tiden till avståndssvarets A3-puls vid navigeringsfunktionen respektive A1-puls vid landningsfunktionen 74,3 μ s. Sveptiden är då ca 57,5 μ s. Tidiga grindpulsens längd, fördröjningen från mottagarsignal till sammanlagringspuls vid navigerings- respektive 0-puls vid landningsfunktionen samt de senare pulsernas bredd, påverkar sveptiden.

Förstärkarens aktiva element är rörhalvan V1b och röret V5 (se bild 99).

V5a drar en liten och V5b en stor ström i vila, ty katodspänningen är gemensam (gemensamt katodmotstånd R93), gallerförspänningarna bestäms av spänningsdelaren R97, R95, R96 och dioden Z66 leder.

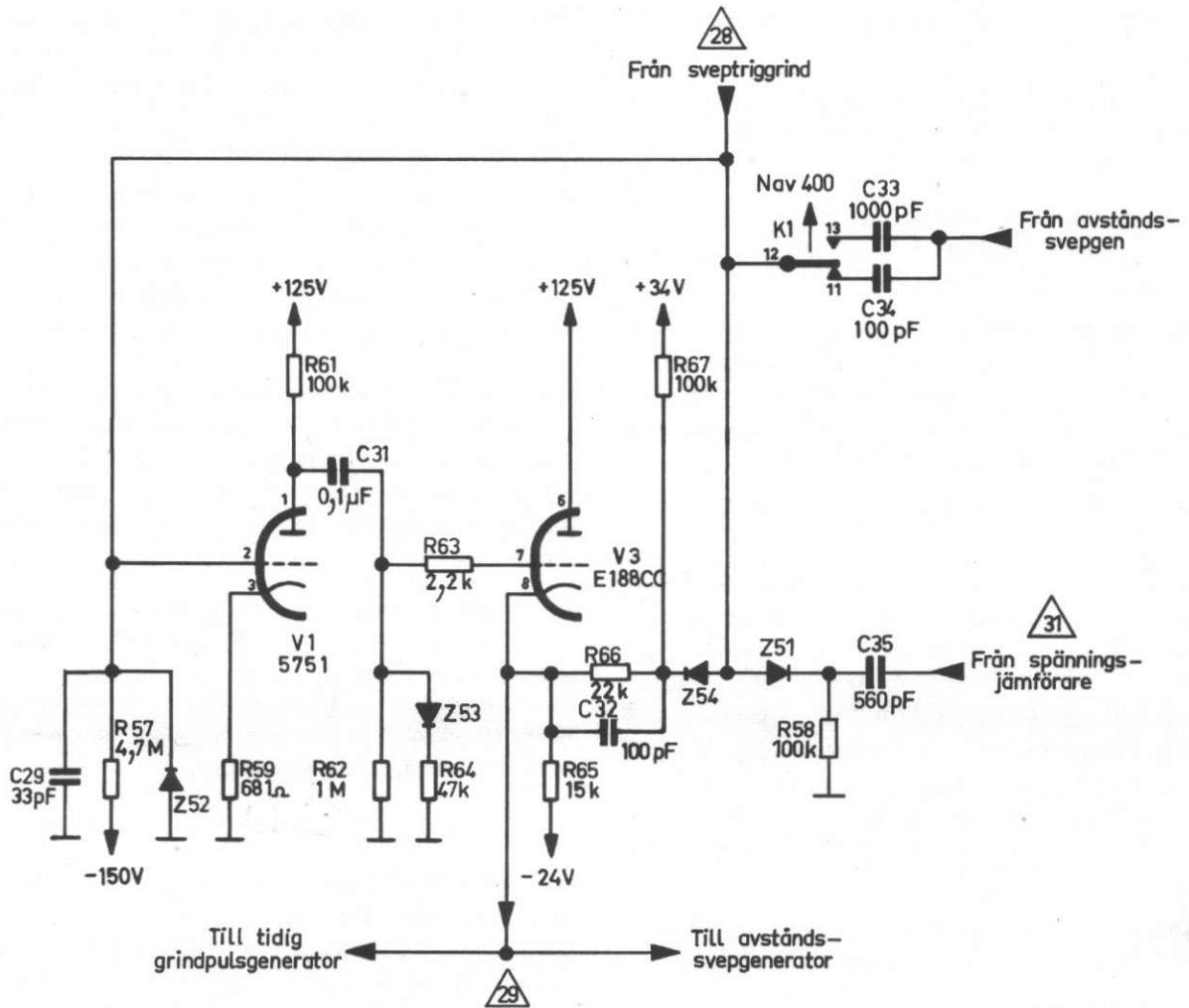


Bild 97. Sveptrigg- och svepavbrytningsförstärkare (koordinat H, I 6, 7 bilaga 18, kurvform 28 bilaga 9:7, 8, 9, kurvform 29 bilaga 9:9, kurvform 31 bilaga 9:9)

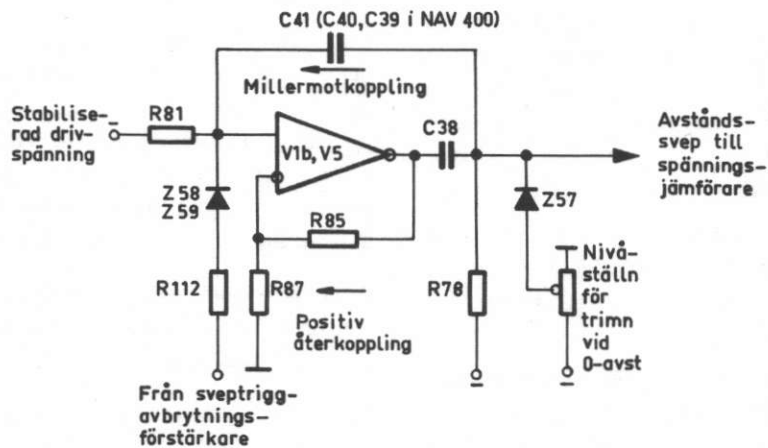


Bild 98. Avståndssvepgeneratorns funktionsprincip

Dioden Z65 är strömlös i vila och vid normal svep-funktion.

V5b anodspänning har i viloläget sjunkit så mycket att dioderna Z61, Z62, Z63 och Z64 drar ström och be-bränsar spänningen till ca -2 V.

V1a leder med gallret V1:7 på ca -1,5 V. Spänningen bestäms av spänningsfallen i framriktningen över dio-derna Z58, Z59, Z63 och Z64.

När sveptriggpulsen kommer (V3:8 blir negativ), spär-ras dioderna Z58, Z59 och Z63. Den negativa spän-ningen -85 V genom R81 driver gallret V1:7 negativt. Det positiva språnget, som då fås på anoden, går över kondensatorn C42 och spärrar dioden Z66.

Språngets verkan på gallret V5:2 ökar strömmen i denna rörhalva.

Eftersom de båda rörhalvorna har gemensamt katod-motstånd, R93, minskar strömmen i den andra rör-halvan. Spänningen på anoden V5:6 stiger och spärrar dioderna Z61, Z62 och Z63. Spänningsstegringen kopp-las över spänningsdelaren R85, R87 in på katoden V1:8 vilket ger ökad verkan av galler-spänningssänkningen på V1:7, dvs positiv återkoppling. V5:6 anodspännings-ändring kopplas även över kondensatorn C38 och er-hålls över kondensatorn C41 (C39 och C40 i läge NAV 400).

Spänningsstegringen över C41 påverkar genom konden-satorn gallret V1:7 så att stegringen motverkas.

Denna negativa återkoppling över en kondensator (mil-lerkoppling) håller galler-spänningen konstant under he-la sveptiden bortsett från ett negativt språng på ca 0,1 V i startögonblicket.

Konstant galler-spänning innebär att millerkondensa-torns laddningsström, som går genom R81, är kons-tant. Konstant laddningsström innebär linjär spännings-stegring, dvs linjärt svep över kondensatorn.

När svepavbrytningspulsen kommer (V3:8 blir positiv), blir Z58 och Z59 ledande. Konstant omladdningsström för svepkondensatorn kommer att gå genom R112, som bestämmer lutningen på svepåtergången. När anodspän-ningen på V5:6 sjunkit till ca -2 V, blir Z61-Z64 åter ledande och svepgenerators därmed i viloläge.

Svepnivån ställs in på 0 V vid nollavstånd med RV1 på 40 km-området och med RV3 på 400 km-området vid trimning. (Trimningen på 40 km-området utförs i lä-gre LANDN.)

Svepgenerators är kompenserad för de sveplutningsfel som orsakas av ändringar i nätspänningen. Kompen-seringen sker genom motståndet R83, som matas med positiv drivspänning från en spänningsdelare R80, R82,

R84. Från samma spänningsdelare matas en spänning till generatoren för tidig grindpuls, vars pulslängd änd-ras med nätspänningen. Grindpulsändringen kompen-se-rar för svepstart- och svepavbrytningsförändringar som beror på nätspänningsvariationer.

Glimstabilisatorröret V9:s temperaturdrift är kompen-serad med dioden Z56. Dioden Z57:s temperaturdrift, som påverkar utgångsnivån för svepet, kompenseras av dioden Z85, vilken ändrar avbrytningsnivån i mot-svarande grad (se spänningsjämföraren).

Dioderna Z58 och Z59 är seriekopplade för att de till-sammans skall ge liten läckström och snabb återhämt-ning. Z58 har liten läckström och Z59 har kort åter-hämtningstid. Dioderna Z61 och Z62 är seriekopplade därför att de var för sig inte tål den stora backspän-ningen.

Dioden Z65 skyddar gallret V5:2 vid tillslag av utrust-ningen genom att bli ledande. Z65 blir ledande även om inte svepet avbryts på normalt sätt.

Efter ett något annorlunda svepförlopp kommer i så-dant fall viloläget att återintas.

- Spänningsjämföraren har till uppgift att alstra en avbrytningspuls när avståndssvepspänningen stigit till samma nivå som jämförelsespänningen från avstånds-spänningsgenerators. De bägge spänningar som skall jämföras är skilda åt genom dioder och primärlind-ningen på transformators T3 (se bild 100).

Transformators sekundärlindning är kopplad till ett förstärkarsteg med rörhalvan V3a.

Kondensators C36 är uppladdad till jämförelsespän-ningen, fränsett spänningsfallen i dioderna Z85, Z95 och V2a.

När avståndssvepspänningen nått upp till jämförelse-spänningen leder V2b en ström genom transformators primärlindning och C36. Strömmen ger upphov till en positiv spänning på gallret V3:2. På anoden får man en negativ avbrytningspuls, som upphäver svephäll-ningens verkan på förstärkaren för sveptrigg och svep-avbrytning och ger denna en positiv utnivå.

Avståndssvepet avbryts då och återgår. Vid avbryt-ningen alstrar spänningsjämföraren en puls av motsatt polaritet som emellertid är utan betydelse.

Diodspänningsfallen i V2 bägge halvorna kompenserar varandra. Z85 och Z95 är temperaturkompenserings-dioder för bl a dioden Z57 i avståndssvepgenerators.

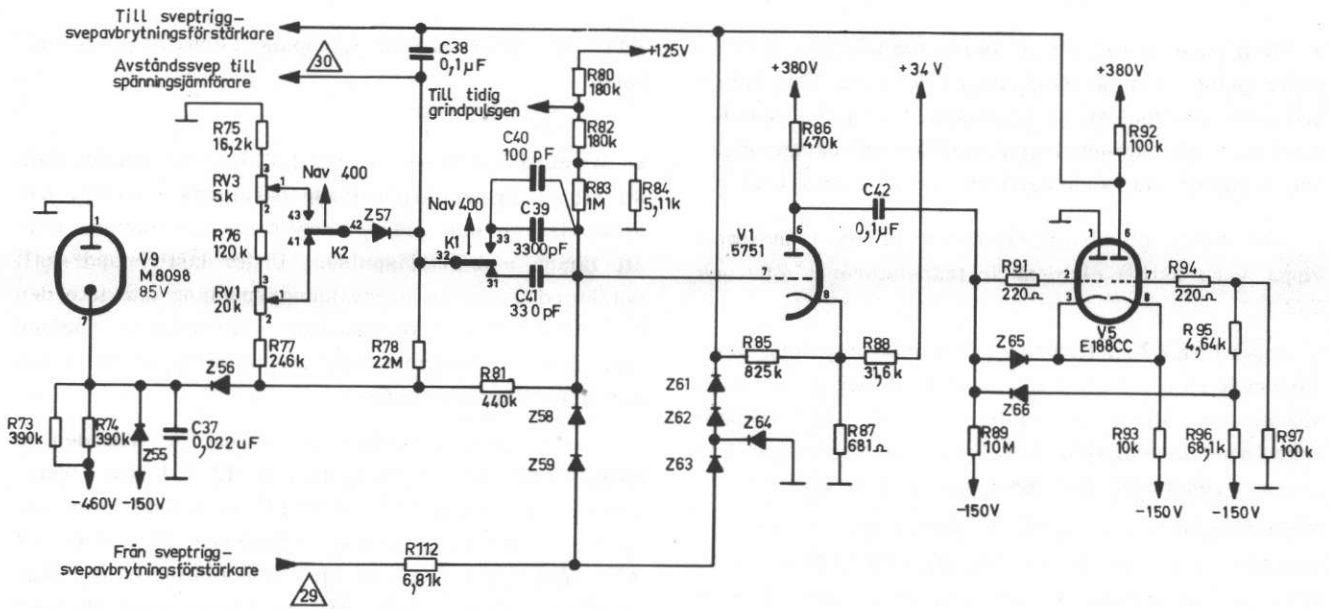


Bild 99. Avståndssvepgeneratören (koordinat H13-20, bilaga 18, kurvform 29 och 30 bilaga 9:9)

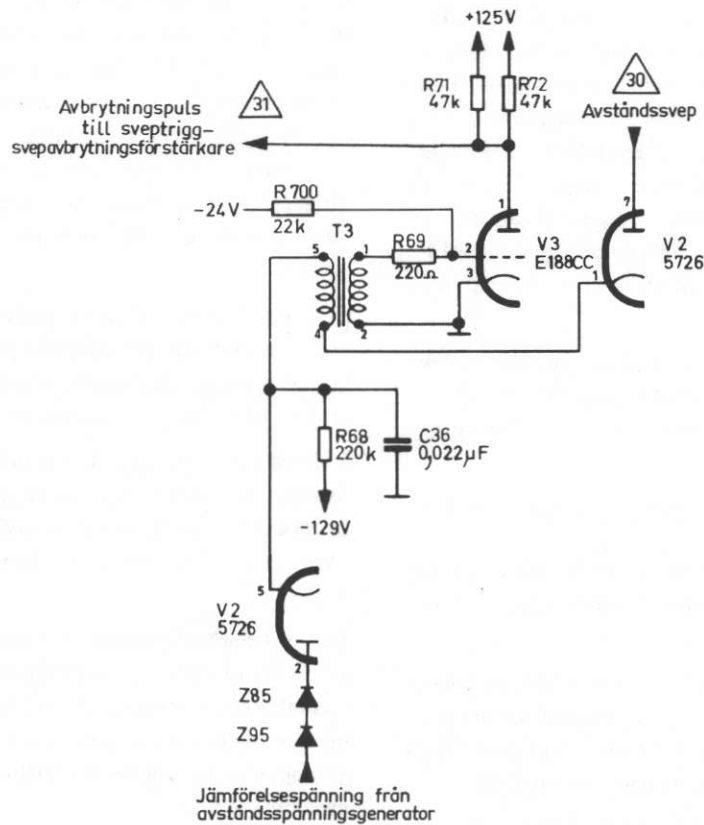


Bild 100. Spänningsjämföraren (koordinat H10,11 och C18 bilaga 18, kurvform 30 bilaga 9:9, kurvform 31 bilaga 9:9)

- Grindpulsgeneratorerna alstrar två på varandra följande pulser när avståndssvepet avbryts. Den tidiga och sena grindpulsen är öppningspulser till avståndsdetektorn för sammanlagringspulser vid navigerings- och 0-pulser vid landningsfunktionen (se bild 101).

- Den tidiga grindpulsgeneratorn är en monostabil vippa vars aktiva element är transistorerna Z69 och Z72.

I viloläget är Z72 bottnad av basströmmen genom motståndet R104 och dioden Z91. Z69 är då strypt av basspänningen. Denna är ca -0,2 V och erhålls genom spänningsdelaren R106, Z89, R103. Basladdningen begränsas genom att Z92 leder när Z72 är bottnad.

Nivån från förstärkaren för sveptrigg och svepavbrytning gör vid avbrytningen ett språng från -6 till +3,5 V. Språnget gör transistorn Z69 ledande genom C44 och Z67 varvid det regenerativa omslagsförloppet startar. C44, R101 isoleras då från vippan av Z67.

Vid triggningsen erhålls ett negativt språng över transistorn Z69 och dioden Z68. Språnget spänningsdelas kapacitivt av C45-C46. Detta innebär att Z72 stryps med tillåten basspänning samtidigt som bortförandet av basladdningen och därmed strypningen sker snabbt. Tiden för det instabila läget bestäms i huvudsak av omladdningen av C45 med strömmen genom R104. Omladdningen av C45 påskyndas av en ström genom R105 som är nätspänningsberoende. Grindpulsens avsiktliga nätspänningsberoende kompenserar svepstartens och svepavbrytningens nätspänningsberoende. Under det instabila läget är Z69 bottnad av strömmen genom R106. Basladdningen begränsas genom att Z71 leder när Z69 är bottnad.

Den positiva tidiga grindpulsen erhålls på Z72 kollektor. En del av denna puls erhålls över R107 och utnyttjas för triggningspulsenhet 2 grinddel (se bilaga 9:12).

Dioden Z68 är temperaturkompensering för diod Z91.

- Den sena grindpulsgeneratorn är ett blockeringssteg med transistorn Z73, som under blockeringen genererar en puls.

Transistorn är i vila bottnad av basströmmen genom R109 och Z93. Basladdningen är begränsad av dioden Z94 leder när Z73 är bottnad. När den tidiga grindpulsen genereras laddas kondensatorn C48.

Laddningsströmmen och därmed även belastningen på den tidiga grindpulsgeneratorn begränsas av motståndet R110. När tidiga grindpulsen upphör, sjunker Z72 kollektorspänning, och Z73 stryps. Kapacitiv spänningsdelning används av samma skäl som för tidiga grindpulsgeneratorn. Stryptiden bestäms av omladdningen av C48 med strömmen genom motstånden R109,

R110. Den positiva sena grindpulsen erhålls på kollektorn.

- Avståndsdetektorn (se bild 102) har till uppgift dels att stoppa avståndsspänningsgeneratorns söksvep, när avståndssvar och grindpulser överensstämmer, dels att lämna avståndslåspulser. Under låstillstånd skall detektorn lämna en övervakningsspänning när inte den av avståndssvaret framkallade sammanlagringspulsen (vid landningsfunktion 0-pulsen) överlappar tidig och sen grindpuls lika mycket.

Detektorns aktiva element är röret V6. Katoden är med zenerdioden Z76 förspänd till +12 V i vila. Spänningsfallen över motstånden R113 och R118 - som orsakas av ström genom grinddioderna Z74, Z75 och Z79, Z81 - ger gallren en låg potential i vila. När samtidigt grindpuls och sammanlagringspuls (0-puls) matas till katoderna på dioderna Z74 och Z75 eller Z79 och Z81, drar respektive rörhalva ström. Rörhalvan drivs till bottning av gallerström genom R113 och R118.

Överlappning med tidiga (sena) grindpulser ger anodström genom transformatorn T4:s primärlindning 6-3 (6-2) vilket inducerar en spänning över sekundärlindningen 4-5 (7-1). När den inducerade spänningen är något större än zenerförspänningen från Z83 (Z82) leder dioderna Z77 och Z101 (Z78 och Z102) och kondensatorn C51 får en positiv (negativ) laddning. Laddningsspänningen kan maximalt bli + (-) 6 V, ty över denna spänning leder dioderna Z78 och Z102 (Z77 och Z101).

Vid sökning får man en positiv övervakningsspänning som motverkar drivspänningen för söksvep när avståndssvarens sammanlagringspulser (0-pulser) överlappar den tidiga grindpulsen.

Vid låstillstånd, när sammanlagringspulsen (0-pulsen) överlappar tidiga och sena grindpulsen lika mycket, laddas C51 först negativt sedan positivt lika mycket, varvid den resulterande övervakningsspänningen blir noll.

Varje tidsförskjutning av svaret i relation till grindpulserna medför en övervakningsspänning till avståndsspänningsgeneratorn. Jämförelsespänningen från den senare ändras då så, att svepavbrytningen och därmed grindpulserna förskjuts tills överlappningen åter är symmetrisk.

Strömpulserna genom röret går även genom motståndet R115. Från R115 erhålls negativa avståndslåspulser som utnyttjas vid landningsfunktionen.

Dioden Z77 (Z78) har låg läckning och Z101 (Z102) har kort efterladdningstid; seriekombinationen Z77, Z101 (Z78, Z102) får därför bägge egenskaperna.

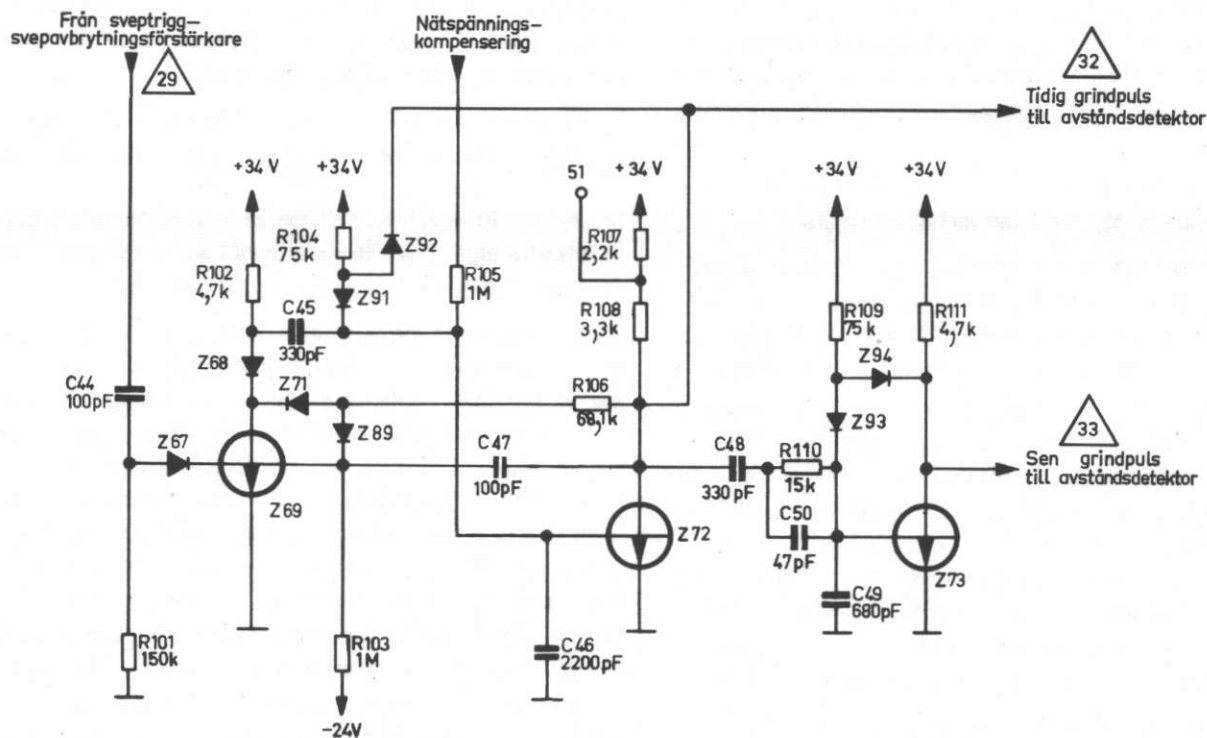


Bild 101. Grindpulsgeneratorerna (koordinat C-E 1-6 bilaga 18, kurvform 29 bilaga 9:9, kurvform 32 bilaga 9:9, 12, 13, kurvform 33 bilaga 9:12)

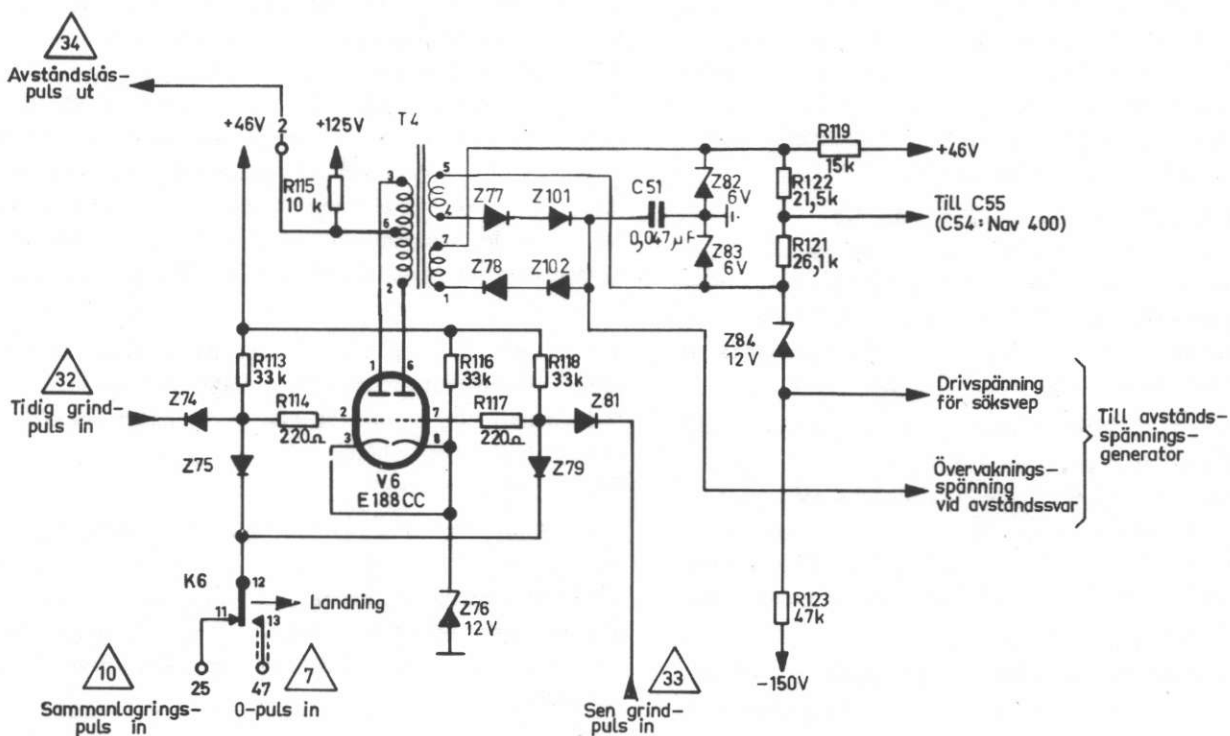


Bild 102. Avståndsdetektorn med grindar (koordinat D, E 8-11 bilaga 18, kurvform 7 bilaga 9:2, 3, 7, 12, kurvform 10 bilaga 9:3, 4, 13, 14, kurvform 32 bilaga 9:9, 12, 13, kurvform 33 och 34 bilaga 9:12)

● Avståndsspänningsgeneratoren (se bild 103) har till uppgift att alstra den för avståndspresentationen erforderliga analogispänningen och en mot denna proportionell jämförelsespänning för avståndssvepets avbrytning.

Generatoren består av en millerintegrator med återställningskrets och en hastighetsföljarkrets.

Millerintegratorn har förstärkarröret V7b och katodföljaren V8 som aktiva element. Återställningskretsen har rörhalvan V4a och relät K5 och hastighetsföljarkretsen rörhalvan V7a som aktiva element.

Under sökning drivs integratorn av negativ spänning (-18 V), varför ett positivt svep erhålls på utgången (se bild 104). Svephastigheten bestäms av R126, C52 på 40 km-området och R125, C53 på 400 km-området. Förstärkningen är hög (god linjäritet) genom positiv återkoppling med spänningsdelaren R137, R134. Till spänningsjämföraren matas en spänning som är 100 V lägre än integratorns utspänning (från V8 katoder) genom spänningsfallet (100 V) i zenerdioden Z100.

När jämförelsespänningen stigit så mycket att grindpulserna är utanför mätområdet träder återställningskretsen i funktion.

Reläröret V4 är strypt i vila och förbindningspunkten C58, R130 har +125 V spänning över en reläkontakt på K5. Jämförelsespänningen spänningsdelas med R148, R149. När jämförelsespänningen blir hög leder Z88, och när spänningen är ca 160 V drar V4a så mycket ström att relät K5 slår till. Reläts tillslag blir distinkt genom strömökning i röret när C58 laddas, punkten C58, R130 går mot spänningen +250 V.

När relät slår till får integratorn (V7b, V8) positiv drivspänning, +125 V (över reläkontakt på K5), som ger ström genom R132 så att jämförelsespänningen går negativt till ca -0,8 V när dioden Z87 leder. Reläströmmen genom V4 minskas, när C56 omladdas av strömmen genom R152 tills relät slår ifrån.

Kondensatorn C58:s urladdning stryker röret hastigt när relät slagit ifrån, varför även frånslaget blir distinkt. När relät K5 slagit ifrån genereras ett nytt söksvep. Ett söksvep genereras i 40 km-området på ca 3 sekunder och i 400 km-området på ca 17 sekunder. Tiden mellan två på varandra följande svep är mindre än 1 sekund.

Erhålls en positiv övervakningsspänning från avståndsdetektorn på grund av avståndssvar - sammanlagringspulser (0-pulser) överlappar den tidiga grindpulsen - motverkas den negativa sökspänningens verkan och jämförelsespänningen stannar.

Slår avståndsrelät K3 till, som är styrt från pulsenhet 2, kopplas den negativa sökspänningen ifrån, övervakningsspänning matas genom R128 till integratorn,

hastighetsföljarkretsen kopplas in och avståndsspänningen kopplas ut. Integratorns tidkonstant är nu mycket större än förut ($R128 = 22$ Mohm).

Hastighetsföljarkretsen är kopplad mellan integratorns utgång och ingång (se bild 105). Den består i princip av ett fasvärdarsteg, med förstärkningen = 1, och en RC-krets. RC-kretsen är kopplad i serie med fasvärdarstegets utgång och integratorns ingång. Kretsen har samma värden som integratorns R och C.

Om låsning skett och avståndet till fyren är konstant, så är övervakningsspänningen noll och integratorn lämnar en konstant utspänning (jämförelsespänningen) som efter spänningsdelning ger rätt avståndsspänning. Hastighetsföljaren lämnar vid konstant utspänning ingen ström genom motståndet R133. Om avståndet ändras erhålls från avståndsdetektorn en övervakningsspänning som driver en ström genom R128 så att utspänningen ändras och C52 (C53) omladdas. Utspänningsändringen ger en spänningsändring av samma storlek men med motsatt riktning på fasvärdarens utgång. C55 (C54) får en omladdningsström genom R133 till integratorn. Strömmen genom R133 verkar på integratorn i samma riktning som den från avståndsdetektorn, dvs den påskyndar ändringen av utspänningen. När utspänningen ändras minskar övervakningsspänningen (överlappningen i avståndsdetektorn blir mer symmetrisk). Om avståndsändringen är kontinuerlig, dvs flygplanet har konstant relativ hastighet mot eller från fyren, blir C55 (C54) omladdningsström konstant och lika med C52 (C53) omladdningsström. Utspänningsändringen motsvarar den konstanta hastigheten varför överlappningen i avståndsdetektorn är symmetrisk och inte ger någon övervakningsspänning. Under dessa förhållanden har saknade avståndssvar på grund av låg fyrverkningsgrad eller signalutbredningsförhållanden liten betydelse.

V4a drivs från en spänningsdelare R145, R144 mellan jämförelsespänningen och den stabiliserade -129 V-spänningen. Rörhalvan får rätt arbetspunkt och kompenseras för nätspänningsvariationer med motstånden R139, R141 och R143.

Vid sökning är kondensatorn C55 (C54) inkopplad till spänningsdelaren R121, R122. Härigenom förhindras att kondensatorn omladdas och påverkar integratorn när hastighetsföljarkretsen kopplas in. Hastighetsföljarkretsen är i läge NAV 400 inkopplad även under minnestiden.

Proportionaliteten mellan avstånds- och jämförelsespänning kan finjusteras. Trimning sker vid maximiavstånd på 40 km-området (landningsfunktionen) med RV2 och på 400 km-området med RV4.

Trimning vid 0-avstånd sker genom nivåändring av avståndssvepet (se sidan 76).

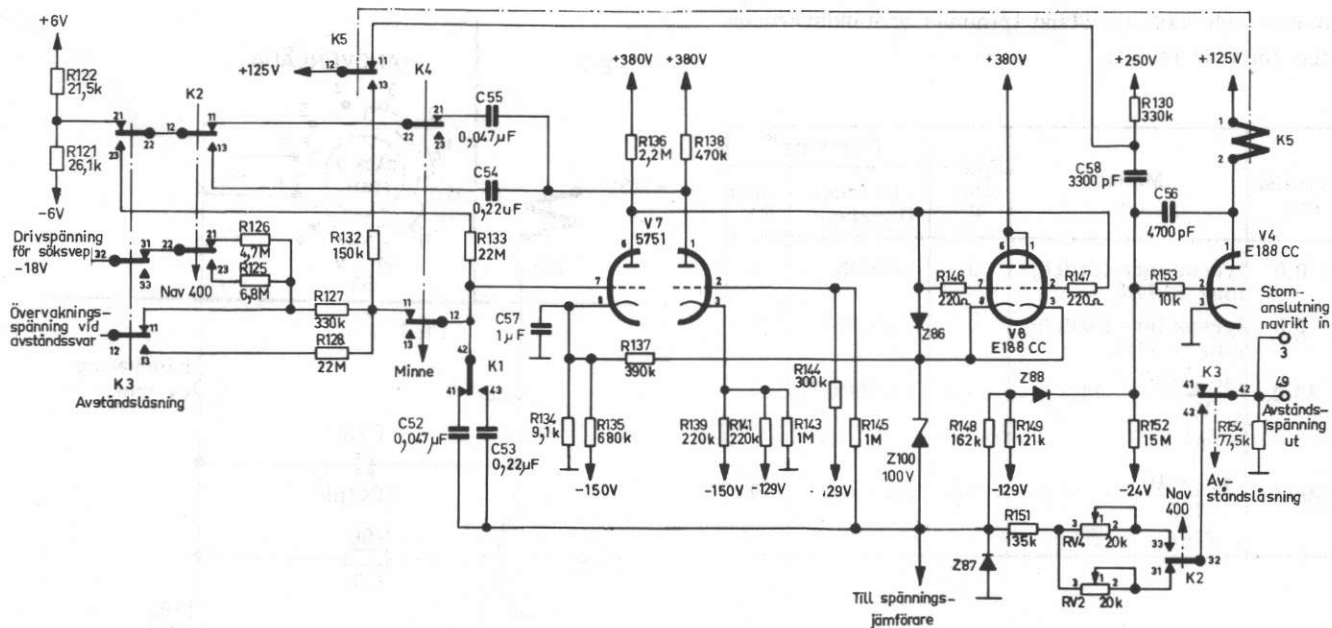


Bild 103. Avståndsspänningsgenerators (koordinat CD17-24 bilaga18)

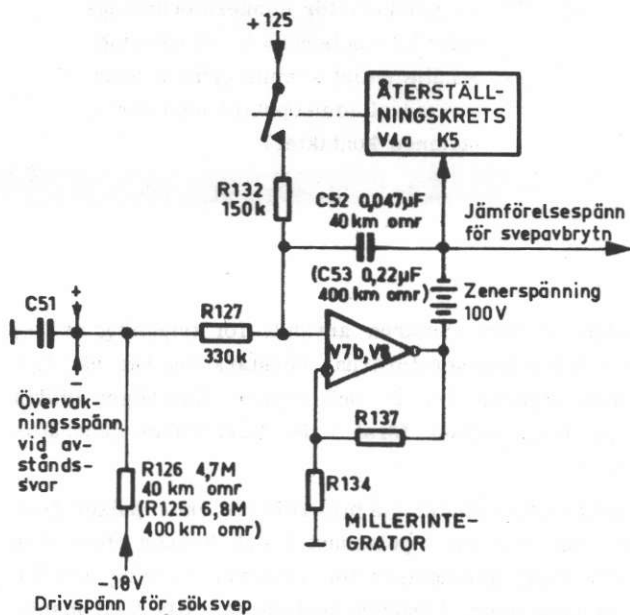


Bild 104. Avståndsspänningsgenerators funktionsprincip vid sökning

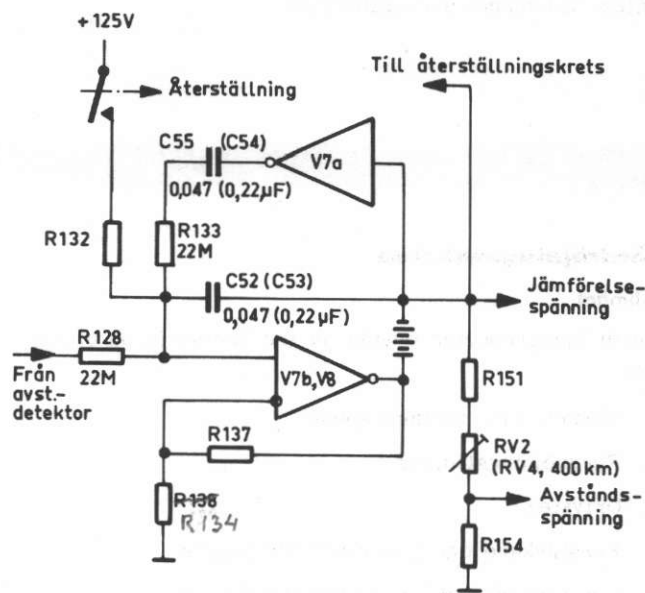


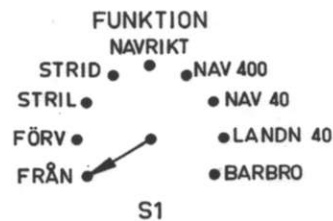
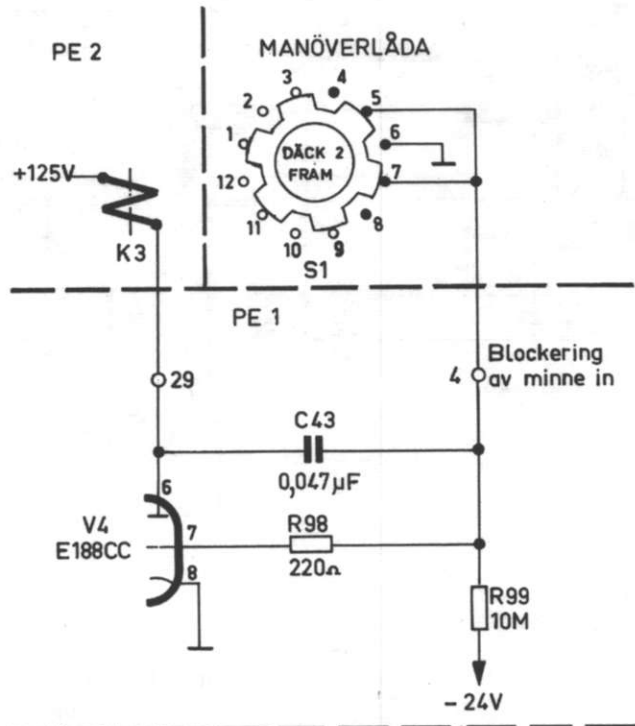
Bild 105. Avståndsspänningsgenerators funktionsprincip vid låsning

Vid noll- och maximiavstånd trimmas avståndsvärdena enligt följande tabell:

Avstånd km	Mättid μs	Spänning V	Trimning	
			vid funktionsläge	med RV
0,0	fyrens inre fördröjning = 74,3	0	LANDN	1
0,0	fyrens inre fördröjning = 74,3	0	NAV 400	3
40,0	$\frac{40 \cdot 10^3}{150} + 74,3 = 341$	50,5	LANDN	2
400,0	$\frac{400 \cdot 10^3}{150} + 74,3 = 2741$	50,5	NAV 400	4

Förstärkare för minnesblockeringsrelät K3 i PE2

Förstärkaren består av rörhalvan V4b (se bild 106). I vila är rörhalvan strypt genom att gallret V4:7 är anslutet till -24 V över motståndet R99. Vid varje manöveromställning i manöverlådan stomansluts gallret under ett kort tidsmoment. Kondensatorn C43 hintrar då omladdas så att rörhalvan V4b även efter stomanslutningen drar ström. Relät K3 i pulsenhet 2 slår till, och först sedan C43 omladdats av strömmen genom R99, slår det ifrån. Relät blockerar minneskretsen så att minnestillstånd inte kan uppstå eller bibehållas vid manöveromställningar.



Omk sedd och nummerad från rattänden Ritad i moturs ändläge

Bild 106. Förstärkare för minnesblockeringsrelät K3 i pulsenhet 2. Blockering erhålls enligt samma princip även vid kodval (omkopplare med kortslutande kontakter)