

FLYGVAPNET

Bokförrådet
KUNGL KALMAR FLYGFLOTTILJ

SPANINGSRADARSTATION PS-432/A

BESKRIVNING

Denna beskrivning är avsedd att användas tillsammans med beskrivningen över spaningsradarstation PS-431/A

Exemplar nr

041

KUNGL. FLYGFÖRVALTNINGEN

Fastställes

Stockholm den 4/8 1961

J-F Hamilton /

L. Valtersson

VARNING

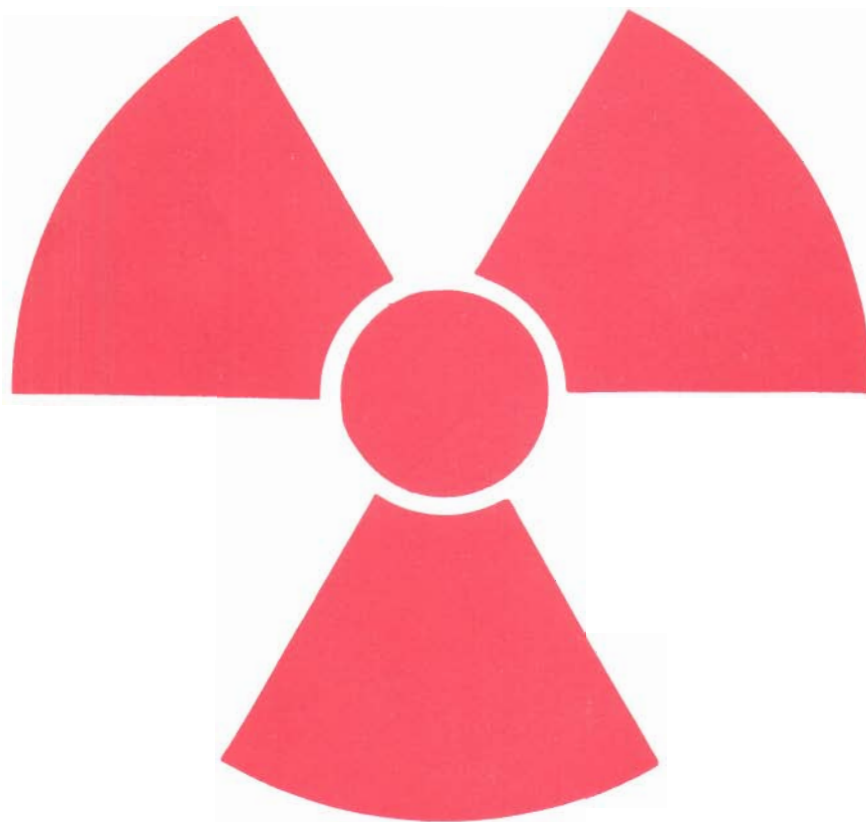
RADIOAKTIV MATERIEL

I STATIONEN

PS - 43/A

INGÅR FÖLJANDE RADIOAKTIVA RÖR

M2465-682000 M2465-679000



Ovan angivna elektronrör innehåller små mängder radioaktivt material. NORMAL HANTERING OCH FÖRVARING av oskadade rör MEDFÖR INGEN BESTRÅLNING av betydelse.

INRE KROPPSBESTRÅLNING KAN UPPKOMMA OCH UTGÖRA VISS HÄLSOFARA OM RADIOAKTIVT MATERIAL FRÅN ETT KROSSAT RÖR KOMMER IN I KRÖPPEN till exempel genom sår, inandning av gas eller damm eller genom användning av förorenad mat, dryck eller tobak.

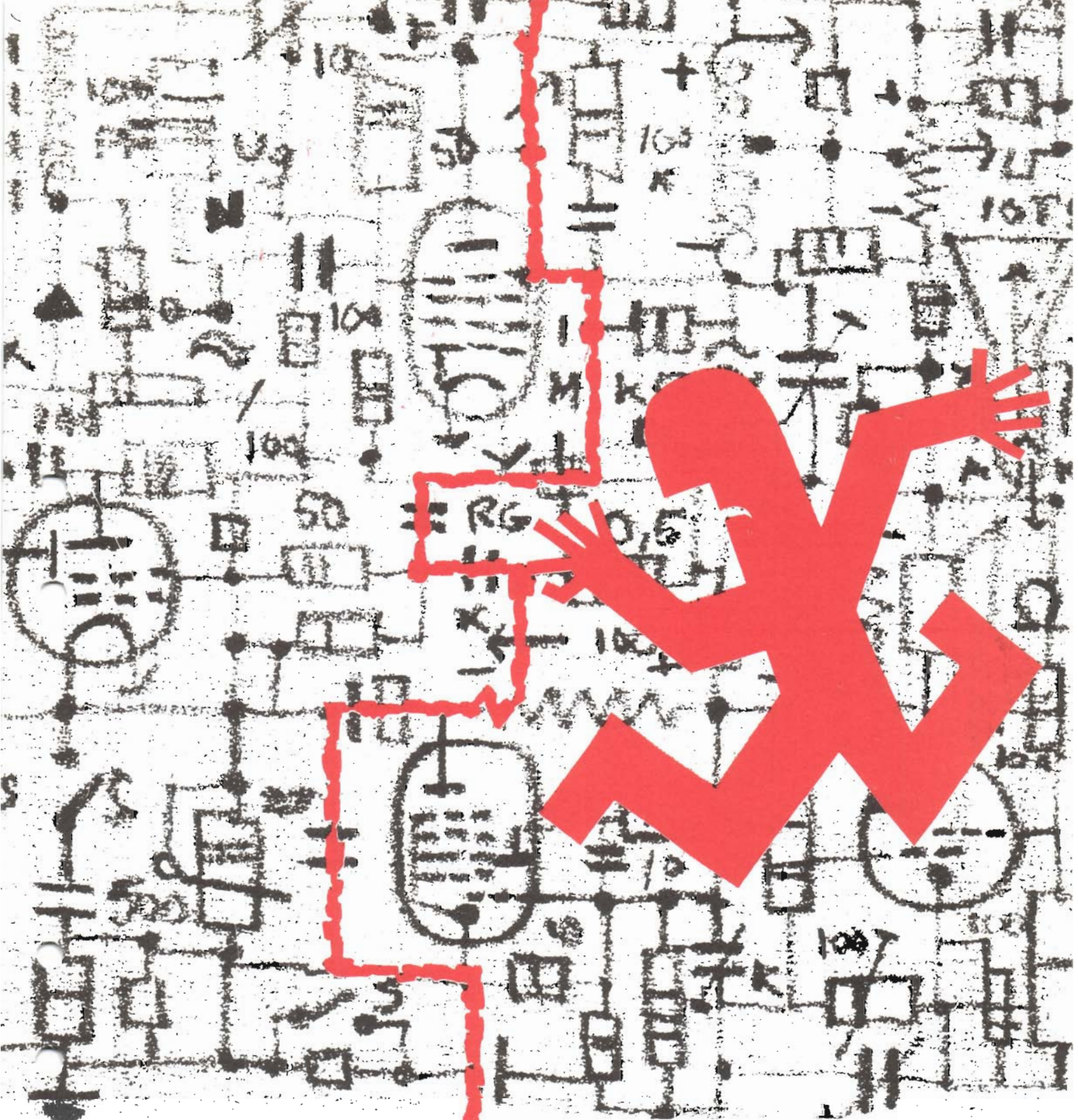
Beträffande åtgärder vid bräckage eller kassation av radioaktiva elektronrör, se gällande utgåva av TOMT 850-38.

(

(

(

(



VARNING
HÖGSPÄNNING

C

C

C

C

ÄNDRINGAR

Ändr nr	Ändrad enligt	Sida (mom)	Bestyrkes
1	043-902	Bytt blad för titelbl.	9/9-68 JS

(

(

(

(

INNEHÅLL

Inledning	1
Allmänt	1
Tekniska data	1
Handhavande	4
Startning av radarstationen	4
Spaning	4
Avstängning av radarstationen	5
Konstruktion	6
Allmänt	6
Antennsystemet	6
SM-enheten	6
Modulatern	6
Fnav-indikatorn	6
Ff-indikatorn	7
Vänster manöverpanel	7
Höger manöverpanel	8
Kraftaggregatet	9
Verkningsätt	11
Allmänt	11
Antennsystemet	12
Allmänt	12
Antennenheten	12
Servoförstärkaren	12
Manöverboxen	12
Programgivaren	12
Servosystemets funktion	12
SM-enheten	12
Modulatern	12
Fnav-indikatorn	13
Allmänt	13
Styrgeneratoren	14
Lyspulsgeneratoren	16
Synkenheten	19
Pulsgeneratoren	21
Avståndskalibratoren	22
Sidvinkelkalibratoren	23
Videoförstärkaren	25
Vinkelanalysatorn	26
Tidaxelgeneratoren Y	29
Tidaxelförstärkare Y	30
Tidaxelgeneratoren X	33
Tidaxelförstärkare X	35
Likriktarenheten	36
Indikatornheten	37
Strobmekanismen	38
Övrigt	39

Gyrostabilisering

Vertikalplanet:	$\pm 55^{\circ}$
Horisontalplanet:	$\pm 60^{\circ}$

SM-enheten

Frekvens:	X-bandet
Frekvenskontroll:	Manuell eller automatisk
Närekodämpning:	0-12 km

Modulatorenheten

Pulslängder:	0,3 μ s och 1,0 μ s
Pulsrepetitionsfrekvenser:	1000, 900, 600 och 400 Hz

Fnav-indikatorn

Indikatorstyp:	Excentriskt PPI
Mätområden:	20, 80, 160 och 240 km
Elektroniska avståndsmätmärken:	5, 20, 20 och 30 km
Elektroniska sidvinkelvärdemarcken:	0° , $\pm 30^{\circ}$ och $\pm 60^{\circ}$
Svepexpanding:	+10 km till -25 km

Ff-indikatorn

Parallellkopplad med fnav-indikatorn

Manöverpanelerna

Manövrering av fnav-indikatorn, SM-enheten, strob-enheten, servoförstärkaren och modulatorenheten.

Kraftaggregatet

Lämnar stabiliserade likspänningar till radarstationen

Strobenheten

Strobmärket:	Flyttbart från 16 till 240 km
Expanding:	Ett område -15 km och +5 km kring strobmärket expanderas att täcka skärmen.
Strobhastighet:	Två fasta hastigheter utåt och inåt motsvarande ca 40000 och 4000 km/tim samt inåt med en hastighet reglerbar mellan 350 och 1350 km/tim.

Effektförbrukning

Drift (läge TILL på radarstationens huvudströmställare):	115 V	trefas 400 Hz	ca 1420 W
	28 V	likspänning	ca 68 W

Mått och vikt

	Höjd mm	Bredd mm	Djup mm	Vikt kg
Antennenhet	400	690	974	30,5
Servoförstärkare	135	270	330	6,1
Programgivare	100	180	150	2,1
Manöverbox	210	160	205	1,9
SM-enhet	352	352	592	36,6
Modulatorenhet	281	281	557	21,0
Fnav-indikator	224	332	524	23,0
Ff-indikator	140	140	487	4,8
Vänster manöverpanel	180	295	135	3,3
Höger manöverpanel	75	290	100	1,1
Kraftaggregat	352	352	592	25,2

HANDHAVANDE

STARTNING AV RADARSTATIONEN

Kontroller före tillslag

Med undantag av att punkt 1c utgår hänvisas till beskrivningen av spaningsradarstation PS-431/A sid 3.

Tillslag

Med undantag av att punkt 7 utgår hänvisas till beskrivningen av PS-431/A sid 3 och 4.

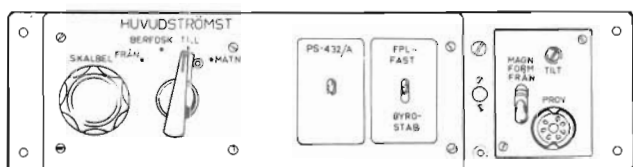


Bild 1. Höger manöverpanel

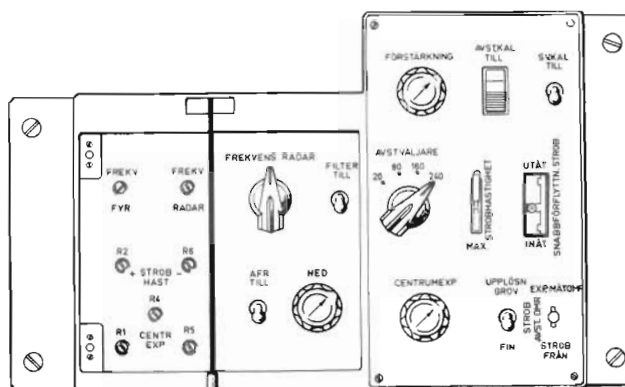


Bild 2. Vänster manöverpanel

SPANING

Se sid 4 och 5 i beskrivningen av PS-431/A.

För PS-432/A gäller dessutom:

17d. Helt manuell målföljning:

Ställ omkopplaren på manöverboxens spakhandtag på program 3.

Tryck ned tryckknappen på spakhandtaget och håll den kvar.

Antennreflektorn kan nu manövreras helt manuellt med spakhandtaget inom följande gränser:

höjdplanet $\pm 55^{\circ}$

sidoplanet $\pm 65^{\circ}$

e. Ställ in önskad funktion med omkopplaren FPL-FAST - GYRO STAB på höger manöverpanel.

20a. Intervallen mellan avståndsmätmärkena ändras från 2, 5, 20 och 20 km till 5, 20, 20 och 30 km.

22. Vid användning av stroben förfars på följande sätt:

a. Ställ strobomkopplaren på vänster manöverpanel i läge STROB AVST. OMR.

Ställ spakhandtaget SNABBFÖRFLYTTN STROB på vänster manöverpanel i önskat läge (se beskrivning av vänster manöverpanel på sid 41). Med spakhandtaget i läge 1 (reglerad fart inåt) regleras strobmärkets fart av spakhandtaget STROBHAST på vänster manöverpanel.

b. Skall expanderat mätområde användas ställs strobomkopplaren i läge EXP.MÅTOMR. Härvid expanderas ett område kring strobmärket att täcka hela skärmen.

AVSTÄNGNING AV RADARSTATIONEN

23. Vrid rattarna STYRKA på de båda indikatorerna moturs, så att upplysningen på bildrören försvinner.
24. Vrid ratten FÖRSTÄRKNING på vänster manöverpanel helt moturs.
25. Se till att ratten NED på vänster manöverpanel är vriden helt moturs.
26. Ställ strömställarna SVKAL och AVSTKAL på vänster manöverpanel i frånläge.
27. Se till att ratten CENTRUMEXP på vänster manöverpanel är intryckt och i snäppläge.
28. Se till att strömställaren FILTER på vänster manöverpanel är i frånläge.
29. Se till att strobomkopplaren på vänster manöverpanel är i frånläge.
30. Se till att spakhandtaget SNABBFÖRFLYTTN. STROB är i frånläge.
31. Ställ HUVUDSTRÖMST på höger manöverpanel i läge FRÅN.
32. Stanna radarstationens trefasomformare.
Anm: Manövreras i fpl av flygföraren (pkt 5).

KONSTRUKTION

ALLMÄNT

Se beskrivning av PS-431/A sid 6.

ANTENNSYSTEMET

Beskrivningen av PS-431/A sid 7-23 gäller med följande undantag.

Tryckregulatorn utgår för PS-432/A.

Givarspänningarna till servosystemets givare är

för PS-432/A ± 20 V. Denna spänning tas från likriktare EO 33-1, som tillhör flygplanet. Den likriktarenhet i servoförstärkaren, som lämnar ± 14 V, används inte.

SM-ENHETEN

Se beskrivning av PS-431/A sid 23-26.

MODULATORN

Se beskrivning av PS-431/A sid 26-27.

FNAV-INDIKATORN

Beskrivningen av PS-431/A sid 27-28 gäller. Dessutom tillkommer:

F5-13E 8-pcligt stifttag

En strobmekanism, som är monterad i fnav-indikatorn, och vars räkneverk är synligt på frontpanelen.

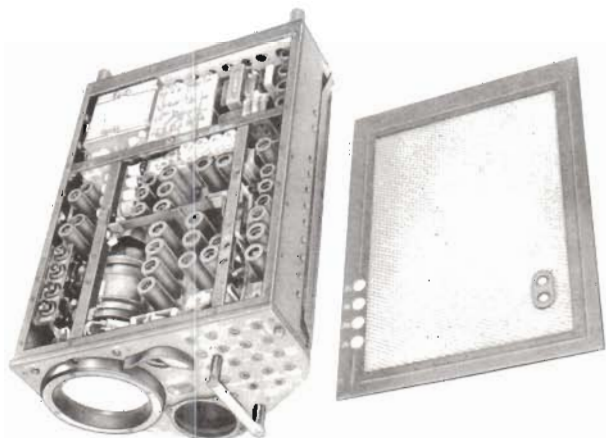


Bild 3. Fnav-indikatorn sedd uppifrån med övre kåpan avtagen



Bild 4. Fnav-indikatorn sedd underifrån med kåporna avtagna



Bild 5. Strobmekanismen monterad ur fnav-indikatorn

FF-INDIKATORN

Se beskrivning av PS-431/A sid 28-29.

VÄNSTER MANÖVERPANEL

Manöverpanelen är infälld i vänster sidopanel i flygplanets spanarrum. Den består av en frontpanel, som är delad i två sektioner. Baksidan är täckt av en oregelbunden kåpa. Frontpanelens vänstra halva är täckt med två små luckor (A och B). Luckan A kan stängas med två snabbblås.

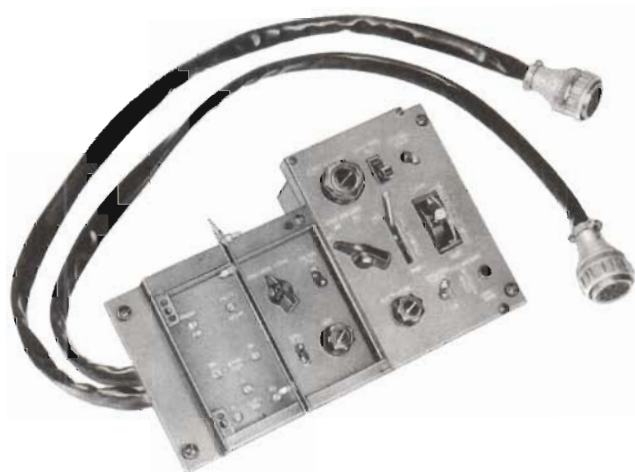


Bild 6. Vänster manöverpanel sedd framifrån

På manöverpanelens högra del finns följande kontroller:

En ratt märkt FÖRSTÄRKNING sitter på en potentiometer, varmed man reglerar radarmottagarens förstärkning.

Två vippströmställare märkta AVSTKAL och SVKAL för inkoppling av avstånds- och bäringskalibrering på indikatorerna.

En omkopplare märkt AVSTVÄLJARE 20, 80, 160, 240 för omkoppling av radarstationen för olika mätområden.

En spak märkt STROBHASTIGHET med vilken strobhastigheten inåt kan regleras mellan 350 och 1350 km/h.

En spak märkt SNABBFLYTTN.STROB som har två fasta och fyra återfjädrande lägen. Med spaken väljs den fasta hastighet med vilken stroben skall förflytta sig utåt eller inåt, eller kopplas det läge in där hastigheten regleras med spaken STROBHASTIGHET.

En ratt märkt CENTRUMEXP sitter på en potentiometer, vilken är kopplad till en krets i fnav-indikatorn, som ändrar indikatorsvemens start i förhållande till

sändarpulsen. Centrumexpanderingen kopplas in, när ratten dras ut. Två mikroströmställare påverkas och kopplar in potentiometern.

En vippströmställare märkt UPPLÖSN, GROV-FIN kopplar om modulatern för två olika pulslängder.

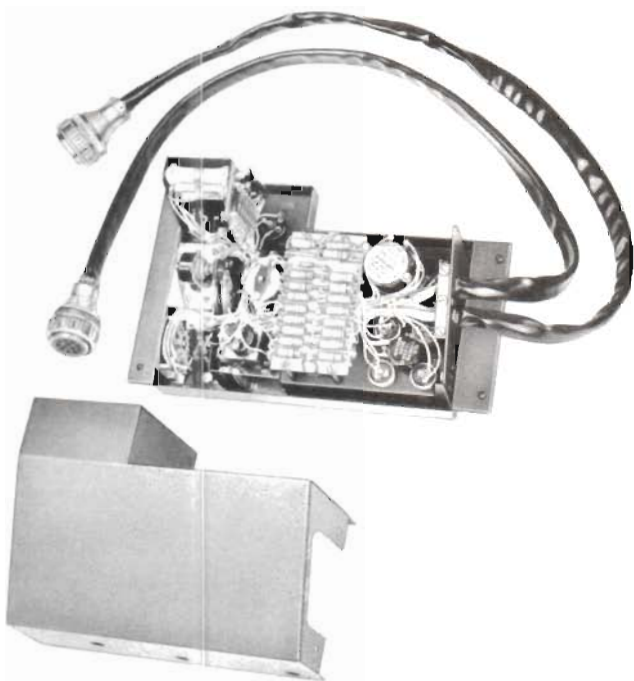


Bild 7. Vänster manöverpanel sedd bakifrån med avtagen kåpa

En vippströmställare med tre lägen:

STROB FRÅN, STROB AVST.OMR och EXP.MÄTOMR, med vilken stationen kopplas om till aktuell funktion.

Under luckan B finns följande kontroller:

En ratt märkt FREKVENNS RADAR sitter på en potentiometer. Med denna avstäms stationens radarklystron manuellt.

En vippströmställare märkt FILTER för inkoppling av ett filter i radarmottagaren.

En vippströmställare märkt AFR, varmed man kopplar in den automatiska frekvensregleringen.

En ratt märkt NED (SSF) sitter på en potentiometer. Med denna varieras närekodämpningen.

Under luckan A (med snabbblås) finns sju trimpotentiometrar, som ställs in med skruvmejsel. Trimpotentiometrarna har följande funktion.

Två, märkta FREKV FYR och FREKV RADAR, används vid grovinställning av radar- och fyrklystronerna.

Två, märkta STROBHAST (R2+ och R6-), används för justering av högsta och lägsta reglerbara strobhastighet.

De övriga tre (CENTR.EXP. R1, R4 och R5) ingår i kretsarna för centrumexpanding.

Manöverpanelen ansluts till radarstationen med två flerpoliga hylstag. De sitter i ändarna på två korta kablar, som utgår från enhetens gavel.

F5-21A	12-polig
F5-21B	21-polig

HÖGER MANÖVERPANEL

Beskrivningen av PS-431/A sid 30 gäller. Dessutom tillkommer:

En vippströmställare märkt FPL FAST-GYROSTAB. Den vippströmställare som används för inkoppling av indikatorerna, är låst i läge TILL.

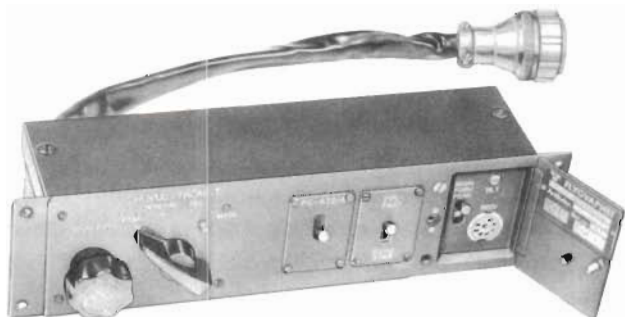


Bild 8. Höger manöverpanel sedd framifrån

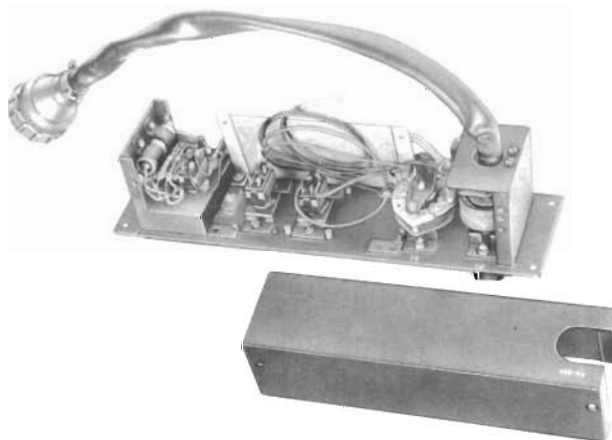


Bild 9. Höger manöverpanel sedd bakifrån med kåpan avtagen

KRAFTAGGREGATET

Se beskrivning av PS-431/A sid 30-31.

För PS-432/A gäller dessutom:

I kraftaggregatet ingår en strobenhet.

Enheten är liksom likriktarenheterna fjädrande fastsatt i en av kvadranterna. Den fjärde kvadranten består av en blindstomme.

Strobenheten är ansluten till kraftaggregatets kablage med ett 21-poligt stifttag, som sitter på bottenplattan.



Bild 10. Kraftaggregatet monterat ur behållaren

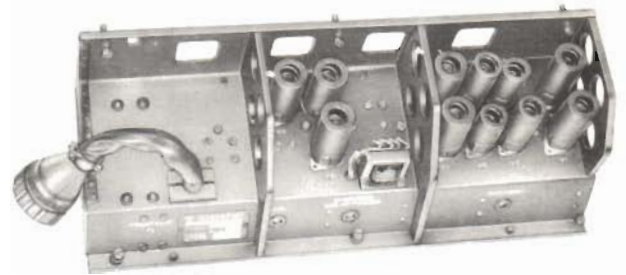


Bild 11. Strobenheten sedd uppifrån



Bild 12. Strobenheten sedd underifrån

ANTENNSYSTEMET

Allmänt

Se beskrivning av PS-431/A sid 34.

Antennenheten

Se beskrivning av PS-431/A sid 34.

Servoförstärkaren

Allmänt

Se beskrivning av PS-431/A sid 34 och 35.

Förstärkarenheten

Se beskrivning av PS-431/A sid 35 och 36.

Oscillatörenheten

Se beskrivning av PS-431/A sid 36 och 37.

Likriktarenheten

Se beskrivning av PS-431/A sid 37.

För PS-432/A gäller dessutom:

Givarspänningen är i PS-432/A ± 20 V i stället för ± 14 V. Den likriktare som lämnar ± 14 V används inte. Spänningen ± 20 V tas från likriktare EO 33-1, som tillhör flygplanet.

Obs. I de schemor som tillhör PS-431/A står angivet ± 14 V.

För PS-432/A gäller att spänningen i dessa punkter är ± 20 V.

Manöverboxen

Se beskrivning av PS-431/A sid 38.

Programgivaren

Se beskrivning av PS-431/A sid 39.

Servosystemets funktion

Se beskrivning av PS-431/A sid 39, 40 och 41.

SM-ENHETEN

Se beskrivning av PS-431/A sid 42-59.

MODULATORN

Se beskrivning av PS-431/A sid 59-65.

FNAV-INDIKATORN

Allmänt

Fnav-indikatorn har ett s k excentriskt PPI. Detta ger en bild, som motsvarar antennens rörelse inom en viss sektor. För att bättre utnyttja katodstrålerörets skärm är sektorns spets förskjuten från rörets centrum (excentriskt). Indikatorns tidaxel fås genom elektromagnetisk avlänkning. För avståndsmätning finns fyra mätområden: 20, 80, 160 och 240 km. Indikatorns bildstyrka och bildskärpa justeras med rattar på enhetens undersida. Övriga manöverorgan sitter på vänster manöverpanel. Trimpunkter för de fyra mätområdena är framdragna till skruvmejselkontroller på indikatorns frontpanel.

Fnav-indikatorns blockschema visas på bild 16.

De ingående kretsarna fungerar i stort på följande sätt:

En tonfrekvensoscillator matar en i antennen placerad trefasssyngon. Utmatningen från denna syngon omvandlas i en analysator till två likspänningar, som är sinus- respektive cosinusfunktioner av antennens vrid-

ningsvinkel. Dessa likspänningar styr tidaxelgeneratorer, som över fasvändare och katodföljare matar drivstegen till de båda indikatorernas avlänkningsspolar.

De magnetiskt avlänkade och elektrostatiskt fokuserade katodstrålerören har styrgaller respektive katoder parallellkopplade, medan anoderna matas av separata högspänningsaggregat. Gallren tillförs en positiv videosignal och katoderna en negativ lyspuls. Tidaxelsvepen utlöses av en tidaxel-flipp-flopp, som över en fördröjningsanordning triggas av en styrmultivibrator. Samma multivibrator triggar över en annan fördröjningsanordning en synkenhet och denna triggar en lyspuls-flipp-flopp, som i sin tur styr en avståndskalibrator. Synkenheten levererar en synk till premodulatorn och en presynk till annan utrustning. Styrgeneratorns pulsfrekvens är för de fyra mätområdena: 1000, 900, 600 och 400 Hz.

Med en potentiometer i vänster manöverpanel kan fördröjningen i de båda fördröjningsanordningarna varieras. Genom den variabla tidsskillnaden mellan

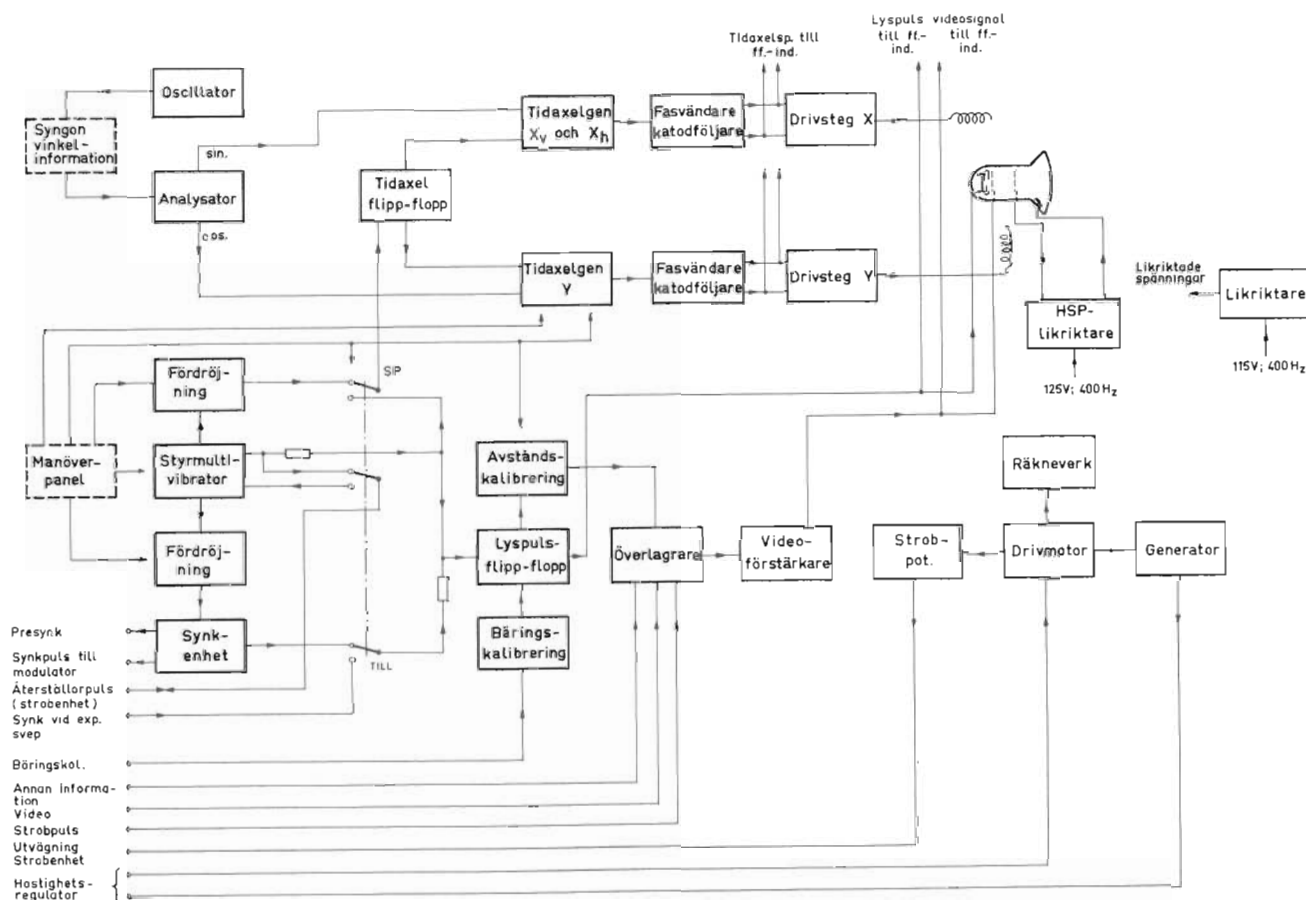


Bild 16. Fnav-indikatorns blockschema

tidaxeln och sändarpulsen fås ett s k expanderat centrum på indikatorröret. Detta betyder att sändarpulsens och ekobildens läge kan förskjutas utefter tidaxeln. Centrumexpandingen är inställbar mellan +10 km och -25 km. +10 km-expanding anger, att sändarpulsen och ekobilden förflyttas 10 km ut på svepet. Vid -25 km-expanding startar sändarpulsen före svepet och ligger 25 km "under" svepet. Detta betyder, att de första 25 km av ekobilden då blir osynliga. Expandingen finns endast på kortaste avståndsområdet.

Sidvinkelkalibratören styrs förutom av styrgeneratören även av en kontaktgivare i antennenheten. Den drivs av antennreflektorns rörelser i sidoplanet. Från sidvinkelkalibratören fås kalibreringsmärken vid sidvinklarna 0° , $\pm 30^{\circ}$ och $\pm 60^{\circ}$.

Avståndskalibratören ger mättaggar, som avtecknar sig som lysande bågar på indikatorröret. Mättaggarnas intervall är konstant inom ett mätområde. För de fyra mätområdena lämnar avståndskalibratören mättaggar med olika intervall. Dessa är 5, 20, 20 och 30 km.

Videosignalerna från mottagaren i SM-enheten, strobmärket och ovannämnda avstånds- och sidvinkelkalibreringar tillförs en överlagrare i videoförstärkaren. I den sammansätts de olika signalerna och matas efter förstärkning till gallret på katodstråleröret. Härigenom intensitetsmoduleras detta, d v s signalerna uppträder som en upplysning på katodstrålerörets skärm.

En strobenhet, placerad i kraftaggregatet, startas av synkenheten över premodulator och sändare. Den levererar en strob, som är förskjutbar från 16 till 240 km. Strobens läge indikeras av ett motordrivet räkneverk, vars framdrivande styrs från vänster manöverpanel. Stroben kan förflyttas utåt och inåt med två fasta hastigheter motsvarande ca 40000 och 4000 km/h, samt inåt med en hastighet, som ställs in med en potentiometer, vars gränslägen motsvarar hastigheter på 350 och 1350 km/h.

Ett område kring strobmärket kan expanderas att täcka hela skärmen. Härvid triggas tidaxel- och lyspuls-flipp-flopparna samtidigt av en synk från strobenheten över reläer som är antytt med omkopplaren SP i fnav-indikatorns blockschema. Flipp-flopparna återställs till sina vilolägen av en återställarpuls från strobenheten över styrmultivibratören. För dessa förhållanden redogörs närmare i det avsnitt som beskriver strobenhetens verknings sätt.

Likspänningarna för enhetens drift tas dels från en inbyggd likriktare dels från radarstationens kraftaggregat.

Den inbyggda likriktarenheten lämnar ostabiliserade anodspänningar och gallerförspänningar. Från kraftaggregatet fås stabiliserade spänningar. Katodstrålerörets accelerationsspänningar fås från en högspänningslikriktare, som är inbyggd i indikatornheten. I följande detaljerade beskrivning gäller nedanstående beträffande beteckningar:

I ett dubbelrör betecknas den halva, som ligger till vänster i ett schema, med A och den till höger med B (t e V2A och V2B). Om en viss elektrod anges, betecknas den med t e V2(8), där siffran inom parentes anger stiftet på rörets hållare. Denna beteckning används även vid markeringen av de testpunkter, som finns ovanpå enhetens stomme.

Detaljer betecknade med Y består av flera mindre delar monterade till en enhet. De kan t e vara inrymda i samma hölje.

Detaljer betecknade med X i schemat är speciellt utprovade. Pilen vid potentiometrarna i schemat visar medurs vridning.

Styrgeneratören

Dubbeltrioden V1 är kopplad som en självsvängande multivibrator. Denna bestämmer dels radarstationens pulsfrekvens, dels indikatorns tidaxlar (sveptider) på de fyra mätområdena.

I mellantiden mellan svepen leder V1B medan V1A är strypt. När multivibratören slår över vid tiden t_0 , strypts V1B. Röret förblir strypt under en tid, som bestäms av kondensatorerna C4 och C6, samt motståndet R17 och övriga motstånd i V1B gallerkrets. Tidkonstanten är variabel genom att motstånden kan kopplas om med reläerna K1, K3 och K8. Beträffande reläernas manövrering se under rubriken "Övrigt". Den negativa puls, som uppstår på V1(8), bestämmer pulstiden. Reläerna påverkas av mätområdesomkopplaren på vänster manöverpanel och anpassar på så sätt sveptiden efter det inställda mätområdet. Sveptiderna kan justeras med potentiometrarna R12, R13, R15 och R18. De är åtkomliga på indikatornhetens frontpanel och är märkta SVEPLÄNGD 20, 80, 160 och 240 km.

När gallerspänningen på V1B stigit till stryppgränsen, svänger multivibratören över, så att V1B blir ledande, medan V1A strypts. V1A förblir strypt under en tid, som bestäms av kondensatorn C2 och motstånden i V1A gallerkrets. Dessa detaljer bestämmer tiden mellan svepen och därmed repetitionsfrekvensen, som även är stationens pulsfrekvens. I schemat är 160 km-området inkopplat.

Den maximala pulsfrekvens, som sändaren och modulorn tillåter, är 1000 Hz. För att tidaxeln på indikatorerna skall hinna återta utgångsläget på det längsta mätområdet, har repetitionsfrekvensen där sänkts till 400 Hz. Detta sker genom att förbindelsepunkten mellan R1 och R2 över 13A:13 går till vänster manöverpanel, där motståndet R27 kopplas in på längsta området. Tiden mellan tidaxelsvepen blir då ca 660 μ s. Med utgångspunkt från detta blir repetitionsfrekvenserna för 20, 80 och 160 km-områdena 1000 Hz respektive 900 Hz och 600 Hz beroende på de kortare sveptiderna. Repetitionsfrekvensen justeras på kortaste avståndsområdet med potentiometern R3. Potentiometern är åtkomlig på fnav-indikatorns frontpanel och är märkt REP. FREKV.

I vissa sammanhang är det önskvärt att genom jordning av 13A:13 sänka repetitionsfrekvensen på samtliga områden så att den blir högst 400 Hz på kortaste området. Denna pulsfrekvens är lämplig som fyrfrekvens för radarstationen. Fyrfunktionen används dock inte. Genom jordning av 13A:13 ändras tid-

konstanten för kretsen som är ansluten till gallret på V1A. Den potential, till vilken gallret nu strävar efter rörets strypning, bestäms av spänningsdelaren R2, R7 och R20 mellan jord och +300 V. Eftersom denna potential är förhållandevis mycket lägre än vid normal repetitionsfrekvens, blir viloströmmen i V1A lägre. Härigenom blir pulsformen in på gallret V1(7), när multivibratorn slår, mindre. Detta skulle resultera i kortare sveptid, emedan strypgränsen nås tidigare och denna rörhalva således blir ledande tidigare. För att förhindra detta sänks potentialen, som gallret i V1B strävar mot, samtidigt med R20.

Multivibratorn kan även styras med en yttre synkroniseringspuls. Detta används t e vid trimning av kalibreringsgeneratorn. Synkpulsen ansluts då till kondensatorn C1 genom hylstaket märkt YTTRE SYNK, som sitter på indikatorens ovansida. Synkroniseringspulsernas repetitionsfrekvens görs något större än multivibratorns självsvängningsfrekvens på varje mätområde. Vid expanderat mätområde återställs multivibratorn till viloläge av en negativ puls från

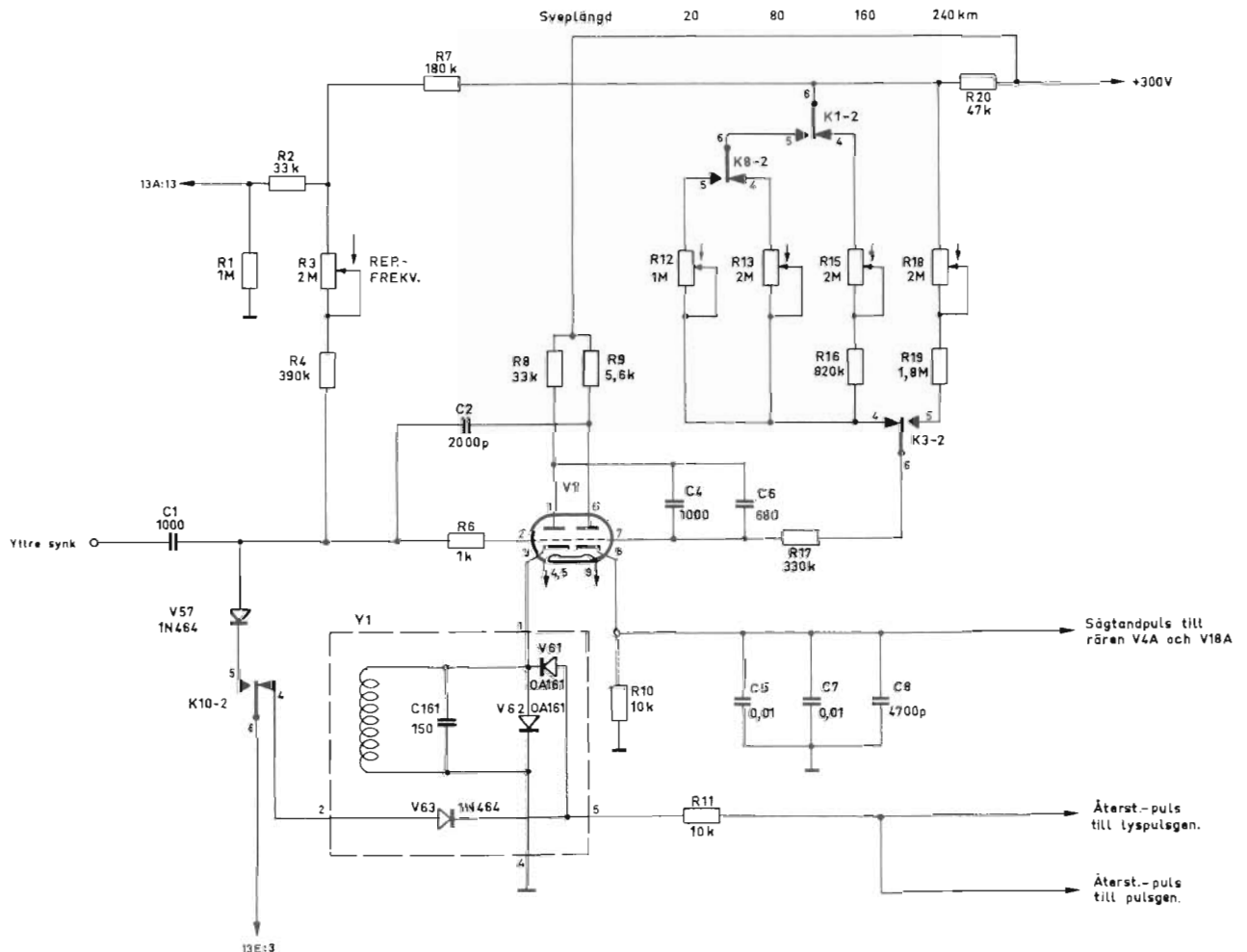


Bild 17. Styrgeneratorns kretsschema

strobensheten över V57 (S3 vid tiden t).

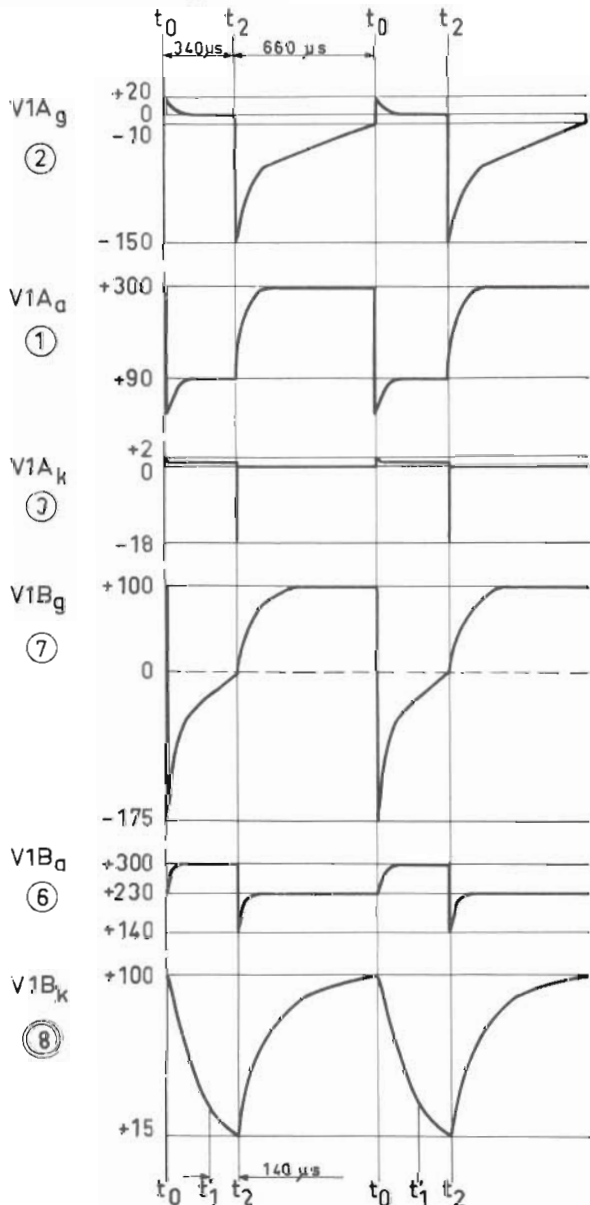
Kretsen Y1 i katoden på V1A lämnar en puls, som återställer lyspulsgeneratorn V3 till viloläge, när tidaxeln upphör. När V1A blir ledande, uppstår en dämpad svängning i spolen. Den första halvperioden är positiv och kortsluts av dioden V62, varför hela svängningen dämpas ut. När V1A stryps, uppstår åter en dämpad svängning, vars första halvperiod är negativ och inte påverkar V62. Den efterföljande positiva halvperioden kortsluts däremot. Den erhållna negativa pulsen matas genom V61 och R11 och återställer lyspuls-flipp-floppen V3 till viloläget. I vis-

sa fall återställs svepgeneratorn i strobensheten över V63 och relät K10-2. Förloppet vid återställningen av strobensheten framgår av beskrivningen av strobenshetens verkningssätt.

När V1B stryps strävar katoden V1(8) mot jordpotential med en tidkonstant bestämd av motståndet R10, samt kondensatorerna C5, C7 och C8. Även när V1B åter börjar leda påverkas katodkurvformen av den kapacitiva belastningen på katoden. Kurvformen på V1(8) kontrolleras över R27 och R88 utvägningsrören V4A och V18A. Dessa rör är liksom V1B ledande i vila och skulle utan den kapacitiva belastningen C5, C7 och C8 strypas och åter bli ledande i fas med motsvarande förlopp i V1B. Kondensatorerna fördröjer emellertid båda dessa förlopp hos utvägningsrören.

Mätområde: 20 km

CENTRUMEXP i läge FRÅN



Lyspulsgeneratorn

Lyspulsgeneratorn är en enförloppsmultivibrator (flipp-flopp) med röret V3, fördröjningsröret V4A och katodföljarna V4B och V16A. V16A sitter i videoförstärkarenheten.

Ljuförhållandena på katodstråleröret bestäms av positiva videosignaler på gallret, likspänningsåterställda vid dioden V10 till en potential bestämd av potentiometern R43 märkt STYRKA, samt en negativ lyspuls på katoden. Potentialen på katoden mellan svepen är tillräckligt positiv för att släcka röret trots eventuella videosignaler på gallret. Lyspulsen tillförs katoden genom direktkoppling från lyspuls-katodföljarna V4B och V16A. I vila är V4A ledande. Gallerström flyter genom motståndet R27 från den i vila positiva katoden V1(8). Kopplingen av katodmotståndet framgår av kretsschemat över centrumexpandingens manöverkretsar.

Motståndet R22, R35 och R14 är gemensamma för utvägningsrören V4A och V18A. Dessa rör utgör fördröjningsanordningarna enligt blockschemat och styr lyspuls- respektive tidaxelgeneratorerna (lyspulsgeneratorn över synkenheten Y2). Kondensatorn C13 förmår hålla potentialen på V4(8) konstant mellan och under svepen. Denna potential varierar på olika avståndsområden och bestäms förutom av katodmotståndet av sveplängd och repetitionsfrekvens. Kondensatorn C45 på V18(3) har samma uppgift som C13. Tiden från det multivibratorn V1 slår om till utvägningsrören V4A och V18A stryps av kurvformen på V1(8) bestäms av lutningen hos denna kurvform och av potentialerna på kondensatorerna C13 respektive C45. Potentialskillnaden mellan C13 och C45 kan på kortaste området varieras med potentiometern NOLLJUST

Bild 18. Styrgenerators kurvformer

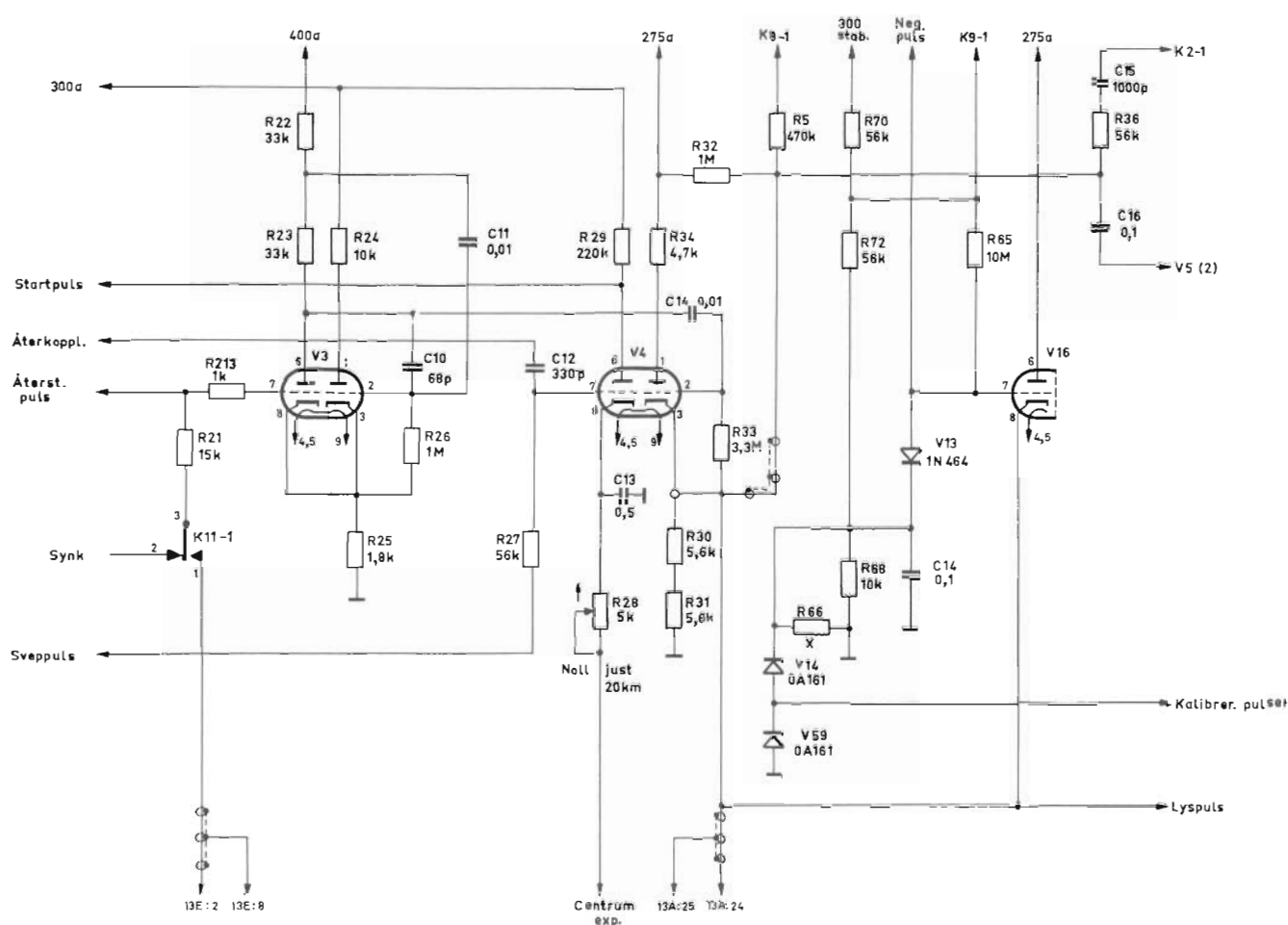


Bild 19. Lyspulsgeneratorns krettschema

20 km (R28). På 80 km-området påverkas denna potentialskillnad, förutom av potentiometern R28 och motståndet R36 i vänster manöverpanel av potentiometern NOLLJUST 80 km i samma panel, medan den på 160 och 240 km-områdena påverkas av motstånden R28 i indikatorn och R36 och R29 i manöverpanelen.

På 20 km-området kan potentialskillnaden och därmed fördröjningen inbördes mellan lyspuls- och tidaxelgeneratorerna väsentligen förstöras genom CENTRUM EXP-enheten Y1 i vänster manöverpanel. Denna består av en potentiometer R1 och två omkopplare S1 och S2. Omkopplarna påverkas genom utdragning av potentiometerratten. Centrumexpandingen är inkopplad när ratten är utdragen.

S2 bryter förbindelsen mellan motstånden R22 och R35, vilket innebär att något gemensamt katodmotstånd för V18A och V4A inte längre finns (R14 är kortslutet på 20 km-området). Detta betyder att fördröjningen i kedjan V1B, V18A, V17 förblir konstant, oberoende av fördröjningen i kedjan V1E, V4A, V3. Härvid bortses från att utvägningen på V4(7) något påverkar

kurvformen på V1(8).

Vid vridning av potentiometern R1 känns ett snäppläge. Genom att justera potentiometern SNÄPPLÄGE JUST när R1 står i detta läge får indikatorbilden samma utseende när ratten CENTRUM EXP är utdragen som när den är inskjuten. När R1 vrids medurs minskar katodmotståndet i V4A. Detta betyder att potentialen på C13 minskar och utvägningen sker senare, fördröjningen V1B-V3 ökar, och positiv centrumexpanding erhålls. När R1 vrids moturs ökar katodmotståndet i V4A och fördröjningen minskar d v s negativ centrumexpanding erhålls. Eftersom avståndskalibreringskretsarna styrs av lyspuls, kommer kalibreringsbågarna att flytta sig över skärmen när potentiometern CENTRUM EXP vrids.

När V4A stryps, alstras en positiv puls på dess anod. Denna går över kondensatorn C9 till synkenheten Y2, som triggas den katodkopplade flipp-floppen V3 över motstånden R21 och R213. I vila leder V3B, eftersom dess katodmotstånd är anslutet till katoden. När V3 triggas med den positiva synken från V53(8), bil-

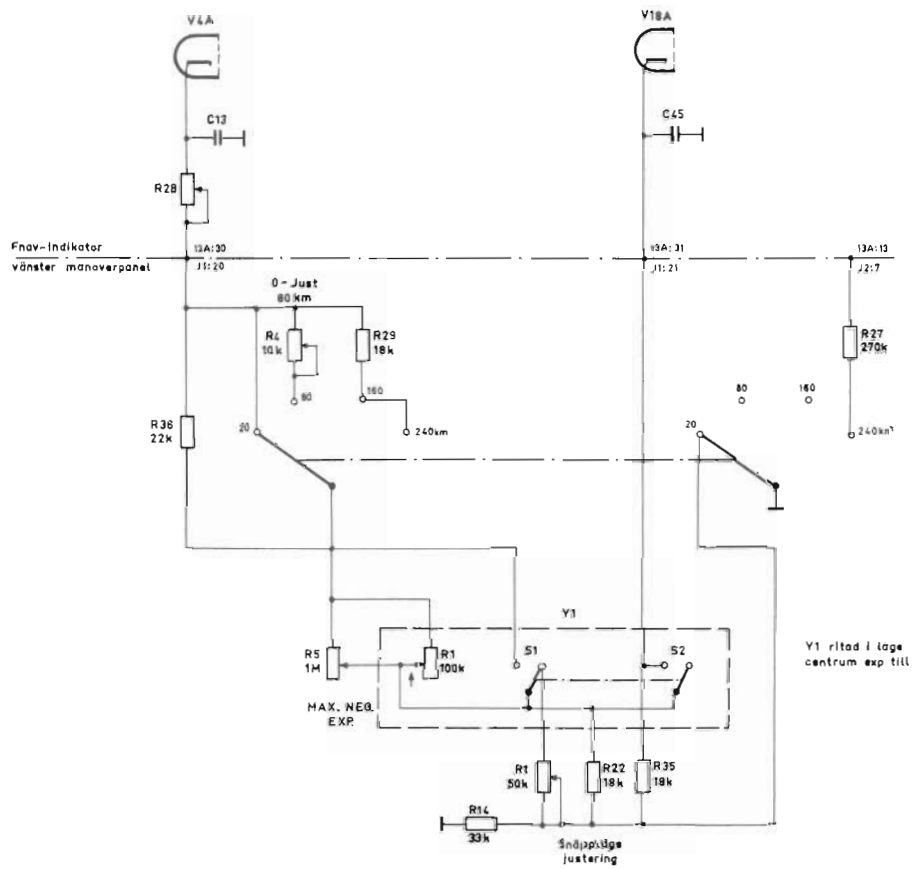


Bild 20. Centrumexpandingens manöverkretsar

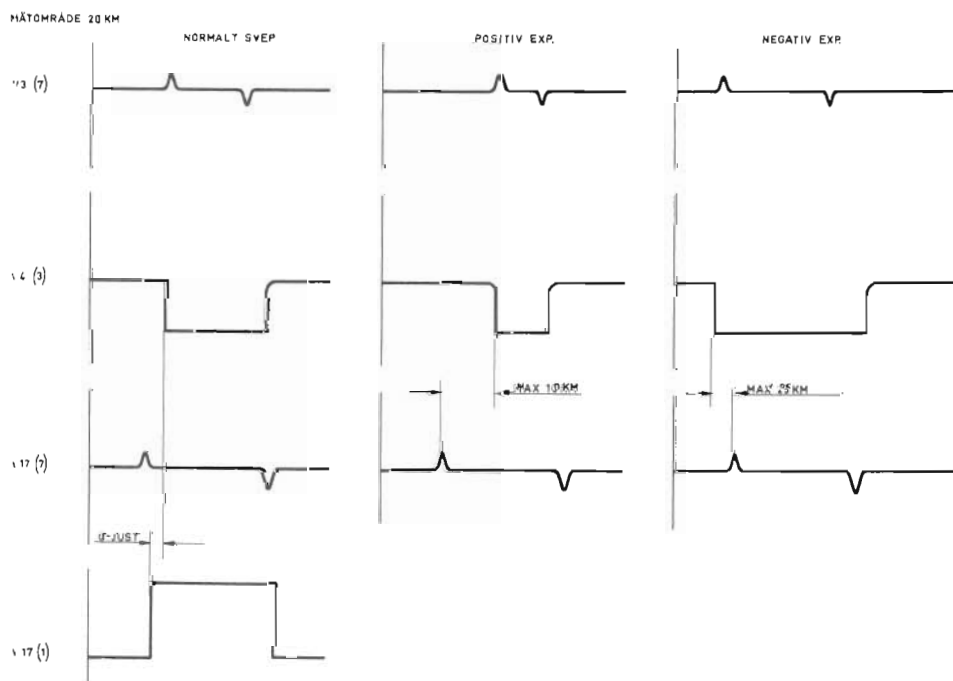


Bild 21. Centrumexpandingens kurvformer

das en negativ kurvform på V3(6), som stryker V3B och V4B. Tidkonstanten för kondensatorn C11 och motståndet R26 är stor i förhållande till förekommande sveptider, varför flipp-floppen alltid inväntar den negativa pulsen från V1(3), innan den återgår till viloläge. För att V3B lättare skall kunna återställas till viloläge finns dels en kondensator C10 och dels är pulsen från V3(6) spänningsdelad med motstånden R23 och R22 innan den når V3(2).

Katodföljaren V16A är i vila strypt, eftersom dess katodpotential bestäms av potentialen på V4(3) (ca +100 V), medan dess gallerpotential är ca +22 V på 20 km-området och ca +25 V på övriga områden. Gallerpotentialen bestäms av motståndskedjan R70,

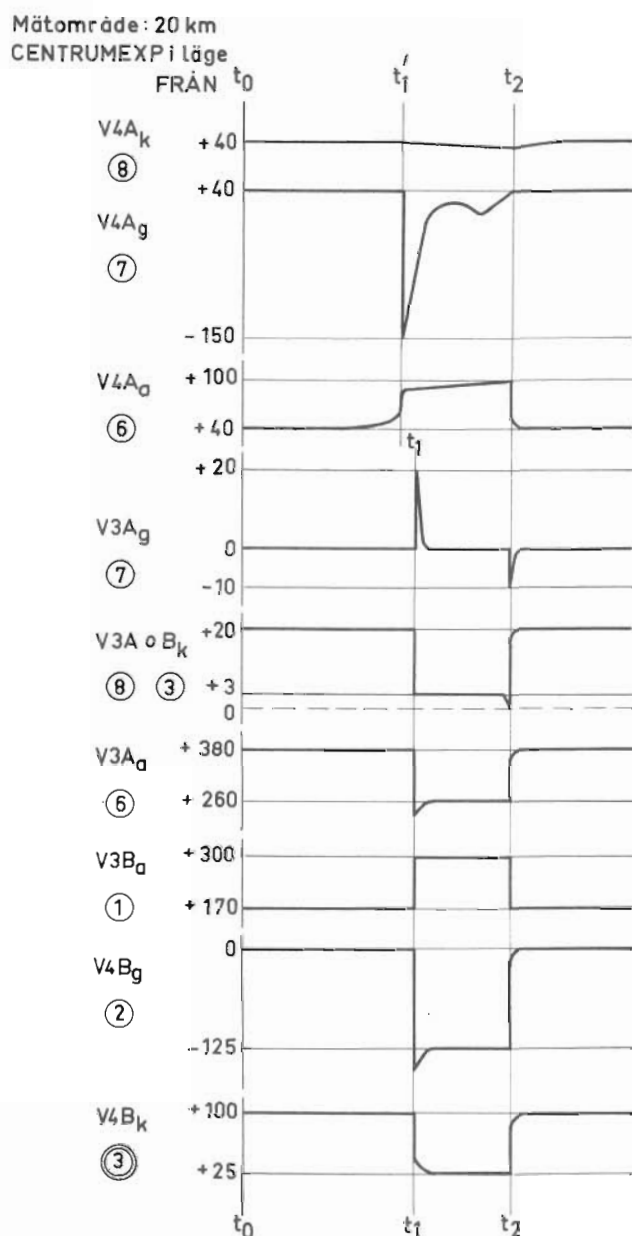


Bild 22. Lyspulsgeneratorns kurvformer

R72 och R68. På 20 km-området är relät K9-1 tillslaget och spänningen i punkten R70-R72 +150 V. På övriga områden är potentialen i samma punkt ca +160 V. När V4B strypps, sjunker potentialen på V4(3) till en nivå, som bestäms av gallerförspänningen på V16A när detta rör öppnar. Den lägre nivån på 20 km-området kompenserar för den större svephastigheten på detta område. Kretsen R36, C15 är inkopplad på 240 km-området. Kondensatorn C15 rundar av framkanten på lyspulsens och minskar därmed intensiteten hos den del av svepet, som ligger närmast skalans nollpunkt.

Inverkan av R34 behandlas i samband med bäringskalibrerings-flipp-floppen. Som tidigare framhållits under rubriken "Styrgeneratoren", sker en fördröjning även vid V4A:s återgång till viloläge i förhållande till motsvarande förlopp hos V1. V4A återställs därför senare än V3.

Synkenheten

Synkenheten består av pulsförstärkare med röret V51A, dämpningsröret V51B, pulsförstärkare med röret V52A, katodföljaren V52B, pulsförstärkare med röret V53A samt blockeringsoscillatorn V53B.

Synkenheten alstrar två positiva pulser, en synkspuls till förmodulator och indikatorkretsar och en presynk för annan utrustning. V51A är strypt i vila genom negativ gallerförspänning över dioden V2 medan V51B är ledande. Den positiva pulsen från V4(6) ger en förstärkt negativ puls på V51(1), som matas genom kondensatorn C155 till V51(7) och stryker V51B. Kondensatorn C12 mellan V51(1) och V4(7) är en positiv återkoppling, som ökar brantheten hos den positiva pulsen på V4(6).

När V51B strypps, startar en svängning i de avstämde LC-kretsarna i detta rörs anod och katod. Svängningens första halvperiod är positiv på anoden och negativ på katoden och har en längd av 10 μ s respektive 19 μ s.

Den negativa pulsen förstärks och fasvänds i rör V52A och effektförstärks därefter i katodföljaren V52B. Efterföljande positiva puls kortsluts på V52(2) genom dioden V71. Till katodföljaren V52B matas den positiva pulsen genom kondensatorerna C156 och C157. Från V52(8) matas den effektförstärkta positiva pulsen med längden 19 μ s ut på presynkuttaget.

V53A är ledande i vila, medan V53B är strypt av den negativa gallerförspänningen, som bestäms av spänningsdelarna R262 och R263 mellan jord och -50 V. Den positiva första halvperioden av svängningen på

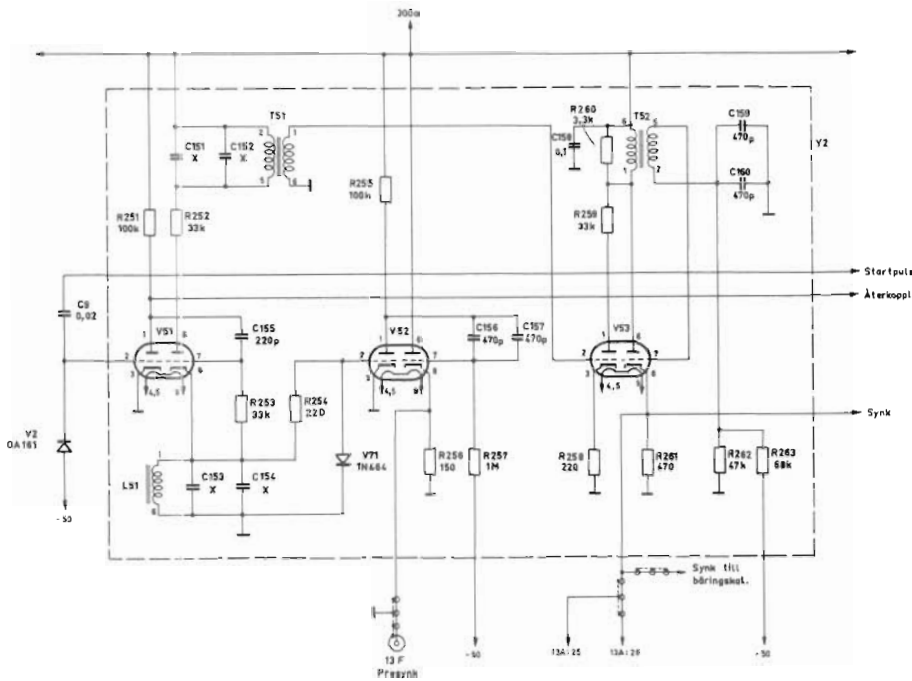


Bild 23. Synkenhetens krets-schema

anoden i V51B polvänds av transformatorn T51. V53A stryps under denna halvperiod och blir vid dess slut åter ledande. Härvid bildas en puls på V53(1), som triggar blockeringsoscillatorn V53B. Den därvid alstrade pulsen på V53(8), som är fördröjd 10 μ s i förhållande till presynkens framkant, matas ut över katodmotståndet R261 till lypulsgeneratoren och synk-uttaget 13A:28.

Måtområde: 20 km

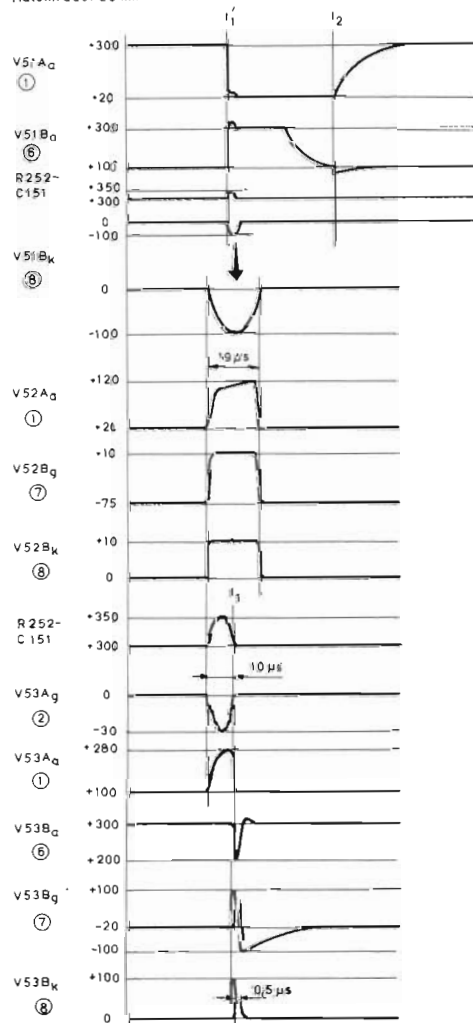


Bild 24. Synkenhetens kurvformer

Pulsgeneratorn

Pulsgeneratorn alstrar en fyrkantpuls för styrning av X- och Y-tidaxelgeneratorerna. Generatorn styrs av en puls från indikatorenhetens styrgenerator. I puls-generatorn ingår utvägningsröret V18A, förstärkarröret V18B samt den katodkopplade multivibratoren V17.

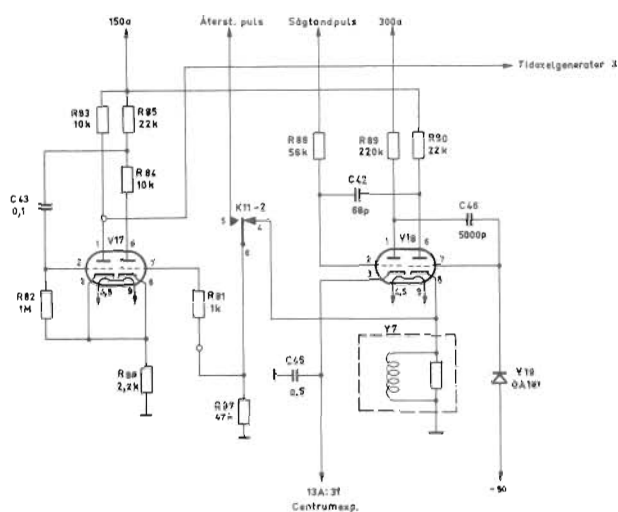


Bild 25. Pulsgeneratorns krettschema

I vila är V18A ledande. Gallerström flyter genom motståndet R88 från den i vila positiva katoden V1(8), medan katoden V18(3) är förbunden med vänster manöverpanel över 13A:31. V18A stryps, när spänningen på gallret sjunkit till en negativ spänning i förhållande till katodens spänning, som motsvarar strypgränsen. Denna tidpunkt bestäms dels av gallerpulsens lutning, dels av den inställda spänningen på röret V18A katod. Beträffande potentialförhållandena på kondensatorn C45 hänvisas till vad som sagts under rubriken "Lyspulsgeneratorn". När V18A stryps, alstras en positiv puls på V18(1), som förstärks i V18B och differentieras av spolen Y7 på katoden V18(8).

I vila leder V17A eftersom dess gallerresistans R82 är anslutet till katoden. Den positiva kurvformen, som bildas på V17(1) när multivibratoren triggas av den positiva pulsen från Y7, styr generatorerna för X- och Y-svepen över V20, V21A och V31B. Tidkonstanten för C43 och R82 är tillräckligt stor för att hålla V17A strypt under längsta förekommande sveptid. V17 återställs till viloläge av en negativ puls från Y7. Denna alstras när V18A återgår till viloläge vilket, som tidigare nämnts sker senare än motsvarande förlopp i V1. Eftersom V3 och V1 återställs samtidigt är lyspulsens kortare än tidaxelsvepen.

När stroboskopkopplaren i vänster manöverpanel står i läge EXP.MÄTOMR. är reläerna K1, K4, K5, K6, K10, K11 och K3 (över K10-1) tillslagna, oberoende av vilket läge omkopplaren AVSTVÄLJARE intar. Detta innebär att X- och Y-avlänkningsarna är kopplade för 20 km svep, att styrgeneratorn V1 dels är kopplad för 240 km svep dels kan återställas till viloläge på V1(2) av en negativ puls (S3) från strobenheten över K10-2. Dessutom frikopplas lyspuls- och tidaxel-flipp-flopparna från sina synkällor och tar istället gemensam synk (S2) från strobenheten över K11-1. Lyspulsgeneratorn återställs som tidigare av den negativa pulsen från V1(3). Nu återställs även pulsgeneratorn av denna puls. Synkenheten Y2 styrs som tidigare av V1 över V4A. Synkpulsen från V53(8) startar premodulatorens, som lämnar en synkpuls S1 till strobenheten. Tidsskillnaden mellan S1 och den negativa återställarpulsen S3 är beroende av inställt strobavstånd, vilket innebär att repetitionsfrekvensen är beroende av detta. För en närmare redogörelse för dessa tidsförhållanden hänvisas till beskrivningen av strobenheten.

Mätområde: 20 km
CENTRUMEXP läge
FRÅN

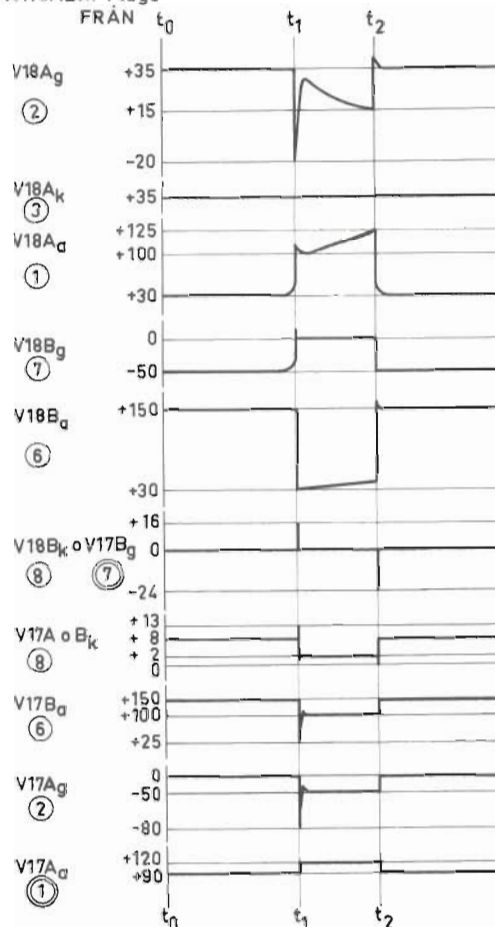


Bild 26. Pulsgeneratorns kurvformer

Avståndskalibratören

Avståndskalibratören alstrar avståndsmärken som matas genom videoförstärkaren till indikatorrören i fnav- och ff-indikatorerna. Avståndet mellan mätmärkena varierar automatiskt med det inställda mätområdet. På 20 km-området fås 5 km-märken, på 80 och 160 km-områdena fås 20 km-märken och på 240 km-området fås 30 km-märken. Kalibreringsgeneratoren består av dämpningsröret V5A, pulsförstärkaren V5B, dämpningsdioderna V6, V7 och V60, utvägningsdioden V8, likspänningsåterställaren V59 och begränsningsdioden V14.

När omkopplaren AVST KAL i vänster manöverpanel står i läge TILL är punkten 13A:20 jordad. Röret V5 är ledande i vila, då kalibreringskretsarna är inkopplade. På 20 km-området passerar då en ström genom R39, V5A, R223 och vänstra spolen Y3. Spolen Y3 bildar tillsammans med kondensatorerna C17, C18 och C19 en trimbar svängningskrets. Resonansfrekvensen, som står antecknad under respektive kretsar, är i detta fall 30 kHz. Reläerna K2-2 och K9-

2 kopplar in den aktuella kretsen. Spänningen över motståndet R223 och därmed spänningen på V8 katod är ca +0,7 V, medan V8 anodspänning är ca +0,3 V. Dioden V8 är alltså stängd. V5B katod har spänningen +0,6 V. V5B leder och en ström passerar genom spolen L1, V5B, primärlindningen på T1, R222 och R221.

När den negativa pulsen från lyspulsgeneratoren påförs rörets styrgaller över kondensatorn C16, stryps röret. Energin, som lagrats i svängningskretsens spole under viloperioden, startar en dämpad svängning i kretsen med en frekvens, som bestäms av kretsens komponenter. Amplituden på svängningen bestäms dels av förhållandet mellan induktans och kapacitans i kretsen (LC-förhållandet), dels av den viloström, som flyter genom spolen, innan röret stryps. De båda svängningskretsarna till vänster i schemat har gemensam spole. Spolen kopplas in till kondensatorerna genom reläkontakten K9-2.

Eftersom endast en kombination av induktans och kapacitans kan ge maximal amplitud på svängningarna ($W=1/2 LI^2=1/2 CU^2$), har det andra alternativet att

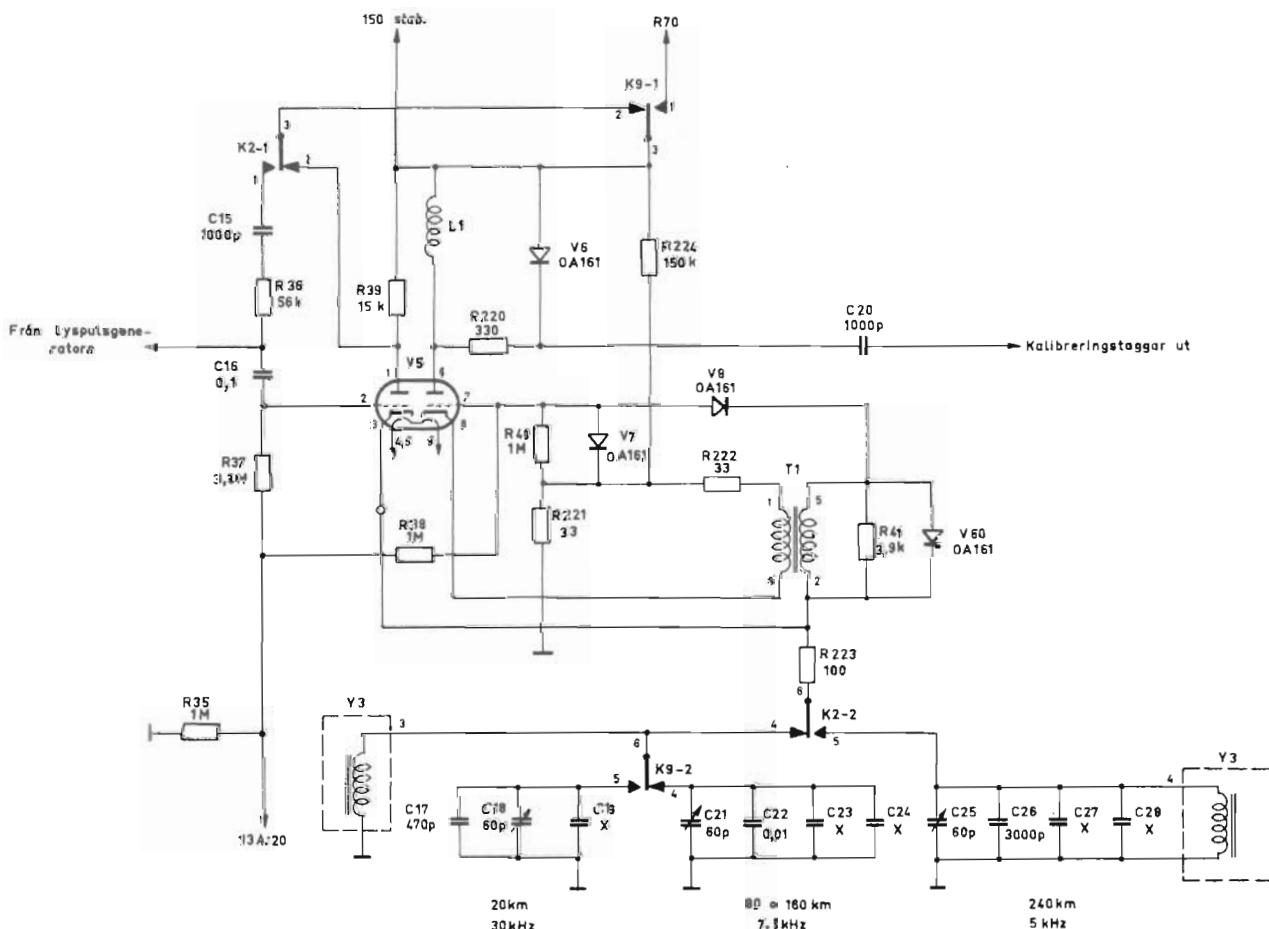


Bild 27. Avståndskalibratörens kretsschema

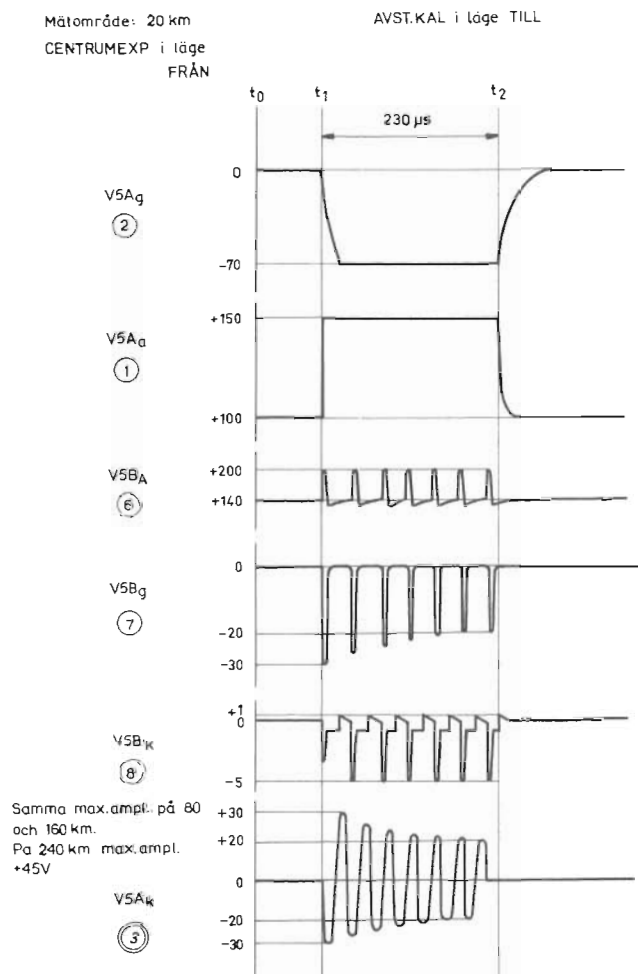


Bild 28. Avståndskalibrators kurvformer

höja pulsamplituden måste tillgripas för den ena svängningskretsen. Detta sker genom kortslutning av anodmotståndet R39 vid 80 och 160 km-områdena. Kortslutningen erhålls över relät K9-1. Härigenom ökar rörets vilostrom och kompenserar för det försämrade LC-förhållandet på dessa områden, vilket skulle ha resulterat i en svängning med lägre amplitud. Svängningens första halvperiod är negativ. V8 öppnar och V5B börjar strypas. Härvid uppstår en negativ puls på V5(8), som över T1 återförs i samma fas till V5(7) över V8. Genom denna återkoppling stryps V5B snabbt. En ringning uppstår i spolen L1 i V5B:s anod. Denna ringning dämpas ut av dioden V6 efter den första halvperioden, som är positiv och har en längd av ca 1 μ s. V5B förblir strypt tills den efterföljande positiva halvperioden av svängningen över Y3 stänger dioden V9. Vid nästa negativa halvperiod upprepas förloppet. På detta sätt bildas en serie positiva pulser över L1 varje gång svängningen över Y3 passerar genom noll i negativ riktning. Motståndet R221 och R222 kompenserar för spänningsfall i dioden

V8, så att utvägningen i dioden verkligen sker när spänningen på diodens katod passerar noll. Motståndet R223 stänger V8 mellan svepen. Dioderna V7 och V60 dämpar svängningar som uppstår under de positiva halvperioderna.

Kalibreringspulserna på V5(6) når över C20 och R67 dioden V59, som håller nivån mellan pulserna på jordpotential. De positiva pulserna begränsas av dioden V14, som öppnar när pulsamplituden överstiger en nivå som bestäms av potentialen i punkten R68-R72. Denna nivå är densamma som bestämmer lyspulsens lägsta potential. På 20 km-området är sålunda kalibreringssignalernas amplitud lägre och lyspulsens större än på de övriga områdena.

När omkopplaren AVST KAL i vänster manöverpanel står i läge FRÅN stryps V5A och V5B av en negativ spänning på 13A:20.

Sidvinkelkalibratoren

Sidvinkelkalibratoren består av multivibratören V11, likspänningsåterställaren V13 och begränsningsdioden V58.

Sidvinkelkalibratoren ger när den triggas en pulsform, som över V16A(8) lyser upp ett svep på indikatorröret.

V11A är strypt i vila, eftersom dess galler ligger till -50 V över motståndet R49, R50 och R51. Vid början av varje svep kommer en triggpuls från synkenheten genom R218 och C31 in på styrgallret. Punkten R218, R219 och V58 har i vila en potential på -30 V. Den positiva synken från V53(8) begränsas därför av V58 till 30 V. På grund av gallrets negativa förspänning förmår den positiva synken inte ensam trigga multivibratören. Detta gör den först när förspänningen eliminerats genom jordning av 13A:21. Denna jordning sker i antennen, där en kontaktnordning sluts under 0,3 ms, när antennen har bäringen 0°, ±30° och ±60°. För att triggpulsen från V53(8) inte skall behöva komma samtidigt med jordningen av 13A:21 finns kondensatorn C32. Denna hindrar spänningen på V11(2) att genast återgå till -50 V, när jordförbindelsen genom 13A:21 bryts efter 0,3 ms.

När V11 slår över alstrax en negativ puls över R53, vars längd bestäms av kondensatorn C34 samt motståndet R57, R58 och R59. Pulsen tillförs V16A över C35. Som tidigare nämnts i samband med beskrivningen av lyspulsgeneratorn, öppnar detta gör för varje lyspuls. Pulsen från R53-R54 förmår strypa V16A oberoende av potentialen på V14(8). Lyspulsens nivå beror då inte längre av gallerförspänningen på

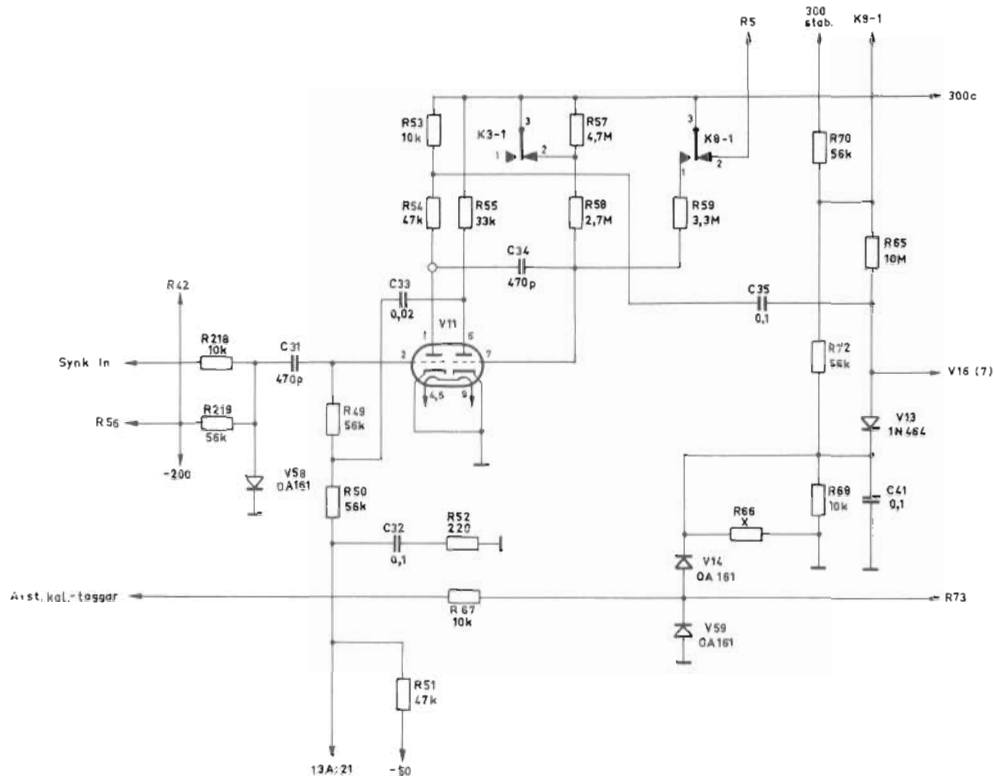
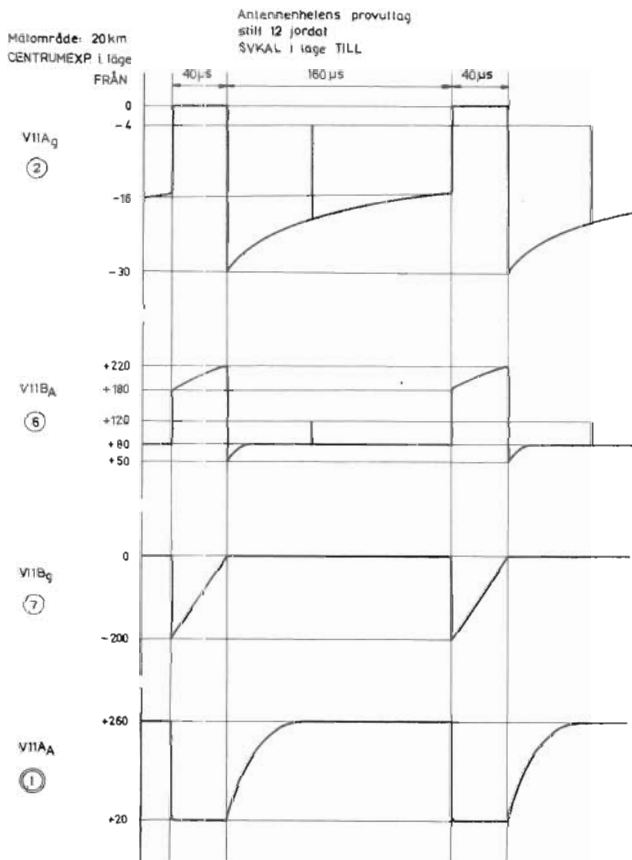


Bild 29. Sidvinkelkalibratorns kretsschema



V16(7), utan bestäms på 20 km-området av motståndet R32, R30 och R31 och på övriga områden av motståndet R32, R5, R30 och R31 som tillhör lyspulsgeneratorn. Omkopplingen av motståndskedjan görs med relä K8-1, som slår till vid 20 km-området. Bäringskalibreringssignalen på V9(6) är alltså större på 20 km-området än på de övriga områdena. Tidkonstanten för kondensatorn C32 och motståndet R51 är så vald att endast ett svep lyses upp. Kondensatorn C33 håller V11A ledande trots den fallande potentialen i punkten C32-R51. Motståndet R52 begränsar strömmen i kontaktnordningen i antennen.

Bild 30. Sidvinkelkalibratorns kurvformer

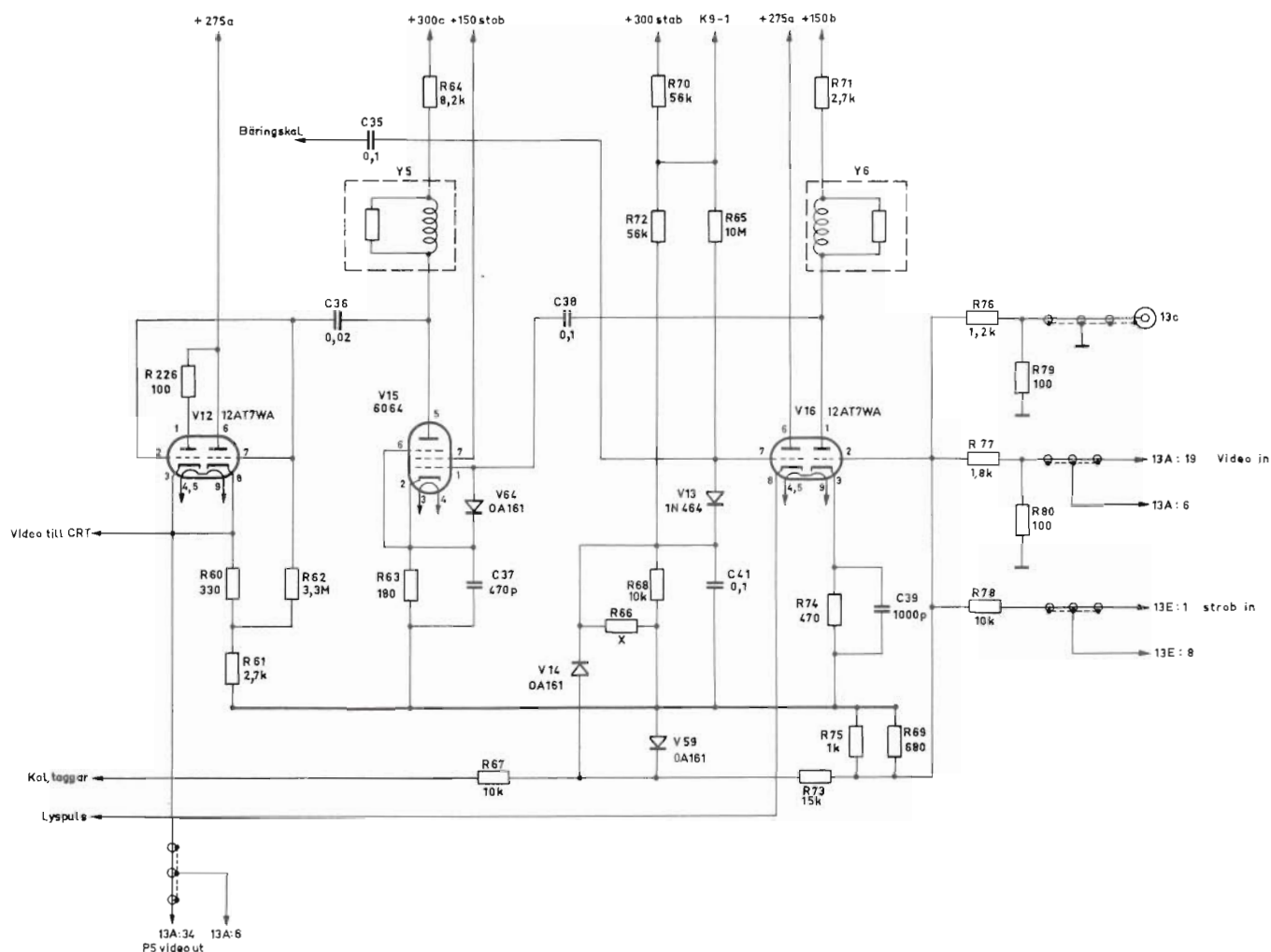


Bild 31. Videoförstärkarens kretsschema

Videoförstärkaren

I videoförstärkaren sammansätts bildsignalerna från mottagaren i SM-enheten, strobmärket och avståndsmätmärken till en resulterande förstärkt positiv videosignal. Till intaget 13c kan videosignal från annan utrustning anslutas. Signalen från videoförstärkaren matas till gallret på bildröret. Härigenom intensitetsmoduleras dess tidaxel. Videoförstärkaren består av förstärkarröret V16B och V15, katodföljaren V12 och likspänningsåterställaren V10.

De positiva signalerna motståndsblandas på V16(2). Efter förstärkning i V16B matas de nu negativa signalerna från anoden över kondensatorn C38 in på V15 styrgaller. Kretsen Y6, som tillsammans med motståndet R71 utgör anodbelastningen till V16A, och kondensatorn C39 ger en förbättrad frekvenskaraktär hos förstärkaren. Dioden V64 klipper bort eventuella positiva efterslängar på signalerna, innan dessa matas in på V15(1). Anodbelastningen på V15

utgörs av motståndet R64 och kretsen Y5. Kretsen Y5 och kondensatorn C37 har samma uppgift som Y6 och C39, d v s att förbättra förstärkarens frekvenskaraktär. I V15 förstärks signalen och uppträder fasvänd på anoden V15(5). Genom kondensatorn C36 matas signalen in på styrgallren i katodföljaren V12. Över katodbelastningen, som består av motstånden R60 och R61 tas en positiv videosignal ut. Signalen matas dels genom kopplingskondensatorn C30 till bildrörets styrgaller, dels till kopplingspunkten 13A:34 (P5). Denna är genom radarstationens kablage förbunden med styrgallret i sekundärindikatorns bildrör. De positiva signalerna överlagras på en likspänning genom dioden V10, potentiometern R43 och motståndet R42 mellan -200 V och jord. Nivån, som bestämmer ljusstyrkan på bildröret, ställs in med potentiometern R43 märkt STYRKA. Potentiometerns ratt finns på indikatorenhetens undersida.

Förstärkarens övre gränshfrekvens är 3,5 MHz vid 3 dB punkterna.

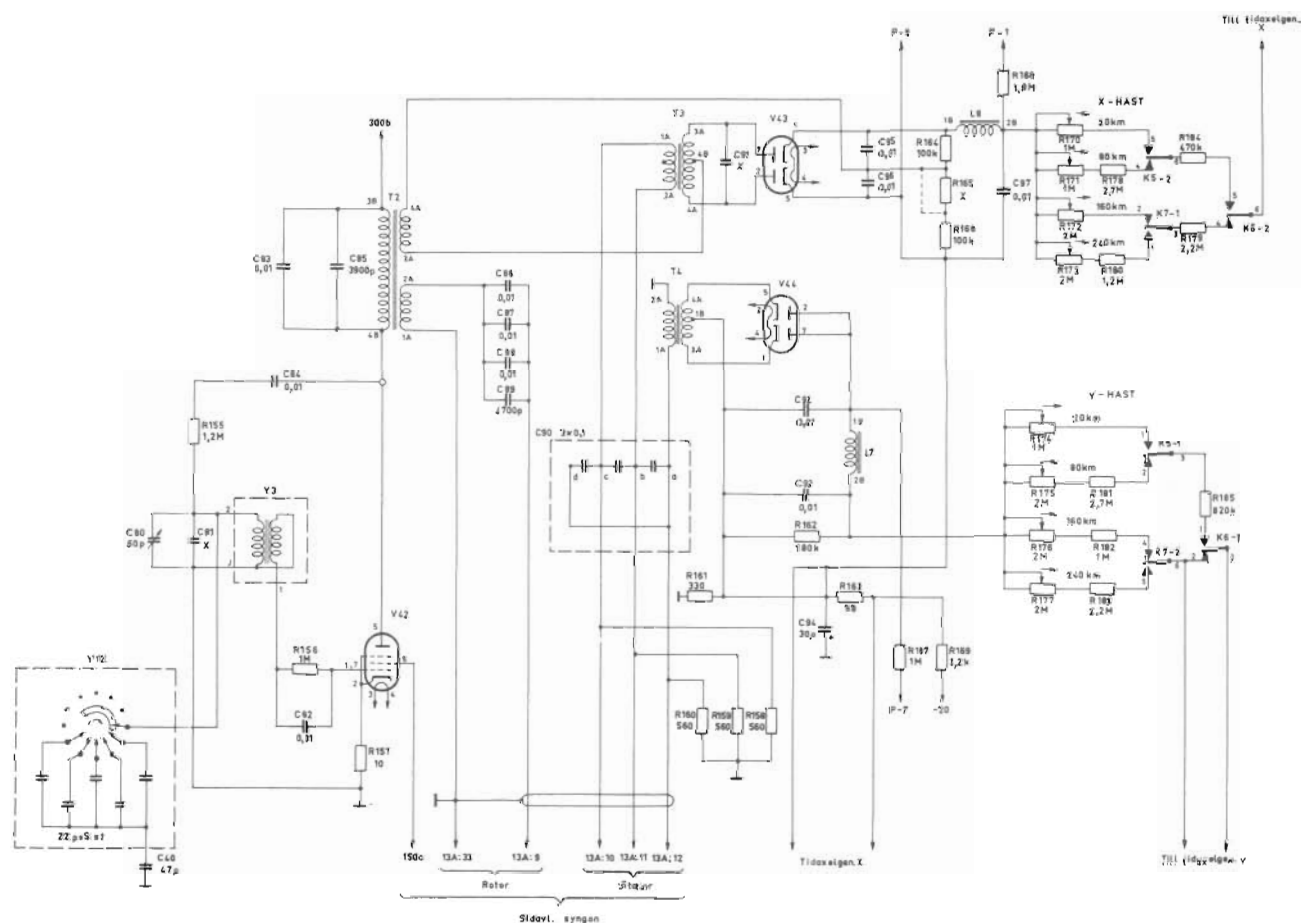


Bild 32. Vinkelanalyserns krettschema

Vinkelanalysern

Vinkelanalysern arbetar tillsammans med en elgongivare i antennenheten. Den omvandlar antennreflektorns rörelse i horisontalplanet till två likspänningar. Dessa varierar i takt med antennens rörelser och motsvarar sinus- och cosinusfunktioner av reflektorns läge i varje ögonblick. Vinkelanalysern utgörs av en tonfrekvensoscillator, i vilken röret V42 ingår och två likriktarkopplingar med rören V43 och V44.

Tonfrekvensoscillatorns frekvensbestämmande del ligger i gallerkretsen på rör V42. Kretsen utgörs av spolen Y3 och kondensatorerna C80, C81 samt Y12 i serie med C40. Rörets gallerläcka är placerad i gallerkretsens växelströmsdel och är därför avkopplad med kondensatorn C82. Anodbelastningen består av primärlindningen på transformatorn T2. Transformatorn är avstämmd med kondensatorerna C83 och C85. Avstämningen är inte kritisk. Oscillatorns återkoppling mellan rörets anod och galler sker med kondensatorn C84 och motståndet R155. Tonfrekvensoscillatorns frekvens är ca 4 kHz. Frekvensen kan

justeras dels med kondensatorn C80, märkt ANALYSATORFREKVENNS, som är åtkomlig på indikatornhetens översida, dels med Y12. Y12 består av fem fasta kondensatorer, som kan väljas in med en omkopplare. Omkopplaren sitter på indikatorns undersida intill rattarna STYRKA och SKÄRPA, och manövreras med skruvmejsel. Den tonfrekventa spänningen tas ut över två sekundärlindningar på transformatorn T2. Från den undre lindningen (2A-1A) tas drivspänning till elgongivaren i antennenheten ut över kondensatorerna C86-C89. Spänningen matas till elgonens rotor. Från den övre sekundärlindningen på transformatorn T2 tas referensspänning ut till en av likriktarna.

Elgongivaren är i princip uppbyggd som en motor. Den består av en rotor med en lindning och en stator med tre Y-kopplade lindningar med jordad mittpunkt. Rotorn är mekaniskt kopplad till antennreflektorn och drivs av dess rörelse i horisontalplanet (se beskrivningen av antennenhetens konstruktion).

När rotorn matas med tonfrekvent växelspanning, ö-

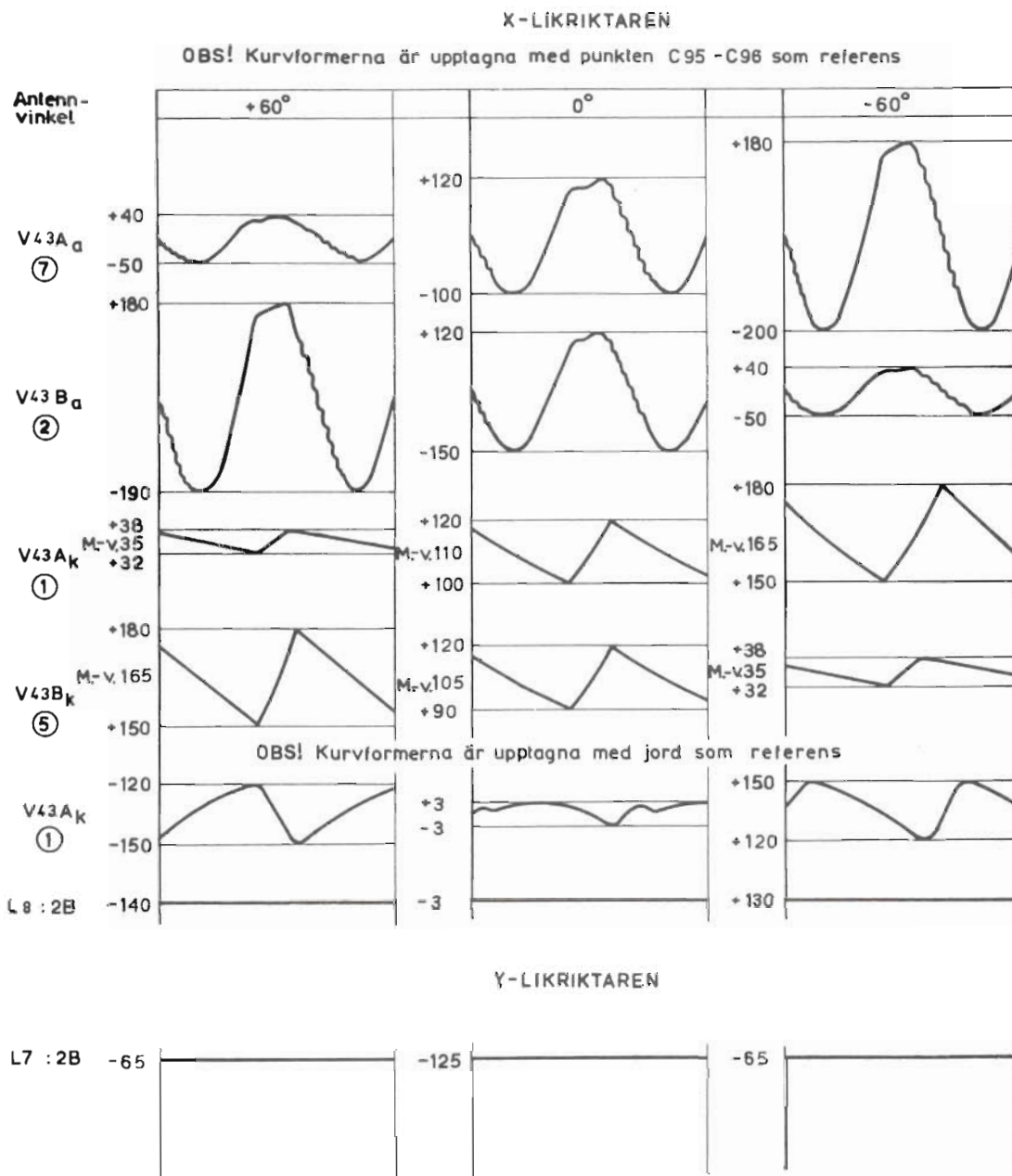


Bild 33. Vinkelanalysatorns kurvformer

verförs denna till statorn genom den induktiva kopplingen. Beroende på rotorns rörelser kommer de inducerade spänningarnas amplituder och faser att varieras. Mellan den ena fasen och jord tas en spänning (Y-spänningen) ut och matas till primärsidan på transformatorn T4 i vinkelanalysatorn. Mellan de båda övriga faserna tas en annan spänning (X-spänningen) ut och matas till primärsidan på transformatorn T3. Kopplingen är sådan, att X-spänningen är 0 V och Y-spänningen maximal, när antennreflektorn står i sitt mittläge, d v s 0° . Kurvformerna på transformatorernas primärsida vid olika sidvinklar visas på bild 33.

OBS. Kurvformerna är upptagna med rören V43 och V44 borttagna. Spänningen på V42 anod tas som riktfas.

Statorlindningen på elgonen är symmetriskt belastad med kondensatorerna C90 ($3 \times 0,1$) samt motstånderna R158, R159 och R160. Y-spänningen transformeras upp i transformatorn T4 och tvåpulslikriktas i dubbeldioden V44. Efter likriktningen filtreras spänningen i ett filter, som består av spolen L7 samt kondensatorerna C92 och C93. Den filtrerade likspänningen matas till tidaxelgenerator Y genom en av de fyra potentiometrarna R174-R177. För varje mätområde

väljs en av potentiometrarna in genom reläerna K5, K6 och K7. Med potentiometrarna kan inverkan av den likriktade spänningen på tidaxelgenerator Y varieras. De är reostatkopplade. Ju mindre motstånd de har, desto större blir svephastigheten i svepgeneratoren. Potentiometrarna är märkta Y-HAST. 20, 80, 160 och 240 km och är åtkomliga för justering på indikatorenhetens frontpanel. Ingången på Y-svepgeneratoren är förspänd till en viss negativ spänning, som fås genom en spänningsdelare i vinkelanalysatorn mellan -20 V och jord, bestående av motstånden R169, R163 och R161. En krets som består av kondensatorn C94 och motståndet R163, filtrerar den negativa spänningen. I punkten 1B på spolen L7 kan den likriktade men ofiltrerade spänningen från Y-likriktaren undersökas. Punkten är ansluten genom motståndet R167 till stift 7 i uttaget PROV på indikator-enheten.

X-spänningen transformeras upp i transformatorn T3. Spänningen är störst, när antennreflektorn står i ytterlägena. I nollläget är spänningen noll. Vid nollgenomgången fasförskjuts spänningen 180° (se kurvformerna på bild 33). I likriktarröret V43 likriktas X-spänningen och den referensspänning som erhålls från en sekundärlindning på transformatorn T2. På likriktarens utgång fås en likspänning, som är noll, när antennreflektorn står i läge 0° . Spänningen är positiv för negativa sidvinklar och negativ för positiva sidvinklar. Likspänningen över kondensatorn C97 är lika med spänningen mellan likriktarrörets katoder.

När antennreflektorn står i läge 0° , är växelspänningen över primärsidan på transformatorn T3 noll. Endast referensspänningen likriktas då. Eftersom denna är symmetriskt inkopplad över de båda likriktarna, fås över de balanserade motstånden R164 och R166 justerad med R165 lika stora, men motriktade spänningar. Summaspänningen blir således noll.

För en positiv sidvinkel på antennreflektorn adderar sig elgonspänning och referensspänning på V43(7). Den likriktade spänningen på V43(5) blir då mera positiv än den på V43(1). Resultatet blir således en negativ spänning.

För en negativ sidvinkel på antennreflektorn fasförskjuts elgonspänningen 180° och adderar sig då med referensspänningen på V43(7). På V43(2) subtraheras de båda spänningarna från varandra. Den likriktade spänningen på V43(1) blir då mera positiv än den på V43(5). Resultatet blir denna gång en positiv likspänning över de båda katoderna i rör V43.

De likriktade spänningarna tas ut över de balanserade motstånden R164 och R166 med R165. Likspänningen filtreras i en krets, som består av spolen L8

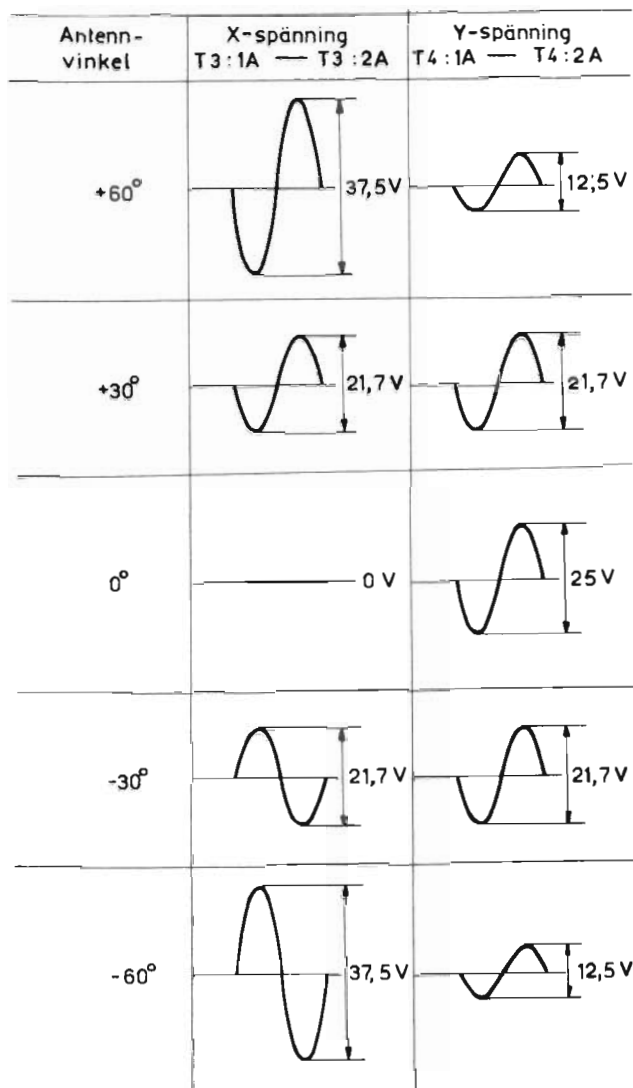


Bild 34. Elgonspänningarna

och kondensatorn C97. Från kondensatorn C97 är X-likriktaren symmetriskt kopplad i förhållande till jord. Ena sidan av C97 är emellertid växelströmsmässigt jordad över kondensatorn C94. För att kompensera för detta samt för att ta hänsyn till obalans i transformatorn T3 finns motståndet R165. Motståndet R165 utprovas för varje enhet.

Ingångskretsarna på tidaxelgenerator X är likspänningsåterställda till en negativ spänning. Vinkelanalysatorn kompenseras för detta genom att en negativ spänning adderas till den likriktade spänningen. Detta sker genom en spänningsdelare mellan -20 V och jord, som består av motstånden R169, R163 och R161.

Den likriktade spänningen tillförs X-tidaxelgeneratorerna V22B och V31A över de fyra potentiometrarna R170-R173, märkta X-HAST 20, 80, 160 och 240 km. Av potentiometrarna väljs en in för varje mätområde

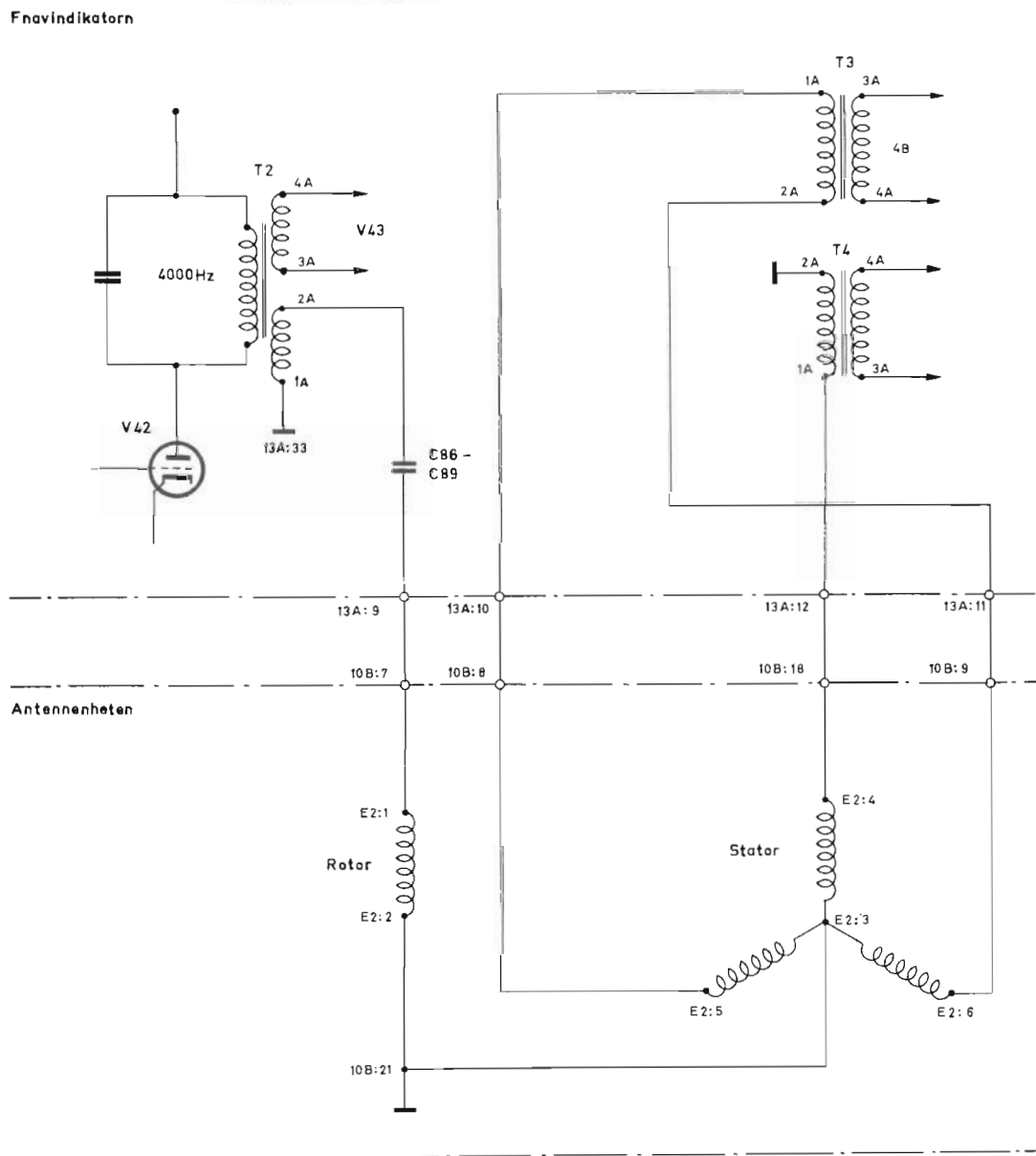


Bild 35. Vinkelanalysatorn och elgöngivaren

med reläerna K5, K6 och K7. Potentiometrarna är reostatkopplade. Genom att minska deras motstånd, ökas den likriktade spänningens inverkan på tidaxelgenerator X, och svephastigheten ökar. Potentiometrarna är åtkomliga för justering på indikatorenhetens frontpanel.

För att få riktiga X- och Y-likspänningar måste elgonen belastas lika för olika bäringsvinklar. Kondensatorn C91 ändrar den impedans med vilken X-likriktaren belastar syngonen. Vid tillverkningen justeras C91 så att ovanstående villkor uppfylls.

Tidaxelgenerator Y

Tidaxelgeneratorn alstrar en positiv sågandspänning, som efter förstärkning avlämnar indikatorenhetens bildrör i Y-led. Den utgörs av låsdioden V34A och Millergeneratoren V45A.

I vila är dioden V34 öppen. V34(5) är höghogmigt förbunden med den negativa spänningen från analysatorns Y-sida över K6-1. V34(2) går över V27 till förbindelsepunkten mellan motstånden R161 och R163. Spänningen i denna punkt (ca -3 V) utgör gallerförspänningen för Millergeneratorröret V45A.

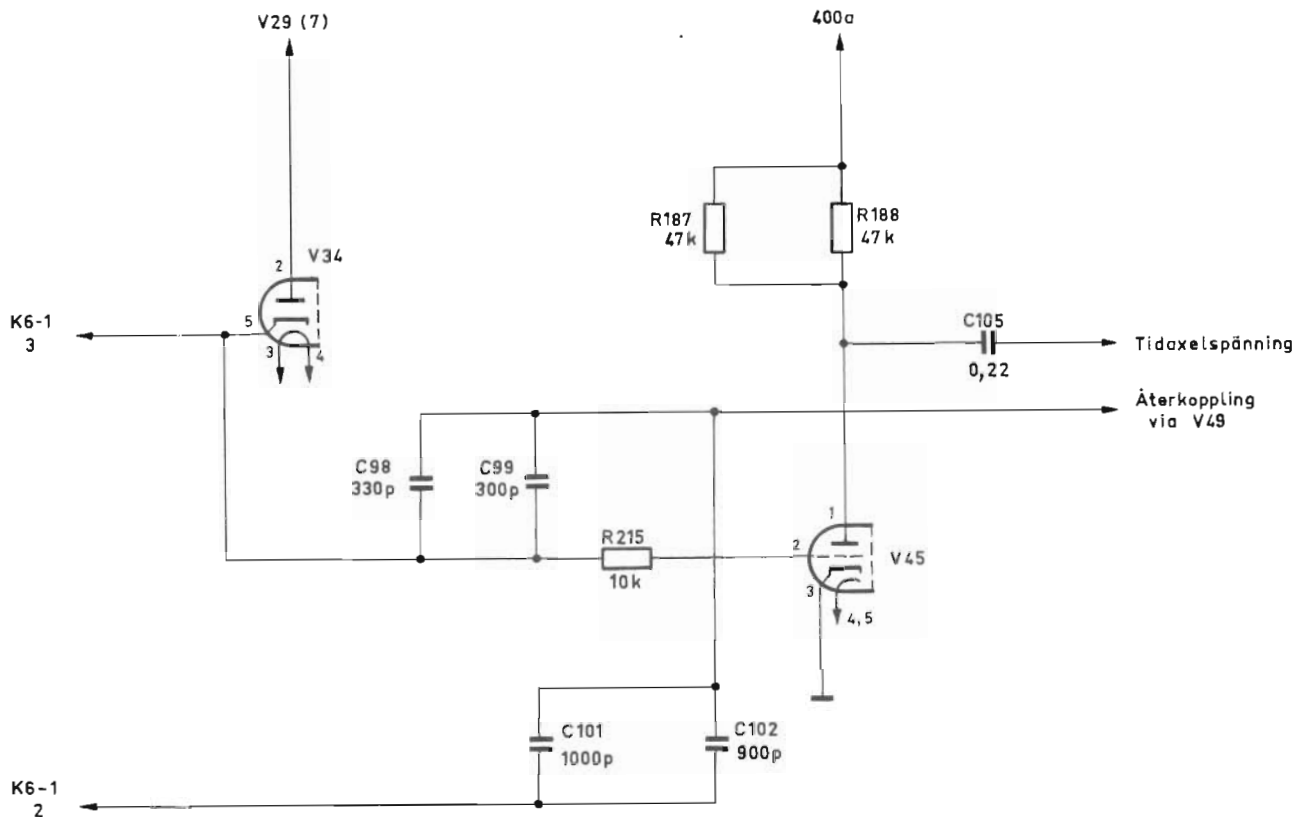


Bild 36. Tidaxelgenerator Y, krettschema

Mätområde: 20 km
CENTRUMEXP i läge FRÅN

Antennreflektorn i
sidvinkeln 0°

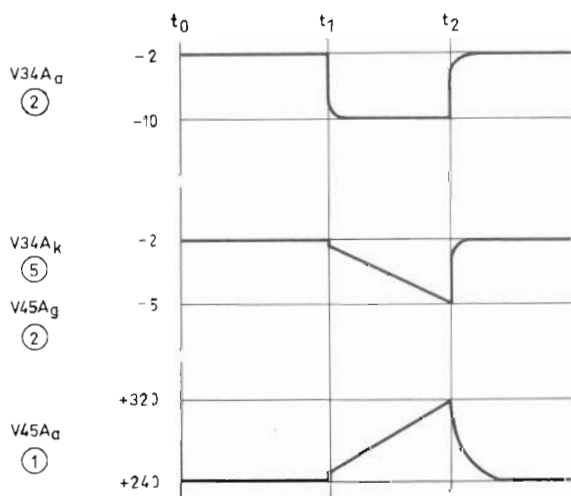


Bild 37. Tidaxelgenerator Y, kurvformer

När en negativ kurvform från V21(6) stryker V34 fås en negativ kurvform på V45(2). Denna är bestämd av spänningen över motståndet R162 och av kondensatorer och motstånd i gallerkretsen till V45A. I mätlägena 20 och 80 km ingår kondensatorerna C98 och C99 i Millerkretsen. Vid 160 och 240 km mätområde parallellkopplas de med kondensatorerna C101 och C102. Detta sker med relä K6-1 i vinkelanalysatorn. Den positiva sågtandspänning som därvid bildas på V45(1) går över katodföljaren V46B till slutröret V49. För att förbättra linjäriteten i dessa rör sker återkopplingen över Millerkondensatorerna C98, C99, C101 och C102.

Tidaxelförstärkare Y

Tidaxelförstärkare Y utgörs av fasvändaren V45B, katodföljaren V46, likspänningsåterställaren V47 och V48 samt slutrören V49 och V50. I tidaxelförstärkaren effektförstärks tidaxelspänningen. Y-avlänkningen sker med två spolar, som ingår i anodkretsen på det mottaktkopplade slutsteget i förstärkaren. Avlänkningsspolarna är placerade runt bildrörets hals, så att de motriktade strömmarna i dem samverkar till

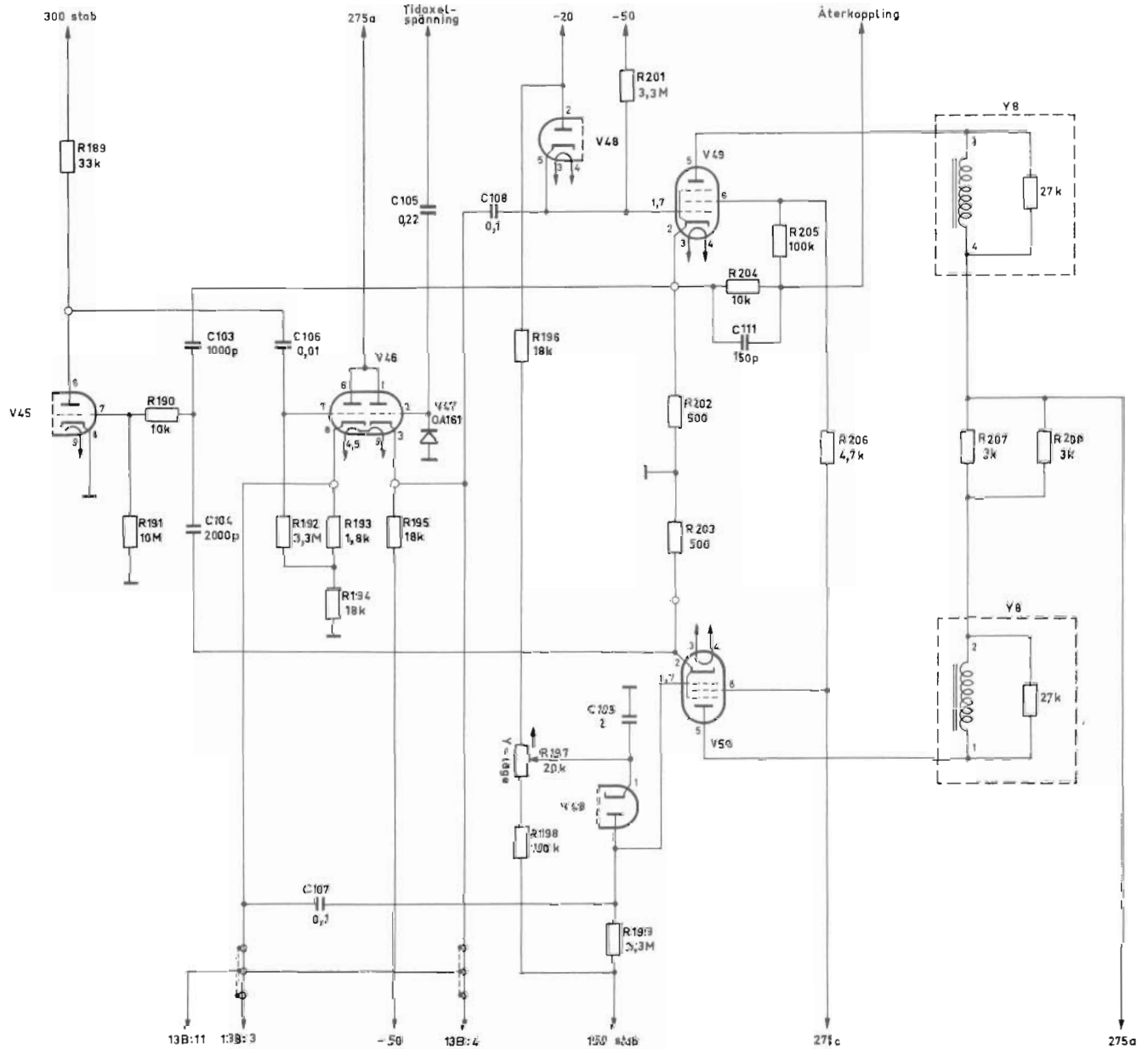


Bild 38. Tidaxelförstärkare Y, kretsschema

ett gemensamt magnetfält, som avlänkar elektronstrålen.

Den positiva sägtdandspänningen på V46(3) matas genom kondensatorn C104 till styrgallret på slutröret V49. Detta är strypt i viloläge. Dess styrgaller är anslutet till -50 V genom motståndet R201 och till -20 V genom dioden V48B. Dioden är vänd så, att den leder i riktning mot V49(1), varvid ström flyter från -20 V, genom V48(2-5) och motståndet R201 till -50 V. Spänningsfallet över dioden blir mycket mindre än över motståndet. Gallerförspänningen på V49 blir således ungefär -20 V. Rörrets katod är jordad genom motståndet R202. När den positiva sägtdand-

spänningen når rörets styrgaller, öppnar röret, och en ström flyter genom anodbelastningen, som består av en av de två Y-avlänkningspolarna. Strömmen stiger linjärt med tiden liksom den till röret inkommande spänningspulsen. I spolen alstrar strömmen ett magnetfält, vars styrka är proportionell mot strömmen. På grund av spolens placering runt indikatorns bildrör kommer magnetfältet att avböja elektronstrålen i röret med en konstant hastighet.

När sägtdandspänningen på V49(1) upphör, stryps röret åter. Anodströmmen i röret upphör således plötsligt. Vid den snabba strömindringen orsakar den i spolen lagrade magnetiska energin ett dämpat elekt-

Mätområde: 20 km
CENTRUMEXP i läge
FRÅN

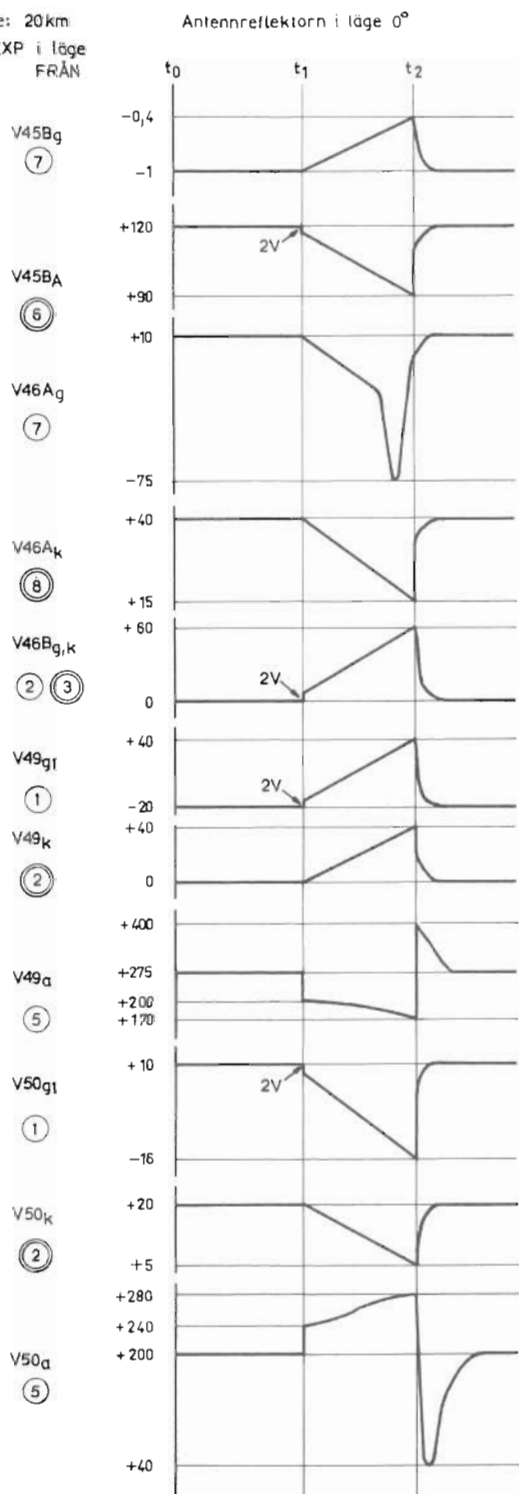


Bild 39. Tidaxelförstärkare Y, kurvformer

riskt svängningsförlopp. För att minska dess icke önskvärda inverkan på bildrörets elektronstråle är ett motstånd på 27 kohm kopplat parallellt med avlänkningspolen. Motståndet dämpar snabbt ut spolens

egensvängning. Endast en snabb positiv spänningspuls hinner utbildas. Rörrets styrgaller återförs till viloläge av likspänningsåterställaren V48A.

Eftersom katodströmmen i V49 utgör summan av skärmgaller- och anodström, och endast den senare medverkar vid avlänkningspolen i avlänkningspolen Y8, finns nätet R206, R205, R204 och C111, som neutraliserar inverkan av skärmgallerströmmen i återkopplingskretsen.

Den positiva sågtandspänningen på V49(2) tillförs fasvändaren V45B. På anoden V45(6) fås en negativ sågtandspänning som går över katodföljaren V46A till slutröret V50. Från V50 katod tas en motkopplingspänning till gallret V45(7). Rörret V50 är ledande i vila. Dess styrgaller är inkopplat i en spänningsdelare mellan +150 V och -20 V. Den första grenen av denna består av motstånden R196 och R198, samt potentiometern R197. Från potentiometerns rörliga mittuttag tas en spänning ut till dioden V48B, som är seriekopplad med motståndet R199 till +150 V. Med potentiometern R197 regleras gallerförspänningen och således bestäms rörrets anodström i viloläge. Kondensatorn C109 avkopplar eventuella växelspanningar från spänningsdelaren. Katoden på V50 är jordad genom motståndet R203. Anodbelastningen till V50 utgörs av dess avlänkningspole samt de parallellkopplade motstånden R207 och R208. Motstånden begränsar rörrets anodström i vila. Den negativa sågtandspänningen, som kopplas till styrgallret på V50, orsakar en linjär anodströmsminskning i röret och dess anodbelastning. I spolen alstras då en negativ strömpuls med samma utseende som spänningspulsen på rörrets styrgaller men utan dennas steg. Strömminskningen alstrar ett linjärt avtagande magnetfält, som är motriktat det samtidigt ökande magnetfältet från Y-avlänkningspolen i anoden på rör V49.

Orsaken till att sågtandspänningens steg inte finns på den i spolen alstrade strömpulsen är följande:

Om en med tiden linjärt ökande ström drivs genom en avlänkningspole, vilket fordras vid elektromagnetisk avlänkning för att en med tiden linjär axel skall uppstå, bildas över spolen en sågtandspänning med ett steg. Omvänt gäller således, att för att driva en med tiden linjär ström genom spolen, fordras en sågtandspänning med ett steg. Stegets storlek bestäms dels av sågtandspänningens lutning $d v / d t$ s avlänkningshastigheten, dels av avlänkningspolens induktans.

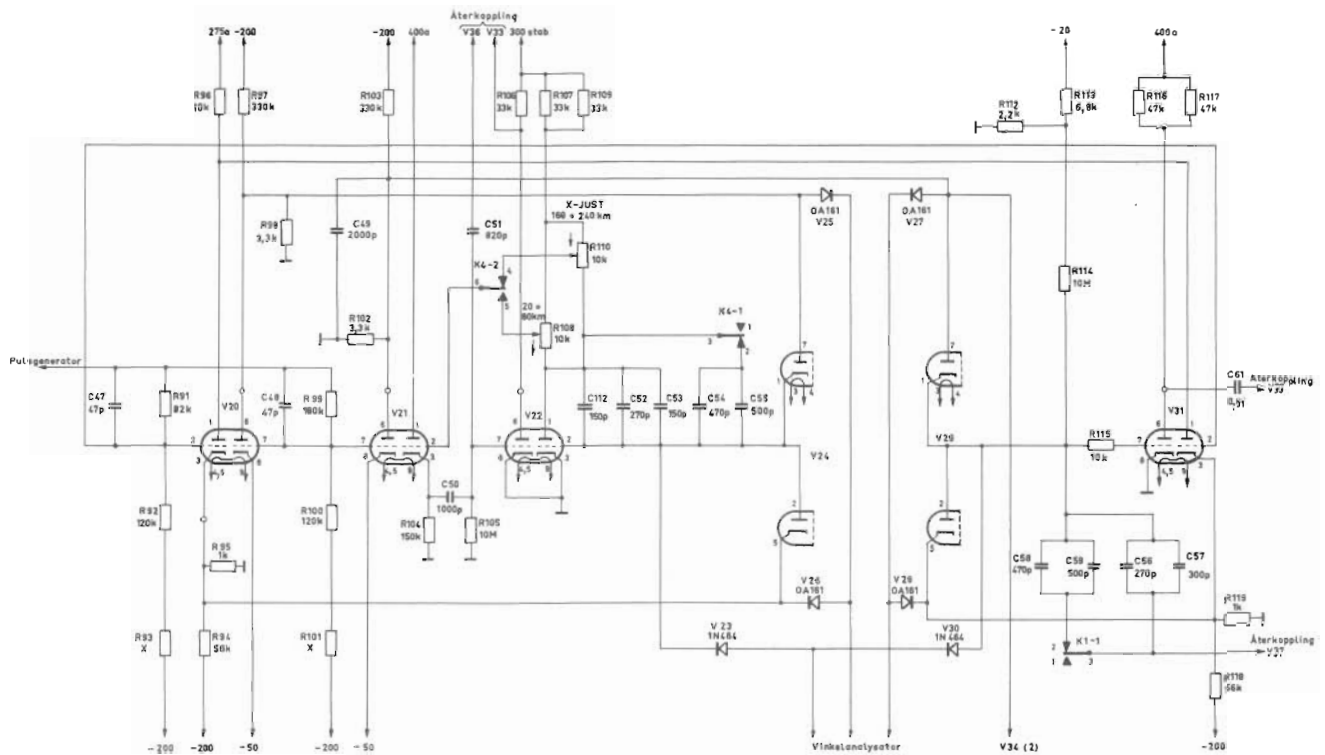


Bild 40. Tidaxelgenerator X, kretsschema

Tidaxelgenerator X

För avlänkning av indikatorheternas bildrör i X-led fordras två tidaxelspänningar: en för avlänkning åt vänster och en för avlänkning åt höger. Tidaxelgenerator X lämnar därför sågtandspänningar, som är positiva eller negativa. Den negativa sågtandspänningen arböjer bildrörets elektronstråle åt vänster och den positiva åt höger. Tidaxelgeneratoren består av:

- V20, V21A, V31B - låsrör
- V21B - katodföljare
- V22A - fasvändare
- V22B, V31A - Millergenerator
- V24, V25, V26, V27, V28, V29 - låsdiöd
- V23, V30 - kopplingsdiöd

Skillnaden i X-tidaxelgeneratorernas arbetssätt i förhållande till Y-tidaxelgeneratoren är att X-likspänningen byter polaritet, när antennen passerar 0° .

Vardera X-slutröret har sin Millergenerator benämnd X_v och X_h med rören V22B respektive V31A.

Analysatorns X-likspänning kopplas över diöderna V23 och V30 till svspgeneratorerna på sådant sätt, att när X-likspänningen är negativ, är V30 öppen och V31A i funktion, medan V23 är spärrad och V22B i vila. Motsatta förhållandet råder när X-likspänningen är positiv.

Antag att X-likspänningen är negativ. Låsröret V21A och V31B är strypta i vila. Millerröret V31A läses i vila av en fyrdiödskoppling. Spänningsdelaren R102, R103 ger anoderna V27 och V29(1-7) en potential på -2 V, medan spänningsdelaren R118, R119 ger katoderna på V28 och V29 en potential på -3,5 V. Potentialen i punkten mellan V27 katod och V28 anod, som bestäms av R161 i serie med R163 och R169, är -2,5 V. Diöderna V27 och V28 är alltså öppna. För negativ X-likspänning är V30 öppen och därmed V29 (1,2) påtryckt en negativ spänning. V29 är då öppen. Potentialen på V31(7) bestäms därmed av den lågohmiga spänningen över R181. När X-likspänningen är positiv och V30 strypt övertar spänningsdelaren R112, R113 X-likspänningens roll att öppna V29 i viloläge.

När den positiva kurvformen på V17(1) höjer katodpotentialen på V31(3) och sänker anodpotentialen på V21(6) och X-likspänningen samtidigt är negativ, fås en positiv sågtandspänning på V31(6). Under dessa förutsättningar stängs diöderna V27, V28 och V29. Återkopplingen från V31(6) till kondensatorerna C56, C57, C58 och C59 sker över katodföljaren V33B och slutröret V37 på samma sätt som i Y-tidaxeln.

Millerröret V22B läses i vila på motsvarande sätt som V31A. Kondensatorerna C52, C53, C54 och C112 ligger direkt mellan anoden och gallret. Den negativa sågtandspänningen på V22(1) går över katod-

Mätområde: 20 km
CENTRUMEXP i läge
FRÅN

Antennreflektorn står i läge +60° där ej annat
angives

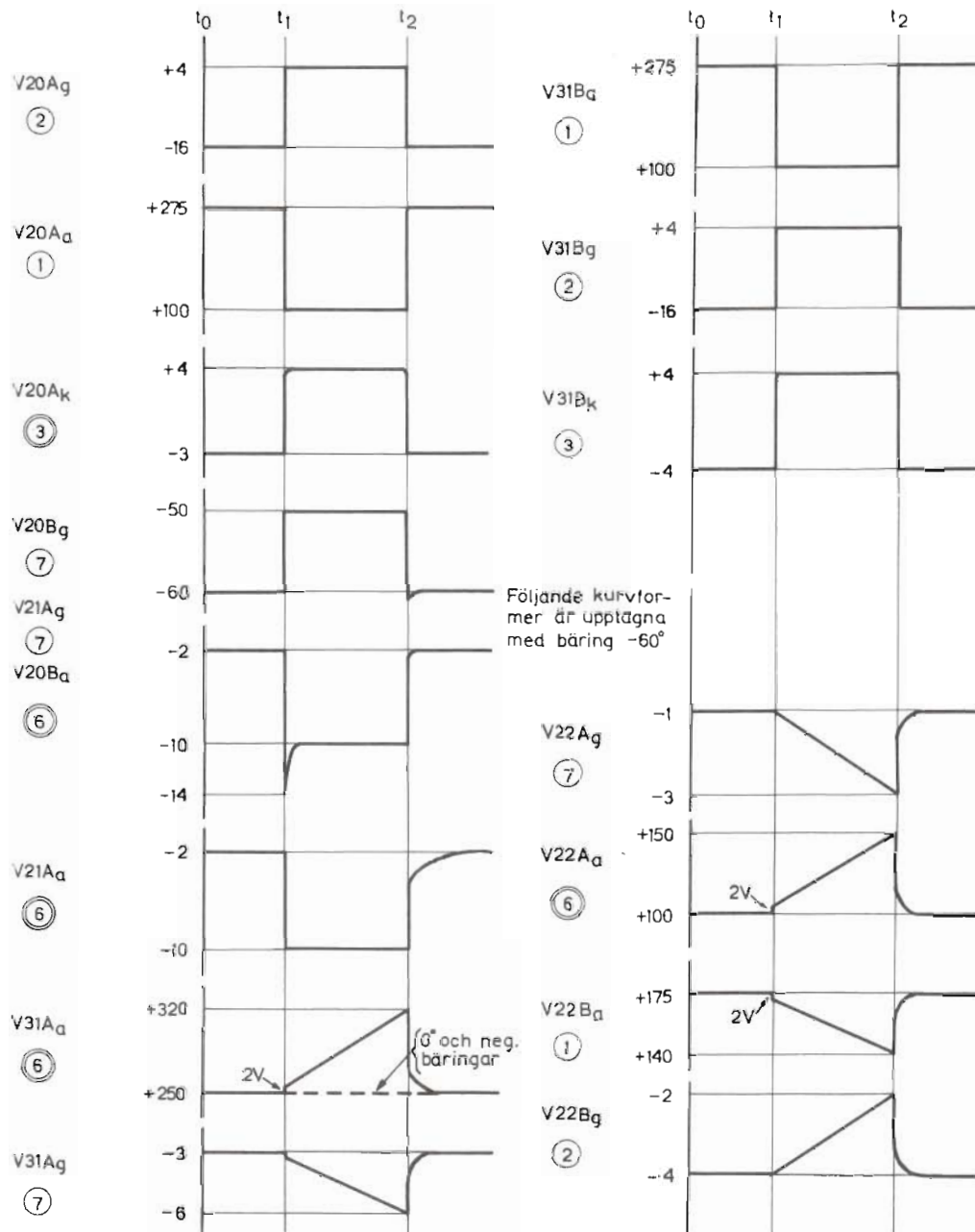


Bild 41. Tidaxelgenerator X, kurvformer

följaren V21B till fasvändaren V22A. Den positiva kurvformen på V22(6) återkopplas över katodföljaren V33A och slutväret V36 till V21(7).

Vid de båda längsta mätområdena, 160 och 240 km, räcker kondensatorerna C56, C57 samt C52, C53 och C112 inte till för att utbilda svepspänningen. De parallellkopplas då med kondensatorerna C58, C59 respektive C54, C55. Omkopplingen sker med hjälp av

reläerna K1-1 och K4-1.

Justering av potentiometrarna X-HAST i vinkelanalyzatorn görs när X-sidan är i funktion. Potentiometrarna X-JUST 20 och 80 km och X-JUST 160 och 240 km i anoden på V22B kompenserar för komponenttoleranser när X_v-sidan är i funktion. Inkoppling av den aktuella potentiometern görs med relä K4-2.

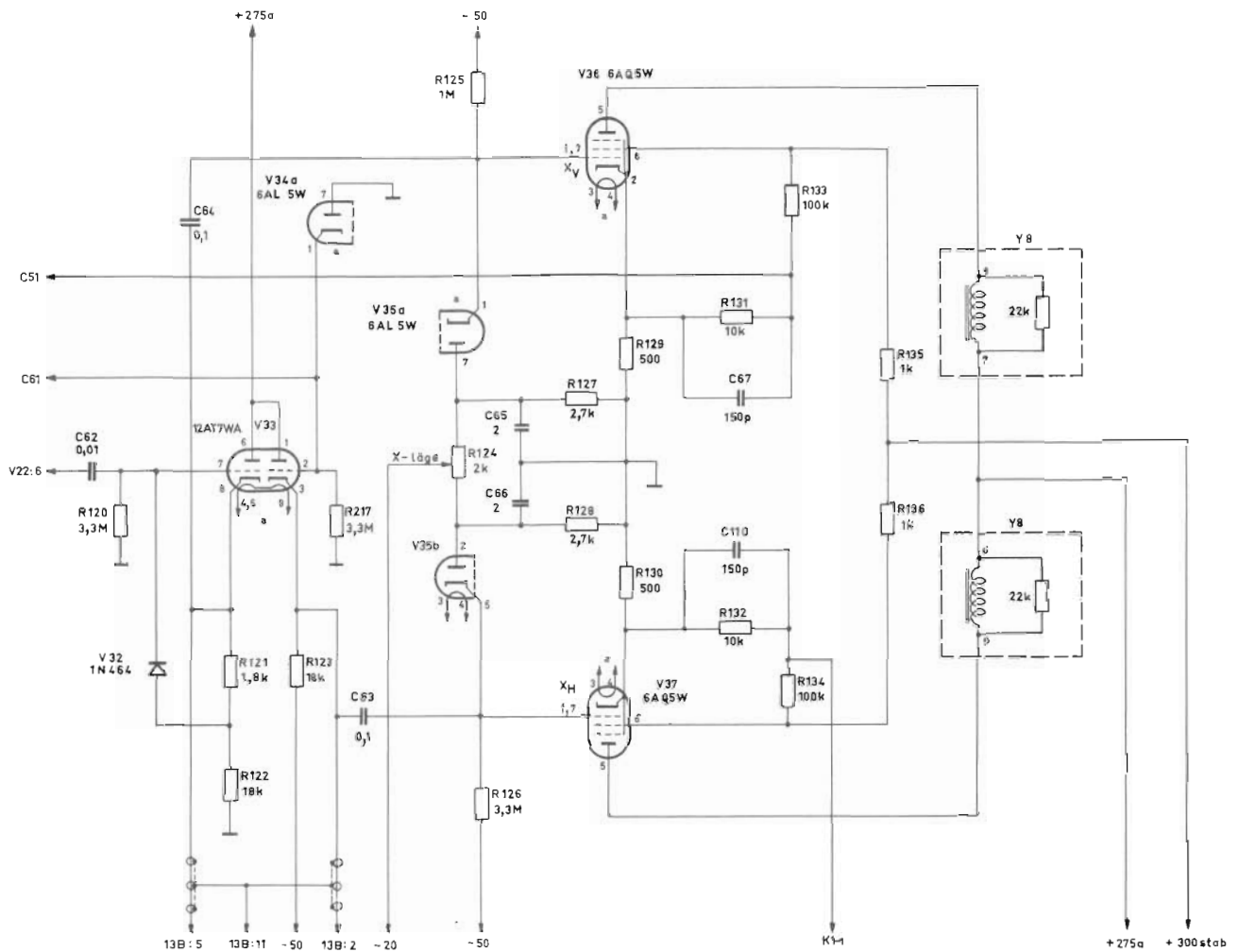


Bild 42. Tidaxelförstärkare X, kretsschema

Tidaxelförstärkare X

I tidaxelförstärkare X effektförstärks tidaxelspänningen. X-avlänknigen sker med två spolar liksom Y-avlänknigen. Till skillnad från denna, där båda spolarna samverkar, sker X-avlänknigen med endast en spole i taget. Den ena spolen ger avlänkning åt höger, den andra åt vänster.

Förstärkaren består av likspänningsåterställare V32, V34A, V35, katodföljare V33 samt slutrörerna V36 och V37.

Med negativ X-likspänning fås en positiv sågtandspänning på V31(6). Denna kopplas till styrgallret på V33B. Är X-likspänningen positiv kopplas den likaledes positiva sågtandspänningen från V22(6) till styrgallret på V34A.

Från katodföljarens katoder kopplas de positivgående sågtandspänningarna över kondensatorerna C63 och

C64 till respektive slutrörs styrgaller. D v s för negativ likspänning arbetar V37, som ger avlänkning åt höger, och för positiv X-likspänning erhålls avlänkning åt vänster av V36.

Slutrörerna V36 och V37 är symmetriskt kopplade som en mottaktkopplad förstärkare. Rörens anodbelastningar utgörs av de båda X-avlänkningsspolarna Y8. Anodspänningen kopplas in mellan spolarna. För att neutralisera inverkan av skärmgallerströmmen i återkopplingarna från de båda slutrörerna finns två nät:

Motstånden R131, R133, R135 och kondensatorn C67 till rör V36 samt motståndet R132, R134, R136 och kondensatorn C110 till rör V37. Till skillnad mot en vanlig mottaktkopplad förstärkare arbetar endast ett rör i taget i denna koppling. Detta beror på likspänningsåterställarna V35A och V35B, som är inkopplade till slutrörens styrgaller. Viloströmmen i dessa rör balanseras med potentiometern R124. Den sitter på indikator-enhetens frontpanel och är märkt X-LÄGE.

MÄTOMRÅDE 20 KM
CENTRUMEXP i läge FRÅN
Antenn i bärning -80'

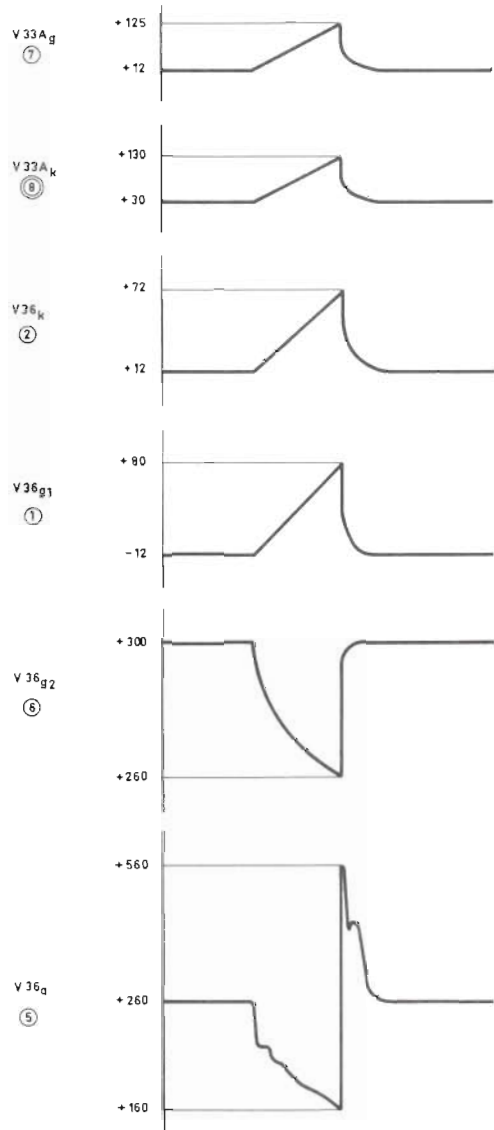


Bild 43. Tidaxelförstärkare X, kurvformer

Likriktarenheten

De likspänningar som behövs för indikatornhetens drift tas dels från en inbyggd likriktardel i indikatorn, dels från radarstationens kraftaggregat. Den inbyggda likriktarenheten lämnar ostabiliserade spänningar till ur spänningssynpunkt okänsligare delar i indikatorn. Från kraftaggregatet fås de stabiliserade spänningarna +150 V, +300 V, -200 V och +400 V.

Den inbyggda likriktaren lämnar två positiva och två negativa förspänningar och dessutom glödspänning till indikatorns elektronrör. Likriktaren består av tre

separata enheter.

Indikatornheten skyddas av smältsäkringar i nättillledningarna till varje likriktare. Dessutom skyddas förspänningslikriktaren av en säkring på likspännings-sidan. Likriktarens kretsschema med filterkretsar för de stabiliserade spänningarna från kraftaggregatet visas på bild 44.

Den undre likriktarenheten lämnar +275 V. Enheten består av den undre delen av transformatorn Y11, likriktarrören V40 och V41 samt ett filter.

Växelspänningen på transformatorns sekundärsida tvåpulslirikteras på vanligt sätt i rören V40 och V41. Rören är tyratroner av typen 2D21.

Motstånden R145, R146, R153 och R154, som är anslutna mellan likriktarrörens elektroder, minskar potentialdifferensen mellan stiftarna på rören hållare. Den likriktade spänningen filtreras genom drosseln Y10 och kondensatorn C77. Från likriktarenheten tas även en spänning på +150 V ut efter filtret genom motståndet R137 och avkopplas med kondensatorn C70. På transformatorns primärsida, som matas med 115 V, tas spänningen 125 V ut genom sparkoppling. Den används som inspänning till bildrörets högspänningslikriktare. Uttagen +5%, 0%, -5% och -10% används för att kompensera för åldring hos högspänningslikriktaren och för växelspänningens kurvform.

Den mitre likriktaren, som lämnar +400 V, är uppbyggd på samma sätt som likriktaren för +275 V.

Den övre likriktaren lämnar -20 V och -50 V (negativa förspänningar). Likriktaren består av en sekundärlindning på transformatorn Y10, likriktarbryggan Y9 och filterkretsar. Transformatorn har ett uttag, genom vilket spänningen kan höjas 5% för att kompensera för likriktarens ökade spänningsförluster vid åldring. Även transformatorns primärlindning kan ökas 5%. Likriktarbryggan tvåpulsliriktar spänningen från transformatorn Y10, samtidigt som den tillsammans med kondensatorerna C72 och C73 ger en fördubbling av likspänningen.

Kondensatorerna verkar tillsammans med kondensatorn C79 och spolarna L2 och L3 även som ett glättningsfilter för den erhållna likspänningen.

När omkopplaren HUVUDSTRÖMST i höger manöverpanel ställs i läge BEREDSKAP får hela stationen glödspänning samt -200 V-likriktaren i kraftaggregatet anodspänning. Efter ca 15 sek får övriga likriktare i kraftaggregatet anodspänning genom att ett relä i likriktaren för -200 V slår till. En av dessa, 300 A, slår till reläet K12 i inav-indikatorns likriktarenhet, varvid anodspänningslikriktarna och högspänningsaggregatet får spänning.

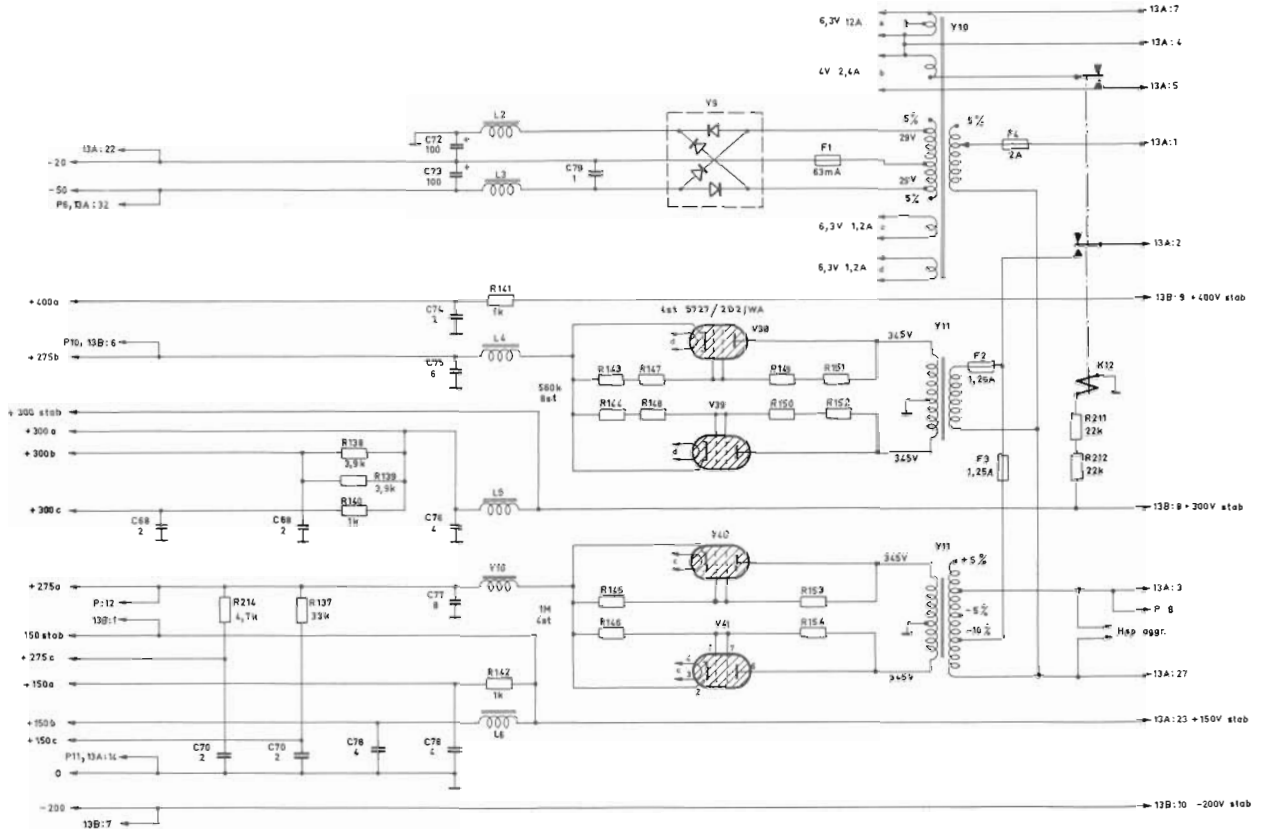


Bild 44. Fnav-indikatorns likriktarenhet, kretsschema

Eftersom katodstrålerören får glödspanning över K12, dröjer det en stund efter det alla spänningar i indikatorerna slagits till innan någon bild syns på katodstrålerören.

OBS. Vid avbrott i säkringen på likspänningssidan av förspänningslikriktaren Y9, finns det fortfarande en viss spänning på uttaget för -50 V, medan uttaget för -20 V är helt spänningslöst.

Indikatorenheten

Indikatorenheten består av bildrör med avlänkningsspolar, högspänningslikriktare och kontroller för justering av styrka och skärpa på bildröret. Bildröret är ett katodstrålerör av typen 5L01A. Det är avsett för elektromagnetisk avlänkning. Röret har efteraccelerationsanod. Runt främre delen av bildrörets hals sitter de fyra tidigare nämnda avlänkningsspolarna. De är lindade på en lamellerad järnkärna. Spolarna är placerade så, att de två som är inkopplade till drivrören i X-förstärkaren, avlänkar tidaxeln i horisontal, och de två som är anslutna till Y-förstärkaren,

avlänkar i vertikalled. Magnetfälten i X- och Y-spolarna är sinus- och cosinusfunktioner av antennreflektorns sidvinkel i varje tidpunkt. Fälten sammansätts till en resultant, som avlänkar tidaxeln synkront med antennreflektorns rörelser. Tidaxelns rörelser täcker på så sätt en cirkelsektor med vinkelgränserna $\pm 65^\circ$.

Bildröret får sina driftspänningar från en separat högspänningslikriktare, som finns i en oljefylld burk märkt Y4. Högspänningslikriktaren innehåller en transformator, fem selenlikriktarstaplar och ett antal kondensatorer. Likriktaren lämnar +6 kV och +1,3 kV spänningar. Den matas med 125 V, 400 Hz från primärsidan på transformatorn Y11 i likriktardelen.

Från en del av högspänningstransformatorns sekundärsida tas en spänning på 1,3 kV ut. Den likriktas genom en selenlikriktarstapel och utjämnas med de tre kondensatorerna, varefter den ansluts till spänningsdelaren R44-R48 och jord, samt till bildrörets accelerationsanod. Från potentiometern R45 märkt SKÄRPA, tas en variabel spänning ut till bildrörets fokuseringsanod. 6 kV-spänningen tas ut över fyra seriekopplade spänningsfördubblare, som utgörs av de fyra likriktarna och kondensatorerna. Högspänningen

talet till hastighetsregulatorn i strobenheten. Kondensatorerna C171 och C170 är störningsskydd.

Övrigt

Tiltvinkelinstrumentet är ett vridspoleinstrument, som är graderat i vinklar från -20° till $+10^{\circ}$. Det är shuntat av motståndet R210. Instrumentets positiva sida är jordad. Den andra sidan är förbunden med stift 8 i stifttaget 13A. Tiltvinkelinstrumentet matas med spänning från höjdgivarpotentiometern V6 i manöverboxen. Sammankopplingen visas på bild 47.

Instrumentets utslag justeras med reostaten R6 i höger manöverpanel. Den är märkt TILT.

Genom att antensystemets servokretsar och tiltvinkelinstrumentet matas med spänning från samma givare synkroniseras instrumentets utslag med antennreflektorns rörelser. Tiltvinkelinstrumentet förmår dock endast återge antennreflektorns höjdvinkel inom ett litet område omkring nollåget.

Skalorna på bildrörets, tiltvinkelinstrumentets och strobmekanismens räkneverk är belysta. Belysning-

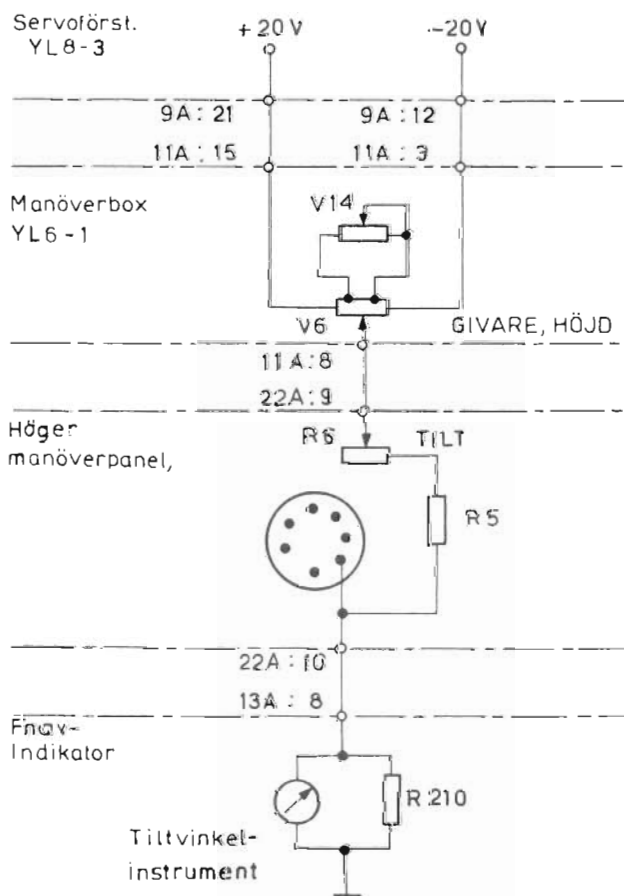


Bild 47. Tiltvinkelinstrumentets inkoppling

en utgörs av skallamporna V54 och V55 för bildröret, V56 för tiltvinkelinstrumentet och V71 för räkneverket. Lamporna V54 och V55 är seriekopplade med motståndet R209 och får spänning (+28 V) från höger manöverpanel.

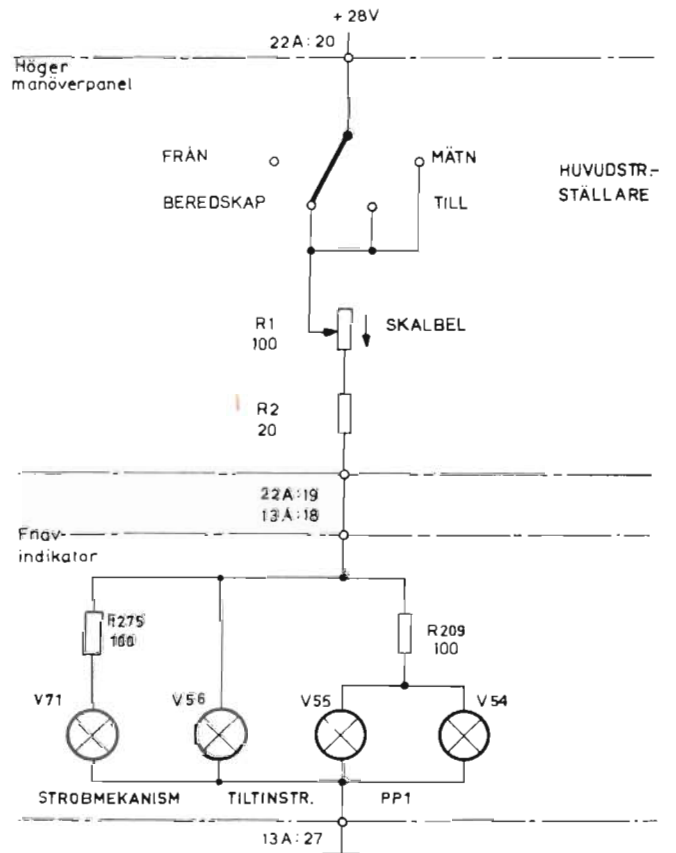


Bild 48. Fnav-indikatorns skalbelysning, kretsschema

Skalbelysningen kopplas in när huvudströmställaren på höger manöverpanel ställs i lägena BEREDSK, TILL och MÄTN. Belysningens styrka justeras med reostaten R1, märkt SKALBEL, på höger manöverpanel. Motståndet R209 sänker spänningen på de två lampor, som belyser indikatorrörets skala. Samma uppgift fyller motståndet R275 i strobmekanismen.

Reläerna K1-K11 i Fnav-indikatorn används för omkoppling av radarstationen mellan de fyra mätområdena 20, 80, 160 och 240 km. Reläspolarna är gruppvis sammankopplade. Ena änden på reläspolarna är jordade gemensamt. De tre grupperna av reläer är inkopplade till en omkopplare i vänster manöverpanel. Den matas med +28 V från huvudströmställaren i höger manöverpanel, när den står i lägena BEREDSK, TILL eller MÄTN. Omkopplaren är märkt AVSTVÄLJARE.

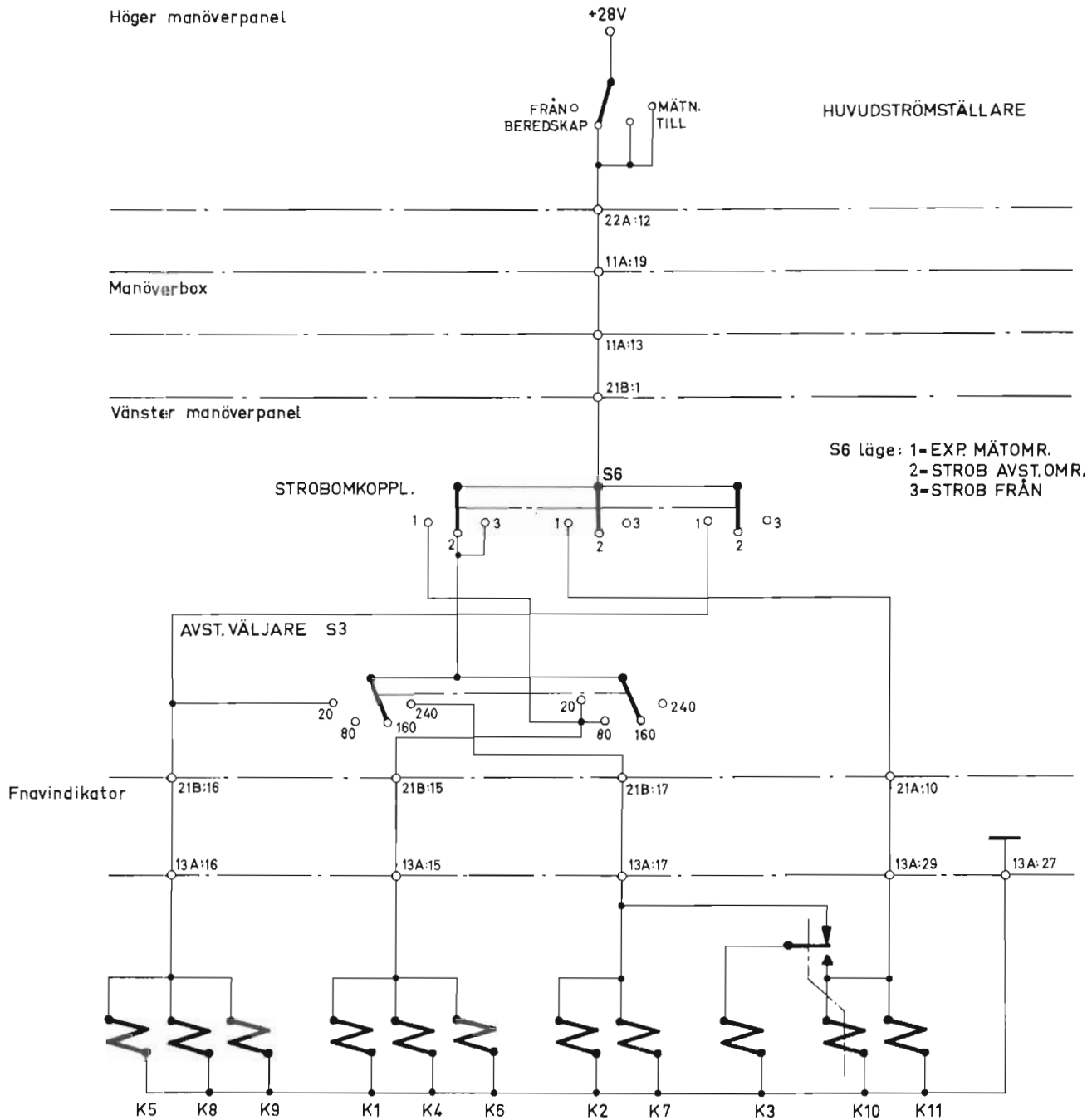


Bild 49. Fnav-indikatorns reläer, kretsschema

Vid de olika mätområdena är följande reläer tillslagna:

Område	Tillslagna reläer
20 km	K5, K8, K9 och K1, K4, K6
80 km	K1, K4, K6
160 km	
240 km	K2, K7, K3

Vidstående tabell gäller endast under förutsättning att strobomkopplaren i vänster manöverpanel står i läge STROB FRÅN. När omkopplaren står i läge EXP MÄTOMR är reläerna K1, K4, K5, K6, K8, K9, K11 och K3 (över K10-1) tillslagna oberoende av vilket läge omkopplaren AVSTVÄLJARE intar.

FF-INDIKATORN

Ff-indikatorn (kretsschema sid 71) har liksom fnav-indikatorn ett sk excentriskt PPI. Den innehåller dessutom högspänningslikriktare för bildröret, samt X- och Y-tidaxelförstärkare. Enheten är parallellkopplad med motsvarande delar i fnav-indikatorn vad beträffar videosignal, lypuls och matning av slutrören V8, V9, V10 och V11. Ff-indikatorn skiljer sig från fnav-indikatorn genom att den har reglage för kompensering av olikheter i katodstrålerörens mekaniska dimensioner i de båda indikatorerna, samt på olikheter hos slutrören. Dessa reglage utgörs av potentiometrarna R12, R13 och R16 i katoderna på rören V8, V9 och V10. Potentiometrarna är märkta X_v , X_h och Y. De är åtkomliga på indikatorenhetens översida. Vid användning av dessa potentiometrar ändras utom svephastigheten även svepets startpunkt, varför efterjustering måste göras med potentiometrar-

na X-LÄGE och Y-LÄGE. Dessa sitter tillsammans med kontrollerna SKÄRPA och STYRKA på enhetens undersida.

Bildrörets skala är belyst med två skallampor, som är inkopplade till +28 V.

Reostaten BELYSNING och det fasta seriemotståndet är i provbänkarna för radarstation PS-432/A placerade i kopplingsboxen för kraftintaget. I flygplanen är reostaten skild från radarstationen och har beteckningen F5-18. Även motståndet är separat placerat och har där beteckningen F5-20.

Skärmgallerspänningen till slutrören är avkopplad med motståndet R27 och kondensatorn C16. Beträffande verkningsättet hänvisas till beskrivningen av fnav-indikatorns verkningsätt.

VÄNSTER MANÖVERPANEL

Allmänt

Från vänster manöverpanel manövreras radarstationens SM-enhet, modulator, strobenhet och fnav-indikator. Manöverpanelens kretsschema visas på sid 73. Eftersom varje kontroll i manöverpanelen manövrerar en krets i en annan av radarstationens enheter, beskrivs kontrollernas verkningsätt i anslutning till de kretsar, där de ingår. I det följande beskrivs därför varje kontroll separat.

Förstärkningen

Ratten FÖRSTÄRKNING är kopplad till potentiometern R30. Denna är ansluten i en spänningsdelare mellan -200 V och jord (se manöverpanelens kretsschema på sid 73). Från potentiometern tas en negativ spänning -6 V till 0 V ut till MF-förstärkaren i SM-enheten. Spänningen matas till styrgallren på förstärkarens tre första rör och varierar deras förstärkning. När potentiometern står i moturs ändläge, fås den högsta negativa spänningen och således den lägsta förstärkningen i MF-förstärkaren.

Avståndskalibreringen

Avståndsmätmärkena på indikatorerna manövreras med strömställaren AVSTKAL. TILL. Den startar avstånd-

kalibratoren i fnav-indikatorn.

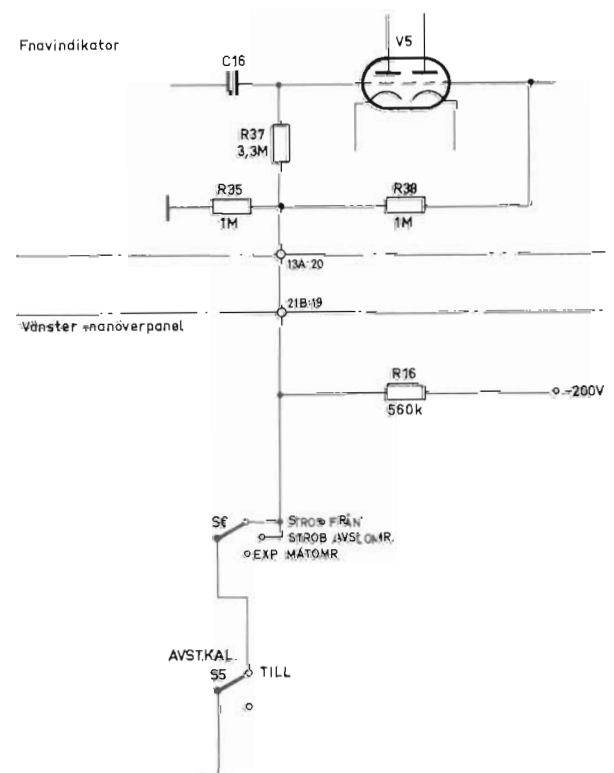


Bild 50. Avståndskalibreringens manövrering, kretsschema

När strömställaren AVSTKAL står i frånläge, fås en negativ spänning (ca -100 V) i kopplingspunkten mellan motstånden R35, R37 och R38 i fnav-indikatorn. Spänningen tas från en spänningsdelare mellan -200 V och jord som består av motstånden R16 i manöverpanelen och R35 i fnav-indikatorns kalibreringskrets. Den negativa spänningen matas genom motståndet R37 och R38 till de båda styrgalleren i rör V5 och stryker röret. Kalibreringskretsarna är då ur funktion.

När strömställaren AVSTKAL ställs i läge TILL, kortsluts motståndet R35. I kopplingspunkten mellan motståndet R35, R37 och R38 fås jordpotential. Den negativa förspänningen på gallren i rör V5 försvinner och strypningen av röret upphör. Kalibreringskretsarna sätts i funktion. När strobomkopplaren står i läge EXP. MÅTOMR fås ingen avståndskalibrering, oavsett om omkopplaren AVST. KAL står i läge TILL eller FRÅN.

(Se för övrigt beskrivningen av fnav-indikatorns verkningssätt).

Sidvinkelkalibreringen

Sidvinkelmätmärkena på indikatorerna manövreras med strömställaren SVKAL TILL. Den startar sidvinkelkalibratoren i fnav-indikatorn. Oberoende av strömställarens läge kommer, med STROBOMKOPPLAREN i något av lägena STROB FRÅN eller STROB AVST. OMR, alltid sektorindikeringen på antenreflektorns reducerade sidospänning in till sidvinkelkalibratoren, när omkopplaren i manöverboxens spakhandtag ställs i läge 3. Med strobomkopplaren i läge EXP. MÅTOMR, fås ingen sidvinkelkalibrering, oberoende av vilket läge SVKAL står inställd på.

När strömställaren SVKAL står i frånläge, är röret V11A i fnav-indikatorn strypt på grund av att dess styrgaller är förspänt med en negativ spänning på 50 V, medan katoden har jordpotential. Rör V11A ingår i sidvinkelkalibratoren, som således är ur funktion.

När strömställaren SVKAL ställs i läge TILL, jordas kopplingspunkten mellan motståndet R51 och R50 varje gång jordning fås i antennenhetens sidvinkelgivare. Oberoende av läget hos strömställaren SVKAL fås, varje gång sektorgivaren i programgivaren ger en jordning, även en jordning av kopplingspunkten mellan de båda motståndet i fnav-indikatorn, förutsatt att manöverboxens omkopplare står i läge 3.

När jordning fås i kopplingspunkten mellan motståndet R51 och R50, faller den negativa förspänningen på gallret i rör V11A. Gallret får jordpotential, och

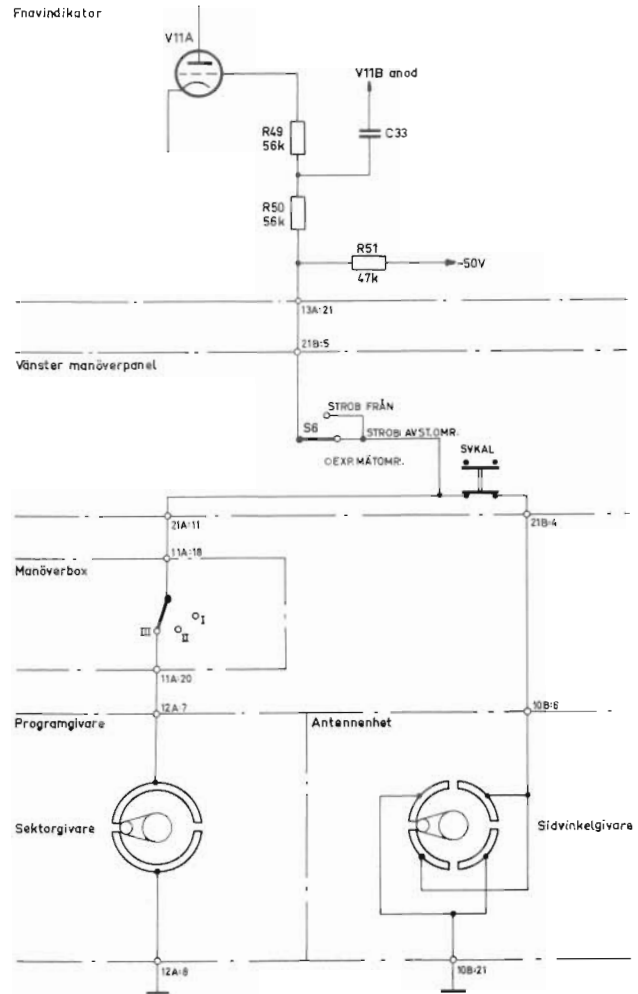


Bild 51. Sidvinkelkalibreringens manövrering, kretsschema

röret kan leda, varvid sidvinkelkalibratoren sätts i funktion. Se för övrigt beskrivningen av fnav-indikatorns verkningssätt.

Avståndsväljaren

Radarstationen kopplas om för olika mätområden med omkopplaren AVSTVÄLJARE. Den har fyra lägen märkta 20, 80, 160 och 240 km. Omkopplaren manövreras genom reläer i fnav-indikatorn styrgenerators pulsfrekvens och alltså även radarstationens pulsfrekvens, samtidigt som tidaxelgeneratorernas sveplängder bestäms för varje mätområde.

Beträffande reläernas inkoppling hänvisas till beskrivningen av fnav-indikatorns verkningssätt.

När radarstationens huvudströmställare på höger manöverpanel ställs i något av lägena BEREDSKAP, TILL eller MÅTN, kopplas +28 V likspänning in till tre av

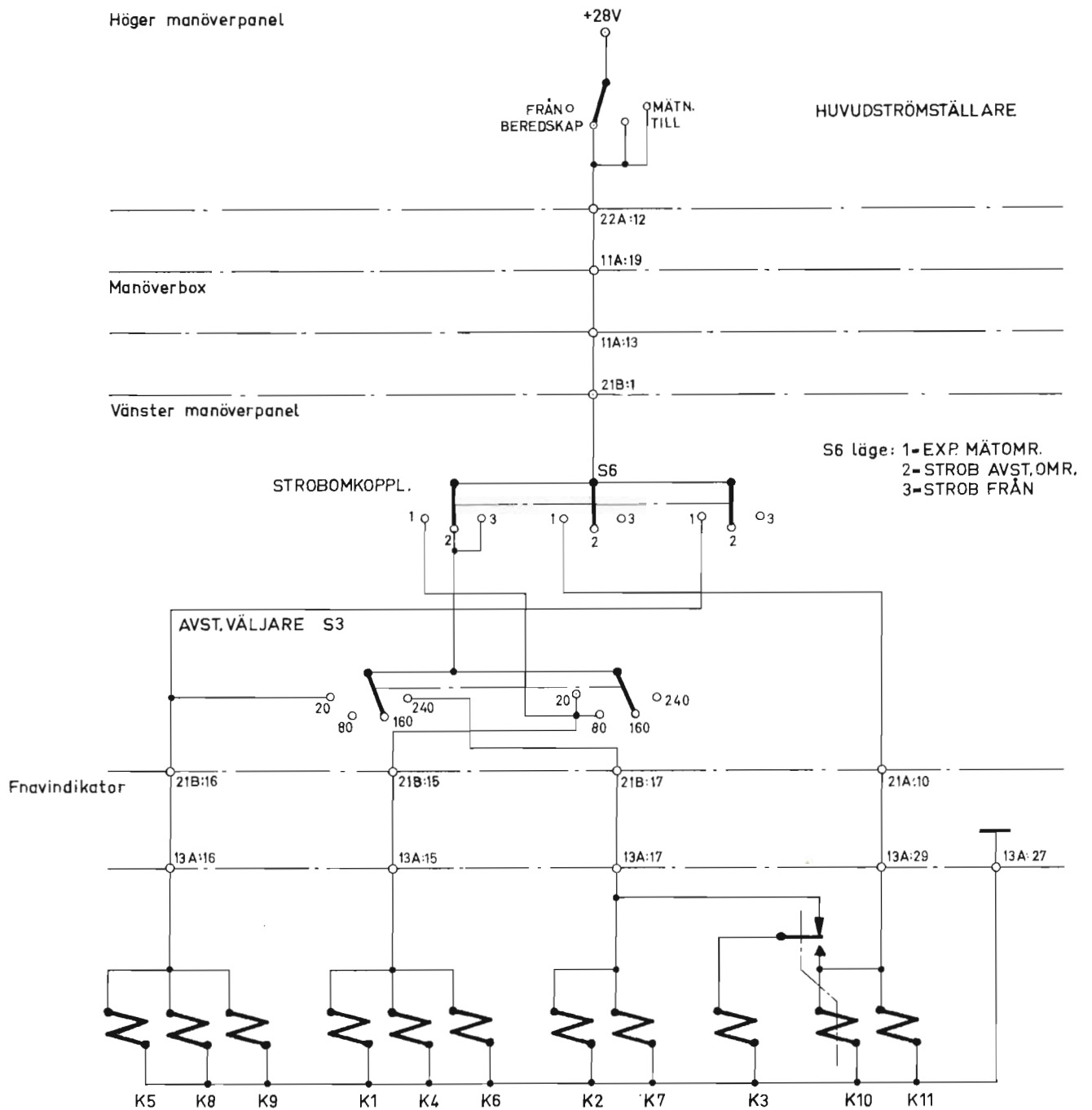


Bild 52. Manövrering av fnav-indikatorns områdesreläer, kretsschema

de rörliga kontaktblecken på omkopplaren S6 (märkt EXP.MÄTOMR, STROB FRÅN) i vänster manöverpanel. Beroende på vilket läge S6 intar, kopplas spänningen in på två av de rörliga kontaktblecken på omkopplaren S3 (AVSTVÄLJARE). Med denna omkopplare manövreras fnav-indikatorns reläer. Ena änden på alla reläspolarna är jordad. Med omkopplaren S6 i läge EXP.MÄTOMR, är, oberoende av läget hos omkopplaren AVSTVÄLJARE följande reläer tillslagna: K5, K8, K9, K1, K4, K6, K10, K11 och K3

(över K10-1).

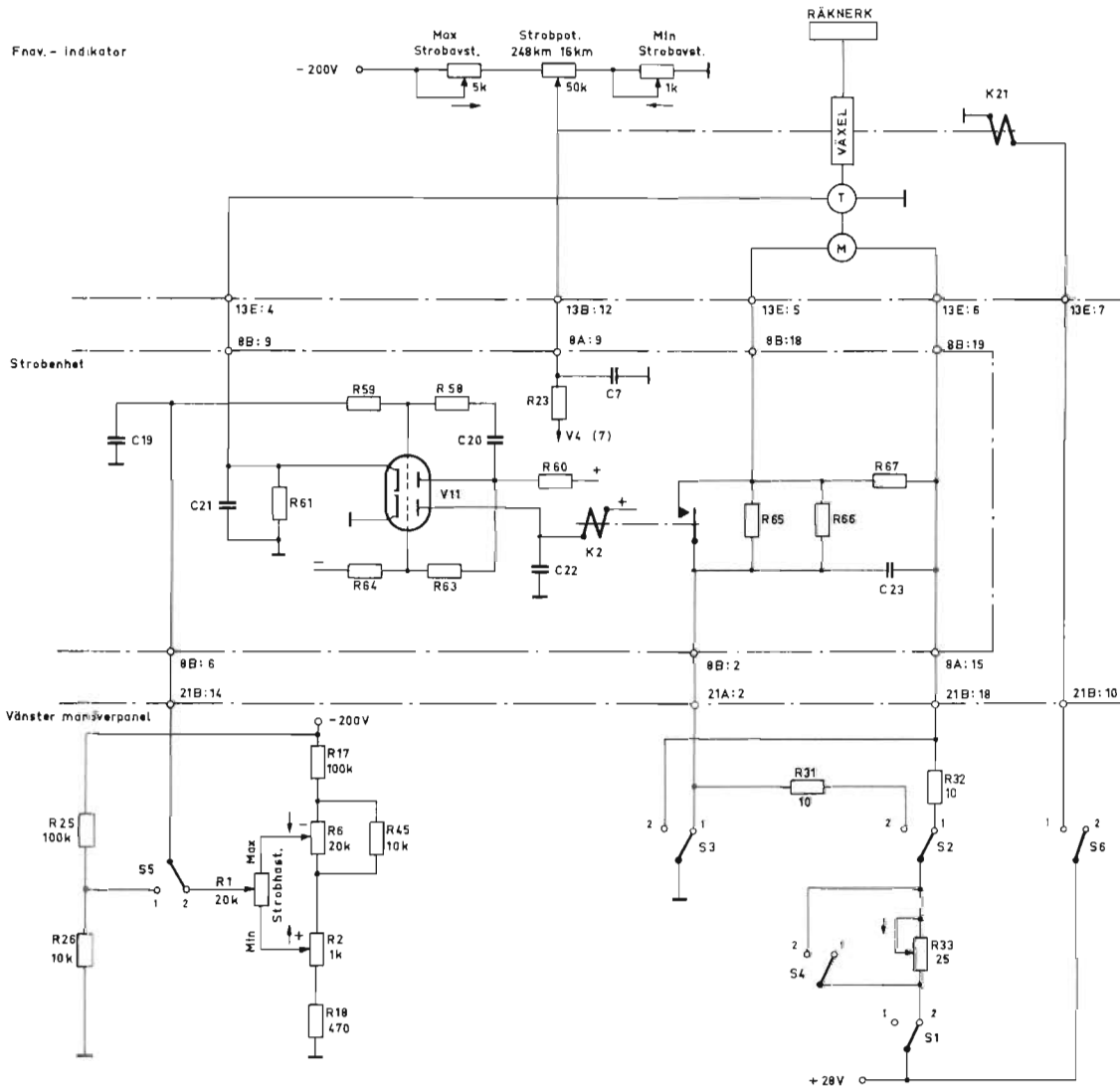
Med omkopplaren S6 i läge STROB AVSTOMR eller STROB FRÅN kopplas +28 V in på två av avståndsväljarens rörliga kontaktbleck. Vilka reläer, som i detta fall slår till, beror på vilket avståndsområde som är inkopplat. Sambandet mellan omkopplarlägena och reläernas till- och fränslag framgår av följande tabell:

Omkopplarläge	Reläer i tilläge	Reläer i frånläge
20 km	K1, K4, K5, K6, K8, K9	K2, K3, K7, K10, K11
80 km	K1, K4, K6	K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10, K11
160 km		samtliga
240 km	K2, K7, K3	K1, K4, K5, K6, K8, K9, K10, K11

Strobhastighet och snabbförflyttning strob

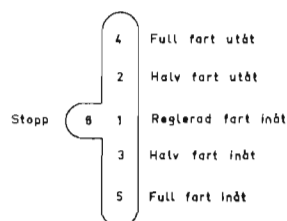
Strobmärket kan förflyttas utåt och inåt med två fasta hastigheter motsvarande ca 40000 och 4000 km/h samt inåt med en hastighet reglerbar mellan 350 och 1350 km/h.

Bild 53 visar inkopplingen av hastighetsregulatorn



Y2-STROBHAST.+ SNABBFÖRFLYT. STROB=R1+S1, S2, S3, S4, S5, S6.

Y2 ritad i läge 1



Spak-läge	Omkastare					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
4	2	2	2	1	1	1
2	2	2	2	1	1	2
1	2	1	1	2	2	2
3	2	1	1	1	1	2
5	2	1	1	1	1	1
6	1	1	1	2	2	2

Bild 53. Manövrering av strobhastighet och snabbförflyttning strob, kretsschema

mellan manöverpanelen och indikatorn. Omkopplarna S1-S6 i manöverpanelen styrs med en spak med två fasta lägen (1 och 6) och fyra återfjädrande lägen (2, 3, 4 och 5). Spakens inverkan på omkopplarnas ställning framgår av bild 53.

Motorspänningen bryts av omkopplaren S1, polvänds av omkopplarna S2 och S3 samt reduceras vid reglerad fart av reostaten R33, som påverkas av omkopplaren S4. Omkopplaren S6 styr utväxlingsrelät K21. Motstånden R31 och R32 reducerar spänningen till motorn (+24 V) samt hindrar att 28 V-spänningen kortsluts när spaken manövreras. Med omkopplaren S5 bestäms gallerförspänningen hos utvägningröret V11A i strobenheten. När omkopplaren S5 står i utritat läge ligger -20 V på V11(2). Rör V11A är strypt och relät K2 tillslaget. Motstånden R65 och R66 är då kortslutna och motorn har högsta fart. När omkopplaren S5 står i sitt andra läge kan spänningen på

V11(2) regleras med potentiometern STROBHAST. MAX och MIN reglerbar hastighet justeras med potentiometrarna R2 och R6, varvid R2 mest påverkar hastigheten när hastighetsreglaget står i läge MIN och R6 i läge MAX. Se även beskrivningen av strobenhetens verkningsätt.

Centrumexpanderingen

Med centrumexpanderingen kan tidpunkterna för starten av sändarpulsen och starten av indikatorernas tidaxlar varieras i förhållande till varandra. Detta sker i de båda fördröjningsrören V18A och V4A i fnav-indikatorn. Beträffande centrumexpanderingens funktion hänvisas till beskrivningen av fnav-indikatorns verkningsätt.

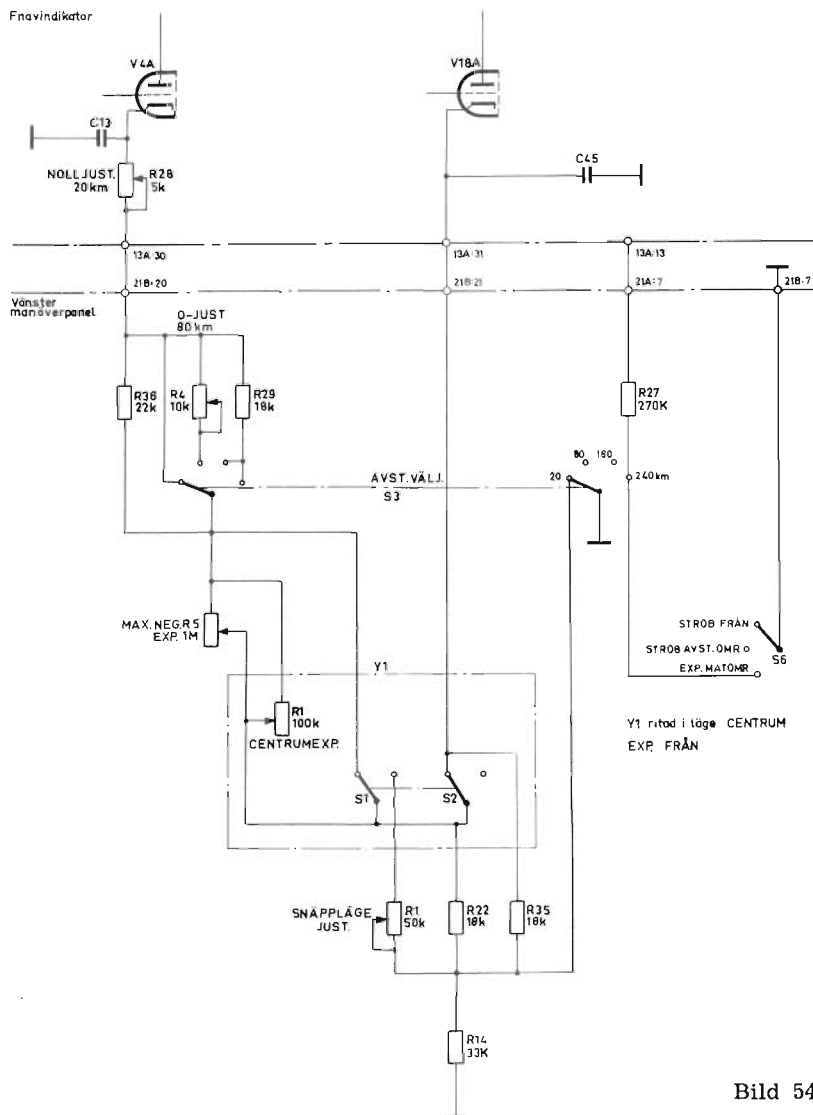


Bild 54. Centrumexpanderingens manöverkretsar, kretsschema

Centrumexpandingen manövreras från vänster manöverpanel med ratten märkt CENTRUMEXP. Ratten påverkar en potentiometer, som ingår i katodkretsarna för de båda rören V18A och V4A i fnavindikatorsystemet. När ratten märkt CENTRUMEXP är intryckt, står de båda strömställarna S1 och S2 i läge FRÅN (inritat på schemat). Centrumexpandingen är då inte inkopplad. Rören V18A och V4A är då inkopplade till fasta katodmotstånd. Fördröjningen mellan rören är mycket liten (ca $1-2 \mu\text{s}$; inställbar med potentiometern märkt 0-JUST på fnav-indikatorn). Vid byte av mätområde ändras katodmotstånden på rör V4A genom en sektion på omkopplaren märkt AVSTVÄLJARE. Därigenom införs en omkopplingsbar fördröjning för att kompensera för olikheter hos de fyra tidaxlarna. På bilden i de båda indikatorrören skall tidaxelns start alltid sammanfalla med sändarpulsens start på de fyra mätområdena. När ratten märkt CENTRUMEXP dras ut, påverkas de båda strömställarna S1 och S2, så att de slår till. Härigenom kopplas potentiometern märkt CENTRUMEXP in och inverkar på båda rören katodbelastningar. Om motståndet i ena katoden sänks, ökar det i den andra och tvärt om. Genom ändring av rören katodmotstånd påverkas rören fördröjning. Beträffande fördröjningens funktion hänvisas till beskrivningen av fnav-indikatorns verkningssätt. Med centrumexpandingen kan sändarpulsens start varieras $+10 \text{ km}$ till -25 km i förhållande till tidaxelns start på 20 km -området.

Pulslängdsomkopplingen

Sändarpulsens längd bestäms av längden på högspänningspulsens från modulatorens. Modulatorens omkopplingsbar för två pulslängder $0,3 \mu\text{s}$ och $1 \mu\text{s}$. Omkopplingen sker med relä K3 och dess hjälpreläer i modulatorens.

För att kunna förstärka de två pulser (ekosignaler) av olika längd, som kommer in till mottagaren i SM-enheten, har radarstationens MF-förstärkare omkoppling för två bandbredder. Omkopplingen sker med ett relä (K1) i MF-förstärkaren. Manövrering av radarpulslängden och mottagarens bandbredd sker med en strömställare på vänster manöverpanel, som är märkt UPPLÖSN, FIN-GROV. Se kretsschemat för vänster manöverpanel på sid 73.

När strömställaren står i läge FIN, är strömkretsen till relä K3 i modulatorens bruten. Reläet är frånslaget. Modulatorens lämnar korta pulser. Relä K1 i MF-förstärkaren är tillslaget. Dess spole har ena änden ansluten till $+28 \text{ V}$, medan den andra är ansluten till jord genom radarstationens kablage och strömställaren UPPLÖSN i vänster manöverpanel. När reläet är tillslaget, är MF-förstärkaren kopplad för stor bandbredd.

När strömställaren står i läge GROV, är relä K3 i modulatorens tillslaget. Strömkretsen för hjälprelä K7 i modulatorens är sluten från $+28 \text{ V}$ genom reläspolen, radarstationens kablage och strömställaren UPPLÖSN i vänster manöverpanel till jord. När relä K7 slår till, sluts strömkretsen till relä K3. När relä K3 är tillslaget, lämnar modulatorens långa pulser. Strömkretsen till relä K1 i SM-enhetens MF-förstärkare är i detta läge bruten och reläet är frånslaget. Förstärkaren är då omkopplad för liten bandbredd.

Strobomkopplaren

Med strobomkopplaren STROB AVST.OMR i vänster manöverpanel kopplas strobipulsens till indikatorns videoförstärkare. Detta sker med omkopplaren i något av lägena STROB AVST.OMR eller EXP.MÄTOMR. Härvid bryts $+28 \text{ V}$, som från höger manöverpanel över manöverboxen går in på tre av strobomkoppla-

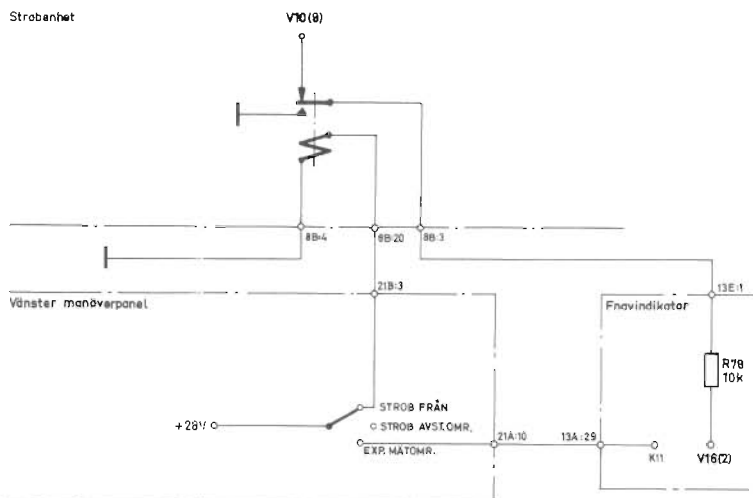


Bild 55. Strobomkopplaren, kretsschema

rens rörliga kontaktbleck. Relä K1 i strobenheten slår från när dess drivspänning bryts. Strobpulsen kopplas härigenom över reläkontakten till videoförstärkaren. Med strobomkopplaren i läge STROB FRÅN sluts reläets drivspänning +28 V och relät slår till. Härigenom bryts videoförstärkarens förbindning med strobgeneratoren, och någon strob puls erhålls inte.

Beträffande strobomkopplarens inverkan på vänster manöverpanels övriga funktioner hänvisas till beskrivningen av dessa samt beskrivningen av strobenheten.

Radar-LO:s avstämning

Radar-LO kan avställas manuellt eller automatiskt. Omkopplingen sker med strömställaren märkt AFR TILL på vänster manöverpanel. Den automatiska avstämningen ombesörjs av AFR-kretsarna i SM-enheten. När strömställaren märkt AFR ställs i läge TILL, sluts strömkretsen till relä K1 i AFR-enheten och den automatiska frekvensregleringen kopplas in. När strömställaren ställs i frånläge, kopplas AFR-

kretsarna bort, varefter radar-LO kan avställas manuellt. De manuella avställningsorganen består av ratten FREKVENS RADAR och skruvmejselkontrollen märkt FREKV RADAR på vänster manöverpanel. De båda kontrollerna utgörs av tre potentiometrar.

Ratten FREKVENS RADAR påverkar potentiometern R9. Kontrollen FREKV RADAR utgörs av de gangade potentiometrarna R7 och R8. Potentiometrarna ingår i var sin parallellgren i en spänningsdelare mellan -200 V och jord. Mellan de båda potentiometrarnas rörliga kontakter är den tredje potentiometern R9 inkopplad. Från dess rörliga kontakt tas en negativ spänning ut och matas genom AFR-enheten till radar-LO. Med potentiometrarna R7 och R8 (FREKV RADAR) görs en grovinställning av spänningen medan fininställning görs med potentiometern R9 (FREKVENS RADAR).

Videofilter

I videodelen i SM-enhetens MF-förstärkare ingår ett filter, som består av en differentieringskrets, en RC-krets med kort tidkonstant. Kretsen kopplas in och ur med relä K2 i MF-förstärkaren. Relät manövreras med strömställaren FILTER TILL på vänster manöverpanel. När den ställs i läge TILL, sluts strömkretsen från +28 V i MF-förstärkaren genom reläspolen, radarstationens kablage och strömställaren FILTER i vänster manöverpanel till jord. Relät slår till och kopplar in filtret.

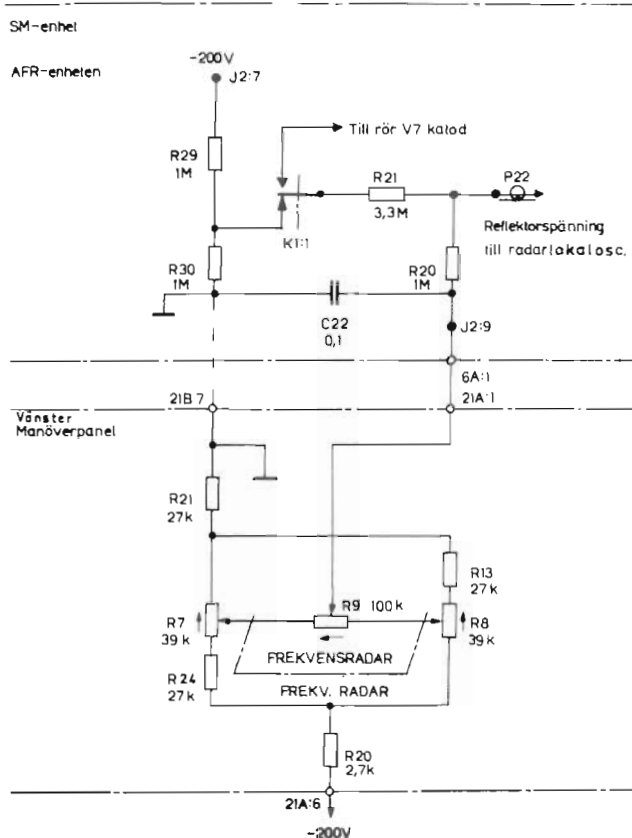


Bild 56. Radar-LO:s manuella avstämning, kretsschema

Närekodämpningen

Med ratten NED (SSF) manövreras närekodämparkretsarna. Ratten påverkar potentiometern R10 i vänster manöverpanel. Potentiometern ingår i en spänningsdelare, som dessutom utgörs av motstånd R15 och R19 mellan -200 V och jord. Se kretsschemat för vänster manöverpanel på sid 73.

Från den rörliga kontakten på potentiometern R10 tas en variabel negativ spänning (-95 V till -48 V) ut. Den matas till styrgallret på första röret i närekodämparenheten och bestämmer där amplituden och längden på den negativa sågtandpuls, som enheten lämnar. När ratten NED står i moturs ändläge, fås ingen närekodämpning.

HÖGER MANÖVERPANEL

Se beskrivning av PS-431/A sid 93-96.

För PS-432/A gäller dessutom:

Den strömställare som sluter primärspänningen 115 V fas A till högspänningslikriktarna i fnav- och ff-indikatorerna är låst i läge TILL och är märkt PS-432/A.

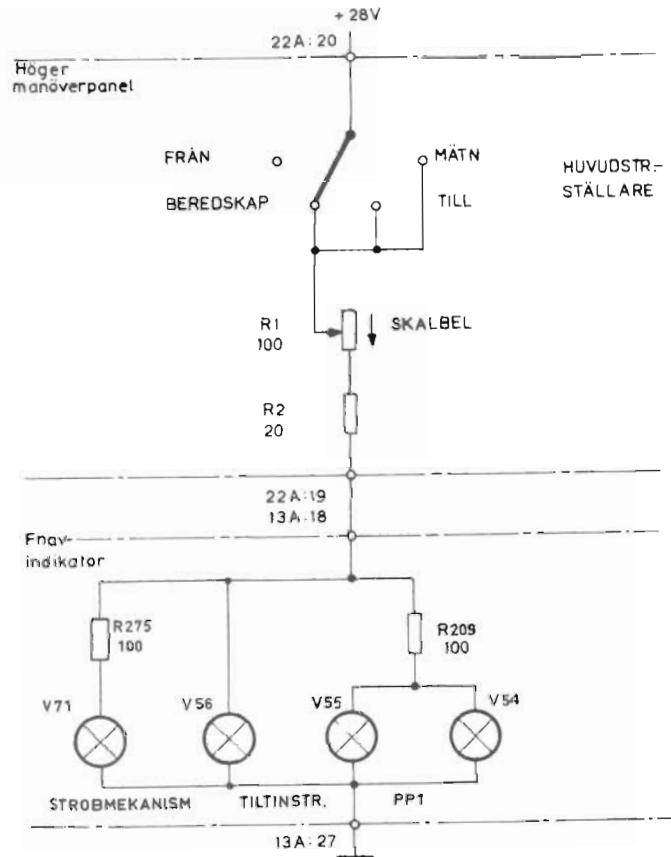


Bild 57. Fnav-indikatorns skallyse

KRAFTAGGREGATET

Se beskrivning av PS-431/A sid 96-101.

För PS-432/A gäller dessutom:

Strobenheten

Allmänt

Strobenheten sitter i en av kvadranterna i kraftaggregatet. Den har fem skruvmejselinställda trimpunkter. Strobenheten har följande uppgifter:

- att förse fnav-indikatorn med ett strobmärke. Med hjälp av strobmekanismens räkneverk, vars läge är synkront med strobmärkets och graderat i kilometer, fås direkt avläsning i kilometer var strobmärket är beläget i förhållande till flygplanet. Härigenom kan avståndet till ett mål lätt bestämmas. Med en motordriven potentiometer kan detta strobmärke flyttas utåt och inåt med olika hastigheter, och möjligheten att med strobmärket kunna följa målet erhålls.

- att över reglage i vänster manöverpanel reglera hastigheten hos motorn som driver potentiometern.
- att förse indikatorn med synkpulser, som kan styra dess avlänkning på så sätt att ett område kring strobmärket kan expanderas så att det täcker hela skärmen.

De ingående kretsarna fungerar på följande sätt (se blockschemat bild 58):

En synkpuls (S1), som kommer från fnav-indikatorn över premodulatern och sändaren startar en svepflipp-flopp (SVEP-FF). Denna styr en svepgenerator och en utvägningsanordning, som lämnar en negativgående sågtandspänning till katoden på en diod, vars anodpotential bestäms av strobpotentiometern i indikatorn (0 till -200 V). När dioden öppnar bildas en puls, som startar en blockeringsoscillator, som alstrar en synkpuls (S2). Denna startar en monostabil flipp-flopp (EXP. SVEP-FF) med en sveplängd av ca

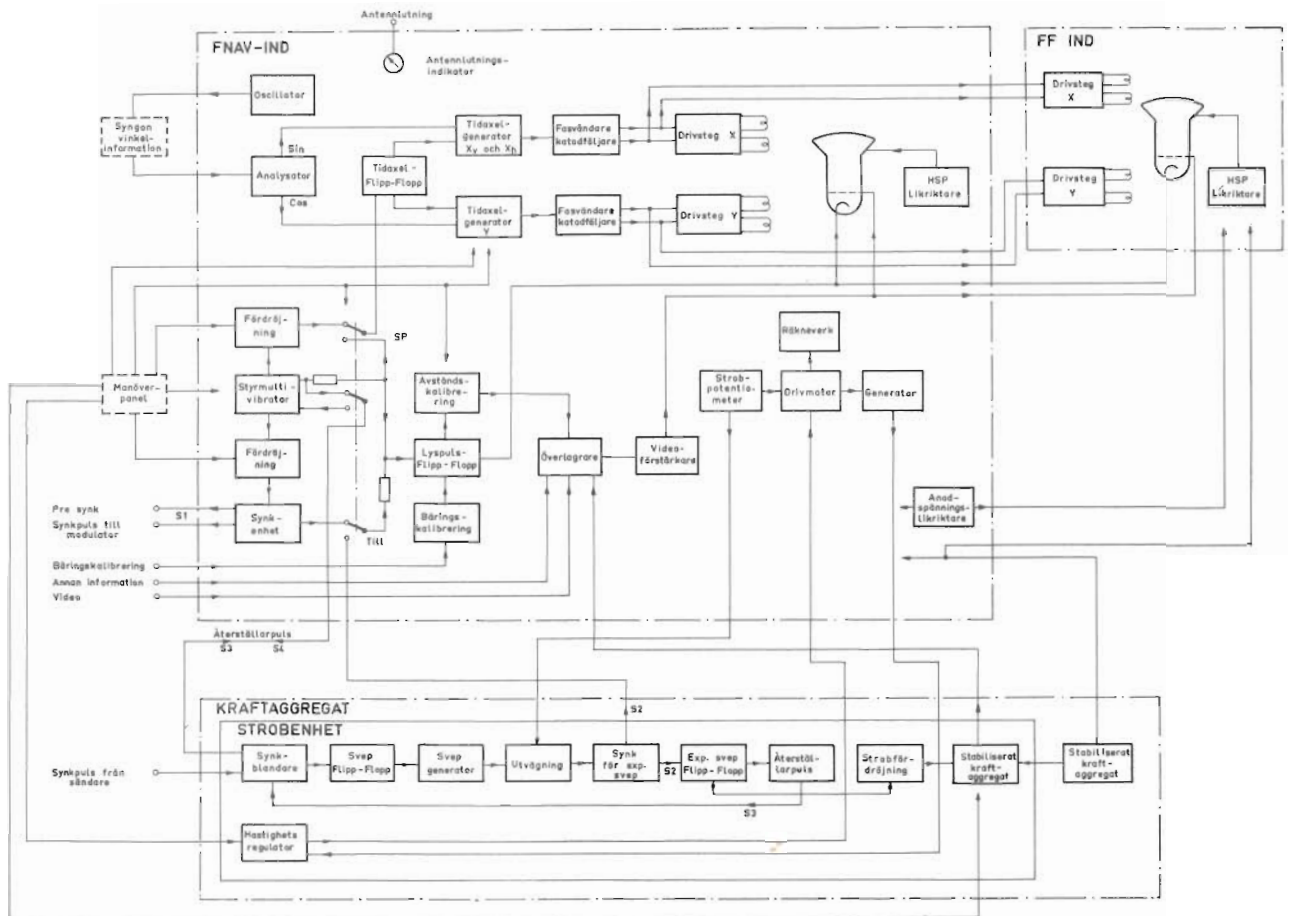


Bild 58. Fnav- och ff-indikator, strobenhet, blockschema

150 μ s. När denna återgår till viloläge alstras en puls (S3), som över synkblendaren återställer SVEP-FF till dess viloläge. EXP. SVEP-FF styr en fördröjningskrets, som efter 100 μ s (15 km) startar en strobgenerator, som lämnar en strob puls till indikatorn. När strobpotentialmetern står i läge 240 km är sveplängden hos SVEP-FF ca 1700 μ s. När strobpotentialmetern står i ett sådant läge, att ett svep i indikatorn (sveptiden ca 200, 500 och 1100 μ s) tar slut innan utvägning hunnit äga rum, återställs SVEP-FF av en negativ puls (S4) från indikatorn.

När den i blockschemat visade omkopplaren SP står i läge TILL, alstrar indikatorn som förut synkpulsen S1 men förblir sedan i övrigt i vila, tills synkpulsen S2 från strobenheten startar tidaxel- och lyspulsflipp-flopparna. Dessa återställs till sina vilolägen av pulsen S3 över styrmultivibratoren. Strobpotentialmetern i fnav-indikatorn drivs av en motor, som får sin spänning från vänster manöverpanel över ett relä i strobenheten. Två driftsfall förekommer:

a. relät är ständigt tillslaget och motorn har högs-

ta fart.

- b. relät slår till och från med en takt bestämd av en hastighetsregulator, som styrs av två spänningar. Den ena spänningen kommer från ett hastighetsreglage i manöverpanelen och jämförs i hastighetsregulatorn med den andra spänningen, som kommer från en generator på motoraxeln. När dessa spänningar blir lika, slår relät från och motors varvtal sjunker, varvid relät åter slår till och motorvarvet ökar. Motors medelfart bestäms därför av hastighetsreglaget i manöverpanelen.

Strobenhetens kretsschema finns på sid 63.

Synkblandningen

Kretsen består av motstånden R2, R3 och R4, dioden V12 och kondensatorn C1. Den blandar tre olika pulser på gallret V2(2). Över sändaren och J3-13 kommer en positiv synk puls från premodulatorn, som i

sin tur startas av en synkpuls från synkenheten Y2 i indikatorn. Strobenheten startas alltså samtidigt med att sändarpuls går ut. De två övriga pulserna, som är negativa återställer strobenheten till viloläge. Den ena kommer från V1B och den andra från indikatorn över J3-10. Svep-flipp-floppen V2 kopplas ned av den negativa puls, som kommer först i tiden. Vilken puls som kommer först beror på inställningen av strobopotiometern och på vilket avståndsområde som är inkopplat på indikatorn. Vid expanderat svep återställs strobenheten alltid till viloläge av pulsen från V1B. Dessa förhållanden diskuteras utförligare senare.

Dioden V12 hindrar den negativa återställarpulsen (S4) från indikatorn att kortslutas till jord över kondensatorerna C1 och C12.

Svep-flipp-floppen

I vila är V2B ledande, eftersom dess gallermotstånd R9 går till katoden. Den förut omtalade positiva synkpulsen på V2(2) alstrar en negativ kurvform på V2(1), som stryker V2B under en tid, som bestäms av tidkonstanten för motståndet R9 och kondensatorn C3. Denna tid är stor i förhållande till förekommande

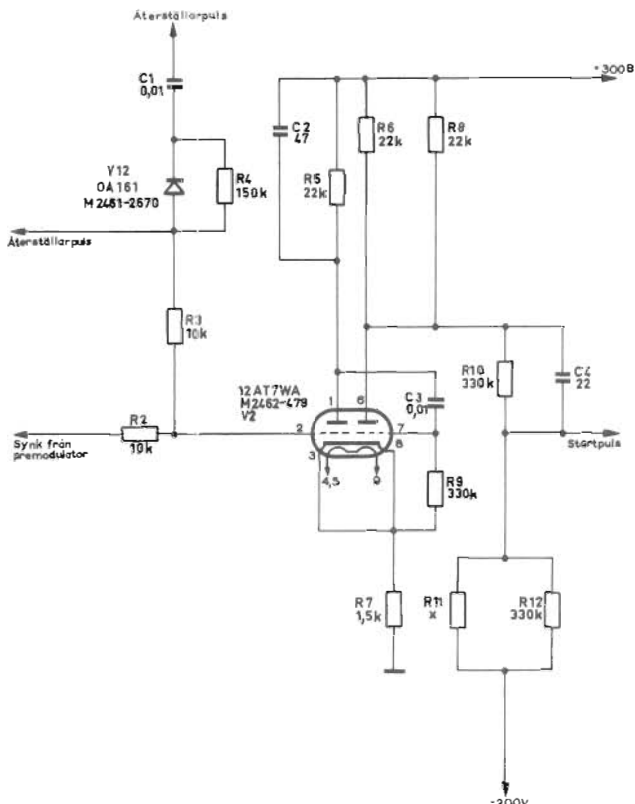


Bild 59. Svep-flipp-flopp, kretsschema

För samtliga kurvor i strobenheten gäller:
AVST VÄLJARE och STROBRÄKNEVERK i läge 80 km
STROBOMKOPPL inställd på STROB AVST OMR
CENTRUMEXP i läge FRÅN

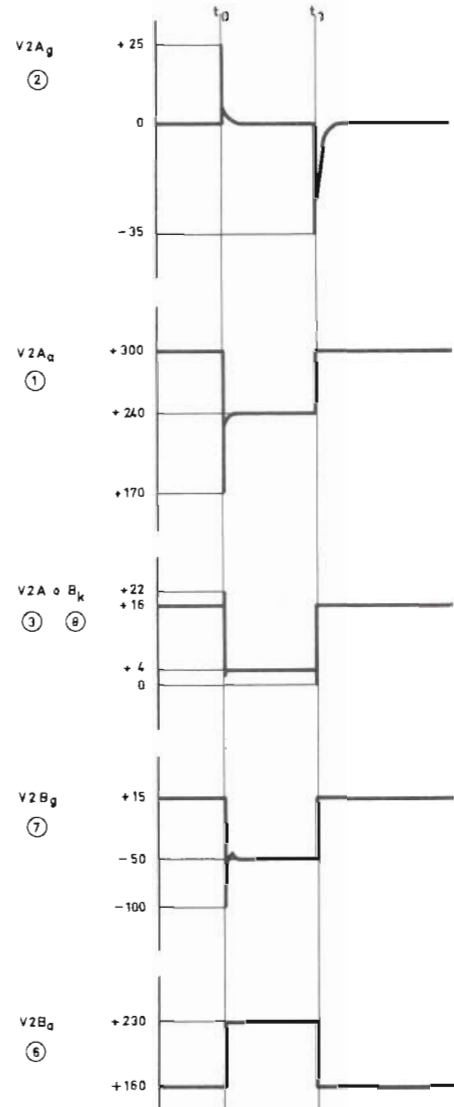


Bild 60. Svep-flipp-flopp, kurvformer

sveptider, varför flipp-floppen alltid inväntar någon av de nämnda negativa pulserna innan återgång till viloläget sker. Den positiva pulsen på V2(6) likströmskopplas till V1(7) i svepgeneratoren. Kondensatorn C4 minskar stigtiden på V1(7), medan kondensatorn C2 har motsatt verkan på V2(1).

Svepgeneratoren

I svepgeneratoren ingår bl a

V1A och V5(1-7)-låsror

V3-sågtandsgenerator

V5(2-5)-likspänningsåterställare

I vila är V1A strypt, medan V5(1-7) är öppen, eftersom dess anod över en motståndskedja är ansluten till positiv potential medan dess katodpotential bestäms av motstånden R14, R18 och R19. Katodpotentialen, som är några volt negativ, utgör gallerförspänning till Millerröret V3 och bestämmer den viloström, som flyter i detta rör.

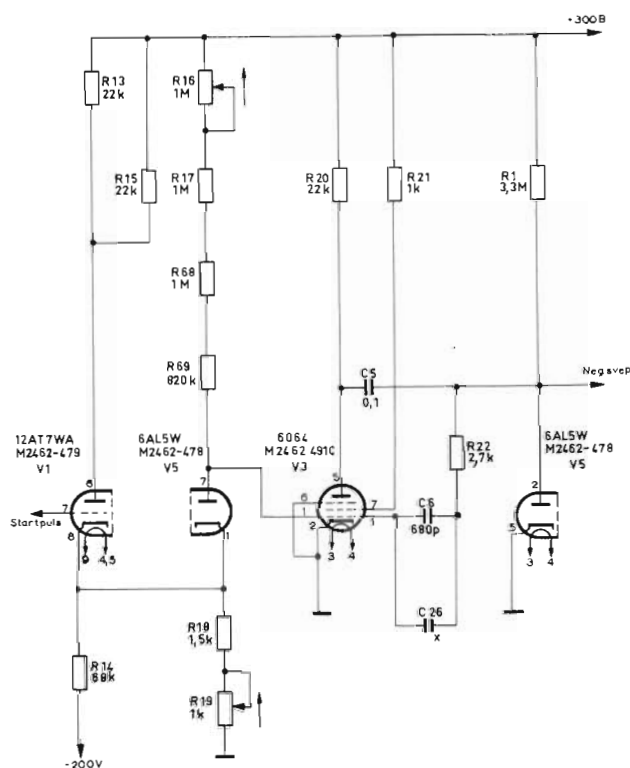


Bild 61. Svepgenerator, kretsschema

Vid tiden 0 lyfts katoden V1(8) av den positiva kurvformen på V1(7) och därmed även katoden V5(1). Härvid stryps V5(1-7) och en positiv kurvform kan utbildas på V3(1). Lutningen hos denna sågtandskurvform bestäms väsentligen av kondensatorerna C6 och C26 samt motstånden R69, R68, R17 och R16. Motstånden R17 och R68 är metallfilmsmotstånd med positiv temperaturkoefficient. De används för att temperaturstabilisera svepgeneratoren. Kopplingskondensatorn C5 är stor i förhållande till Millerkondensatorerna C6 och C26 för att inte inverka på Millerkretsen. Motståndet R22 kompenserar för kapacitiv överhörning över V5(1-7) till gallret på V3, då denna störning skulle fördröja svepstarten på V3(5). Lutningen av den negativa sågtandspänningen på V3(5), som är oberoende av på indikatorn inkopplat avståndsområde, varierar med potentiometern R16 STROBHAST. Amplituden är ca 200 V för ett svep på 1700 μ s. Med potentiometern R19 justeras viloströmmen i V3. Denna påverkar återgångstiden hos såg-

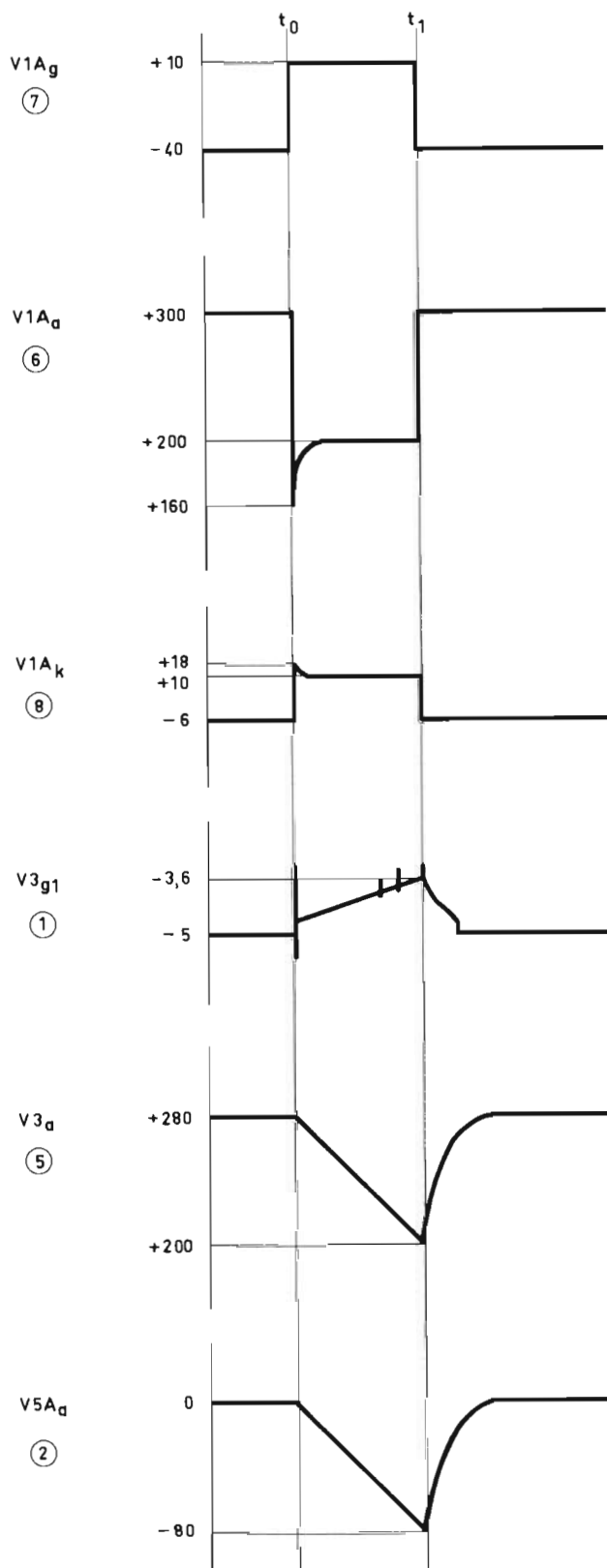


Bild 62. Svepgenerator, kurvformer

tandskurvformen efter fullbordat svep. Kurvformen på V3(5) går över kondensatorn C5 till dioden V5

(2-5), som håller startnivån på sågtandspänningen efter C5 på jordpotential. Motstånden R13 och R15 begränsar strömmen i V1A.

Utvägningen

Utvägningens anordning består bl a av

- V4 - dämpdiod och utvägningsrör
- V6 - utvägningspulsförstärkare

Sågtandspänningen från V3 utvägs över dioden V4(1-7) mot en likspänning, vars storlek bestäms av tre potentiometrar i indikatorn. Dessa är: två trimpotentiometrar MIN och MAX STROBAVST på indikatorns frontpanel samt en tiovarvig strobpotentiometer på 50 kohm (linjär noggrannhet 0,2%), vars inställning visas av ett räkneverk. Denna funktion beskrivs närmare i samband med beskrivningen av fnav-indikatorns verkningssätt (rubrik "Strobmekanismen"). Strobpotentiometerens mittuttag är kopplat till V4(7) över motståndet R23 och avkopplad av kondensatorn C7. När den negativa sågtandspänningen på V4(1) vid tiden t nått mittuttagets potential öppnar dioden V4(1-7).

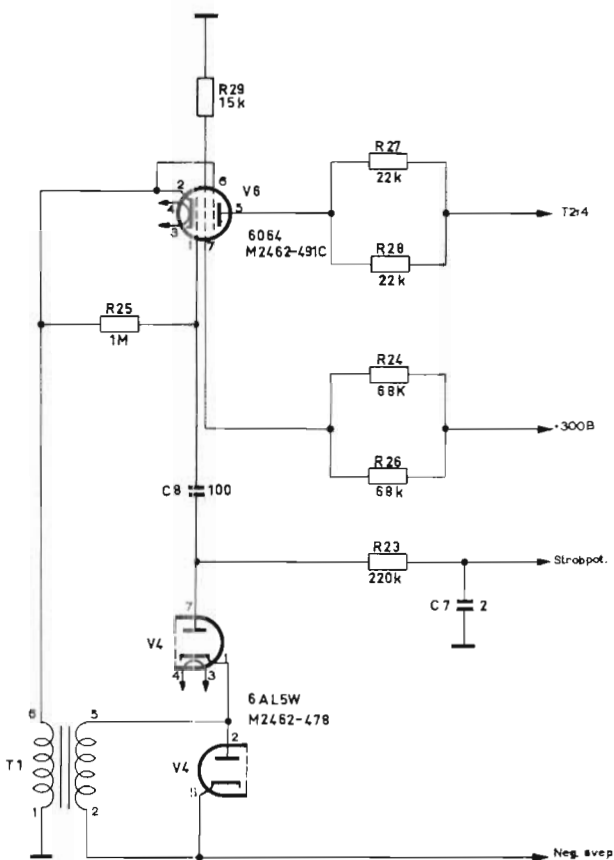


Bild 63. Utvägning, kretsschema

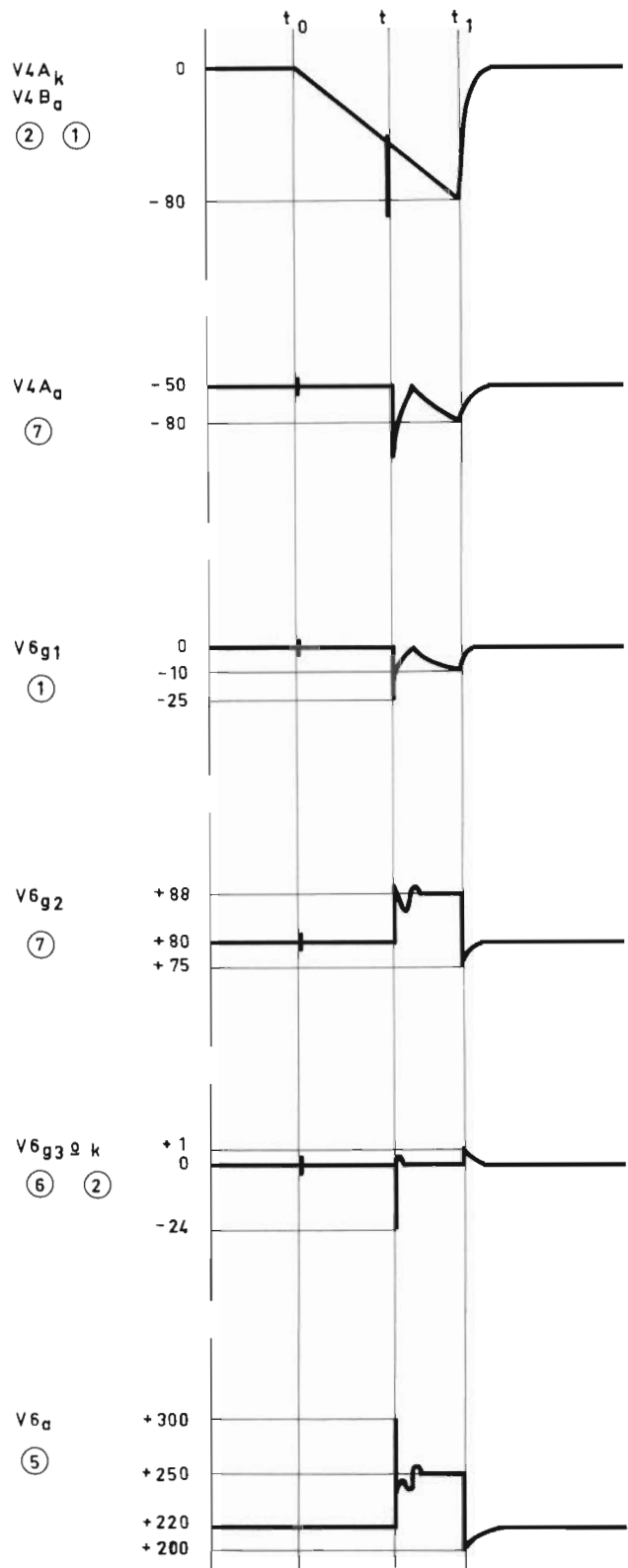


Bild 64. Utvägning, kurvformer

Röret V6 är ledande i vila, eftersom gallermotståndet är anslutet till rörets katod. När V4(1-7) öppnar, utbildas den negativa sågtandspänningen över

motståndet R23 och när gallret V6(1) över kondensatorn C8. Härvid minskar strömmen i rör V6 och därmed också i lindningen 1-6 i transformatorn T1. Denna transformator är kopplad så, att spänningen på lindningen 2-5 ytterligare minskar strömmen i V6. Ett regenerativt förlopp uppstår, som snabbt stryper V6. Den negativa sågandspänningen håller V6 strypt tills svepgeneratoren återställs, varvid dioden V4(1-7) öppnar och bryter återkopplingslingan till transformatorn T1. Omedelbart efter det V6 strypts, vill uttaget 5 på transformatorn svänga positivt, varvid V6 åter skulle bli ledande. För att hindra detta utdämpas den positiva svängningen av dioden V4(2-5). Den positiva kurvformen på V6(5) differentieras av lindningen 3-4 i transformatorn T2.

Synkpuls för expanderat svep

Blockeringsoscillatorn V7(6-8) är strypt i vila genom den negativa förspänningen, som bestäms av motståndet R30 och R31. Vid tiden t triggas blockeringsoscillatorn av den positiva framkanten av pulsen på V6(5), vilket resulterar i en positiv puls på V7(8). Denna puls triggas förutom flipp-floppen V8 även indikatorns tidaxel- och lyspuls-flipp-floppar, då väns-

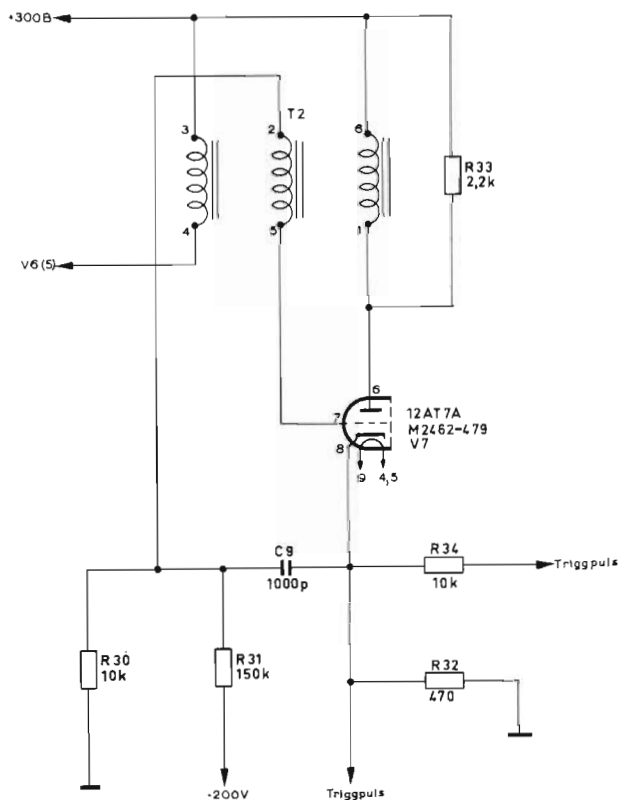


Bild 65. Synkpuls för expanderat svep, kretsschema

ter manöverpanel är kopplad för expanderat mätområde.

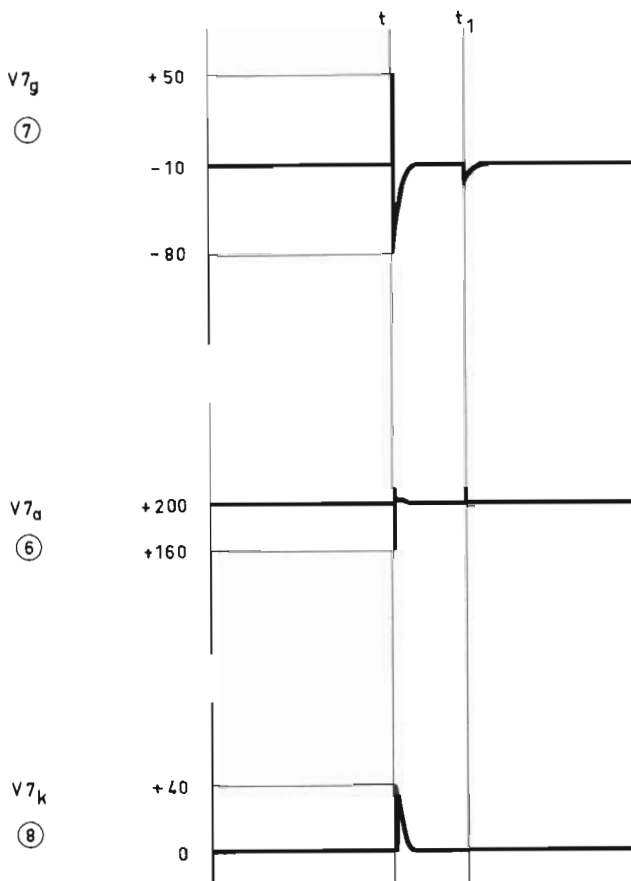


Bild 66. Synkpuls för expanderat svep, kurvformer

Exp svep-flipp-floppen

Rörhalvan V8B är ledande i vila, eftersom gallermotstånden R38 och R37 är anslutna till anodpotential. Flipp-floppen som är monostabil triggas vid tiden t av den positiva pulsen på V7(8). Rörret V8B förblir strypt under en tid, som bestäms av kondensatorn C11 samt motståndet R38 och R37. Denna tid (t_1-t) görs med potentiometern R37 SVEPLÄNGD EXP MÄTOMRÅDE större än 133 μ s, vilket motsvarar en svep-

längd av 20 km. Pulsformen på V8(6) differentieras av lindningen 3-4 i transformatorn T3. Den negativa kurvformen på V8(1) stryker V9A under tiden (t_1-t). Kondensatorerna C10 och C25 är avkopplingskondensatorer.

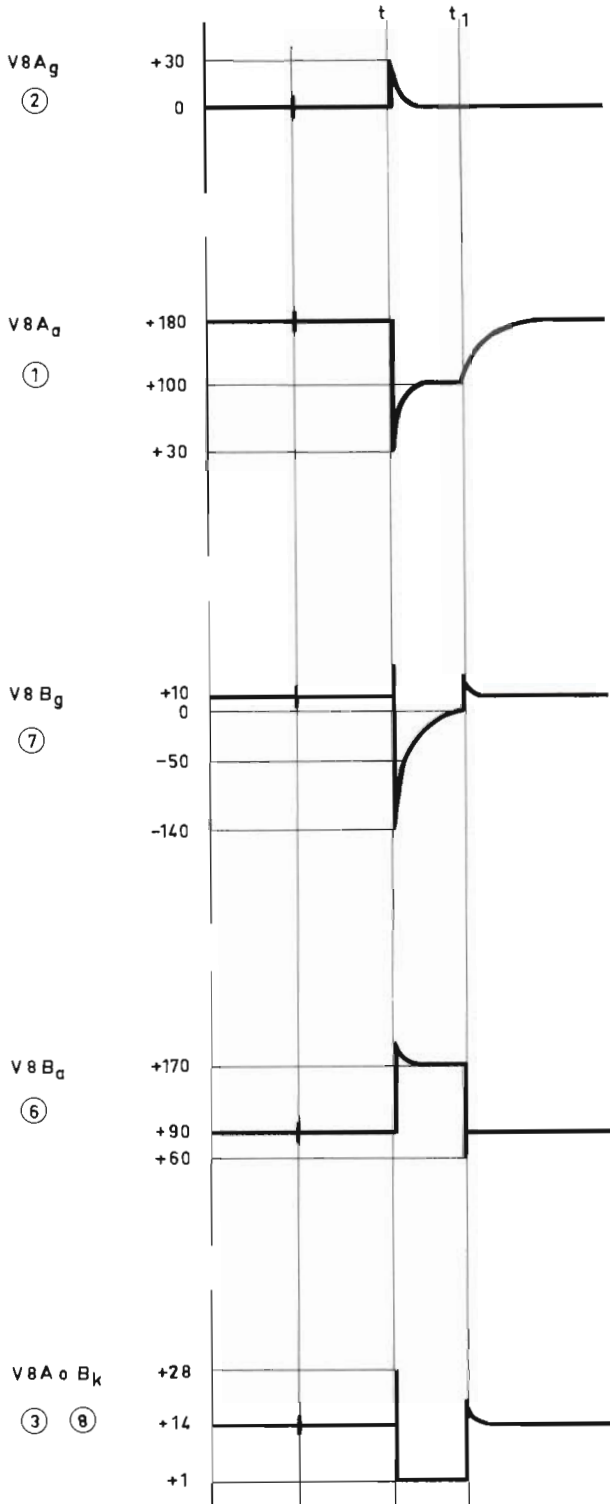


Bild 67. Exp svep-flipp-flopp, kurvformer

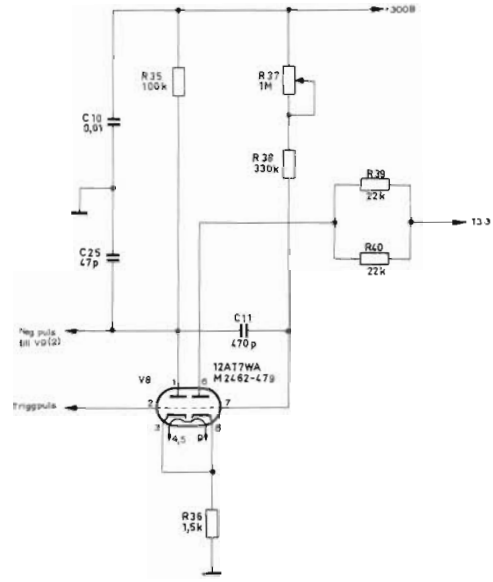


Bild 68. Exp svep-flipp-flopp, kretsschema

Återställarpulsen

Blockeringsoscillatorn V1(1-3) är strypt i vila av den negativa gallerförspänningen, som är bestämd av motstånderna R43 och R44. Transformatorn T3 är kopplad så, att blockeringsoscillatorn startas av den negativa bakkanten av pulsen på V8(6), varvid en negativ puls bildas över C12 vid tiden t_1 . Denna puls (S3) återställer flipp-floppen V2 till viloläget över kondensatorerna C1 och C12, motståndet R3 i svep-flipp-floppkretsen samt indikatorn när denna är kopplad för expanderat mätområde.

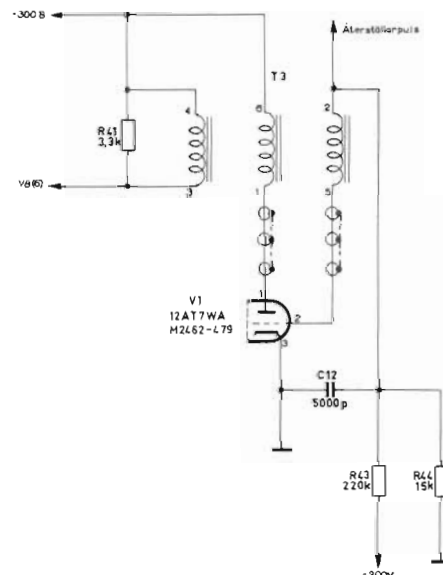


Bild 69. Återställarpuls, kretsschema

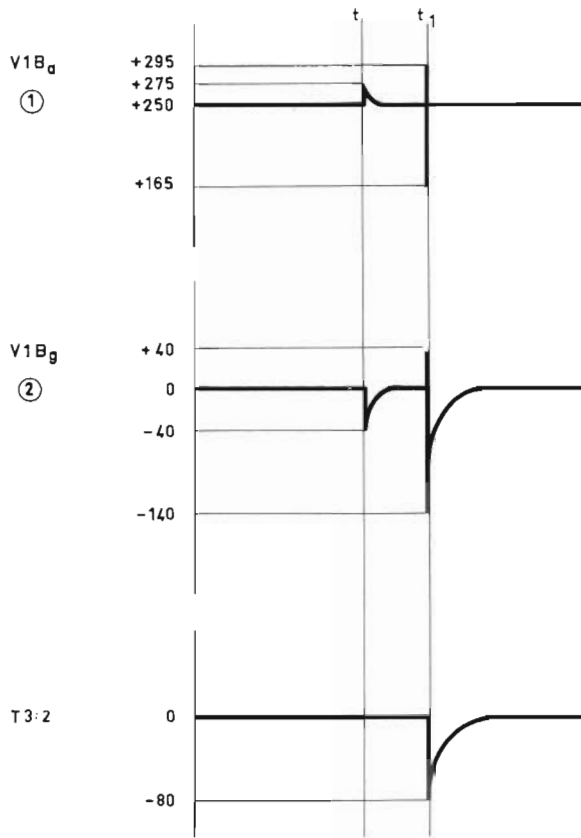


Bild 70. Återställarpuls, kurvformer

Strobgeneratören

Strobgeneratören utgörs bl a av

V9 - fördröjningsrör

V10 - blockeringsoscillator

I vila leder V9A, varvid en ström flyter genom spolen L1. Vid tiden t stryps V9A av den negativa pulsen från V8(1) och förblir strypt till tiden t₁. Härvid uppstår en ringning i svängningskretsen L1, C13, C14 och C15. Ringningens första halvperiod går negativt och har längden T. Resten av ringningen dämpas genom diodverkan av V9(7-8). Rörät V9B förstärker pulsformen på V9(3). Transformatorn T4 fasvänder och differentierar den förstärkta pulsformen.

Båda rörhalvorna i V10 är strypta i vila av negativa gallerförspänningar bestämda av motstånden R49, R50 respektive R56, R57. Den på T4 sekundärlindning vid tiden t+T alstrade positiva pulsen triggas blockeringsoscillatören V10B över V10A. Den positiva pulsen på V10(8) utgör strobpulsen.

Den trimbara kondensatorn C13 märkt FÖRSKJUTN trimmas så, att tidsskillnaden mellan synkpulsen vid tiden t och strobpulsen blir T=100 μs, vilket motsvarar en sveplängd av 15 km. Strobamplituden varierar med potentiometern R54 märkt AMPL. Strobpulsen kopplas bort med relät K1, när strobomkopp-

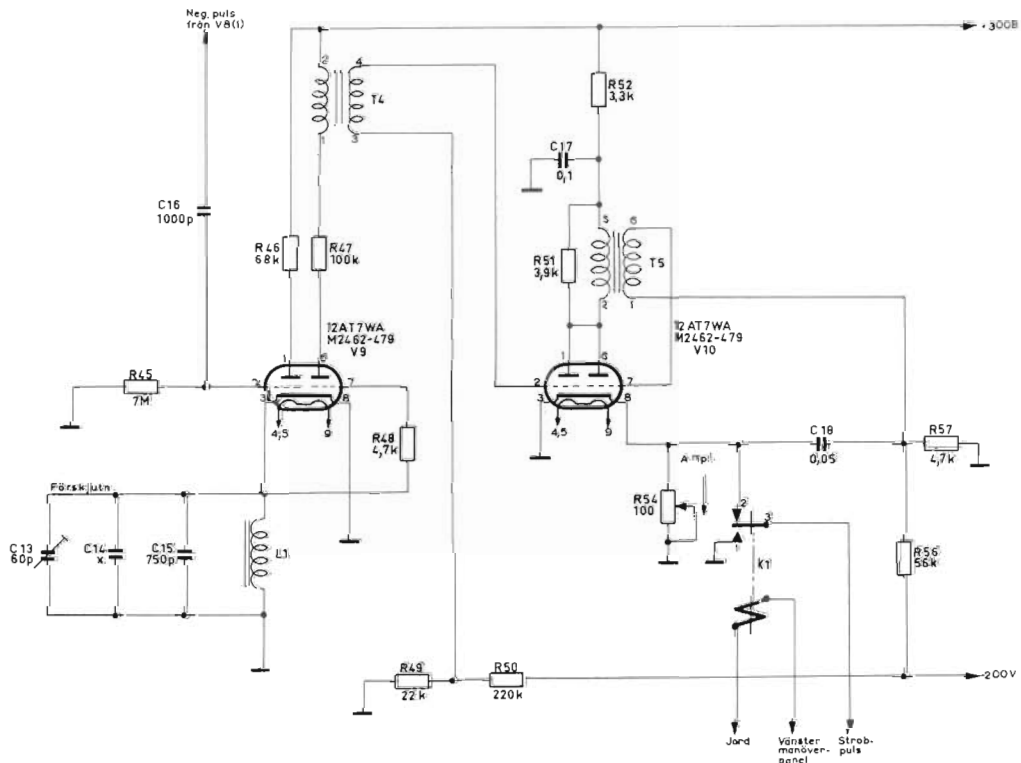


Bild 71. Strobgenerator, krettschema

laren i vänster manöverpanel står i läge STROB FRÄN. Med omkopplaren i läge EXP MÄTOMR kopplas strob-pulsen över J3-3 till indikatorns videoförstärkare. Filtret R52-C17 skyddar spänningen 300B från att störas av blockeringsoscillatorn V10B.

Under rubriken "Synkblandning" talades om två negativa pulser för återställande av strobenheten till viloläge. Vilken som kommer till användning beror på det inbördes tidsförhållandet och strobenheten.

När strobomkopplaren i vänster manöverpanel står i läge EXP MÄTOMR är reläerna K1, K4, K5, K6, K8, K11 och K3 (över K10-1) i indikatorn tillslagna oberoende av vilket läge omkopplaren AVSTVÄLJARE i manöverpanelen intar (se bild 52 och kretsschemat på sid 69). Detta betyder för indikatorns del att X- och Y-avlänkningarna är kopplade för 20 km svep, att styrmultivibratorn V1 dels är kopplad på längsta avståndsområde (240 km), dels kan återställas på V1(2) med en negativ puls (S3) från strobenheten över K10-2 och slutligen tar lyspulsgeneratorn V3 och pulsgeneratorn V17 gemensam positiv synkpuls (S2) från strobenheten över J3-12, 13E-2, K11-1 och K11-2.

När expanderat svep används är förloppet följande (se bild 58 och kretsschemat på sid 69):

I indikatorn startar multivibratorn V1 synkenheten Y2 över V4(6). Synkenheten lämnar en synkpuls (S1), som över premodulatorn och sändaren triggas strobenhetens svepkretsar. Den därvid bildade sågtands-spänningen utvägs vid tiden t mot strobpotentiometer-spänningen. I utvägningsögonblicket alstras en synkpuls (S2), som triggas indikatorn till ett 20 km svep. Vid tiden $t_1 = t + 150 \mu s$ går en negativ puls (S3) från V1B och återställer dels strobenhetens svepkretsar dels styrmultivibratorn V1 i indikatorn. Vilotillståndet därefter varar tills den självsvängande styrmultivibratorn V1 åter slår och förloppet upprepas.

När expanderat svep inte används är förloppet följande:

Reläerna K10 och K11 i indikatorn är frånslagna. Från kretsen Y1 i indikatorn kommer en negativ puls (S4) varje gång multivibratorn V1 återgår till viloläge. Denna puls når över 13E-3 och J3-10 flipp-floppen V2 i strobenheten. Den negativa pulsen S3 kan nu inte längre styra indikatorn, eftersom dioden V63 i indikatorn spärrar dess väg. När strobavståndet, inställt på strobpotentiometern, är större än det avstånd som är irkopplat på indikatorn, kopplas strobenheten ned av den negativa pulsen S4 från indikatorn, innan utvägning hinner äga rum. För strobavstånd kortare än det inställda avståndet på indikatorn hinner strobenheten återställas av pulsen S3 innan pulsen S4 anländer.

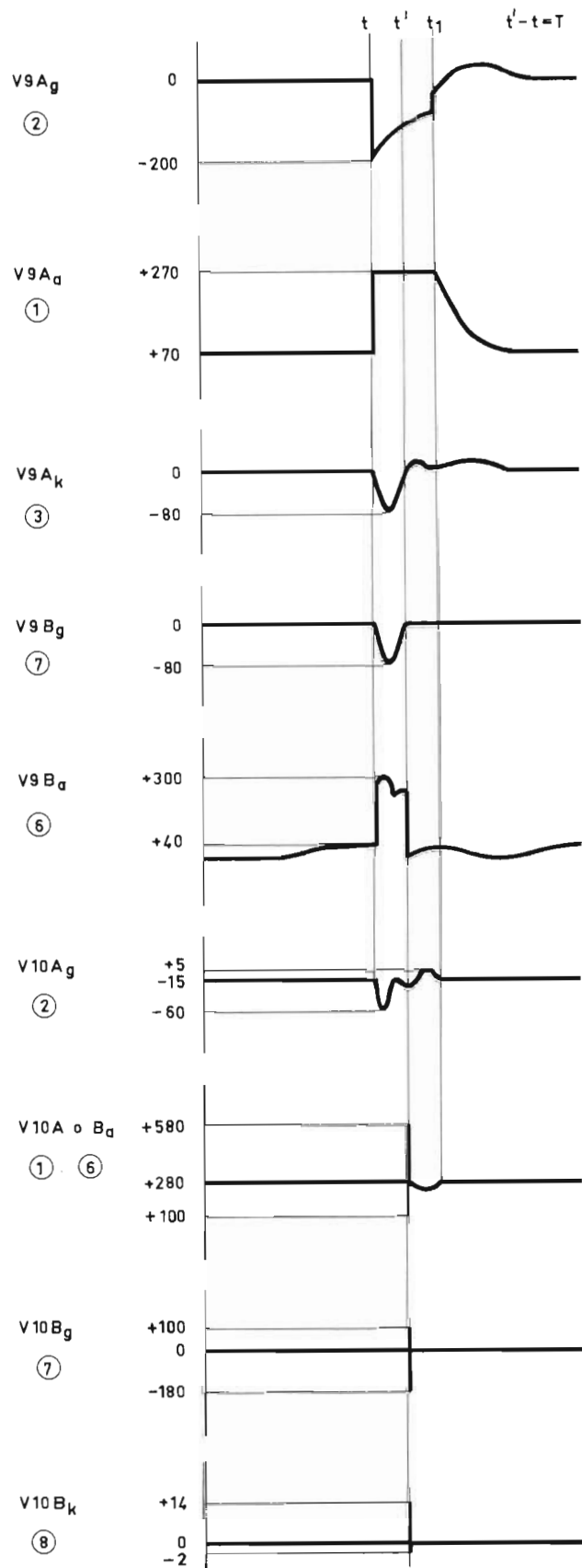


Bild 72. Strobgenerator, kurvformer

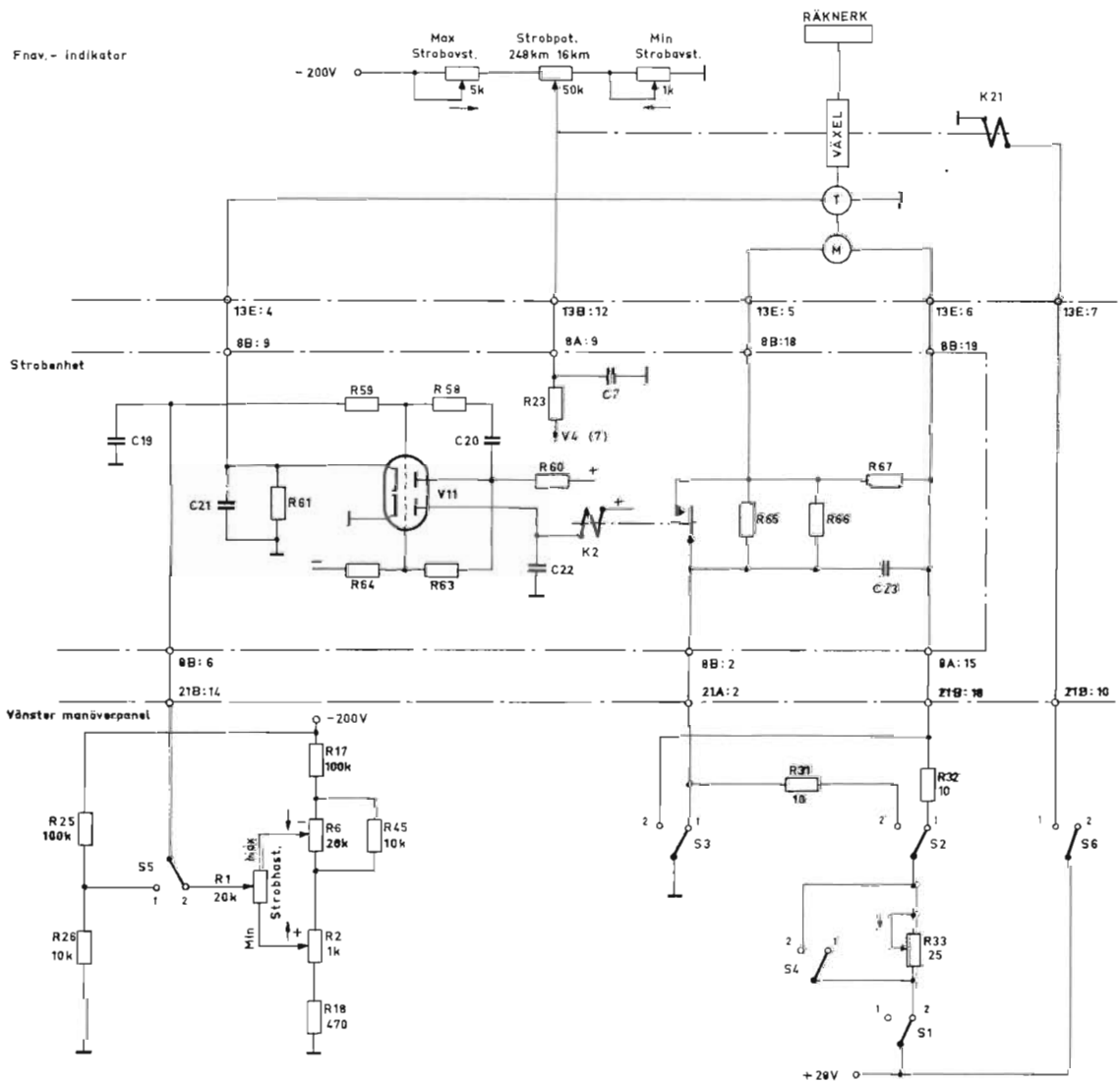
Strobmotorregulatorn

Strobmotorregulatorn (hastighetsregulator) utgörs bl a av röret V11 (utvägningsrör och likspänningsförstärkare).

En 24 volts likströmsmotor med permanentmagnetfält driver över en växel strobpotentiometern och dess räkneverk. Ett relä kan ändra utväxlingsförhållandet

med en faktor 10. Motorns rotationsriktning kan omkastas genom polvändning. På motoraxeln sitter en tachometergenerator, som lämnar en spänning proportionell mot rotationshastigheten.

Strobmärket kan förflyttas utåt och inåt med två fasta hastigheter motsvarande ca 40000 och 4000 km/h samt inåt med en hastighet reglerbar mellan 350 och 1350 km/h.



Y2-STROBHAST.+SNABBÖRFLYTTN. STROB=R1+S1, S2, S3, S4, S5, S6.

Y2 ritad i läge 1

- Stopp
- 4 Full fart utåt
 - 2 Halv fart utåt
 - 5 1 Reglerad fart inåt
 - 3 Halv fart inåt
 - 5 Full fart inåt

Omkastare

Spak-läge	S1	S2	S3	S4	S5	S6
4	2	2	2	1	1	1
2	2	2	2	1	1	2
1	2	1	1	2	2	2
3	2	1	1	1	1	2
5	2	1	1	1	1	1
6	1	1	1	2	2	2

Bild 73. Inkoppling av hastighetsregulatorn mellan manöverpanelen och indikatorn, kretsschema

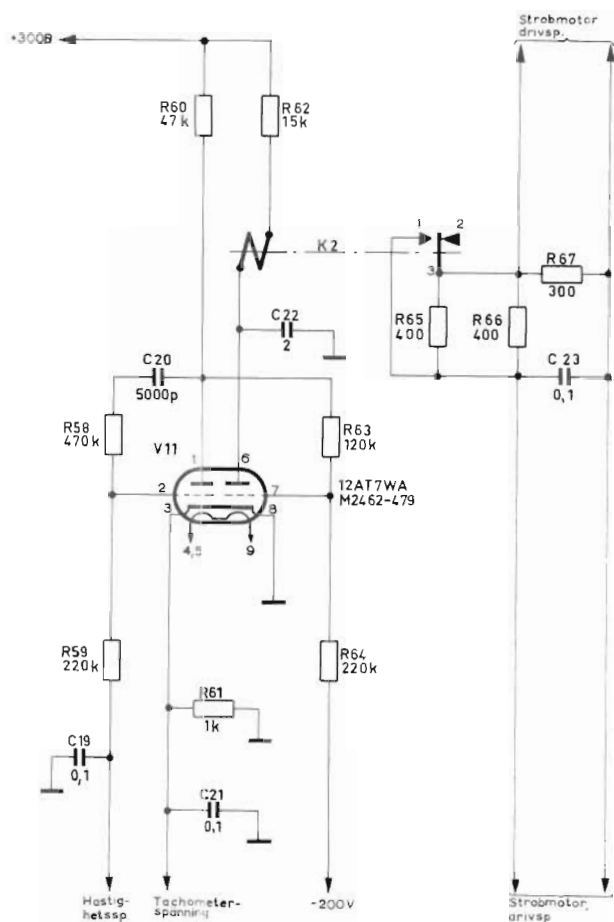


Bild 74. Strobmotorregulator, krettschema

Omkopplarna S1-S6 i manöverpanelen styrs med en spak med två fasta lägen (1 och 6) och fyra återfjädrande lägen (2, 3, 4 och 5).

Spakens inverkan på omkopplarnas ställning framgår av krettschemat. Motorspänningen bryts av S1, polvänds av omkopplarna S2 och S3 samt reduceras vid reglerad fart av reostaten R33, som påverkas av omkopplaren S4. Omkopplaren S6 styr utväxlingsrelät.

Motstånden R31 och R32 reducerar spänningen till motorn samt hindrar 28 V- spänningen att kortslutas när spaken manövreras.

Gallerförspänningen hos utväxningsröret V11A bestäms av läget på omkopplaren S5. Med -20 V på V11(2) är V11A strypt, potentialen på V11(1) hög, varför V11B är ledande och relät K2 tillslaget. Motstånden R65 och R66 är då kortslutna och motorn har högsta fart. När omkopplaren S5 står i sitt andra läge kan spänningen på V11(2) regleras med potentiometern STROBHAST. Denna spänning jämförs i V11A med den till katoden V11(3) kopplade tachometerledningens spänning. Denna lindning är kopplad så, att ökande motorvarv vid förflyttning inåt gör katoden allt mera negativ. Vid lågt varvtal på motorn har förspänningen på V11(2) valts så, att både V11A och V11B leder, varvid motstånden R65 och R66 är kortslutna. Vid ett visst motorvarv förmår den negativa spänningen på V11(3) sänka spänningen på V11(2) så mycket att V11B stryps. Relät K2 slår från och motorn vill stanna. Därvid minskar den negativa spänningen på V11(3) så att K2 åter slår till. Relät slår alltså till och från oupphörligt, och motorn får en medelfart bestämd av potentiometern STROBHAST, som sitter i vänster manöverpanel. MAX och MIN STROBHAST kan justeras med potentiometrarna R2 och R6, varvid R2 mest påverkar hastigheten när hastighetsreglaget står i läge MIN och R6 påverkar mest i läge MAX. Vid högeravridning av potentiometrarna R2 (märkt +) och R6 (märkt -) minskar regleringsområdet för potentiometern STROBHAST så, att MIN-hastigheten ökar och MAX-hastigheten minskar.

Spänningen på V11(2) är ca -1,5 V och -5 V för hastigheterna 350 respektive 1350 km/h. Kondensatorn C20 och motståndet R58 mellan galler och anod i V11A har integrerande verkan och ger motorn jämnare gång.

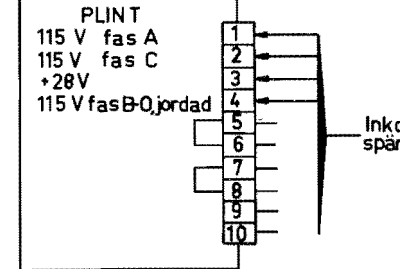
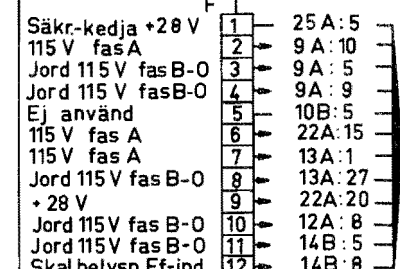
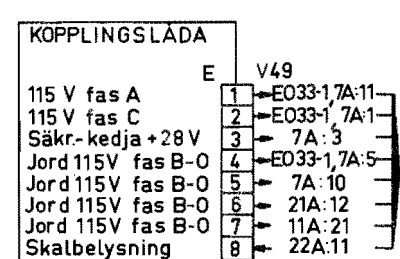
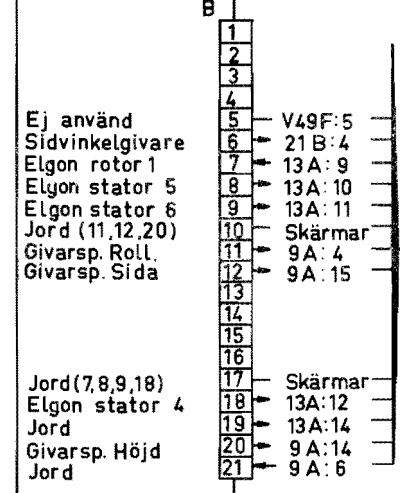
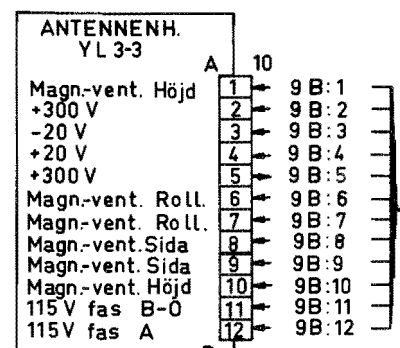
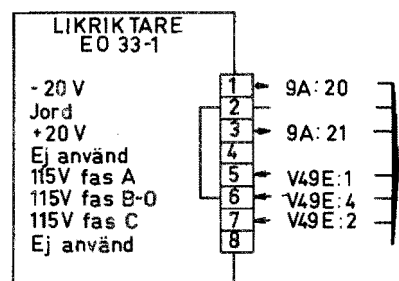
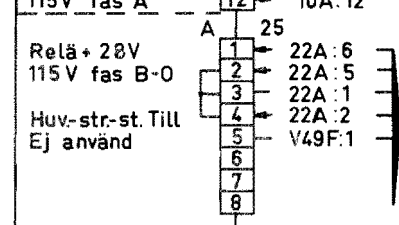
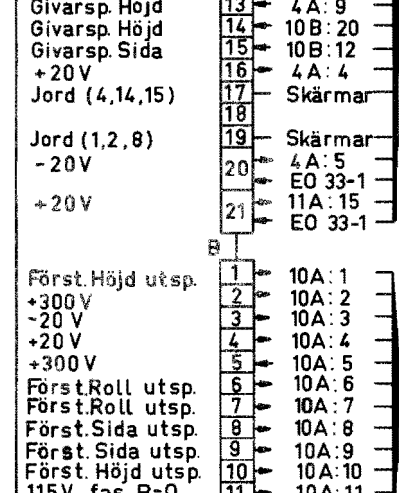
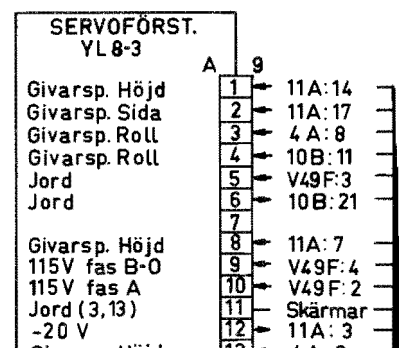
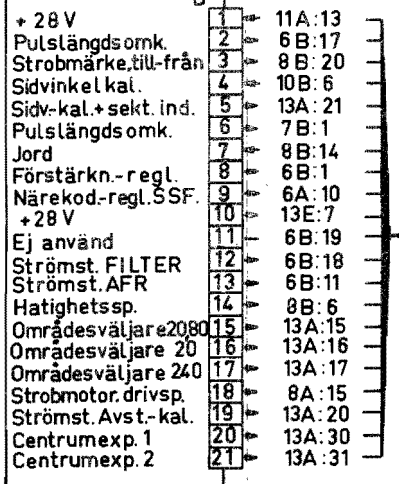
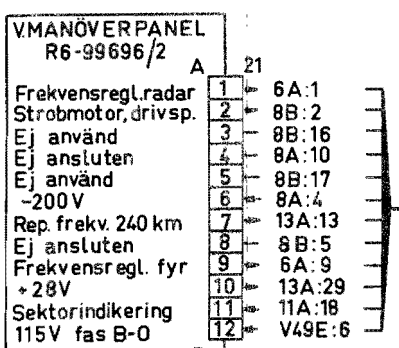
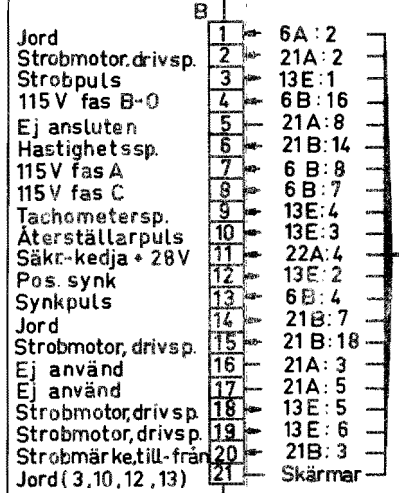
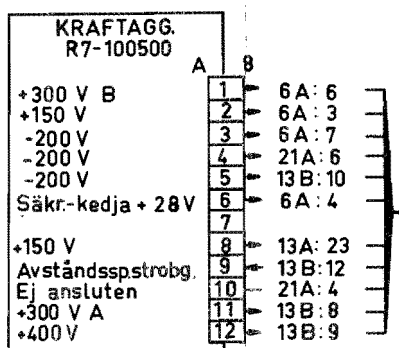
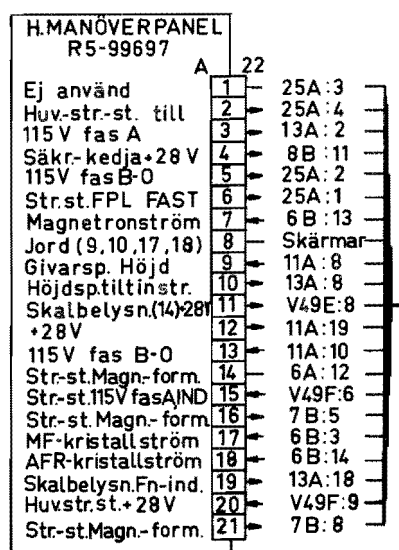
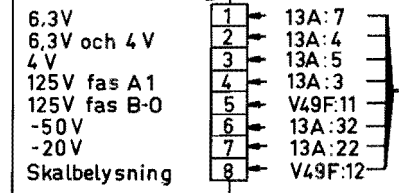
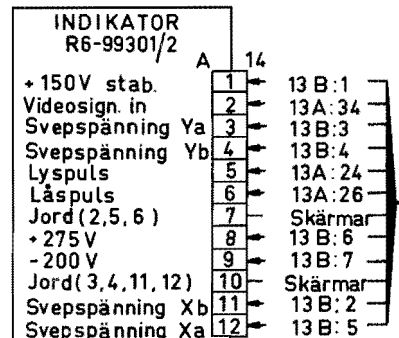
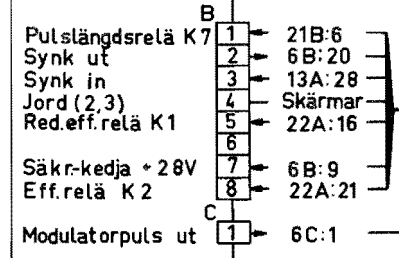
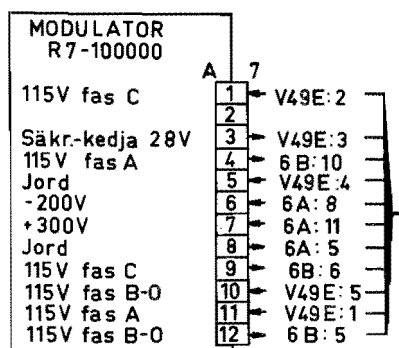
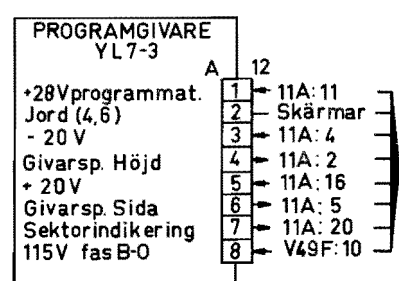
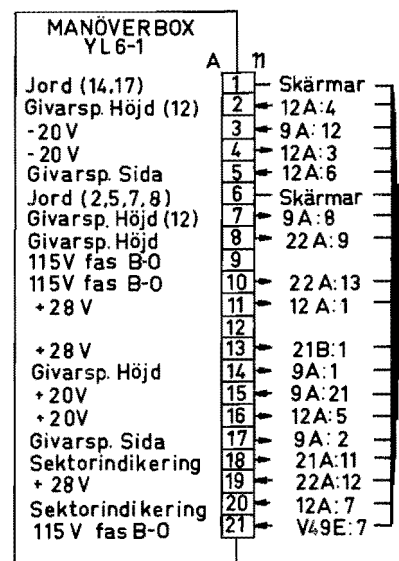
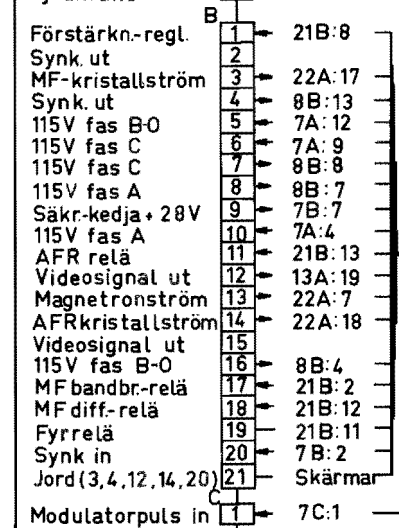
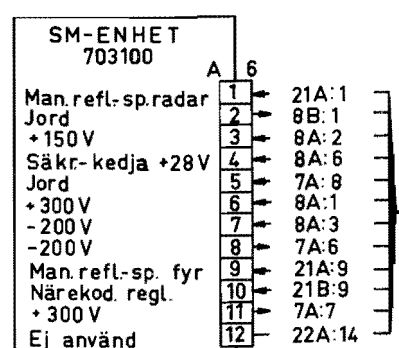
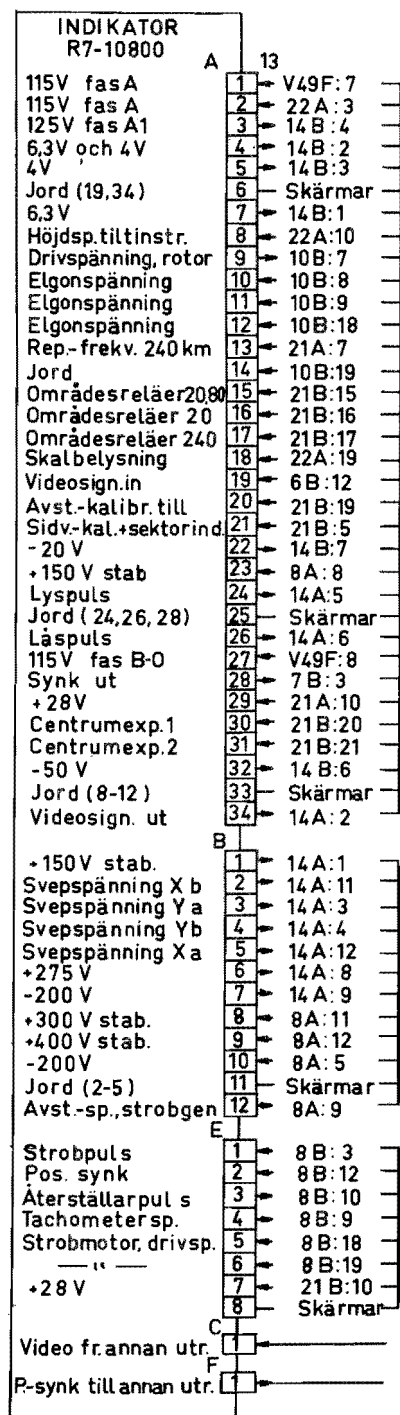
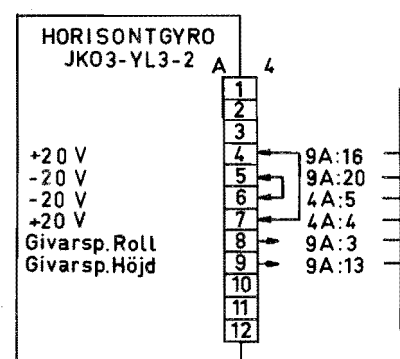
Kondensatorn C22 minskar tillslagshastigheten hos relät K2 och därmed antalet studsar av reläkontakterna vid varje tillslag.

ÖVRIGT

Se beskrivning PS-431/A sid 101-102.

SKÖTSEL OCH VÅRD

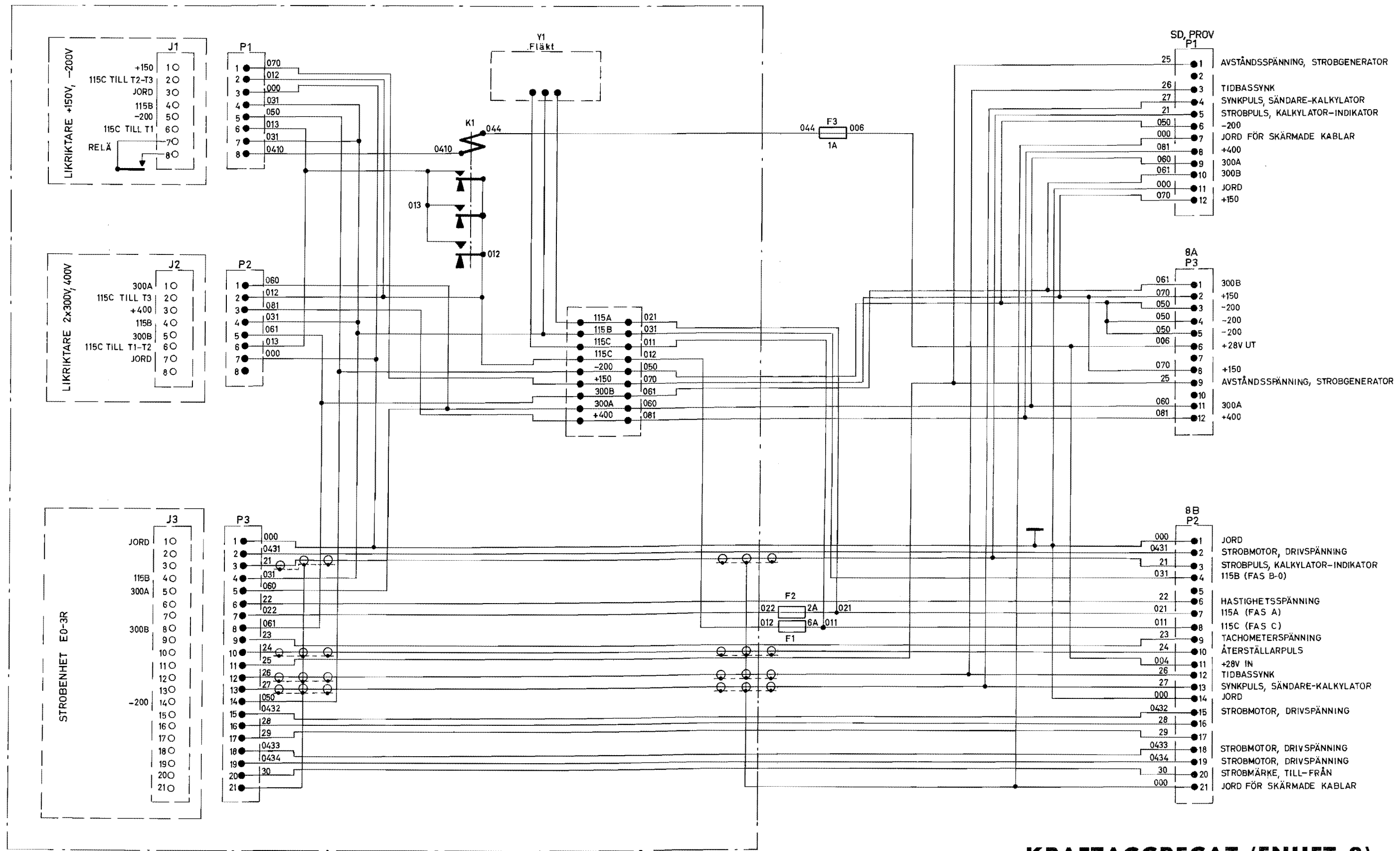
Föreskrifter för provning, trimning, tillsyn och översyn finns i SMI och STI S32C samt tillsyns- och översynsföreskrifter för spaningsradarstationerna PS-431/A och PS-432/A.



Inkommande spänningar

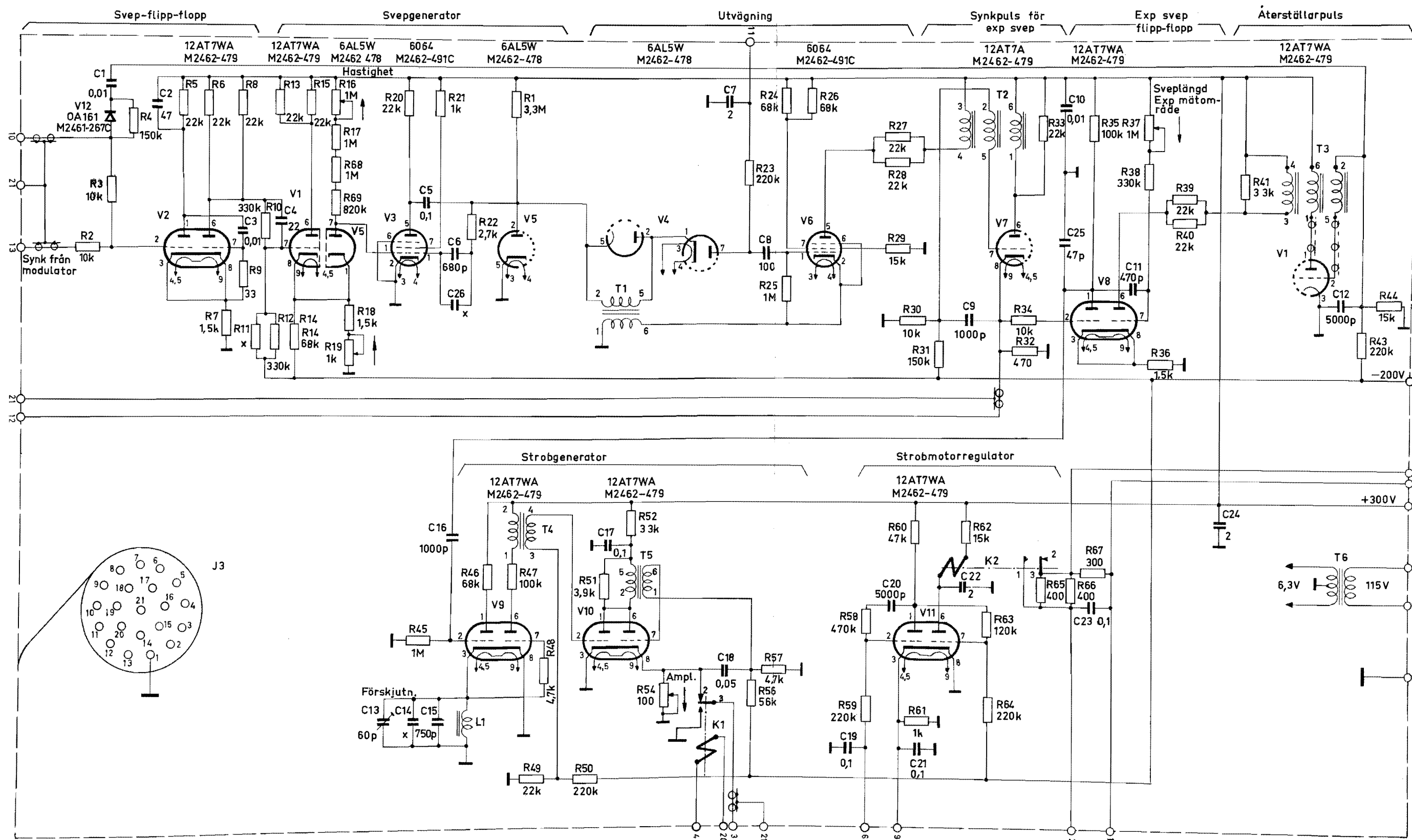
SPANNINGSRADARSTATION PS-432/A

FÖRBINDNINGSSCHEMA (PROVBÄNK)



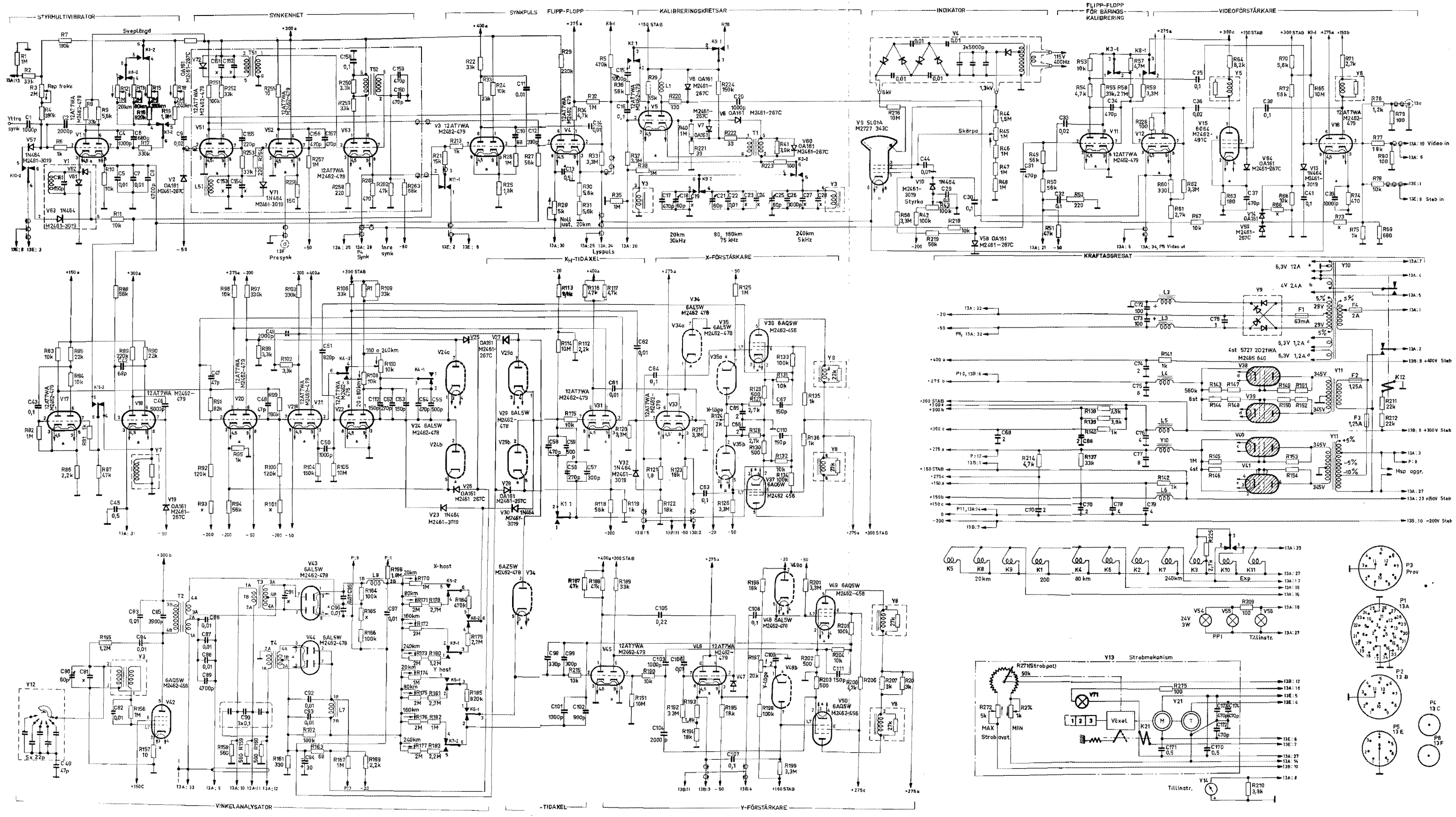
KRAFTAGGREGAT (ENHET 8)

KRETSSCHEMA



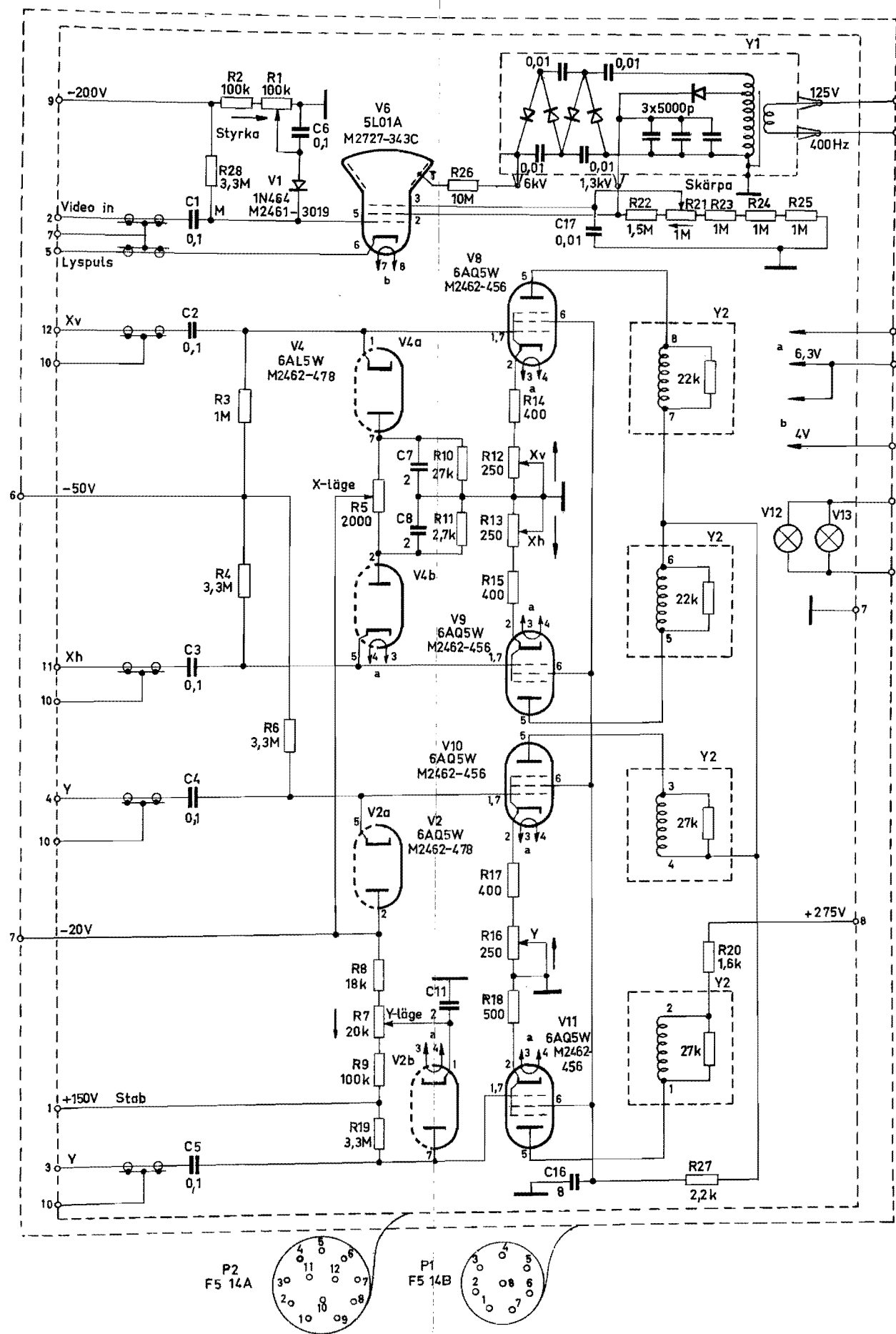
STROB ENHET

KRETSSCHEMA



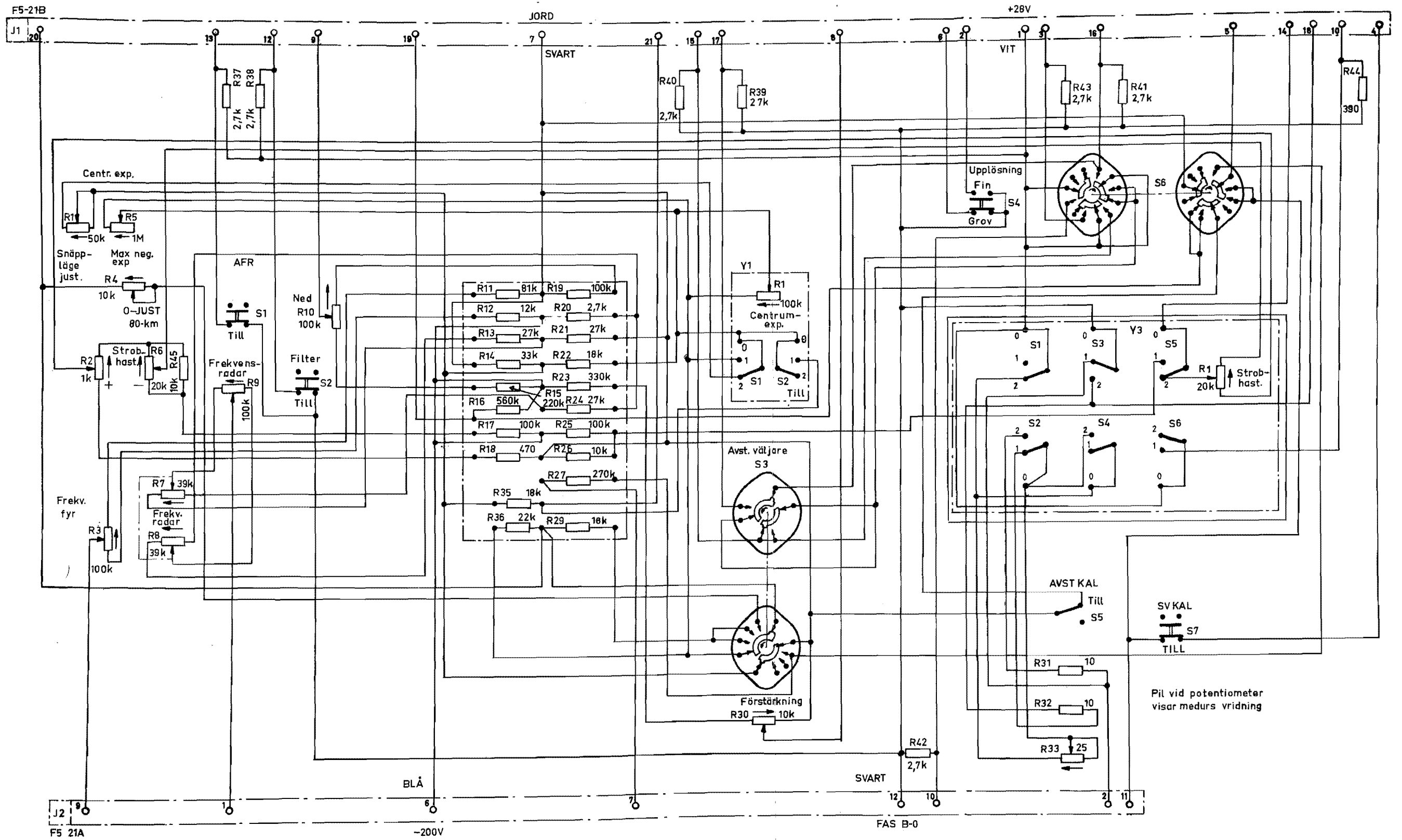
FNAV-INDIKATOR (ENHET 13)

KRETSSCHEMA



FF-INDIKATOR (ENHET 14)

KRETSSCHEMA



VÄNSTER MANÖVERPANEL (ENHET 21)

KRETSSCHEMA