

# S I G N A L G E N E R A T O R

M2569 — 425020

Beskrivning

## I N N E H Å L L

Allmänt	Sid	3
Data	"	4 - 7
Handhavande	"	8 - 16
Konstruktion och funktion	"	17 - 20
Block- och kretsschema	"	21 - 22
Detaljförteckning	"	23 - 37

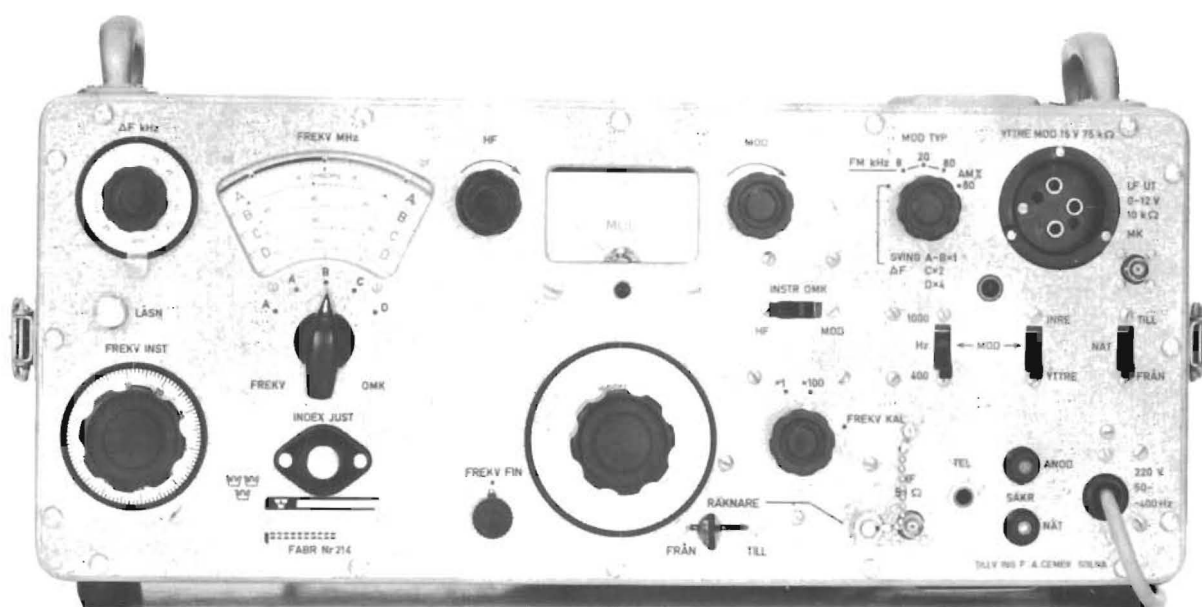


Bild 1. Signalgenerator M2569 - 425020. Cemek AMFM - 3

## A L L M Ä N T

Signalgeneratoren är avsedd att användas vid trimning, felsökning och känslighetsmätning på AM och FM - mottagare.

Generatoren lämnar en HF-spänning från 0,1  $\mu$ V till 50 mV inom ett frekvensområde 0,3 - 220 MHz. Spänningen kan antingen amplitudmoduleras eller frekvensmoduleras med den inbyggda lågfrekvensgeneratoren eller med en yttre lågfrekvensgenerator.

Spänningen kan varieras kontinuerligt med en dämpare, som är graderad i både dB och  $\mu$ V. Graderingen gäller då en 50-ohms resistiv belastning är ansluten till generatoren. Till generatoren hör två 50-ohms dubbelskärmade HF-kablar.

Frekvensskalan kalibreras med en inbyggd övertonsrik kristallkalibrator med grundfrekvensen 5 MHz.

Signalgeneratorns frontpanel med manöverorgan kan skyddas med ett lock, som fastspänns med två snäpplås. Under transport kan generatoren förvaras i den därför avsedda transportlådan. Denna låda är tillverkad av pansarträ och har två stadiga bärhandtag. I transportlådan är signalgeneratoren "upphängd" med hjälp av filtkuddar.



## D A T A

Frekvensområde.

Omkopplarläge	Frekvensgränser
A - svart	0,3 - 15 MHz
A - röd	15 - 28 MHz
B	27,5 - 55 MHz
C	55 - 110 MHz
D	110 - 220 MHz

Frekvensskalans noggrannhet.

Efter kalibrering mot den inbyggda kristallkalibratorn är noggrannheten bättre än:

0,5% för frekvenser över 30 MHz

0,5%  $\pm$  10kHz för frekvenser inom området 3 - 30 MHz

0,5%  $\pm$  30 kHz för frekvenser inom området 0,3 - 3 MHz

Kristallkalibratorns noggrannhet.

Bättre än  $2 \times 10^{-5}$  vid en omgivningstemperatur av  $-25^{\circ}\text{C}$  till  $+55^{\circ}\text{C}$

Frekvensinställning - interpoleringsskala.

Frekvensinställningsratten är försedd med en friktionskopplad skala indelad i 100 delstreck.

Fininställning av frekvens.

Frekvensen kan varieras  $\pm$  5 kHz  $\pm$  20%. Fininställningsratten saknar gradering.

Sidställning av frekvens.

Med bibehållen frekvensinställning kan frekvensen sidställas  $\pm$  50 kHz med en inställningsnoggrannhet av  $\pm$  10%.

### Frekvensstabilitet vid rumstemperatur.

Frekvensdriften inom områdena B - D vid rumstemperatur och konstant nätspänning 220 V överstiger ej 0,005% per 10 min. efter 1,5 tim uppvärmning. Under uppvärmningstiden (3 min efter tillslag intill 1,5 tim) överstiger frekvensdriften ej 0,1% av den inställda frekvensen. Vid en nätspänningsändring av  $\pm 10\%$  är frekvensdriften högst 0,005% eller 1,5 tim uppvärmning. Frekvensdriften inom område A överstiger ej  $\pm 4$  kHz per 10 min efter 1,5 tim uppvärmning.

### Utspänning.

Spänningen är kontinuerligt varierbar mellan 0,1  $\mu$ V och 50mV, vid 50 ohms resistiv belastning. Noggrannheten är  $\pm 15\% + 0,1 \mu$ V. Utnivån är graderad i  $\mu$ V och dB, där 0 dB motsvarar 1  $\mu$ V.

### Utimpedans.

Impedansen är 50 ohm  $\pm 10\%$  med stegdämparen i läge x 1.

### Uttag för frekvensräknare.

HF-spänning till frekvensräknare kan uttas från ett hylstag på generatorns frontpanel. Spänningen är lägst 100 mV vid 50 ohms resistiv belastning.

### Oavsiktliga frekvenser.

Vid frekvenser under 30 MHz förekommer högst två oavsiktliga frekvenser med mindre dämpning än 30 dB dock ingen lägre än 20 dB och vid frekvenser över 30 MHz högst fem med lägre dämpning än 60 dB dock ingen lägre än 30 dB. Avstånden mellan önskade och icke önskade frekvenser är mycket stora.

Modulering FM.

Deviation:	0	-	8 kHz
	0	-	20 kHz
	0	-	80 kHz
	0	-	160 kHz för frekvensområde C
	0	-	320 kHz för frekvensområde D

Noggrannhet  $\pm 10\%$  av fullt skalutslag. Distorsion högst  $3\%$  vid 80 kHz.

Oberoende av inställt frekvensområde är den oavsiktliga amplitudmoduleringen högst  $5\%$  vid 80 kHz deviation.

Modulering AM.

Moduleringsgrad: 0 -  $80\%$ . Noggrannhet  $\pm 15\%$  av inställt värde mellan 30 -  $80\%$ . Distorsionen vid  $30\%$  modulering är högst  $5\%$  och den oavsiktliga frekvensmoduleringen högst  $0,01\%$ .

Moduleringsfrekvenser (inre modulering).

Frekvenser: 400 och 1000 Hz  $\pm 2\%$ . Distorsion högst  $1,5\%$ .

Moduleringsfrekvenser (yttre modulering).

Inom området 200 - 5000 Hz kan modulering erhållas vid 15 V inspänning. Impedansen är 75 kohm.

Moduleringsspänning.

Moduleringsspänningen kan uttas från generatorns frontpanel. Spänningen är varierbar inom området 0 - 12 V. Distorsion högst  $1,5\%$ . Impedansen är 10 kohm.

Fjärrmanövrering av moduleringen.

Till- och frånslag av moduleringen kan förutom på vanligt sätt även fjärrmanövreras med en strömställare, som via en ledning ansluts till hylstaget MK (pos 14). Manöverledningen är icke signalbärande.

Nätanslutning.

220 V, 50 - 400 Hz. Nätsladden är försedd med en stiftpropp för anslutning till skyddsjordat uttag.

HF - kablar.

I generatorns skyddslock finns två HF-kablar M1814-002710. Kablarna, som är en meter långa är dubbelskärmade, oavslutade och har en karakteristik av  $50 \text{ ohm} \pm 2 \text{ ohm}$ .

Generatorns yttermått:

Bredd: 53 cm

Djup: 21 cm

Höjd: 25 cm

Transportlådans yttermått:

Längd: 60 cm

Bredd: 26 cm

Höjd: 31 cm

Vikt:

Generator: 19,2 kg

Transportlåda: 6,5 kg.



Pos.nr bild 2	B e n ä m n i n g	F u n k t i o n
1	FREKV INST	Inställning av frekvens i kombi- nation med FREKV OMK (pos 5)
2	LÅSN	Mekanisk låsning av ratt FREKV INST (pos 1)
3	SNÄPPSPÄRR	Låsning av ratten $\Delta F$ kHz (pos 4) i nolläge. Spärren frigörs genom intryckning och vridning medurs.
4	$\Delta F$ kHz	Sidställning av frekvens. Ratten skall vid frekvenskalibrering stå i nolläge.
5	FREKV OMK	Inkoppling av önskat frekvensområde.
6	FREKV MHz	Indikering av inställd frekvens i MHz.
7	HF	Inställning av HF-spänningens nivå.
8	INSTRUMENT	Indikering av inställd HF-nivå och moduleringsgrad.
9	INSTR OMK	Omkoppling av instrument (pos 8).
10	MOD	Inställning av moduleringsgrad i kombination med omkopplare MOD TYP (pos 11).
11	MOD TYP	Inkoppling av modulering FM eller AM.
12	KONTROLLAMPA	Indikering av att signalgeneratorn är inkopplad till nätet.
13	YTTRE MOD	Anslutning av LF-spänning för yttre modulering.
13	LF UT	Uttag av inre moduleringspänning.

Pos. nr bild 2	Benämning	Funktion
14	MK	Fjärrmanövrering av modulering till - från.
15	NÄT	Till- och frånslag av nätspänning.
16	MOD	Inkoppling av inre eller yttre modulering.
17	MOD	Omkoppling mellan inre moduleringsfrekvenser 400 eller 1000 Hz.
18	NÄTSLADD	Anslutning av generatorn till 220 V.
19	SÄKRING	Anodsäkring.
20	SÄKRING	Nätsäkring.
21	TEL	Uttag av skillnadsfrekvens vid kalibrering.
22	HF 50 ohm	Uttag av varierbar HF-spänning.
23	RÄKNARE	Uttag av HF-spänning för frekvensräknare.
24	x1 x100 FREKV KAL	Omkoppling mellan stegdämparens lägen x 1 resp x 100 samt inkoppling av kristallkalibratorn.
25	RÄKNARE	Inkoppling av HF-spänning till frekvensräknaruttag (pos 23).
26	DÄMPARE	Inställning av HF-spänningens nivå i kombination med stegdämparen (pos 24).
27	FREKV FIN	Fininställning av frekvens.

Pos. nr bild 2	B e n ä m n i n g	F u n k t i o n
28	INDEX JUST	Mekanisk inställning av frekvens- skalans index vid frekvenskalibrering.



### Inkoppling m m.

Innan generatören ansluts till nätet kontrolleras att nätspänningen är 220 V 50 - 400 Hz. Generatorns stiftpropp ansluts till ett skyddsjordat uttag. Under transport skall nätssladdens stiftpropp vara instucken i kontaktbrunnen i frontpanelens övre högra hörn. Sladden skall vara så upplindad, att den ej kommer i kläm mellan manöverorgan och skyddslock.

Två HF-kablar medföljer generatören. Den ena kabeln skall användas för HF-uttag från signalgeneratören och den andra som förbindelse mellan signalgenerator och frekvensräknare. När generatören anslutits till nätet och omkopplaren (pos 15) ställts i läge TILL, bör man låta generatören värmas upp under 15 minuter. Om största frekvensstabilitet är nödvändig skall generatören vara inkopplad under 1,5 timmar för användning.

Generatören är försedd med ventilationshål på såväl över- som undersida. Det är viktigt, att luftgenomströmningen ej hindras genom att föremål blockerar ventilationshålen. Därför bör inga föremål placeras direkt på generatören. Om generatören ställs på någon apparat som avger värme, kommer önskad kylning inte att erhållas.

### Frekvensinställning.

Vrid omkopplaren (pos 5) till önskat frekvensområde.

Omkopplarläge	Frekvensområde
A - svart	0,3 - 15 MHz
A - röd	15 - 28 MHz
B	27,5 - 55 MHz
C	55 - 110 MHz
D	110 - 220 MHz

Frekvensområdena finns angivna på frekvensskalans (pos 6) båda ändlägen. I skarven mellan band A-svart och A-röd erhålls en överlappning på c:a 4 MHz. Omkoppling mellan banden skall ske vid  $15 \pm 2$  MHz.

Frekvensen inställs med ratten (pos 1) och avläses på frekvensskalan (pos 6) för resp. område. Om en frekvensnoggrannhet av  $\pm 0,5\%$  önskas, måste frekvensskalan först kalibreras mot den inbyggda kristallkalibratören.

Anm. Kontrollera att rattarna för  $\Delta F$  kHz (pos 4) och FREKV FIN (pos 27) står i nolläge.

### Frekevenskalibrering

1. Ställ rattarna  $\Delta$  F kHz (pos 4) och FREKV FIN (pos 27) i nolläge.
2. Ställ ratten för stegdämparen (pos 24) i läge FREKV KAL.
3. Ställ omkopplaren INSTR OMK (pos 9) i läge HF.
4. Vrid ratten HF (pos 7) så att instrumentets (pos 8) visare sammanfaller med det röda strecket på skalan.
5. Vrid den kontinuerligt varierbara dämparens ratt (pos 26) fullt medurs.
6. Anslut en högohmig hörtelefon till uttaget TEL (pos 21).
7. Vrid ratten FREKV INST (pos 1) mot önskad kalibreringspunkt på frekvensskalan så att "nollsvävning" erhålls.
8. Vrid ratten INDEX JUST (pos 28) så att frekvensskalans index sammanfaller med kalibreringspunkten.

Anm. Vid kalibrering skall moduleringen vara frånslagen. Om generatorn endast behöver grovkalibreras, räcker det att för A-bandet kalibrera vid 15 MHz samt för B-D-bandet vid 40 MHz på B-bandet. Härvid uppnås en genomsnittlig noggrannhet av  $\pm 0,5\%$ .

### Interpolering.

För att erhålla större frekvensnoggrannhet mellan närliggande kalibreringspunkter, kan interpolering utföras enligt nedan:

1. Vrid ratten FREKV INST (pos 1) mot den ena kalibreringspunkten så att "nollsvävning" erhålls.
2. Lås frekvensinställningen med ratten LÅSN (pos 2) som åtdras medurs.
3. Vrid den friktionskopplade skalan på ratten FREKV INST (pos 1) så att skalans 0-streck sammanfaller med skalans index. För att underlätta nollställningen finns ett urtag under frekvensinställningsratten.
4. Lossa ratten LÅSN (pos 2).
5. Uppsök den andra kalibreringspunkten och räkna antalet skaldelar på frekvensinställningsrattens skala tills "nollsvävning" ånyo erhålls.

6. Avläs på frekvensskalan (pos 6) frekvensavståndet i kHz mellan kalibreringspunkterna.
7. Dividera det avlästa värdet med antalet skaldelar. Då erhålls den genomsnittliga frekvensändringen i kHz per skaldel mellan kalibreringspunkterna.

#### Sidställning av frekvens.

1. Ställ ratten  $\Delta F$  kHz (pos 4) på noll och frigör snäppet (pos 3) genom intryckning och förskjutning medurs.
2. Ställ ratten FREKV FIN (pos 27) mot index:
3. Inställ önskad frekvens på frekvensskalan (pos 6).
4. Fininställ frekvens med ratten FREKV FIN (pos 27).
5. Sidställ frekvensen till önskat värde med ratten  $\Delta F$  kHz (pos 4).

Anm. Sidställningsrattens gradering gäller endast då omkopplaren

MOD TYP (pos 11) står i läge: FM 8, 20, 80 kHz eller AM 80%.

Med omkopplaren i läge "SVING  $\Delta F$ " multipliceras avläst värde med 2 för frekvensområde C och med 4 för område D.

#### Högfrekvensspänning.

1. Anslut en av HF-kablarna till hylstaget HF 50 ohm (pos 22).
2. Ställ in önskad frekvens.
3. Ställ INSTR OMK (pos 9) i läge HF.
4. Vrid ratten HF (pos 7) så att visaren på instrumentet (pos 8) sammanfaller med det röda strecket.
5. Kontrollera att strömställaren RÄKNARE (pos 25) står i läge FRÅN.
6. Ställ stegdämparen  $x 1 \quad x 100$  (pos 24) i önskat läge.
7. Ställ den varierbara dämparen (pos 26) på önskat värde.
8. Anslut HF-kabeln till mätobjektet.

V A R N I N G !

Dämparen skadas om yttre  
spänning tillförs HF-uttaget

Inre modulering AM.

1. Ställ omkopplaren MOD TYP (pos 11) i läge AM 80%.
2. Ställ omkopplaren MOD (pos 16) i läge INRE.
3. Ställ omkopplaren MOD (pos 17) i läge 400 eller 1000 Hz.
4. Ställ omkopplaren INSTR OMK (pos 9) i läge MOD.
5. Ställ strömställaren RÄKNARE (pos 25) i läge FRÅN.
6. Vrid ratten MOD (pos 10) tills visarinstrumentet (pos 8) indikerar önskad moduleringsgrad.
7. Ställ omkopplaren INSTR OMK (pos 9) i läge HF och kontrollera att visarinstrumentet (pos 8) indikerar rätt HF-nivå.

Inre modulering, FM.

1. Ställ omkopplaren MOD TYP (pos 11) i önskat FM-läge.
2. Ställ omkopplaren MOD (pos 16) i läge INRE.
3. Ställ omkopplaren MOD (pos 17) i läge 400 eller 1000 Hz.
4. Ställ omkopplaren INSTR OMK (pos 9) i läge MOD.
5. Ställ strömställaren RÄKNARE (pos 25) i läge FRÅN.
6. Vrid ratten MOD (pos 10) tills visarinstrumentet (pos 8) indikerar önskad deviation.
7. Ställ omkopplaren INSTR OMK (pos 9) i läge HF och kontrollera att visarinstrumentet (pos 8) indikerar rätt HF-nivå.

Anm. Med omkopplaren MOD TYP (pos 11) i läge "SVING  $\Delta$ F" skall avläsning ske på instrumentets (pos 8) 0-80 kHz skala med beaktande av under omkopplaren angivna konstanter för resp. frekvensområde.

Yttre modulering AM och FM.

1. Ställ omkopplaren MOD (pos 16) i läge YTTRE.
2. Anslut en spänning 15 V, 200-5000 Hz till uttaget YTTRE MOD (pos 13).
3. Utför övriga inställningar i tillämpliga delar enligt "Inre modulering".

Uttag av LF-spänning.

1. Ställ omkopplaren INSTR OMK (pos 9) i läge MOD.
2. Ställ omkopplaren MOD (pos 16) i läge INRE.
3. Ställ omkopplaren MOD (pos 17) i läge 400 eller 1000 Hz.
4. Ställ strömställaren RÄKNARE (pos 25) i läge FRÅN.
5. Uttag spänningen från uttag LF UT (pos 13) och variera spänningen med ratten MOD (pos 10). Spänningen indikeras på instrumentet (pos 8).

Fjärrmanövrering av modulering.

1. Anslut en strömställare via en ledning till uttaget MK (pos 14).
2. Manövrera moduleringen till - från med strömställaren.

Uttag för frekvensräknare.

1. Anslut en frekvensräknare via en av de dubbelskärmade HF-kablarna till hylstag RÄKNARE (pos 23).
2. Ställ strömställaren RÄKNARE (pos 25) i läge FRÅN.
3. Kontrollera HF-nivån med visarinstrumentet (pos 8).
4. Ställ strömställaren RÄKNARE (pos 25) i läge TILL och avläs den inställda frekvensen på räknaren.

**V A R N I N G !**

Generatoren skadas om yttre spänning  
tillförs räknaruttaget.

## KONSTRUKTION OCH FUNKTION

### Varierbara oscillatorn.

I oscillatorn ingår trioddelen av ett rör E 88CC (V2 B): Denna svänger mellan 27,5 - 55 MHz. Då oscillatorn är väl skärmd sker en uppvärmning av oscillatorkretsen, vilket orsakar en ändring av frekvens och amplitud. Oscillatorkretsen har därför kompenserats så att frekvens- och amplitudvariationerna till stor del upphävs.

### Reaktanssteg.

Ett rör E 180 F (V 1) ligger högfrekvensmässigt parallellt över den varierbara oscillatorns svängningskrets. Vid en ändring av rörets gällerspänning erhålls en induktansändring, vilket innebär att man får en procentuell frekvensändring över den varierbara oscillatorns frekvensområde. Detta kompenseras med en till gangkondensatorn kopplad potentiometer med lämplig kurvform. Härigenom erhålls samma frekvensändring oavsett inställd frekvens. Varierbara oscillatorn kan nu frekvensmoduleras och statistiskt ändras med avseende på frekvensen.

### Fasta oscillatorn.

Oscillatorn svänger vid 35 MHz med den andra delen av röret E 88CC (V2 A). Oscillatorn är endast inkopplad på A-banden, Oscillatorspolen är försedd med en balanserad kopplingslindning. En del av den fasta kapacitansen i denna oscillatorkrets är temperaturkompenserad i likhet med den varierbara oscillatorn.

### Blandare.

För att erhålla frekvensbandet 0,3 - 28 MHz (A svart - röd) måste blandning av den varierbara oscillatorn och den fasta oscillatorn ske. Detta utförs på följande sätt: Den balanserade kopplingslindningen från den fasta oscillatorn är ansluten till blandarsteget, som består av 4 st. dioder OA 154 Q (D3 - D6) i ringmodulatorkoppling. Samtidigt shuntas den varierbara oscillatorn med en spole med sådant värde, att 27,5 MHz flyttas upp till 35,3 MHz vid invriden och 63,0 MHz vid urvriden gangkondensator. Denna spole är även försedd med en balanserad kopplingslindning, som är ansluten till ringmodulatorn. Den erhållna skillnadsfrekvensen filtreras i ett lågpassfilter med en gränshfrekvens av 28 MHz och tillförs ett förstärkar- och isoleringssteg (V 3 B).

### Filter och isoleringssteg för A-bandet.

Trioddelen av ett rör E 88 CC (V 3 B) tjänar här som isoleringssteg. Röret är aperiodiskt kopplat. I gallerkretsen är ett lågpasfilter med gränshfrekvensen 28 MHz inkopplat. I anodkretsen finns ett spärrfilter för frekvensen 35 MHz. Filtret har till uppgift, att förbättra dämpningen mellan det önskade frekvensområdet 0,3 - 28 MHz och den icke önskade frekvensen från den fasta oscillatoren.

### Flerfaldare.

På den varierbara oscillatorns spole finns en balanserad kopplingslindning. Denna lindning matar två dioder kopplade som en tvåväglikriktare. Från denna koppling erhålls andra övertonen av 27,5 - 55 MHz. Efter avstämning med hjälp av spole och gangkondensator tillförs den nu dubblade frekvensen till gallret på (V3A) som är en triod och utgör hälften av ett rör E 88CC. I anodkretsen på (V3A) finns ytterligare en avstämd krets för C-bandet 55 - 110 MHz. Denna krets har till uppgift, att ytterligare öka renheten av den dubblade frekvensen. Spolen i denna krets är även här försedd med en balanserad kopplingslindning. Denna matar ytterligare två dioder, som fungerar på samma sätt som tidigare med en ny frekvensdubbling som följd d.v.s. 110 - 220 MHz.

### AM-modulator och slutförstärkarsteg.

Genom en omkopplare och en differentialkondensator tillförs frekvensen gallret på ett rör E 180 F (V4). Detta rörs anodkrets är oavstämd för A-bandet (0,3 - 28 MHz) och avstämd för B, C och D-bandet (27,5 - 220 MHz). Vid AM-modulering tillförs rörets gallerkrets en lågfrekvent spänning.

### LF-generatorn och katodföljaren.

De för AM- och FM-moduleringen erforderliga lågfrekventa spänningarna alstras i detta steg.

Ett rör ECC82 har i trioddelen (V7A) en drossel inkopplad i trepunktskoppling. Med hjälp av två olika kondensatorer alstras 400 eller 1000 Hz. Dessa spänningar tillförs via en potentiometer den andra trioddelen (V7B), kopplad som katodföljare. I dess katodkrets finns en transformator, som är anpassad för modulering AM, FM eller LF-spänning ut. Katodföljaren (V7B) kan även tillföras en lågfrekvensspänning från yttre spänningskälla.

### Nivåmätning.

Detta steg har till uppgift att visa HF-nivå och moduleringsgrad. Detta åstadkommes med ett 100  $\mu$ A vridspoleinstrument, som för mätning av HF-nivån kopplas till två balanserade dioder OA 160 (D9 - D10) och för mätning av moduleringsgraden till en diod OA160 (D11).

### Variierbar dämpare.

HF-spänningen tillförs en kapacitiv dämpare, som har ett reglerområde av 1 - 5000. Den är graderad i  $\mu$ V och dB.

### Anpassningssteg.

Ett rör E 280 F (V5) kopplat som katodföljare, fungerar som impedansomvandlare mellan den kapacitiva varierbara dämparen och ett lågpasfilter. På grund av att gallerkapacitansen vid katodföljarkoppling håller sig konstant över hela frekvensområdet, är kopplingen lämplig för anpassning till en kapacitiv dämpare.

### Filter.

För att öka dämpningen av icke önskade övertoner, har mellan anpassningssteget (V5) och stegdämparen inlagts tre lågpasfilter: ett för banden A - B med gränshfrekvensen 55 MHz, ett för C-bandet med gränshfrekvensen 110 MHz samt ett för D-bandet med gränshfrekvensen 220 MHz. Höghfrekvenssignalen är nu tillfredsställande filtrerad. Filterna har 50 ohms karaktäristik för att passa till såväl anpassningssteget som stegdämparen.

### Stegdämpare.

Då den lägsta spänningen från den varierbara dämparen är 10  $\mu$ V, erfordras ytterligare en dämpning av 100 ggr för att den lägsta spänningsnivån på 0,1  $\mu$ V skall erhållas. Denna dämpning sker i ett resistivt nätverk, som är väl skärmat. Dämparen har två lägen  $\times 1$  och  $\times 100$ .

### Kristallkalibrator.

Ett rör ECC 81 har i sin ena trioddel (V6A) på gällersidan en kvartskristall på 5 MHz inkopplad. Noggrannheten är  $2 \times 10^{-5}$ . En spole i anodkretsen gör, att oscillatoren svänger på avsedd frekvens. Spolen är försedd med en kopplingslindning shuntad med en diod OA 160 (D12). Här sker önskad övertonsbildning för frekvenskalibreringen. Dessa signaler tillförs ett blandarsteg.



### Blandare.

Den andra trioddelen (V6B) arbetar som gallerdetektor. Från anpassningssteget (V5) uttas HF-spänningen, som vid kalibrering tillförs gallret på (V6B). I detta rör erhålls blandning och förstärkning så att man i en högohmig hörtelefon, kopplad till rörets anodkrets, kan avlyssna "nollsvävning" mellan den i generatordelen alstrade signalen och godtycklig överton från kristallkalibratoren.

### Räknaruttag - anpassningssteg.

En transistor AF 239 (T2) i emitterföljarkoppling tillsammans med en väl skärmad strömställare ombesörjer till och frånkoppling och anpassning till det 50-ohmiga räknaruttaget.

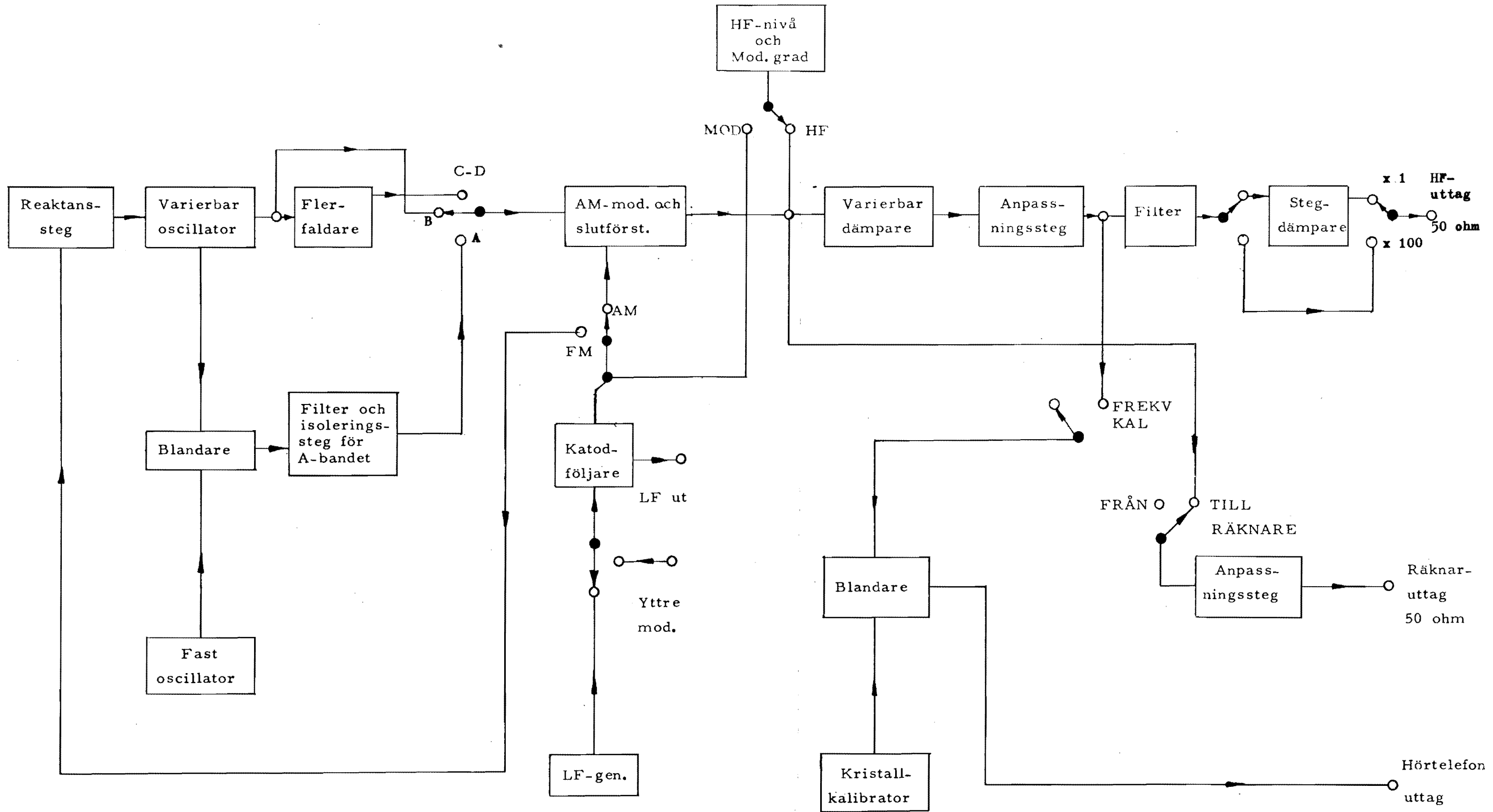
### Nät-del.

Mycket stora krav ställs på stabilisering av anod och glödspänningar. Detta gäller särskilt för oscillator och reaktansrör. Därför har en transistorreglerad glödströmsförsörjning införts. Denna består av likriktaren (V10), effekttransistorn (T3), förstärkartransistorn (T4) och zenerdioden (Z).

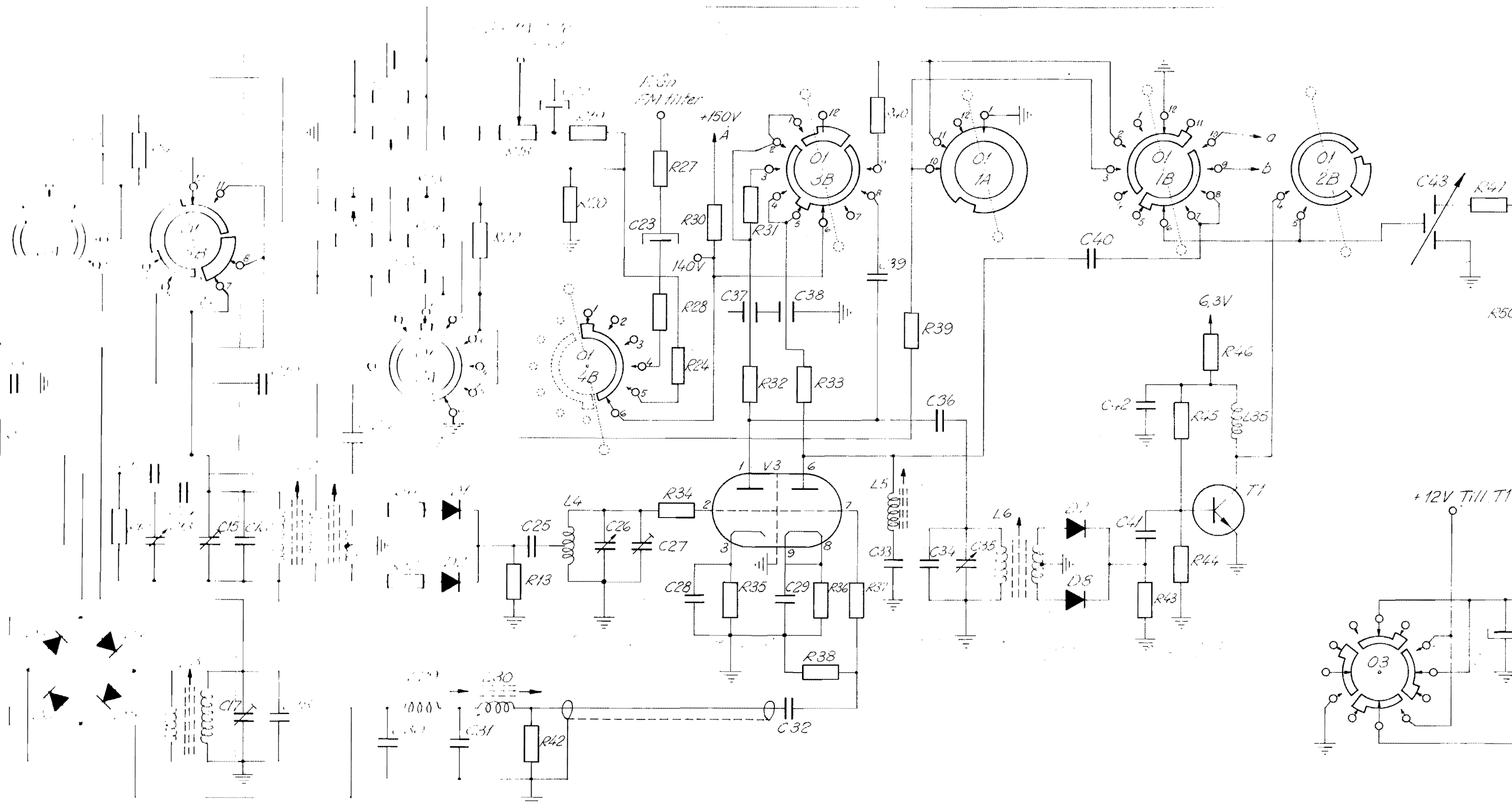
Anodspänningen till oscillatorerna och reaktansröret stabiliseras med ett rör VR 150 (V8).

För rören V6A, V6B, V7A och V7B erfordras ej någon särskild glödströmsstabilisering. Dessa matas på vanligt sätt med växelström.

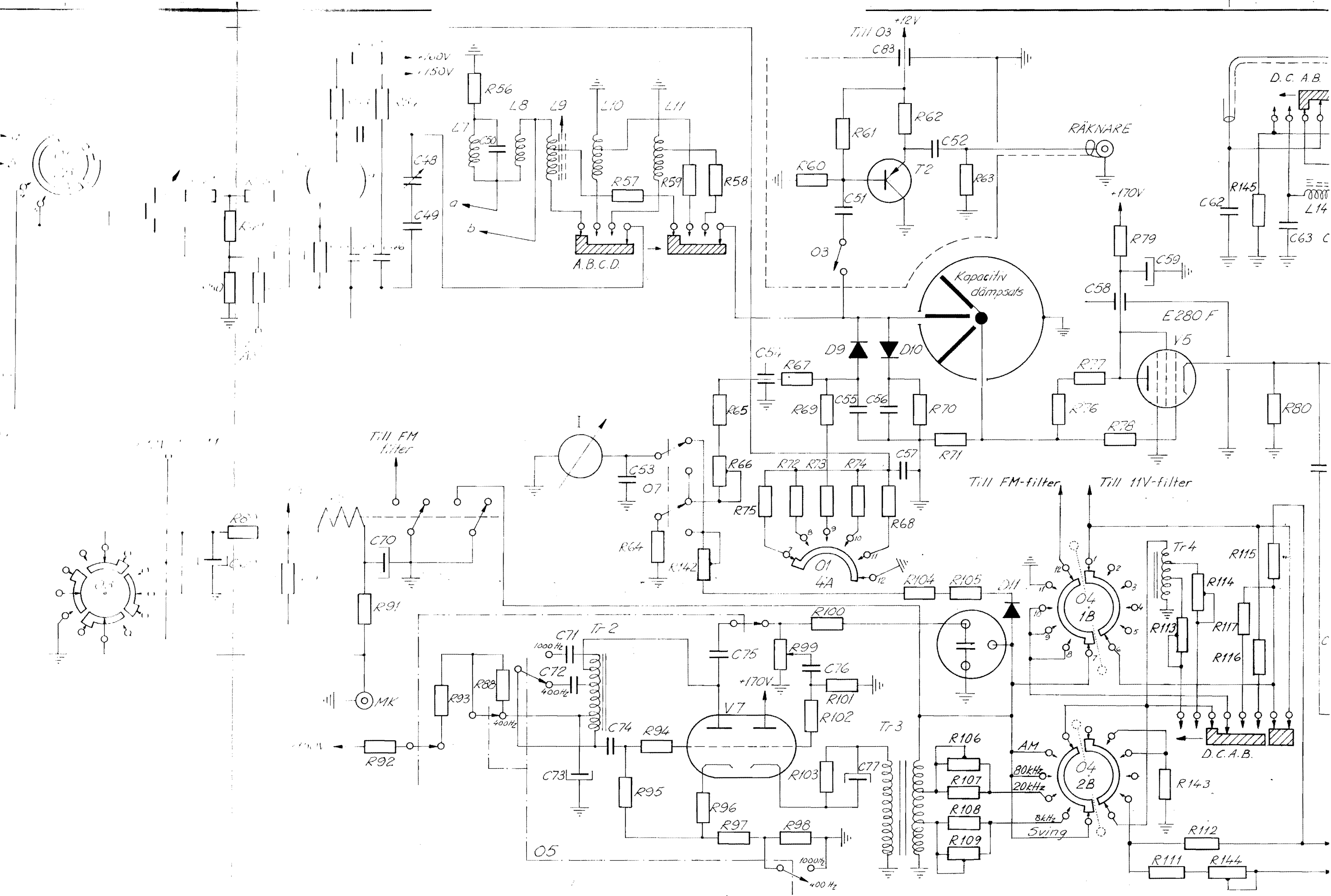
BLOCKSCHEMA

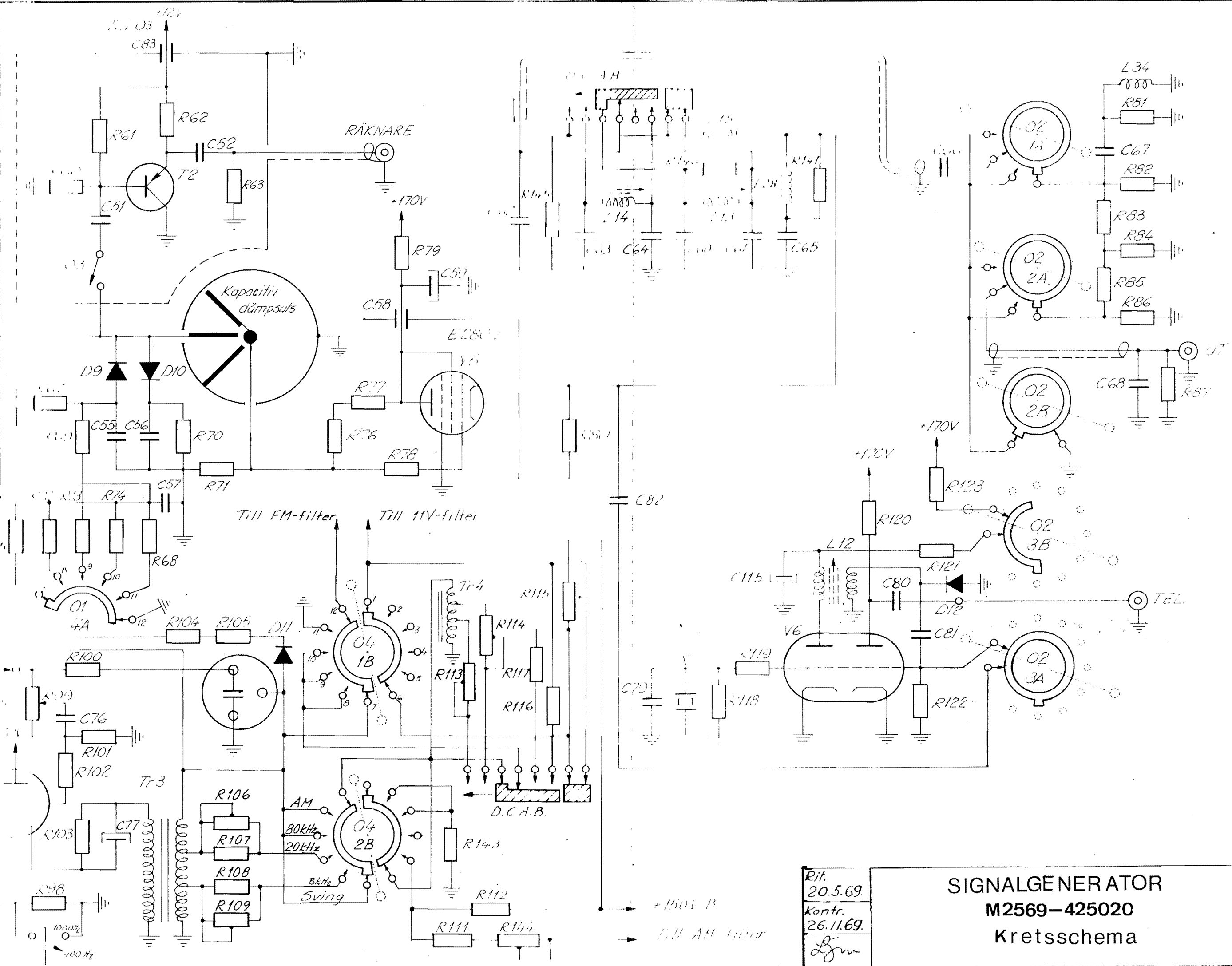






01	ritad i läge	A1	$\Delta F \begin{cases} A-B \times 1 \\ C \times 2 \\ D \times 4 \end{cases}$
02	"	X1	
03	"	Från	
04	"	Sving	
05	"	400 Hz	
06	"	Inre	
07	"	Mod	





Rit.  
20.5.69.  
Kontr.  
26.11.69.  
Ljw

**SIGNALGENERATOR**  
**M2569-425020**  
**Kretsschema**

+150V B  
Till AM filter

## DETALJFÖRTECKNING

Schema- beteck- ning	Benämning och data
C 1	Kondensator keramisk 560 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ 831
C 2	Kondensator keramisk 1,6 nF +30 - 20% 350 V=driftsp. Siemens typ B 37470 standoff
C 3	Kondensator keramisk 50 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ 831
C 4	Kondensator keramisk 220 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ 831
C 5	Kondensator elektrolyt 4 $\mu$ F 20% 250/275 V=driftsp. Siemens typ 43030 A.
C 6	Se C 1.
C 7	Kondensator keramisk 22 pF 10% 500 V=provsp. N 750 Erie typ 831
C 8	Kondensator keramisk trimbar 0,5 - 2,5 pF 10% 500 V=provsp. NPO Philips typ 82081/2E5
C 9	Kondensator keramisk 180 pF 5% 500 V=driftsp. NPO Centralab typ TCS 180.
C10	Se C 2
C11	Kondensator keramisk 50 pF 10% 1500. V=provsp. Erie typ AD
C12	Se C11
C13	Kondensator gang 12 - 290 pF 1% Cemek spec. Joh. Radiofabr. typ L2
C14	Kondensator glimmer 200 pF 5% 500 V=driftsp. N30 Elmenco typ CM 15
C14	Kondensator keramisk 350 pF 5% 500 V=driftsp. N 750 Siemens typ 38201
C14	Kondensator keramisk 150 pF 5% 500 V=driftsp. N 150 Siemens typ 38201
C15	Se C 8
C16	Kondensator keramisk 8-10 pF 10% 500 V=driftsp. N 750 Siemens typ B 38115/A8D utprovad
C17	Se C 8
C18	Se C 7
C19	Kondensator keramisk 2,2 pF 10% 500 V=driftsp. NPO Erie typ K

Schema- beteck- ning	Benämning och data
C20	Kondensator keramisk 2,2 - 2,7 pF 10% 500 V=driftsp. N750 Erie typ 831
C21	Kondensator elektrolyt 10 $\mu$ F 20% 15 V=driftsp. Siemens typ B 41313
C22	Se C21
C23	Se C21
C24	Kondensator keramisk genomföring 0,5 pF KLG typ GS 311
C25	Kondensator keramisk 25 pF 10% 500 V=driftsp. Siemens typ 38201
C26	Kondensator gang 6 - 87 pF 1% Cemek spec. Joh. Radiofabr. typ L2
C27	Kondensator keramisk trimbar 4 - 25 pF 10% Hescho typ 3221
C28	Se C 1
C29	Se C 1
C30	Kondensator keramisk 10 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ 831
C31	Kondensator keramisk 20 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ AD
C32	Se C11
C33	Se C19
C34	Kondensator keramisk 3 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ AD
C35	Kondensator gang 8 - 150 pF 1% Joh. Radiof. typ L2/Cemek spec.
C36	Kondensator keramisk 80 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ AD
C37	Kondensator genomf. keramisk 2,5 nF + 50 - 20% 500 V=provsp. Siemens typ B 37420
C38	Se C37
C39	Kondensator keramisk 5 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ AD
C40	Kondensator keramisk 100 pF 10% 500 V=provsp. Siemens typ 38201



Schema- beteck- ning	Benämning och data
C41	Kondensator keramisk 47 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ 831
C42	Se C 1
C43	Kondensator differential 25 + 40 pF 2% Joh. Radiof. typ TAP/Cemek special
C44	Kondensator elektrolyt 50 $\mu$ F 20% 15 V=driftsp. Siemens typ B 43050 A - W
C45	Se C 2
C46	Se C 2
C47	Se C 1
C48	Kondensator gang 6 - 63 pF 2% Joh. Radiof. typ TN/Cemek spec.
C49	Ingår i C48
C50	Kondensator keramisk 18 pF 5% 500 V=provsp. NPO Erie typ K
C51	Se C 1
C52	Kondensator keramisk 10 nF -20 + 80% 1500 V=provsp. Erie typ 811
C53	Kondensator MP 1 $\mu$ F 20% 60 V= driftsp. Siemens typ MKL
C54	Se C37
C55	Se C 1
C56	Se C 2
C57	Se C 2
C58	Se C 37
C59	Kondensator elektrolyt 8 $\mu$ F 20% 250/275 V=driftsp. Siemens typ B 43030 A
C60	Kondensator keramisk 68 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ 831
C61	Se C60
C62	Kondensator keramisk 8,2 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ 831
C63	Kondensator keramisk 32 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ 831

Schema- beteck- ning	Benämning och data
C64	Se C63
C65	Kondensator keramisk 3 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ 831
C66	Kondensator papper 22 nF 10% 400 V=driftsp. Rifa typ PKG 5212
C67	Kondensator keramisk 2,7 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ 831
C68	Kondensator keramisk 2,2 pF 10% 1500 V=provsp. Erie typ AD
C69	Kondensator elektrolyt 50 $\mu$ F 10% 15 V=driftsp. Siemens typ B 41283
C70	Se C69
C71	Kondensator papper 20 nF 5% 400 V=driftsp. Rifa typ PKG 5212
C72	Kondensator papper 0,1 $\mu$ F 5% 400 V=driftsp. Rifa typ PKG 5001 B/2
C73	Se C 5
C74	Kondensator papper 10 nF 10% 400 V=driftsp. Rifa typ PKG 5212
C75	Se C71
C76	Kondensator papper 50 nF 10% 400 V=driftsp. Rifa typ PKG 5212
C77	Se C69
C78	Kondensator papper 1 nF 10% 400 V=driftsp. Rifa typ PKG 5212
C79	Se C50
C80	Se C71
C81	Kondensator keramisk 10 pF 10% 500 V=driftsp. Siemens typ 38201
C82	Kondensator keramisk 27 pF 10% 500 V=driftsp. Erie typ K
C83	Kondensator genomf. keramisk 10 nF + 50 - 20% 500 V=driftsp. Siemens typ B 37020
C84	Kondensator elektrolyt 50 $\mu$ F 20% 350/385 V=driftsp. Siemens typ B 43050 A

Schema- beteck- ning	B e n ä m n i n g   o c h   d a t a
C85	Kondensator elektrolyt 2 x 25 $\mu$ F 20% 250/275 V=driftsp. Siemens typ B 43030 A
C86	Kondensator papper 15 nF 10% 400 V=driftsp. Rifa typ PKG 5212
C87	Se C74
C88	Se C74
C89	Se C37
C90	Se C37
C91	Se C 2
C92	Se C37
C93	Se C83
C94	Se C83
C95	Kondensator elektrolyt 2500 $\mu$ F 20% 15 - 18 V=driftsp. Siemens typ B 41010
C96	Se C 2
C97	Se C37
C98	Se C37
C99	Se C37
C100	Se C37
C101	Se C37
C102	Se C 2
C103	Se C37
C104	Se C 2
C105	Se C 5
C106	Se C37
C107	Se C37
C108	Se C 2
C109	Kondensator genomf. keramisk 500 pF + 30 - 20% 500 V=driftsp. Siemens typ B 37420
C110	Se C109

Schema- beteck- ning	Benämning och data
C111	Se C 2
C112	Se C 2
C113	Se C37
C114	Se C 2
C115	Se C74

Schema- beteck- ning	Benämning och data
R 1	Motstånd 120 ohm 10% 1/3 W ytskikt Beyschlag
R 2	Motstånd 560 ohm 10% 1/3 W ytskikt Beyschlag
R 3	Motstånd 1,69 kohm 1% 1/4 W ytskikt glasingjutet Texas
R 4	Motstånd 22 kohm 10% 1/3 W ytskikt Beyschlag
R 5	Motstånd 47 ohm 10% 1/3 W ytskikt Beyschlag
R 6	Motstånd 12 kohm 10% 1/3 W ytskikt Beyschlag
R 7	Motstånd 22 ohm 10% 1/4 W ytskikt Beyschlag
R 8	Motstånd 22 kohm 10% 1/4 W ytskikt Beyschlag
R 9	Motstånd 33 - 56 ohm 10% 1/2 W massa Allen Bradley
R10	Se R 4
R11	Motstånd 12 ohm 10% 1/3 W ytskikt Beyschlag
R12	Se R11
R13	Motstånd 3,9 kohm 10% 1/3 W ytskikt Beyschlag
R14	Se R 6
R15	Motstånd 2,7 kohm 10% 1/3 W ytskikt Beyschlag
R16	Motstånd variabelt 1,2 kohm 10% 1 W trådl. Typ P4 Rosenthal
R17	Motstånd 3,9 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R18	Motstånd variabelt 5 kohm 5% 5 W trådl. typ 5001 Colvern
R19	Motstånd 3,3 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R20	Motstånd 4,7 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R21	Motstånd variabelt 5 kohm 5% 4 W trådl. typ 4001 Colvern
R22	Motstånd 1,5 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R23	Motstånd 1 kohm 10% 2 W trådl. typ 6 zubwd 24 Siemens
R24	Motstånd 12 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R25	Motstånd 5,6 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R26	Se R19
R27	Motstånd 8,2 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R28	Motstånd 180 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista

Schema- beteck- ning	Benämning och data
R29	Motstånd 120 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R30	Motstånd 1,2 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R31	Motstånd 82 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R32	Se R20
R33	Motstånd 6,8 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R34	Motstånd 47 ohm 10% 1/4 W ytskikt Resista
R35	Motstånd 220 ohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R36	Se R35
R37	Motstånd 22 ohm 10% 1/4 W ytskikt Resista
R38	Motstånd 22 kohm 10% 1/4 W ytskikt Resista
R39	Motstånd 560 ohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R40	Motstånd 22 ohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R41	Motstånd 2,2 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R42	Se R30
R43	Se R19
R44	Se R27
R45	Motstånd 18 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R46	Se R35
R47	Motstånd 33 ohm 10% 1/4 W ytskikt Resista
R48	Motstånd 10 ohm 10% 1/4 W ytskikt Resista
R49	Motstånd 68 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R50	Motstånd 680 ohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R51	Se R25
R52	Se R30
R53	Se R30
R54	Se R30
R55	Se R35
R56	Motstånd 270 ohm 10% 1/4 ytskikt Resista

Schema- beteck- ning	Benämning och data
R57	Se R34
R58	Motstånd 10 ohm 10% 1/4 ytskikt Resista
R59	Motstånd 47 ohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R60	Motstånd 27 kohm 10% 1/8 W ytskikt Beyschlag
R61	Motstånd 12 kohm 10% 1/8 W ytskikt Beyschlag
R62	Motstånd 1 kohm 10% 1/8 W ytskikt Beyschlag
R63	Motstånd 18 kohm 10% 1/8 W ytskikt Beyschlag
R64	Se R17
R65	Motstånd 6,9 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R66	Motstånd variabelt 8 kohm 10% 2 W trådl. 6 zubwd 240 Siemens
R67	Motstånd 470 ohm 10% W ytskikt Resista
R68	Se R41
R69	Motstånd 1,5 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R70	Se R24
R71	Se R29
R72	Motstånd utprovat 1/3 W ytskikt Resista
R73	Se R72
R74	Se R72
R75	Se R72
R76	Motstånd 1 Mohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R77	Motstånd 1,5 Mohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R78	Se R59
R79	Se R30
R80	Se R39
R81	Motstånd 330 ohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R82	Motstånd 68,1 ohm 1% 1/3 W ytskikt glasingjutet Texas typ CG
R83	Motstånd 261 ohm 1% 1/3 W ytskikt glasingjutet Texas typ CG
R84	Motstånd 31,6 ohm 1% 1/3 W ytskikt glasingjutet Texas typ CG

Schema- beteck- ning	B e n ä m n i n g   o c h   d a t a
R85	Se R83
R86	Se R82
R87	Motstånd 270 ohm 5% 1/3 W massa Allen Bradley
R88	Motstånd 27 kohm 5% 1/3 W massa Allen Bradley
R89	Motstånd 220 ohm 10% 1/3 massa Allen Bradley
R90	Se R30
R91	Motstånd 68 ohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R92	Motstånd 47 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R93	Motstånd 22 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R94	Se R91
R95	Motstånd 100 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R96	Se R50
R97	Motstånd 2 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R98	Motstånd 2,7 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R99	Motstånd variabelt 100 kohm 10% trådl. typ W 4 Colvern
R100	Se R30
R101	Motstånd 560 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R102	Se R91
R103	Se R67
R104	Motstånd 39 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R105	Motstånd 4,7 kohm 20% 0,6 W NTC Philips
R106	Motstånd variabelt 500 ohm 10% 2 W trådl. 6 zubwd 240 g Siemens
R107	Se R81
R108	Se R81
R109	Se R106
R110	Se R98
R111	Se R41
R112	Motstånd 150 kohm 10% 1/3 W ytskikt



Scehma- beteck- ning	B e n ä m n i n g   o c h   d a t a
R113	Motstånd variabelt 2 kohm 10% 2 W trådl. 6 zubwd 240 g Siemens
R114	Se R113
R115	Se R92
R116	Se R104
R117	Se R31
R118	Se R76
R119	Motstånd 22 ohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R120	Se R93
R121	Motstånd 33 kohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R122	Se R76
R123	Se R121
R124	Se R31
R125	Motstånd 6,8 kohm 5% 5,5 W trådl. 6,8 E Philips
R126	Motstånd 2 kohm 5% 20 W trådl. GWS 20 Rosenthal
R127	Se R126
R128	Motstånd 200 ohm 5% 20 W trådl. GWS 20 Rosenthal
R129	Se R30
R130	Se R91
R131	Se R91
R132	Se R93
R133	Se R30
R134	Motstånd variabelt 4 kohm 10% 2 W trådl. 6 zubwd 240 g Siemens
R135	Se R105
R136	Motstånd 6 ohm 10% 1/3 W ytskikt Resista
R137	Motstånd 330 ohm 5% 5,5 W trådl. 330 E Philips
R138	Se R119
R139	Se R66
R140	Se R91

Schema- beteck- ning	B e n ä m n i n g   o c h   d a t a
R141	Se R119
R142	Se R66
R143	Se R98
R144	Se R134
R145	Motstånd 750 ohm 5% 1/3 W ytskikt Resista
R146	Motstånd 1,2 kohm 5% 1/3 W ytskikt Resista
R147	Motstånd 4,7 kohm 10% 1/2 W massa Allen Bradley

Schema- beteck- ning	B e n ä m n i n g   o c h   d a t a
L 1	Spole för fast oscillator Cemek special
L 2	Spole för varierbar oscillator Cemek special
L 3	Spole för varierbar oscillator Cemek special
L 4	Spole för dubblare Cemek special
L 5	Spole för vågfälla 35 MHz Cemek special
L 6	Spole för dubblare Cemek special
L 7	Spole för slutförstärkare steg A-sv. Cemek special
L 8	Spole för slutförstärkarsteg A-röd Cemek special
L 9	Spole för slutförstärkarsteg B Cemek special
L10	Spole för slutförstärkarsteg C Cemek special
L11	Spole för slutförstärkarsteg D Cemek special
L12	Spole för kristalloscillator Cemek special
L13	Spole för Lp-filter A-B Cemek special
L14	Spole för Lp-filter C Cemek special
L15	Spole för Lp-filter D Cemek special
L16 - L27	Spole för genomföringsfilter Cemek special
L28	Spole för vågfälla D Cemek special
L29	Spole för Lp-filter A-A Cemek special
L30	Se L29
L31	Spole för genomföringsfilter Cemek special
L32	Se L31
L33	Spole för genomföringsfilter Cemek special
L34	Spole för HF-kompensering i stegdämpare Cemek special
L35	Spole för HF-utjämning D Cemek special
L36	Spole för HF-spärr Cemek special
L37	Se L36
Dr1	Spole för HF-nätfilter Cemek special

Schema- beteck- ning	Benämning och data
Dr2	Filterdrossel LF 2 H vid 100 mA D 13720 Elab
Dr3	Anoddrossel HF varierbar oscillator Cemek special
Tr1	Nättransformator 250 V 100 mA 2 x 6,5 V 3 A vacuumimpregnerad 9652 Tufvassons Transformatorfabrik
Tr2	LF-generator transf. 1,1 H vid 3 mA vacuumimpregnerad DL 513 Tufvassons Transformatorfabrik
Tr3	Katodföljaretransformator 2,5 H vid 10 mA vacuumimpregnerad 9677 Tufvassons Transformatorfabrik
Tr4	Transformator för sving-korrektion 10 H Cemek special
X	Kvartskristall 5 MHz $2 \times 10^{-5}$ Svenska Elektroment
I	Vridspoleinstrument 100 $\mu$ A tropikutf. DA Siemens
Sr1	Säkring 1 A 5 x 20 mm Svensk Finsäkring
Sr2	Säkring 0,2 A 5 x 20 mm Svensk Finsäkring
V1	Elektronrör E 180 F Telefunken
V2	Elektronrör E 88 CC Telefunken
V3	Se V2
V4	Se V1
V5	Elektronrör E 280 F Telefunken
V6	Elektronrör ECC 81 Telefunken
V7	Elektronrör ECC 82 Telefunken
V8	Stabilisatorrör VR 150 General Electric
V9	Selenlikriktare B 250 C 100 Siemens
V10	Selenlikriktare B 30 C 1600 Siemens
D1	Diod OA 182 Telefunken
D2	Se D1
D3- D6	Diodbrygga OA 154 Q balanserade Telefunken
D7	Se D1
D8	Se D1

Schema- beteck- ning	Benämning och data
D9	Diod OA 160 Telefunken
D10	Se D9
D11	Se D9
D12	Se D9
T1	Transistor BC 107 B Siemens
T2	Transistor AF 239 Siemens
T3	Transistor 40251 R C A
T4	Transistor 2N 697 Texas
Z	Zenerdiod ZD 8,2 ITT Standard

## Rättelse

MK-uttaget (pos 14) samt reläet.

RE utgår ur denna typ (M2569-425020).