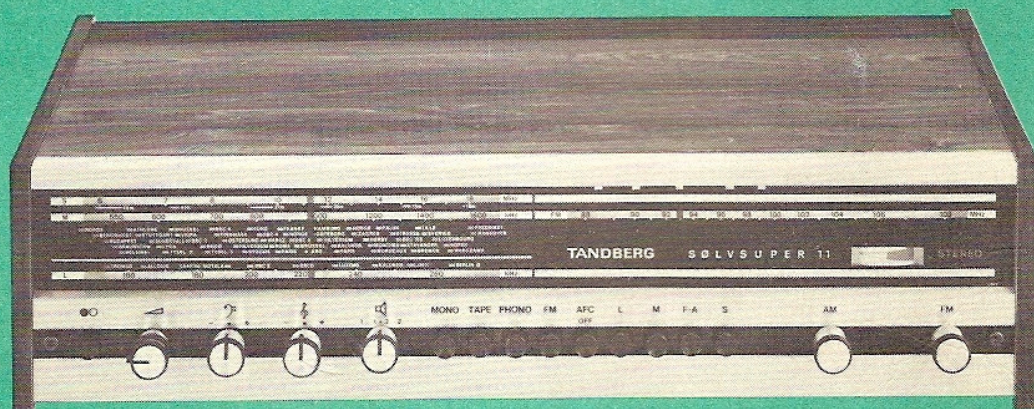


TANDBERG
SØLVSUPER 11
RECEIVER SS 11

HANSEN
RADIO - TV A/S
BUSSHOLDEPLASSEN
6400 MOLDE

SERVICE HÅNDBOK
SERVICE MANUAL



TANDBERGS RADIOFABRIKK A/s

INNHold	
Mekanisk demontering	3
Mekaniske deler	4
Oversiktstegning av sjassiet	5
Snordrev	6
Oversiktsfoto med partnummer	7
Trimme- og målepunkter	8
Trimmetabell AM	9
Trimmetabell FM	10
Trimme- og målepunkter	11
Trykkretsplater og skjemaer	12 - 13 - 14
Beskrivelse av enkelte kretser	15
Endringer	15
Elektriske deler	17
Skjema	17
Tekniske data	18

CONTENTS	
Mechanical service	3
Mechanical parts	4
Exploded view of chassis	5
Dial cord drive	6
Rear- and inside view with part numbers	7
Test- and alignment points	8
AM - alignment	9
FM - alignment	10
Test- and alignment points	11
Printed circuit boards and circuit diagram	12 - 13 - 14
Circuit description	15
Modifications	15
Electrical parts	17
Circuit diagram	17
Technical specifications	18

1.0 Mekanisk demontering

1.01 Kabinettet

To skruer i hver sidevegg skrues ut. Sideveggene kan derved trekkes av. Fronten presses litt forover, toppplaten vippes opp i forkant og fjernes.

Merk! Topp-platen er på undersiden kledd med en stripe metallfolie langs den ene langsiden. Ved montering skal denne siden ligge over skalaen.

1.02 Bunnplaten

3 parkerskruer i forkant skrues ut. Bunnplaten kan deretter vippes ut i forkant og fjernes.

1.03 Skifting av skalaglass

Begge sideveggene fjernes. Trekk skalaen mot venstre. Bøy fronten ved instrumentet litt ut så instrumentet ikke skraper opp skalateksten.

1.04 Frontplaten

Kabinettet demonteres og bunnplaten fjernes (1.01 og 1.02). Trekk av dreieknappene. To skruer i skalafronten skrues ut og fronten kan deretter fjernes.

Merk! Påse ved montering av fronten at trykkretsplatens forkant entrer styresporet i frontplaten.

1.0 Mechanical service

1.01 Disassembling the cabinet

Remove the screws in the sidewalls which then can be pulled off. Remove the top cover panel while simultaneously bending the front slightly forwards.

Note! Underneath, the top cover is coated with a metallic foil along one side. When assembling the cabinet, this coated side should be placed over the dial.

1.02 Bottom cover

Remove three parker screws and remove the bottom cover.

1.03 Replacing the dial

Remove both sidewalls. Bend the right end of the front panel slightly forward to prevent the indicator from scratching the dial. Pull out the dial to the left.

1.04 Front panel

Proceed pt. 1.01 and 1.02. Pull off the rotary knobs. Remove two screws in the front panel and release.

Note! When assembling, ensure that the component board enters the groove at the lower part of the front panel.

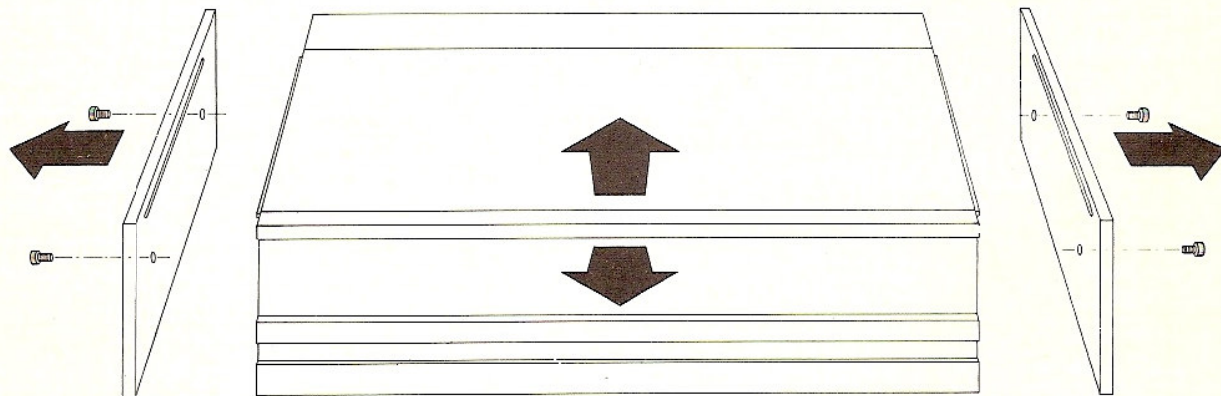


Fig. 1 Demontering av kabinettet.
Fig. 1 Disassembling the cabinet.

Mekaniske deler — Mechanical parts.

Part nr.	Ref. fig.	Artikkel	Part
202008 - SS 11	5	Ledning, nett m/støpsel 115 V	Mains cord w/ plug 115 V
202806 - SS 11	6	Lampe, skalalys 6,3 V	Lamp dial ill. 6,3 V
203250 - SS 11	5	Ledning, nett m/støpsel 220 V	Mains cord w/plug 220 V IEC
210507 - SS 11	2	Lampe, stereoidikator	Lamp, stereo indicator
210938 - SS 11	3-4	Trinse, snor	Caster, dial cord
214925 - SS 11	6	Holder, skalalampe	Socket, dial lamp
218675 - SS 11	2	Skrue, bunn	Screw, bottom cover
227949 - SS 11	2	Fot, gummi	Rubber foot
230636 - SS 11	6	Kontakt, dekode	Connector, decoder
250456 - SS 11	6	Lokk, FM-detektor	Shielding can, FM-detector
255131 - SS 11	6	Skjermbo, AM-sugekrets	Shielding can, AM-IF trap.
258843 - SS 11	6	Skjermbo, AM-MF	Shielding can, AM-IF
260088 - SS 11	6	Kjerne, antenne ferritt	Ferrite bar antenna
260541 - SS 11	2	Glider, markør	Station marker, FM
261705 - SS 11	2	Knapp, volumkontroll, ytre	Knob, volume control, left ch.
262567 - SS 11	2	Knapp, søker	Knob, tuner
263386 - SS 11	2	Knapp, volumkontroll, indre	Knob, volume control, right ch.
264039 - SS 11		Holder fjærkontakt 5 pin	Edge connector STOCKO, 5 pins
264248 - SS 11	2	Knapp, tonekontroll	Knob, bass/treble-control
265153 - SS 11*	2	Skinne front	Front panel
265541 - SS 11	6	Plate svinghjul	Bracket, flywheel
265857 - SS 11*	2	Plate, høyre side	Bracket, right side
266015 - SS 11	5	Kontakt, AM-antenne	Connector, AM-aerial
266324 - SS 11	3	Viser FM	Pointer, dial FM
266367 - SS 11	2	Drev, svinghjul AM/FM	Flywheel AM/FM
266834 - SS 11	2	Skinne bak	Rear cover
267043 - SS 11*	2	Støttelist	Supporting list
267344 - SS 11	6	Vender, DIN-kontakt PHONO	Switch, PHONO input connector
267538 - SS 11	2	Plate reflektor	Reflector, dial
267696 - SS 11	5	Kontakt, høyttaler	Connector, loudspeaker
268005 - SS 11	4	Viser AM	Pointer, dial AM
268163 - SS 11	2	Vender, høyttaler	Switch, loudspeaker
268515 - SS 11	6	Trafo, nett	Mains transformer
268724 - SS 11*	5	Brakett, nettbryter	Bracket, mains switch
268832 - SS 11	5	Kontakt LF	Connector, tape/phone
268867 - SS 11	2	Skala, norsk	Dial, norwegian version
269219 - SS 11	2	Plate bunn	Bottom cover
269406 - SS 11	6	Lampe, sikring 12 V, 3 W	Lamp, current limiter, 12 V, 3 W
269571 - SS 11*	2	Plate, venstre side	Bracket, left side
269729 - SS 11	5	Kontakt, FM-antenne 300 ohm	Connector, FM-aerial 300 ohms
269844 - SS 11	2	Vender, trykknapp	Switch, push button
271065 - SS 11	2	Knapp, trykknappvender	Knob, push button switch
271310 - SS 11		Holder, fjærkontakt 4 pin	Edge connector, STOCKO 4 pins
271417 - SS 11	6	Holder, transistor Q403	Socket, transistor Q403
271963 - SS 11*	2	Vender, nettbryter	Mains switch
272703 - SS 11	5	Isolasjonskappe, utgangstransistor	Insulating cap. output transistor
272911 - SS 11	5	Kontakt, FM-antenne 75 ohm	Connector, FM aerial 75 ohms
274197 - SS 11	2	Instrument indikator	Meter, indicator
277854 - SS 11	2	Skala, engelsk	Dial, GB version
991601 - SS 11	4	Snor, skala m/hjul AM	Dial cord AM, complete
991602 - SS 11	3	Snor, skala m/hjul FM	Dial cord FM, complete
991603 - SS 11	3	FM-tuner, komplett	FM tuner, complete
991208 - SS 11	5	Vender, spenningsomkopler	Voltage selector
<p>* På apparater med serienr. over 1261001 er det innført hodetelefonjack i fronten. På disse apparatene gjelder følgende endringer fra partslisten.</p> <p>* On receivers with serial no. above 1261001 a telephone jack for headset is introduced. For these receivers the part list is valid with the following changes.</p>			
262589 - SS 11		Knapp, nettbryter	Knob, mains switch
275419 - SS 11		Skinne, front	Front panel
275771 - SS 11		Plate, venstre side	Bracket, left side
277452 - SS 11		Plate, høyre side	Bracket, right side
277466 - SS 11		Vinkel, nettbryter	Bracket, mains switch
279133 - SS 11		Støttelist	Supporting list
840056 - SS 11		Vender, nettbryter	Mains switch
991605 - SS 11		Jack, hodetelefon	Jack, headset

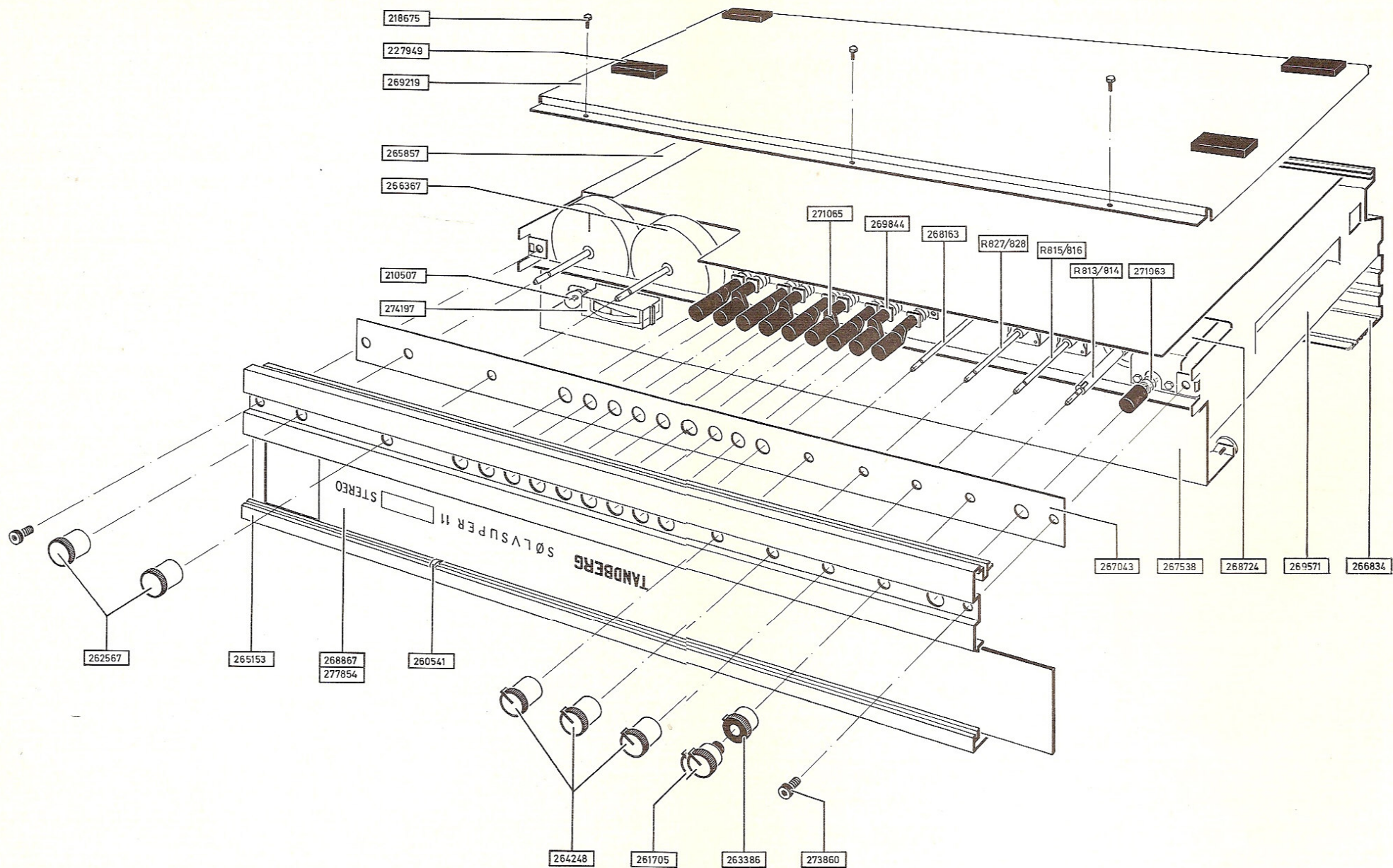


Fig. 2 Oversiktstegning med partnummer. Sjassiet er tegnet med bunnen opp. Se fotnote side 4 ang. apparater med serienr. over 1261001.

Fig. 2 Exploded view. The chassis is seen from the bottom side. For receivers with serial no. above 1261001, see footnote on page 4.

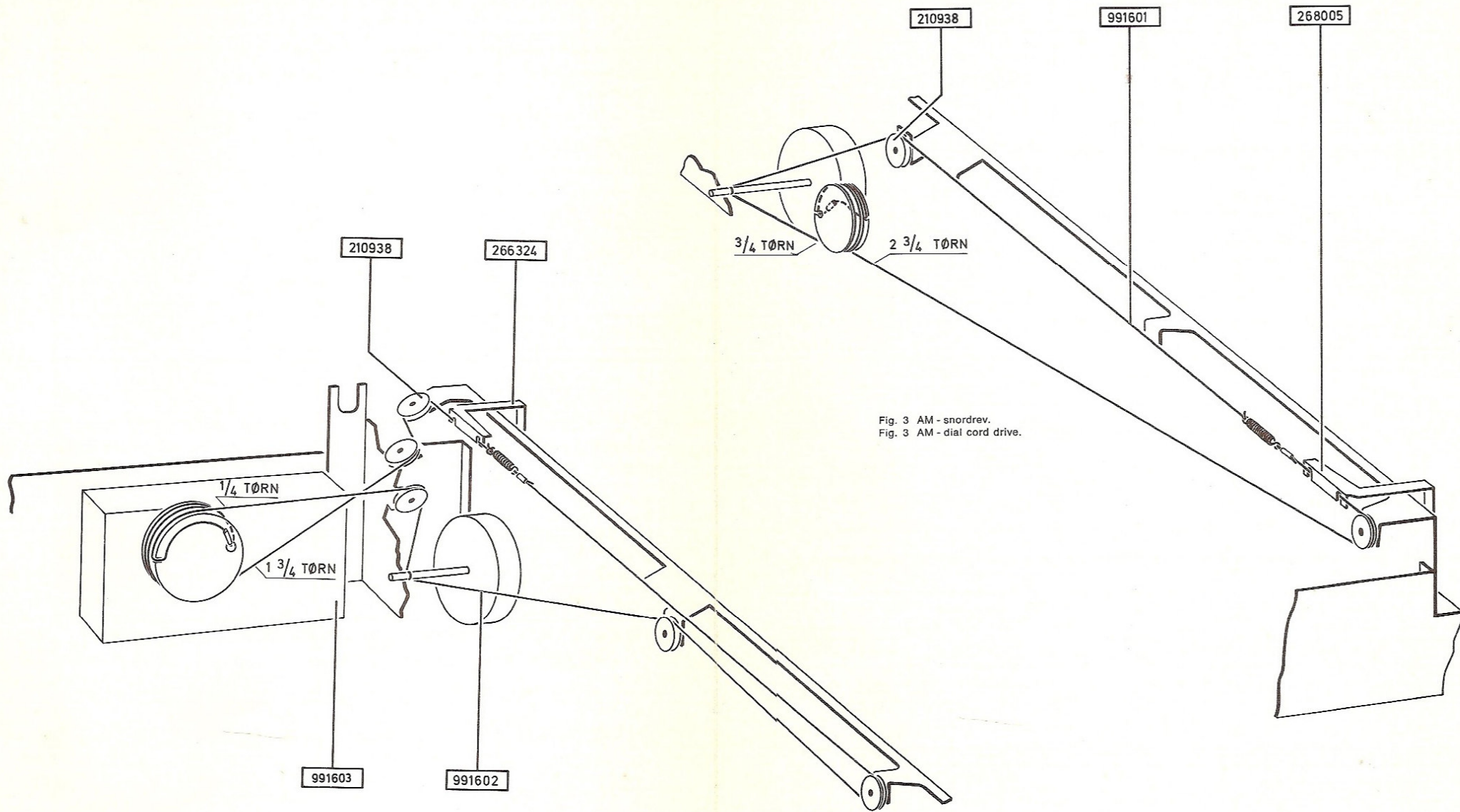


Fig. 3 AM - snordrev.
 Fig. 3 AM - dial cord drive.

Fig. 4 FM - snordrev.
 Fig. 4 FM - dial cord drive.

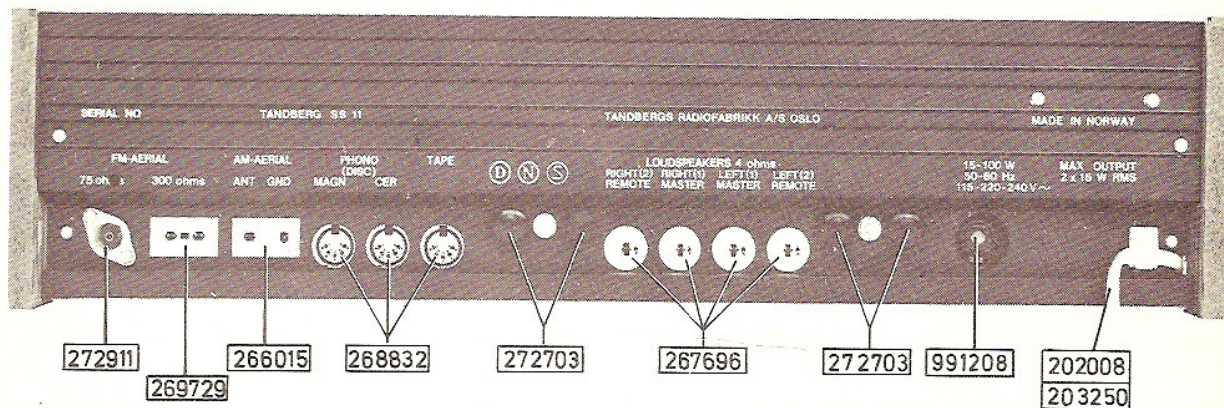


Fig. 5 Apparatet sett fra baksiden.
Fig. 5 Rear view.

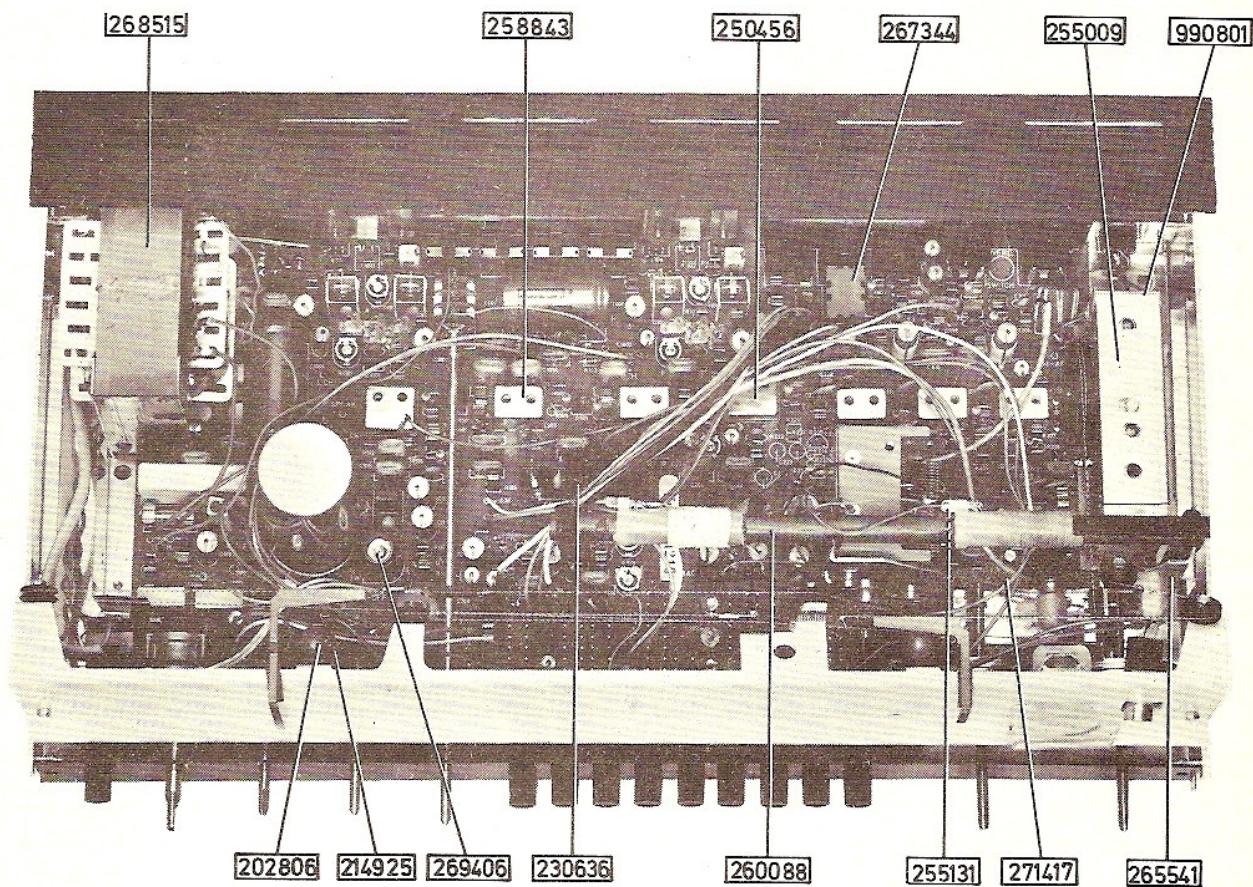


Fig. 6 Oversiktsbilde med partnummer.
Fig. 6 Inside view.

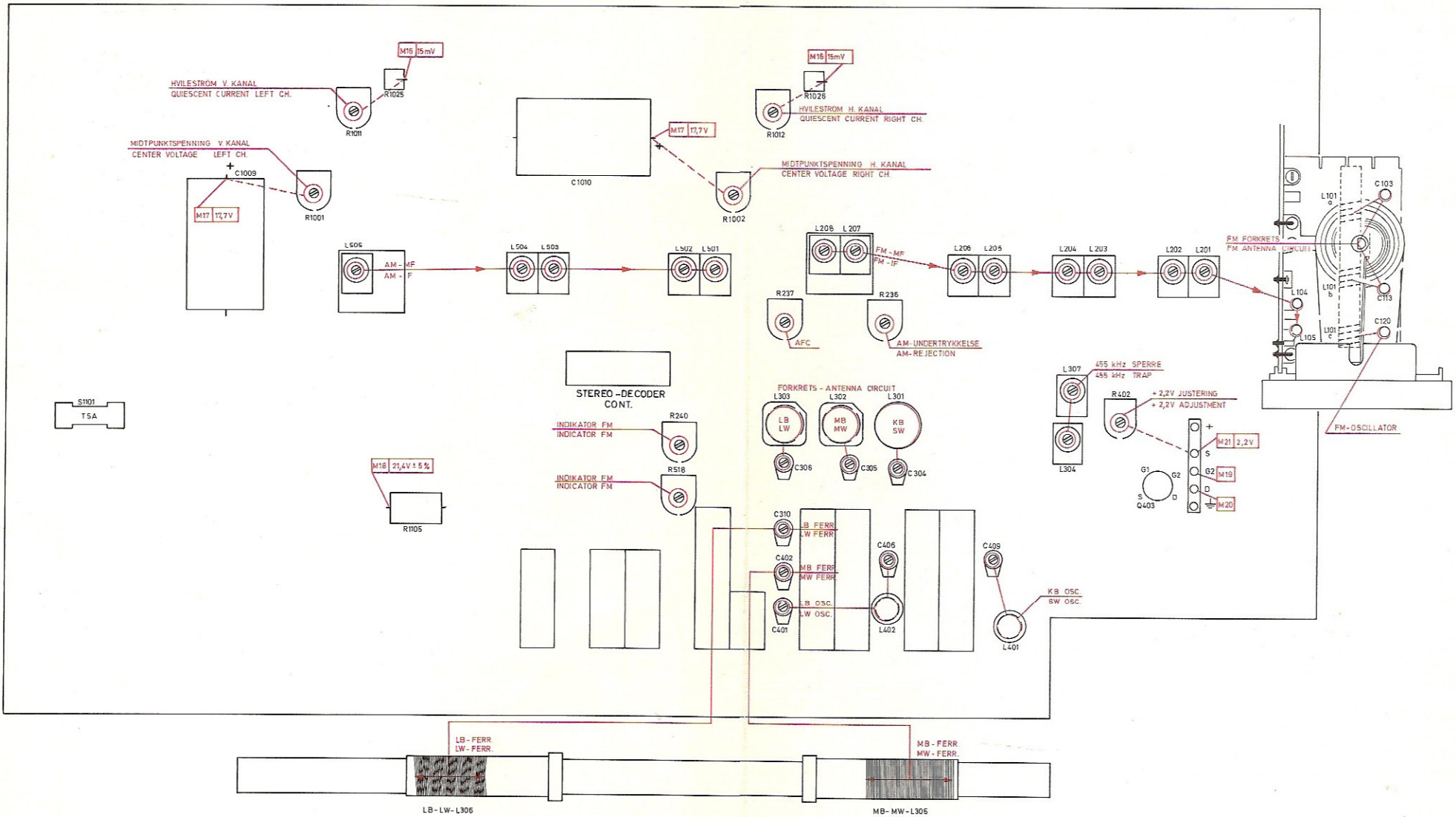


Fig. 7 Trimme- og målepunkter.
 Fig. 7 Test- and alignment points.

AM - trimmeprosedyre — AM-alignment procedure

Trimmersekkefølge Alignment procedure		Mottaker Receiver Frekvens Frequency	Generator			Outputmeter/ oscilloscope Tilkoplet Connected to	Kretser Circuits	Avlesning Reading	Oscillator- spenning Oscillator- voltage	Anmerkninger Notes			
			Frekvens Frequency	Modulasjon Modulation	Tilkoplet Applied								
Arbeidspunkt Q403 Operating point Q403						M21	R 402	2,2 V		Benytt et nøyaktig rørvoltmeter. Use a VTVM of adequate accuracy.			
AM - MF AM - IF 455 kHz	3. MF 2. MF 1. MF	1400 kHz	455 kHz	30 %	M10 M9 M8	M11	L 505 L 504 - L 503 L 502 - L 501	} Max. output.		Ved trimming av AM-MF bør en benytte et marker- signal på 455 kHz for å få angitt riktig senter. Use a marker (455 kHz) to obtain correct centre frequency when aligning AM IF.			
455 kHz sperre, trap									M7 via S.K.A. fig. 9	M11	L 304 - L 307	Min. output	
Oscillator	Mellombølge* Mediumwave*	600 kHz 1400 kHz	600 kHz 1400 kHz	} 30 %	M7 via S.K.A. fig. 9	M11	L 402 C 406	} Null gjenom- gang ved interferense	1.25 V 1.25 V	} Gate 2 Q403 M19	Benytt en kalibrert signalgenerator, dessuten et markersignal på 455 kHz for å unngå at forkretsene skal influere på trimmingen. Use a calibrated signal generator, and further a marker (455 kHz) to avoid the alignment being in- fluenced by the antenna circuits.		
	Langbølge Longwave	200 kHz	200 kHz				L 401 C 409		0.9 V			Adjust to beat frequency	1.5 V 1.6 V
	Kortbølge Shortwave	7.0 MHz 14.0 MHz	7.0 MHz 14.0 MHz										
Forkrets, ferritt ant.	Langbølge Longwave	170 kHz 240 kHz	170 kHz 240 kHz	} 30 %	M7 via S.K.A. fig. 9	M11	L 306 C 310	} Max. output		F-A knapp trykkes inn. Antennesignalet tilføres ferritt- antennen via strøkapasiteter. Depress the F-A button. The antenna signal is applied to the ferrite antenna via stray capacitance in the switch.			
Ant. circuits, ferr.	Mellombølge Mediumwave	600 kHz 1400 kHz	600 kHz 1400 kHz				L 305 C 311						
	Langbølge Longwave	170 kHz 240 kHz	170 kHz 240 kHz	} 30 %	M7 via S.K.A. fig. 9	M11	L 303 C 306	} Max. output		F-A knapp utløses. Release F-A button.			
	Mellombølge Mediumwave	600 kHz 1400 kHz	600 kHz 1400 kHz				L 302 C 305						
	Kortbølge Shortwave	7.0 MHz 14.0 MHz	7.0 MHz 7.0 MHz				L 301 C 304						

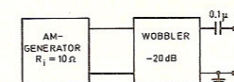


Fig. 8 Signalgenerator og wobbler for AM-trimming med oscilloskop.
Fig. 8 Signal generator and wobbler for AM-alignment with oscilloscope.

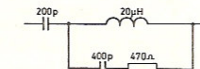
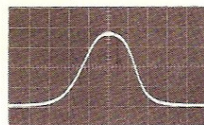


Fig. 9 Standard kunstantenne S.K.A. For LB og MB kan 200 pF benyttes som S.K.A. For KB kan 470 ohm benyttes.
Fig. 9 Dummy antenna (S.K.A.). For LW and MW, 200 pF may be used as S.K.A. and for SW 470 ohm.

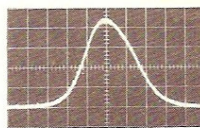
- * Mellombølge-oscillator må trimmes før langbølge-oscillator.
- * Mediumwave oscillator must be aligned before longwave oscillator.

AM-MF, AM-IF



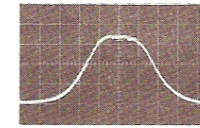
Signal: $U_{in} = 1 \text{ mV}$, $f = 455 \text{ kHz}$ tilført (applied) drain Q403, (M20) via wobbler, fig. 8.
Oscilloscope: Vert.: 0,05 V/div, Hor.: 2 kHz/div, tilkoplet (connected to) M11.

LB - LW



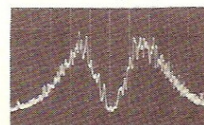
Signal: $U_{in} = 320 \mu\text{V}$, $f = 240 \text{ kHz}$ tilført (applied) M7 via wobbler/S.K.A., fig. 8/fig. 9.
Oscilloscope: Vert.: 0,5 V/div, Hor.: 2 kHz/div, tilkoplet (connected to) M11.

KB - SW



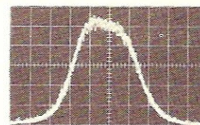
Signal: $U_{in} = 320 \mu\text{V}$, $f = 14 \text{ MHz}$ tilført (applied) M7 via wobbler/S.K.A. fig. 8/fig. 9.
Oscilloscope: Vert.: 0,5 V/div, Hor.: 2 kHz/div, tilkoplet (connected to) M11.

455 kHz felle, trap.

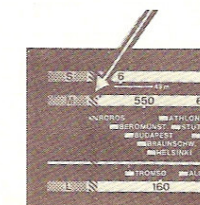


Signal: $U_{in} = 200 \text{ mV}$, $f = 455 \text{ kHz}$ tilført (applied) M7 via wobbler/S.K.A. fig. 8/fig. 9.
Oscilloscope: Vert.: 0,05 V/div, Hor.: 2 kHz/div, tilkoplet (connected to) M11.

MB - MW



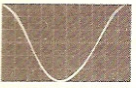
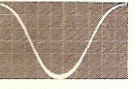


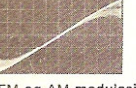
Signal: $U_{in} = 320 \mu\text{V}$, $f = 1400 \text{ kHz}$ tilført (applied) M7 via wobbler/S.K.A., fig. 8/fig. 9.
Oscilloscope: Vert.: 0,1 V/div, Hor.: 2 kHz/div, tilkoplet (connected to) M11.



Justering av AM-skalaviser
I venstre ytterstilling skal viseren ligge mellom markeringspunktene på M-skalaen, se figuren.

Adjustment of AM-dial pointer
In the left extreme position, the dial pointer should coincide with the markers on the M-dial, see fig.

FM - trimmeprosedyre – FM - alignment procedure

Trimmersekvensfølge Alignment procedure	Mottaker Receiver	Generator			Oscilloskop Oscilloscope	Kretser Circuits	Oscillogrammer Oscillograms	Merknader og data for oscillogrammene. Remarks and specifications for the oscillograms.
	Frekvens Frequency	Frekvens Frequency	Devisjon Deviation	Tilkoplet Applied	Tilkoplet Connected to			
FM - MF 4. FM - IF 3. 10,7 MHz 2. 1.	90 MHz	10,7 MHz 90 MHz	± 200 kHz	M2 via 0,1 μF M1	M5 via diodeprobe fig. 10	L 205 - L 206 L 203 - L 204 L 201 - L 202 L 104 - L 105	 FM - MF FM - IF	Signal: $U_{in} = 300 \mu V/75 \Omega$, $f = 10,7 \text{ MHz}$, dev. = ± 200 kHz, tilført (applied to) M2 via 0,1 μF. Oscilloscope: Vert.: 0,02 V/div. Hor.: 40 kHz/div. tilkoplek (connected to) M5 via diodeprobe.
FM-oscillator								
FM-forkrets FM-antenna circuits	90 MHz 105 MHz	90 MHz 105 MHz	± 200 kHz	M1	M5 via diodeprobe fig. 10	L 101a* - L 101b* C 103 - C 113	 Selektivitet FM Selectivity FM	Signal: $U_{in} = 8 \mu V/75 \Omega$, $f = 90 \text{ MHz}$, dev. = ± 200 kHz tilført (applied to) M1 via ant. plug. Oscilloscope: Vert.: 0,01 V/div. Hor.: 40 kHz/div. tilkoplek (connected to) M5 via diodeprobe.
Diskriminator Discriminator	90 MHz	90 MHz	± 200 kHz	M1	M6	L 107 - L 208	 Diskriminator Discriminator	Signal: $U_{in} = 3 \mu V/75 \Omega$, $f = 90 \text{ MHz}$, dev. = ± 200 kHz tilført (applied to) M1 via ant. plug. Oscilloscope: Vert.: 0,02 V/div. Hor.: 40 kHz/div. tilkoplek (connected to) M6.
AFC	90 MHz	90 MHz	± 80 kHz	M1	M5 via diodeprobe fig. 10	R 237		Kurven skal ikke flytte seg på skopet når AFC-knappen utløses. The curve should remain stationary when AFC-button is released.
AM-undertrykkelse AM-rejection	90 MHz	90 MHz	± 100 kHz	M1	M6	R 136	 FM og AM-modulasjon FM og AM-modulation	Signal: $U_{in} = 2,5 \mu V/75 \Omega$, $f = 90 \text{ MHz}$, dev. = ± 100 kHz, mAM = 50%, 50 Hz tilført (applied to) M1 via ant. plug. Oscilloscope: Vert.: 0,02 V/div. Hor.: 20 kHz/div tilkoplek (connected to) M6

* Variometeret trimmes gjennom et hull i apparatets bakvegg. Det må benyttes en spesiell sekskant-trekker som kan bestilles ved vår service-avdeling.

* The variometer must be aligned through a hole in the rear panel. A special tool which can be ordered from our service department must be used.

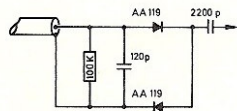


Fig. 10 Diodeprobe.

LF-justeringer

Midtpunktspenning

Midtpunktspenning for utgangstrinnet målt i M 17 skal være 17,5 V. Eventuell justering foretas med R 1001 og R 1002 for henholdsvis venstre og høyre kanal.

Dersom justeringen foretas med oscilloskop tilkoplek over høyttalerutgangen, justeres R 1001/R 1002 til symmetrisk klipping.

Justering av hvilestrøm

Hvilestrømmen kontrolleres ved å måle spenningen over R 1025/R 1026 (M 16) for henholdsvis venstre og høyre kanal. Med nedskrudd volum og kalde transistorer skal spenningen være 14 mV. Eventuell justering foretas med R 1011/R 1012.

AF-adjustments

Center voltage adjustment

Connect a DC VTVM from chassis to M17, the positive terminal of C 1009/C 1010. The meter should read 17,5 V. If necessary, adjust R 1001/R 1002. The center voltage may also be adjusted with an oscilloscope connected to the speaker output. Adjust R 1001/R 1002 for symmetrical clipping.

Quiescent current

Note! This adjustment is to be performed with cold transistors. Connect a DC VTVM across the emitter resistor R 1025/R 1026 (M 16). With the volume control in zero position, adjust R 1011/R 1012 for meter reading of 14 mV.

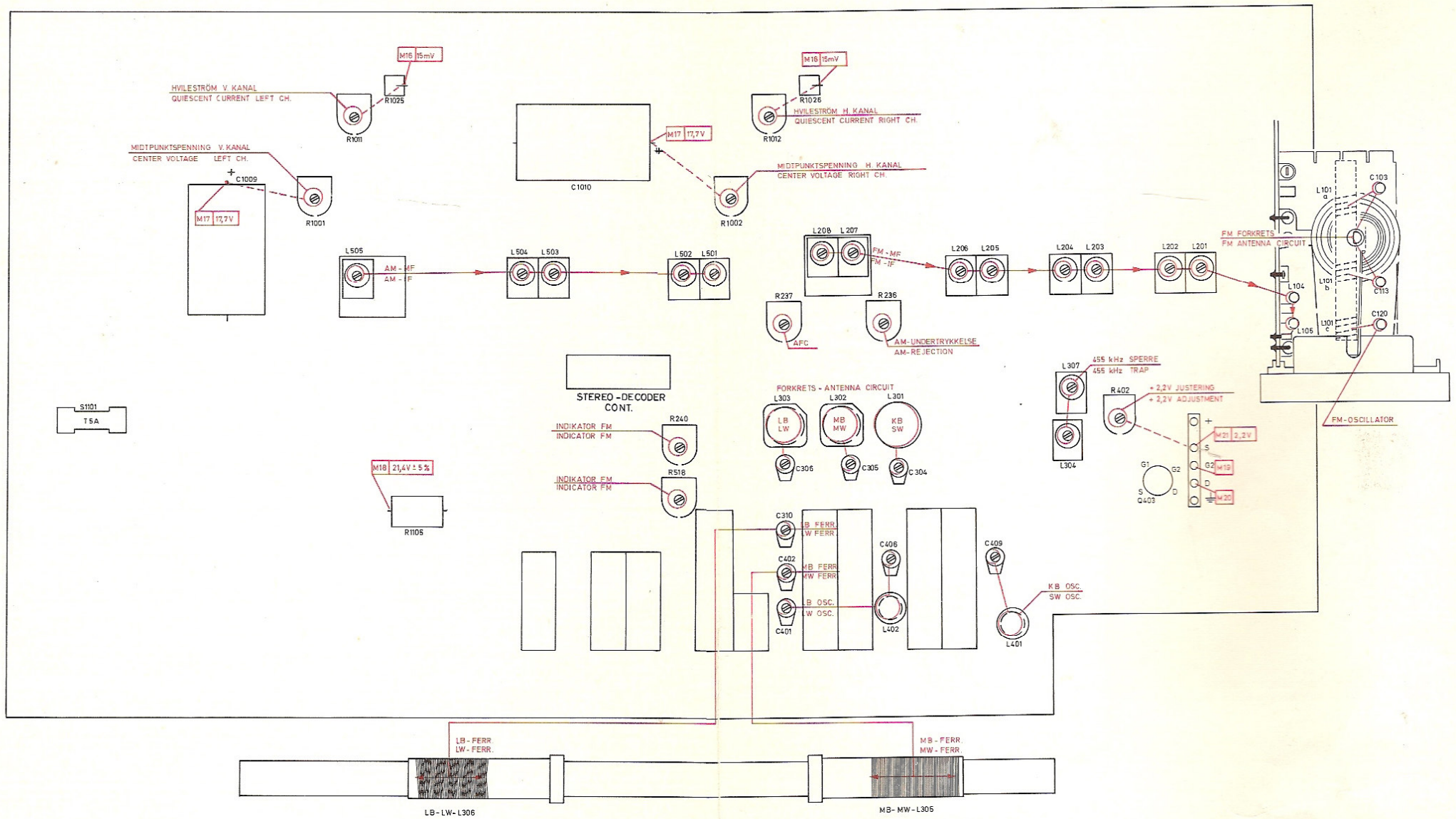


Fig. 11 Trimme- og målepunkter.
 Fig. 11 Test- and alignment points.

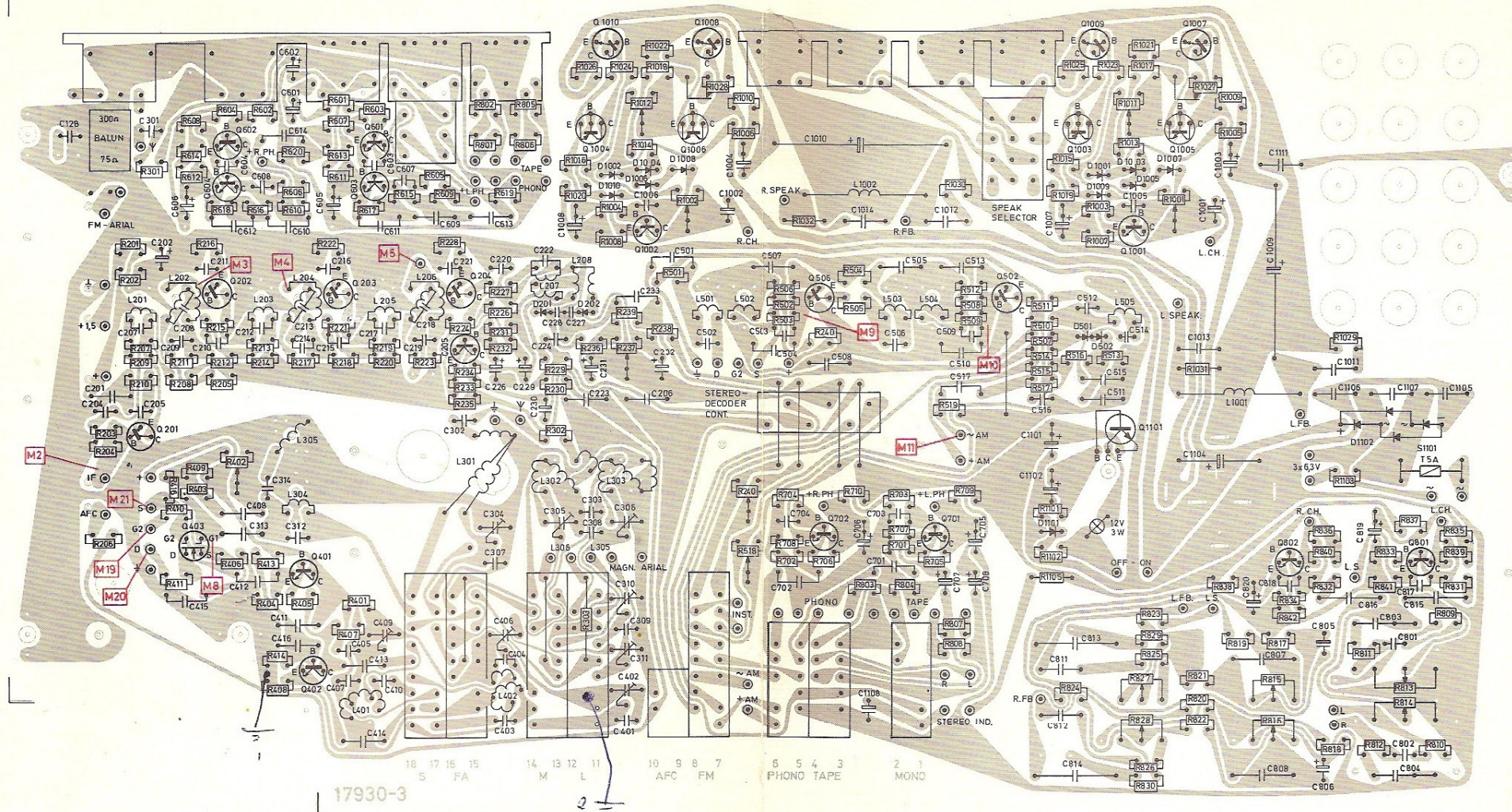


Fig. 12 Hovedplate under serie nr. 1252500, sett fra foliesiden.
Fig. 12 Main circuit board below s. no. 1252500, printed side.

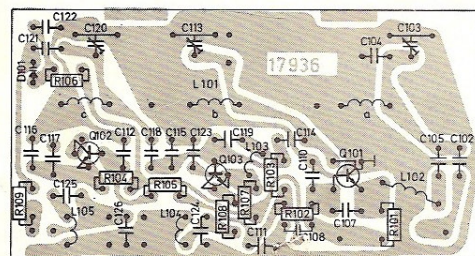


Fig. 13 FM-tuner under serie nr. 1258300, sett fra foliesiden.
Fig. 13 FM-tuner below s. no. 1258300, printed side.

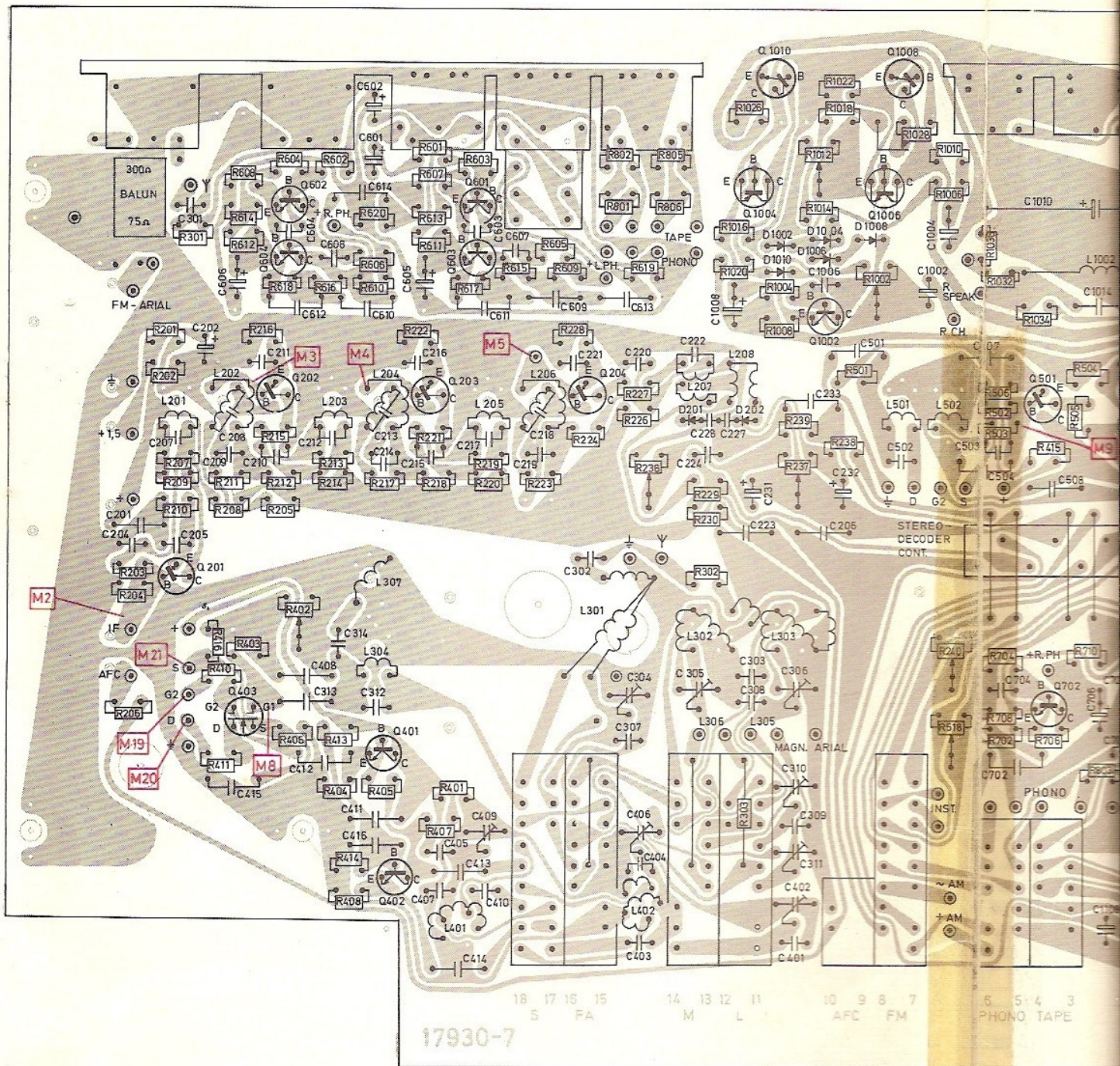


Fig. 15 Hovedplate over serie nr. 1252500, sett fra foliesiden.
 Fig. 15 Main circuit board above s. no. 1252500, printed side.

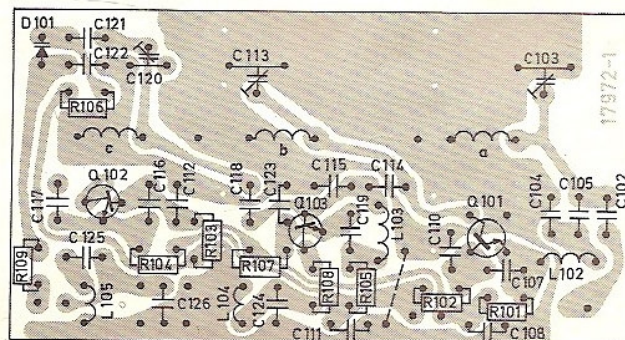
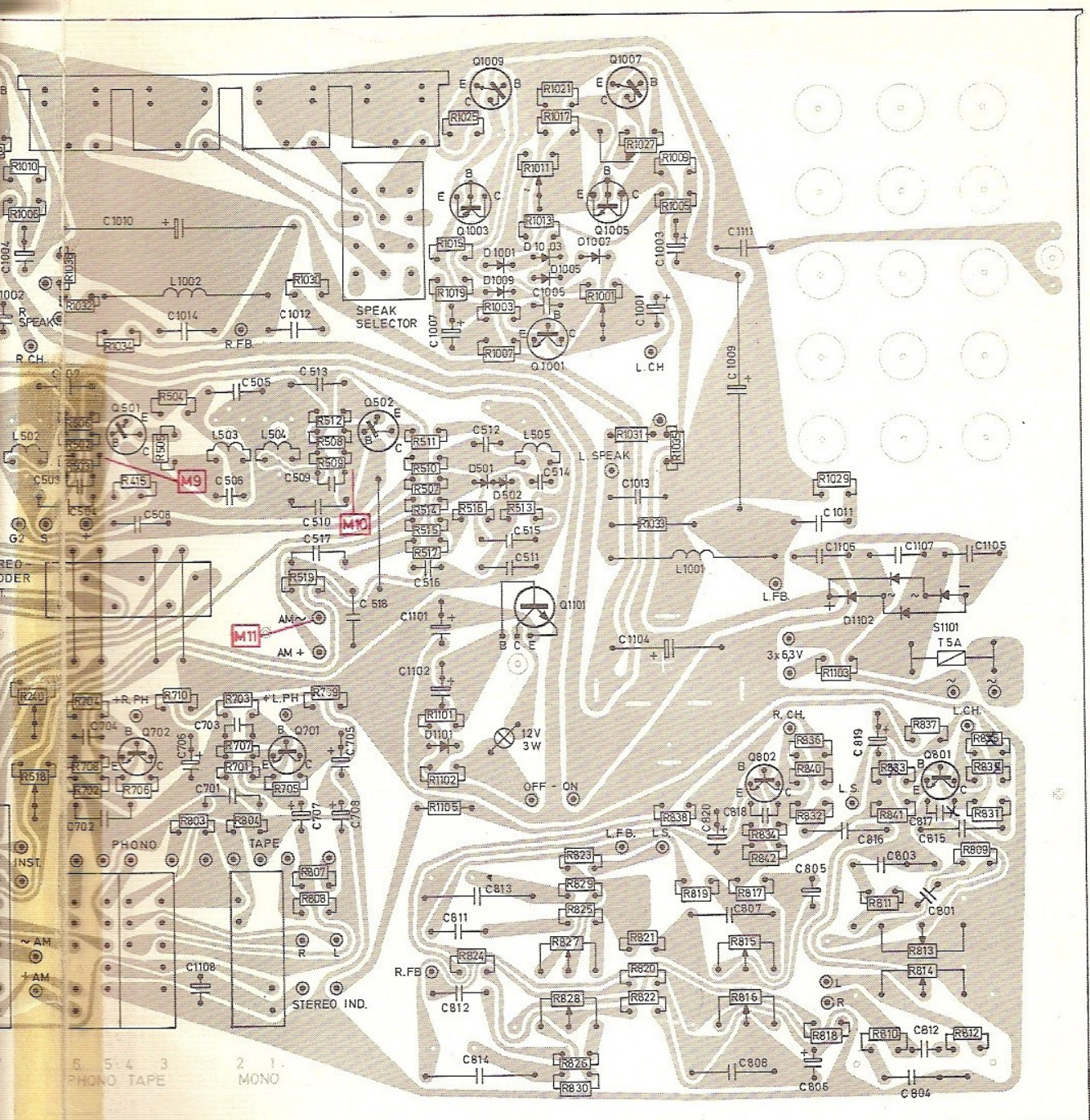


Fig. 16 FM-tuner over serie nr. 1258300, sett fra foliesiden.
 Fig. 16 FM-tuner above s. no. 1258300, printed side.



5 5 4 3
 PHONO TAPE

2 1
 MONO

Beskrivelse av enkelte kretser

AM delen

Sølvsuper 11 er heltransistorisert fordi man i dual-gate mosfet-transistoren har fått et forsterkerelement med samme kryss-modulasjonsegenskaper som rør.

Mosfet står for metall-oksyd-felt-effekt-transistor. Betegnelsen på elektrodene source – gate og drain tilsvarer betegnelsen emitter base – collector i en bipolar transistor. Den prinsipielle forskjell mellom en bipolar og feltteffekttransistor er at i førstnevnte styres kollektorstrømmen av strømmen til basis, i sistnevnte er gate isolert fra halvlederelementet mellom source og drain, og drainstrømmen styres av det elektriske felt mellom gate og source. Isolasjonen av gate kan skje på to måter:

Enten ved en PN overgang som er gitt forspenning i sperre-retning (junction felt effect) eller med et tynt oksydsjikt, (mosfet). I siste tilfelle kan flere styreelektroder (gate) legges på slik som i dualgate mosfets, hvilket gir de spesielle egenskaper vi ønsker.

Mosfettransistoren er i seg selv meget ømfintlig for overspenninger, men de nye typer med innebygget diodebeskyttelse er blitt et robust element som også kan anvendes i inngangskretser i en radiomottaker.

Den praktiske bruk av en dual-gate mosfettransistor til AM blandetrinn adskiller seg noe fra en bipolar transistor. Den har visse likhetspunkter med en pentode. Antennesignalet føres til gate 1 og lokaloscillatorspenning påtrykkes gate 2. Det er nødvendig med relativ høy oscillatorspenning tilført gate 2, og fordi inngangskapasiteten på gate 2 varierer meget ved regulering, må det benyttes en emitterfølger mellom oscillator-kretsen og gate 2 for å unngå trekning på kortbølgebandet.

AVC regulering skjer med forspenningen til gate 2. Drainstrømmen i Q 403 innstilles med R 402 som bestemmer forspenningen på gate 1 i første serie og både gate 1- og gate 2-spenningen på senere apparater (se nedenfor).

I uregulert tilstand er gate 2 positiv ca. 3,5 volt (3,3 volt målt med et meter med Ri 10 Mohm). Forspenningen til gate 2 går via AM detektor-kretsen. Det likerrettede signal fra detektor reduserer forspenningen på gate 2 og dermed strømmen og steilheten i Q 403.

Av hensyn til blandetrinnets støyfaktor er det viktig at gate 1 ikke blir for meget positiv i forhold til source. Dette er oppnådd ved å låse gate 1 til source over R 416 slik at gate 1-spenningen reduseres når source-spenningen synker. Til regulering av 1. MF trinn benyttes source-spenningen. Motstandene R 502 – R 503 forhindrer at Q 501 reguleres for langt ned i forhold til Q 403. På første serie ble strømmen i Q 403 innstilt ved hjelp av gate 1-forspenningen. Dette ga et visst utfall av transistorer på grunn av støy fordi gate 1 / source-spenningen i noen tilfelle ble for høy. Ved å låse gate 2 til gate 1 og regulere begge med R 402 ble spredningen i støy eliminert. Ved utskifting av transistor Q 403 i første serie bør man derfor enten prøve flere eksemplarer hvis signal/støyforholdet ikke er tilfredsstillende eller endre kretsen som beskrevet under endringer pkt. 2.

FM tuner

I FM tuneren benyttes et 3 gangs variometer til avstemning av antennekrets, HF mellomkrets og oscillator-krets.

Inngangstransistor Q 101 er støytillpasset antennekretsen over drosselen L 102. C 107 forhindrer parasittsvingninger.

Koblingskondensatoren til antenne, C 102, er dimensjonert for et kompromiss mellom følsomhet og antennekretsens selektivitet. Inngangskretsen er ikke basert på effekttilpasning, men på å få de gunstigste arbeidsvilkår for Q 201 med hensyn på støyfaktor og overstyringsbeskyttelse.

Da antenneimpedansen influerer på kretsens data, vil det under ekstreme forhold være av betydning at det er riktig impedans-tilpasning både mellom antenne og nedføringskabel og mellom kabel og apparat. 75 ohms inngang kan tilsluttes coaxkabel 60–75 ohm direkte. 300 ohms inngang kan tilsluttes 240–300 ohms symmetrisk flatkabel eller 60–75 ohms coax via balun.

Endringer

Skjema 1 gjengir første serie av SS 11 og skjema 2 er ajourført pr. 1/7-71.

Endringene er innført etter hvert av hensyn til forskjellige eksportmarkedet eller av produksjonstekniske hensyn. De gjelder 3 hovedpunkter.

1. FM tuner.
2. AVC regulering.
3. Begrensertrinn FM.

1. Endringene i FM tuner berører 3 punkter

- a) Drosselen L 102 er koplet til en kapasitiv spenningsdeler over antennekretsen istedenfor til topp. Til dette er benyttet de to kondensatorene C 105 og C 104 som er endret i verdi og kopling. Dette bedrer overstyringssikkerheten uten å endre støyfaktor.
- b) Skjermer er innført mellom variometerspolene. Dette reduserer tilbakekoplingen og bedrer HF-selektivitet.
- c) C 116 er ført til basis av Q 102. Dette reduserer dannelsen av harmoniske i lokal-oscillatoren (innført av hensyn til danske forskrifter).

Alle apparater levert i Danmark har disse endringer.

Av hensyn til utstråling er det viktig at C 128 (300 pF) er koplet med meget korte ender mellom TK-plate og FM tuner boks.

2. Endringer i AVC krets for Q 403.

R 513 er ført til potmeter R 402. R 515 er endret fra 47 kohm til 100 kohm. R 409 er fjernet.

Hensikt: Redusere spredning i blandetrinnets støyfaktor.

3. Endring i FM mellomfrekvens og detektor.

I første serie ble MF-forsterkeren dimensjonert for høy forsterkning og tidlig begrenning i Q 204.

For apparater med stereo-decoder er imidlertid dette ugunstig i praksis fordi den automatiske stereoomkoplingen blir for følsom og kan reagere på støypulser. Dette fører til øket støy mellom stasjonene når man søker.

MF-forsterkningen ble derfor redusert ved endring av koplingspolen b i filtrerene. Derved kunne strømmen i Q 204 økes til 2 mA uten fare for ustabilitet. R 228 endret fra 2,7 kohm til 1,2 kohm og R 227 ble redusert til 220 ohm. Ved disse endringer som gir begrenning ved 5 μ V ble justering av stereodecoder gunstigere. Samtidig øket utgangsspenningen fra detektor så meget at LF trinnet med Q 205 ble overflødig.

Alle apparater med stereodecoder har disse endringer.

Da endringene generelt viste seg gunstige er de også standardisert på senere produksjon. Decoderekvaliteten er samtidig endret, idet R 907 er øket fra 100 kohm til 220 kohm og C 901 er redusert fra 470 pF til 180 pF.

Av mindre justeringer kan nevnes:

I tonekontroll: C 813 og C 814 øket fra 0,47 til 0,68 μ F. R 829 og R 830 redusert fra 33 ohm til 10 ohm. Dette gir litt kraftigere diskanthevning.

C 817 – C 818 er koplet mellom basis og jord istedenfor basis-emitter på Q 801 – Q 802.

Dette gir mindre følsomhet for enkelte typer innstråling.

C 1005 – C 1006 er redusert fra 63 pF til 47 pF hvilket gir litt økning i effektbandbredde.

R 1023 – R 1024 sløffet i senere produksjon. Bedre driver-transistorer gjør den overflødig i apparater med 15 watts utgangseffekt.

Innføring av hodetelefonuttak på front medførte at R 1031 og R 1032 ble endret til spenningsdelere: R 1031 – R 1035 og R 1032 – R 1036.

R 236 er endret fra 680 ohm til potmeter 1 kohm som justeres til optimal AM undertrykkelse.

På venter for PHONO er pkt. 5c forbundet til C 1108 direkte istedenfor til pkt. 3c. Derved slukker ikke stereolyset når monovenderen benyttes fordi denne ikke virker på grammofonforsterkerfunksjonen.

Fra høsten 1971 er utgangseffekten øket til 2 x 20 watt R.M.S. i 4 ohm. Dette er oppnådd ved høyere sekundærspenning på nettrafo som gir 44 volt over C 1104 (endret til 50 volt utførelse). Utgangstransistorene er endret til 2N 5496. Samtidig er R 1023 – R 1024 innført igjen.

Skalalampene er tilkoplet en separat vikling på nettrafo og motstanden R 1103 er bortfalt.

Circuit description

The AM section

The mosfet transistor which is used as an input stage in the AM tuner of SS 11 provides the same crossmodulation protection as tubes do.

MOSFET stands for metal-oxide-field-effect-transistor. In all field effect transistors the electrodes are designated: Source – gate – drain corresponding to emitter – base – collector in a bipolar transistor.

The major difference between the two transistors is that in a bipolar transistor the collector current is controlled by the base current whereas the gate of the field effect transistor controls the drain current by setting up an electric field between source and gate. No current flows in the gate which is isolated from the semiconducting material by a PN junction with reverse bias (junction field effect) or by a very thin oxide layer (MOSFET). In the latter case, the transistor can have more than one control electrode, giving the special properties that is desired for our application (dual-gate MOSFET).

The mosfet transistor is very sensitive to overvoltages, but the type used in SS 11 has a built-in diode protection which makes the transistor suitable as an input stage in an AM receiver.

The dual-gate mosfet has some resemblance with a pentode when used as an AM mixer. The antenna signal is fed to gate 1 and the oscillator signal is fed to gate 2. Because a relatively high oscillator voltage is required and because the input capacitance varies with this voltage, an emitter follower is required to isolate the oscillator from the gate and avoid pulling of the frequency.

Automatic gain control is achieved through regulation of the gate 2 bias. The drain current is set by R 402 which controls the bias on gate 1 (in series 1) and bias on gate 1 and gate 2 in the later production (see further description).

The gate 2 voltage is derived from the AM-detector network. With no input signal it is approx. + 3.5 V (+ 3.3 if measured with a meter having $R_i = 10 \text{ Mohm}$).

An increasing signal reduces the gate 2 voltage and thus the current through Q 403.

To maintain a low noise figure for the mixer stage, gate 1 must not go too much positive with respect to source. This is obtained by connecting source and gate 1 via R 416. The gain of the first IF stage is controlled by the source voltage via resistors R 502 and R 503 which prevent the gain of Q 501 from being too much reduced with respect to Q 403.

In units from the early production the quiescent current was determined by the bias on gate 1. This may cause difficulties when replacing Q 403 because the source-to-gate voltage may become too high. In later units this problem has been eliminated by connecting gates 1 and 2 together via the common adjustment resistor R 402.

When replacing Q 403 in receivers of the original type it may be necessary to try several transistors to achieve a satisfactory noise figure. Alternatively, carry out modifications according to paragraph 2.

FM tuner

The input circuit, RF stage and oscillator are tuned with a triple variometer. Because the antenna impedance affect the input circuit, it is important to attempt correct matching between antenna and feeder and between feeder and input. Coaxial cable (60–75 ohm) can be connected direct to the 75 ohm input. To the 300 ohm input twin lead (240–300 ohm) can be connected direct or 60–75 ohms coaxial cable can be connected via a balun.

Modifications

Schematic 1 shows the circuit arrangements on the first receivers and schematic 2 is updated with modifications introduced before July 1971. The modifications (a total of 3) are described below.

1. FM tuner

a) The choke L 102, originally connected to the top of the input circuit, is coupled via the capacitive voltage divider C 104 / C 105. This modification improves the safety against saturation of the input without altering the noise figure.

b) Shields are introduced between the variometer coils. This reduces feedback and improves RF selectivity.

c) C 116 is connected to the base of Q 102. This modification has been introduced to satisfy Danish requirements, and reduces the content of harmonics in the local oscillator signal.

Modification c) is introduced in all receivers sold in Denmark and other export markets. To obtain minimum radiation it is important to connect C 128 with very short leads between the component board and the shielding can of the FM tuner.

2. AVC circuit for Q 403.

R 513 is connected to potentiometer R 402.

R 515 is altered from 47 kohm to 100 kohm.

R 409 is removed.

The modification makes the noise figure of the mixing stage less dependent of transistor characteristics.

3. IF amplifier and detector

a) Reduction of gain

The coupling coil, b, in the IF filters was modified to allow a higher current through Q 204 without risk of instability.

The current is set to 2 mA by reducing R 228 from 2.7 kohm to 1.2 kohm and reducing R 227 to 220 ohms.

The modification results in a limiting threshold of 5 μV , which facilitates adjustment of the decoder. Furthermore, the output of the detector was increased, thus eliminating the need for the LF stage Q 205.

This modification was first introduced in receivers with stereo decoder, but has later been performed in all units. Simultaneously, the decoder dummy board is altered by R 907 being increased from 100 kohms to 220 kohms and C 901 being reduced from 470 pF to 180 pF.

Other minor modification

* In the tone control circuit, C 813 and C 814 are increased from 0.47 μF to 0.68 μF and R 829 and R 830 are reduced from 33 ohms to 10 ohms to provide more treble boost.

* C 817 – C 818 are connected between base and ground instead of base and emitter of Q 801 – Q 802, to give better protection against radiation from outside.

* C 1005 – C 1006 are reduced from 68 pF to 47 pF to increase the power bandwidth.

* R 1023 – R 1024 were omitted simultaneously with introduction of better driver transistors (Fairchild DC 139/142 were replaced by Motorola MPS U55/U05). R 1023 – R 1024 were, however, again introduced when the output power was increased to 2 x 20 W.

* R 1031 and R 1032 were replaced by voltage dividers R 1031/ R 1035 and R 1032/ R 1036 when the headphone socket at the front was introduced.

* The fixed resistor R 236 has been replaced by a 1 kohm potentiometer which is set for maximum AM suppression.

* Contact 5c in the PHONO switch is connected to C-1108 instead of to contact 3c in order to keep the stereo indicator lamp turned on independent of the MONO button when operating in PHONO.

* From the autumn 1971 the output power has been increased to 2 x 20 watts into 4 ohms by increasing the secondary voltage from the power transformer. 2N5496 are used as output transistors. Simultaneously the resistors R 1023 – R 1024 are reintroduced and the dial lamps are connected to a separate winding on the power transformer. The resistor R 1103 has been deleted.

Elektriske deler — Electrical parts

Transistorer — Transistors

Ref. nr.	Type	Alt.
Q 101 - SS 11	BF 200	
Q 102 - SS 11	BF 195	} BF 194
Q 103 - SS 11	BF 195	
Q 201 - SS 11	BF 194	
Q 202 - SS 11	BF 194	} BF 195
Q 203 - SS 11	BF 194	
Q 204 - SS 11	BF 194	
Q 401 - SS 11	BC 148 B	} BC 149 B
Q 402 - SS 11	BC 148 B	
Q 403 - SS 11	406 73	MFE 121
Q 501 - SS 11	BF 195	
Q 502 - SS 11	BF 195	
Q 601 - SS 11	BC 149 B	
Q 602 - SS 11	BC 149 B	
Q 603 - SS 11	BC 149 B	} BC 109 B, BC 109 C, BC 149 C
Q 604 - SS 11	BC 149 B	
Q 701 - SS 11	BC 149 B	
Q 702 - SS 11	BC 149 B	
Q 801 - SS 11	BC 149 C	} BC 109 C, BC 173 C
Q 802 - SS 11	BC 149 C	
Q 1001 - SS 11	BC 147 B	} BC 107 B, BC 171 B
Q 1002 - SS 11	BC 147 B	
Q 1003 - SS 11	MPSU 55	
Q 1004 - SS 11	MPSU 55	} BC 139
Q 1005 - SS 11	MPSU 05	
Q 1006 - SS 11	MPSU 05	BC 144, BC 140-10
Q 1007 - SS 11	2 N 5492	
Q 1008 - SS 11	2 N 5492	} 2 N 5496
Q 1009 - SS 11	2 N 5492	
Q 1010 - SS 11	2 N 5492	
Q 1101 - SS 11	2 N 4921	

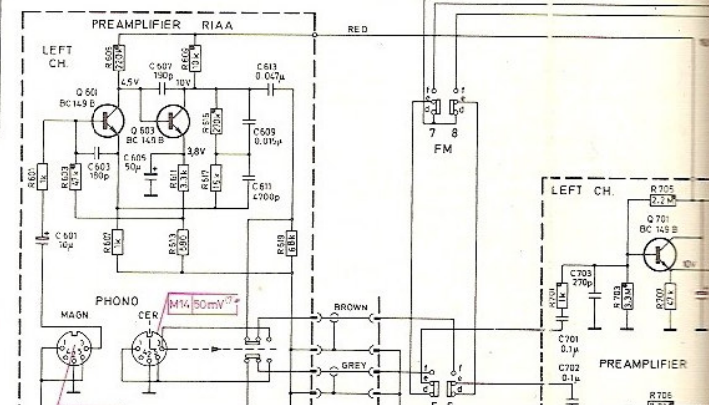
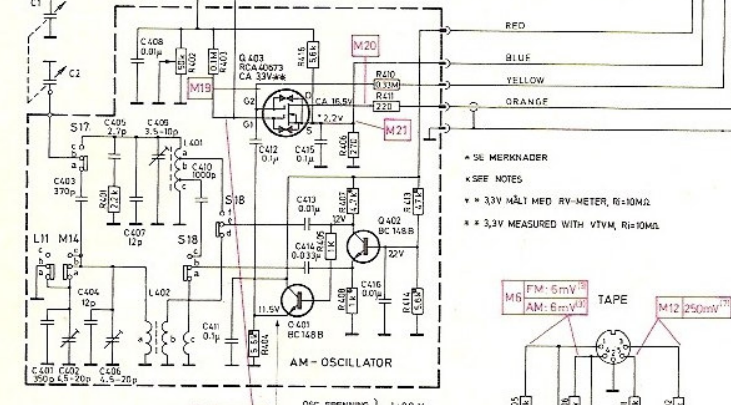
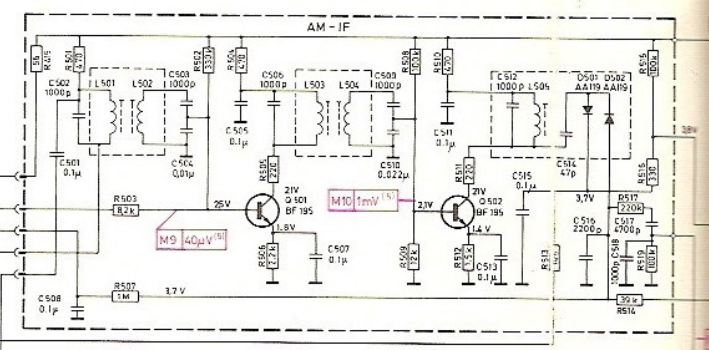
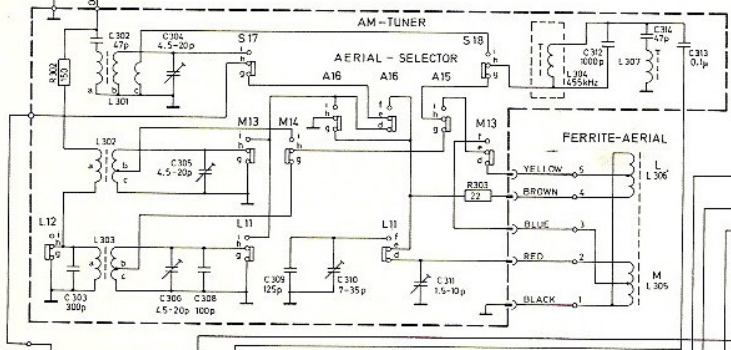
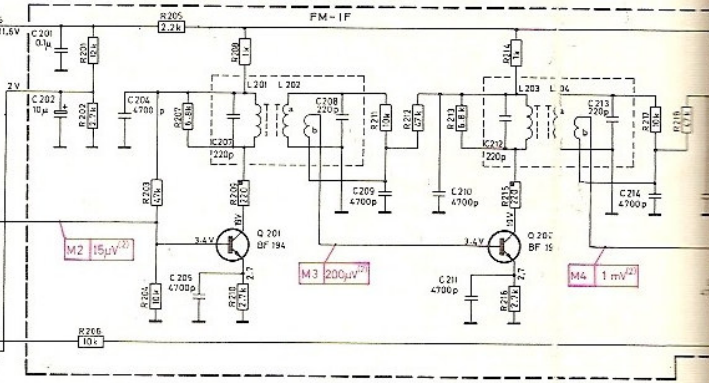
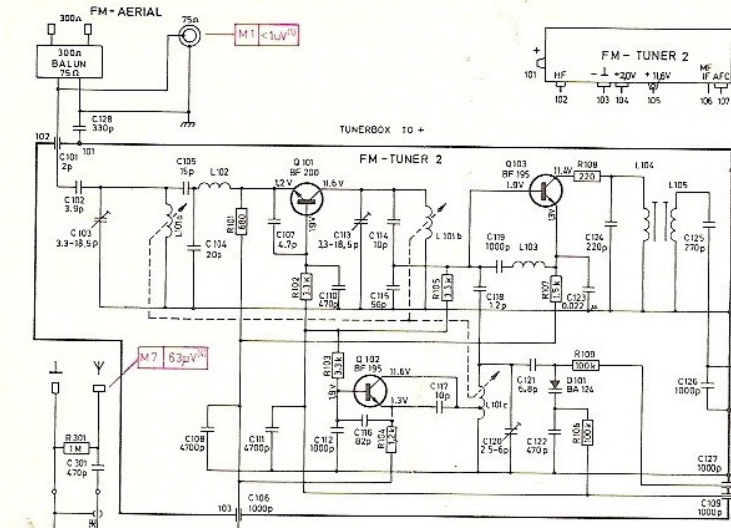
Dioder — Diodes

Ref. nr.	Type	
D 101 - SS 11	BA 124	
D 201 - SS 11	AA 119	} Par, matched
D 202 - SS 11	AA 119	
D 501 - SS 11	AA 119	} Par, matched
D 502 - SS 11	AA 119	
D 607 - SS 11	B 40 C 2200	
D 1001 - SS 11	BA 170	
D 1002 - SS 11	BA 170	
D 1003 - SS 11	BA 170	
D 1004 - SS 11	BA 170	
D 1005 - SS 11	BA 170	
D 1006 - SS 11	BA 170	
D 1007 - SS 11	BA 170	
D 1008 - SS 11	BA 170	
D 1009 - SS 11	BA 170	
D 1010 - SS 11	BA 170	
D 1101 - SS 11	1 N 4748 A	Zener, 22 V

Potmeter — Potentiometers

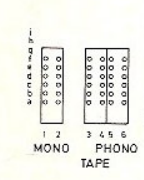
Ref.nr.	Verdi — Value	Merknader — Remarks
R 236 - SS 11	1 kohm	AM-undertrykkelse, AM-rejection
R 237 - SS 11	50 kohm	AFC
R 240 - SS 11	5 kohm	FM-indicator,
R 402 - SS 11	100 kohm	Arbeidspunkt Q 403, operating point Q 403
R 518 - SS 11	10 kohm	AM-indicator,
R 813 - SS 11	} 2 x 100 kohm	Volume
R 814 - SS 11		
R 815 - SS 11	} 2 x 10 kohm	Bass
R 816 - SS 11		
R 827 - SS 11	} 2 x 10 kohm	Diskant, treble
R 828 - SS 11		
R 1001 - SS 11	} 470 kohm	Midtpunktspenning, center voltage
R 1002 - SS 11		
R 1011 - SS 11	} 500 ohm	Hvilestrøm, quiescent current
R 1012 - SS 11		

INDEX: MÄLEBETINGELSE, CONDITIONS FOR MEASUREMENTS			
(1)	f = 20 MHz, $U_{in} = 22.5 \mu V$, $Q_{in} = 100$, $U_{out} = 75 \mu V$	(17)	f = 100 kHz
(2)	f = 10.7 MHz, $U_{in} = 22.5 \mu V$, $Q_{in} = 100$, $U_{out} = 75 \mu V$	(18)	Spinning of AF output
(3)	Spinning of AF output 14.5 kHz, $U_{in} = 22.5 \mu V$, $Q_{in} = 100$, $U_{out} = 75 \mu V$	(19)	Spinning of AF output 14.5 kHz, $U_{in} = 22.5 \mu V$, $Q_{in} = 100$, $U_{out} = 75 \mu V$
(4)	f = 14.5 kHz, $U_{in} = 22.5 \mu V$, $Q_{in} = 100$, $U_{out} = 75 \mu V$	(20)	Spinning of AF output 14.5 kHz, $U_{in} = 22.5 \mu V$, $Q_{in} = 100$, $U_{out} = 75 \mu V$
(5)	f = 14.5 kHz, $U_{in} = 22.5 \mu V$, $Q_{in} = 100$, $U_{out} = 75 \mu V$	(21)	Spinning of AF output 14.5 kHz, $U_{in} = 22.5 \mu V$, $Q_{in} = 100$, $U_{out} = 75 \mu V$
(6)	f = 14.5 kHz, $U_{in} = 22.5 \mu V$, $Q_{in} = 100$, $U_{out} = 75 \mu V$	(22)	Spinning of AF output 14.5 kHz, $U_{in} = 22.5 \mu V$, $Q_{in} = 100$, $U_{out} = 75 \mu V$

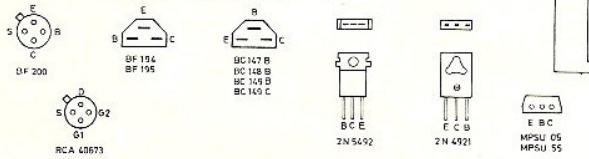


- * SE MERKNADER
- * SEE NOTES
- * 3.3V MÄLI MED RV-METER, $R_{in} = 10M\Omega$
- * 3.3V MEASURED WITH VIVM, $R_{in} = 10M\Omega$

M5 FM: 5mV²
 AM: 6mV² TAPE
 M12 250mV²



THE TRANSISTORS SEEN FROM UNDERNEATH



Tekniske data

Rett til endringer forbeholdes.

Nettspenning: Omkopling for 115 - 230 - 240 V, 50/60 Hz.
Effektforbruk: 15-100 W.

FM-del:

Frekvensbånd: 87,5 - 108 MHz.
Følsomhet ved 26 dB signal/støy (DIN): 1 μ V / 75 ohm,
 2 μ V / 300 ohm.
Følsomhet ved 30 dB signal/støy (IHF): 2 μ V / 300 ohm.
Signal/støy ved 1 mV antennespenning:
 Målt lineært (DIN): 62 dB
 Målt veiet (DIN): 70 dB
 Målt lineært (IHF): 70 dB

Klirr (DIN): 0,5 %.

Klirr (IHF): 1 %

Speilfrekvensdempning (IHF): 55 dB

MF båndbredde (6 dB): 210 kHz

Begrensersnivå (-3 dB): 5 μ V / 75 ohm

For apparater med stereo dekode

Kanalseparasjon (DIN): 35 dB ved 1 kHz

Pilottonedempning (DIN): 35 dB ved 19 kHz, 56 dB ved 38 kHz.

AM-del:

Frekvensområder: Langbølge: 150-268 kHz,
 mellombølge: 518-1600 kHz, kortbølge: 5,8-18,5 MHz.

Nabokanalselektivitet (9 kHz): 40 dB

Lavfrekvensdel:

Nominell utgangseffekt (kontinuerlig sinus ved 1 % klirr, 1 kHz, DIN): 2 x 20 watt i 4 ohm, 2 x 15 watt i 8 ohm.

Maks utgangseffekt (en kanal alene, kontinuerlig sinus ved 1 % klirr, 1 kHz): 25 watt i 4 ohm.

Musikkeffekt: 2 x 30 watt i 4 ohm.

Klirr ved utgangseffekt 1 dB under nominell verdi og lavere: 0,3 %.

Intermodulasjon: 1,5 %

Dempningsfaktor: 13 ved 4 ohm, 26 ved 8 ohm.

Effektbåndbredde (DIN): 25 - 25 000 Hz.

Frekvensområde, lineære innganger, DIN: 25 - 25 000 Hz.

Diskantregulering: +10 / -14 dB ved 10 000 Hz.

Fysiologisk diskanthevning: +3,5 dB ved 10 000 Hz.

Bassregulering: +13 / -13 dB ved 50 Hz.

Fysiologisk basshevning: +6 dB ved 50 Hz.

Kanalseparasjon ved 1000 Hz (DIN): 42 dB.

Signal/støy (DIN), referanse 50 mW ved nominelle inngangsspenninger: Tape: 53 dB, Phono magn.: 52 dB,
 Phono cer.: 52 dB.

Innganger

Inngang	Følsomhet	Maks. spenning	Impedans
Bånd	250 mV	5 V	30 kohm
Magn. pickup	2,8 mV	100 mV	47 kohm
Ker. pickup	60 mV	2,2 V	1 Mohm/200 pF

Målenormer:

DIN: Deutsche Industrie Normen 45 500.

IHF: Institute of High Fidelity.

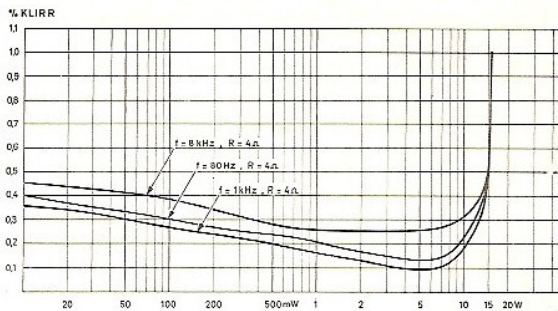


Fig. 18 Klirrkurver for lavfrekvensforsterkerne.

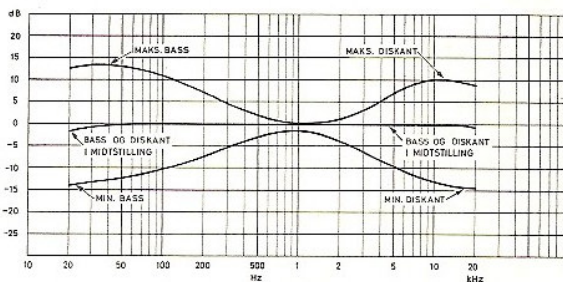


Fig. 19 Frekvenskurver for lavfrekvensforsterkerne uten fysiologisk frekvenskorreksjon (volumkontroll på topp). Det er tegnet kurver for tonekontrollenes ytterstillinger og for midtstillingene.

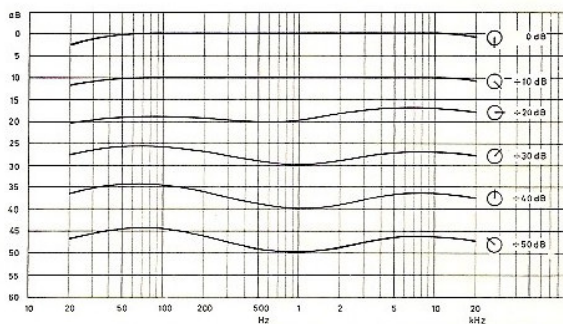


Fig. 20 Frekvenskurver for lavfrekvensforsterkerne som viser fysiologisk frekvenskorreksjon ved 6 forskjellige lydnivåer, volumkontrollens stilling er tegnet inn. Bass- og diskantkontroll i midtstilling.

Technical specifications

The right to alter the specifications is reserved.

Mains voltage: Voltage selector for 115 - 230 - 240 V, AC 50/60 Hz

Power consumption: 15-100 W.

FM-Section:

Frequency band: 87,5-108 MHz.

Sensitivity at 26 dB signal/noise (DIN):

1 μ V/75 ohms, 2 μ V/300 ohms.

Sensitivity at 30 dB signal/noise (IHF):

2 μ V/300 ohms.

Signal/noise at 1 mV/antenna voltage:

Unweighted (DIN): 62 dB

Weighted (DIN): 70 dB

Unweighted (IHF): 70 dB

Distortion (DIN): 0,5 %.

Distortion (IHF): 1 %.

Image frequency rejection: 55 dB.

Receivers with FM stereo decoder:

Channel separation (DIN): 35 dB at 1 kHz.

Pilot tone suppression (DIN): 35 dB.

38 kHz suppression (DIN): 56 dB.

AM-Section:

Frequency Ranges: LW: 150-268 kHz, MW (BC): 518-1600 kHz, SW: 5,8-18,5 MHz.

Adjacent channel Selectivity (9 kHz): 40 dB.

Audio Section:

Nominal output power (continuous sinus 1 % distortion at 1 kHz, DIN): 2 x 20 watts in 4 ohms, 2 x 15 watt in 8 ohms.

Max. output power, one channel only (continuous sinus, 1 % distortion at 1 kHz): 25 watts in 4 ohms.

Music power: 2 x 30 watts.

Distortion at output power 1 dB below nominal value and lower: 0,3 %.

Intermodulation: 1,5 %.

Damping factor: 13 at 4 ohms, 26 at 8 ohms.

Power bandwidth: 25-25 000 Hz.

Frequency range (linear inputs): 25-25 000 Hz.

Treble: +10 / -14 dB at 10 000 Hz.

Loudness: +3,5 dB at 10 000 Hz.

Bass: +13 / -13 dB at 50 Hz.

Loudness: + 6 dB at 50 Hz.

Channel separation (DIN): 42 dB.

Signal/hum and noise (reference 50 mW, nominal input signal):
Tape: 53 dB, Phono magn.: 52 dB, Phono cer.: 52 dB.

Inputs:

Input	Sensitivity	Max. input voltage	Impedance
TAPE	250 mV	5 V	30 kohm
PHONO MAGN.	2,8 mV	100 mV	47 kohm
PHONO CER.	60 mV	2,2 V	1 Mohm/200 pF

Definitions:

DIN. Deutsche Industrie Normen 45 500.

IHF: Institute of High Fidelity.

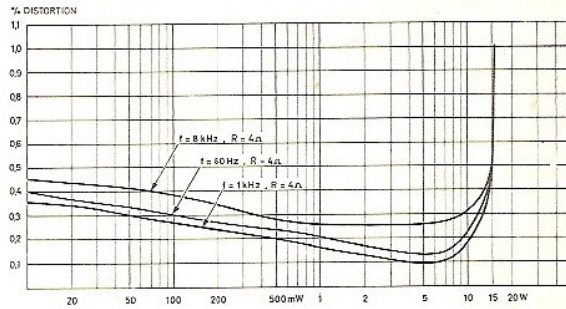


Fig. 21 Distortion curves for output amplifiers.

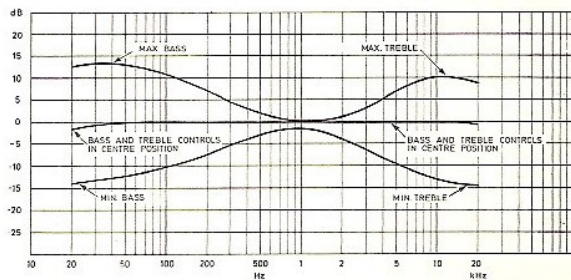


Fig. 22 Frequency curves for audio amplifiers without bass and treble contour (volume control fully clockwise). The curves are shown for centre- and extreme positions of bass and treble controls.

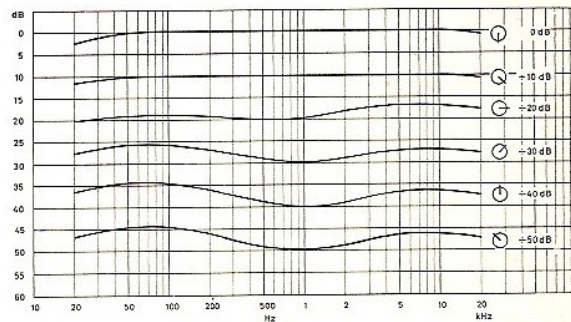


Fig. 23 Frequency curves for the audio amplifiers with bass and treble contour at 6 different output levels. The positions of the volume controls are indicated. Bass and treble controls in centre positions.

Per. stem (susser) på phono (magn.) = R602. (per. fejl) Virkes O.K.
på radio.

Per. stem på phono (stereolampe sluttes) = Væddel i serie til lampe 12V 3W
— — — på AM (susser) Per. fejl v. trans. 402. (osc)

Stem (susser svæbet) eller kortsl. i ~~stærk~~ utg. = Kontr. transistor Q1006/Q100

Per. stem på venstre kanal (også keramisk) = Undersøk forbindelsen
mellom bryter for ker./magn. og grå ledning ~~til~~ fra phono bryter

Stem på alle bølger samt phono og tape sjekk FR 9/10/1

retse
ircuit

205 -
203 -
201 -
104 -

101 C
120

101a*
103 -

07 - L

237

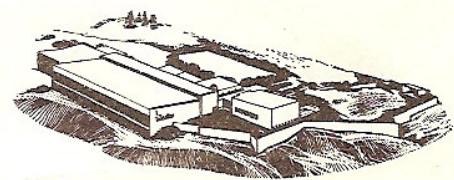
36

er
ing
ing f
ell ju
nstre
ingen
en, ju

lestre
kontro
for h
m og
ll just



Tandbergs Radiofabrikk A/S, Kjeisås.



Tandbergs Radiofabrikk A/S, avd. Kjeller.

TANDBERGS RADIOFABRIKK A/S

Boks 9, Korsvoll, Oslo 8, Norge