

SERVISE-FORSKRIFTER

SØLVSUPER 7 - SERIEN



utgang

Tandberg
ELECTRO

INNHOOLD

1.	Oversikt	side	3	
	Skjema SS 7	"	4	
	Skjema SS 7 de Luxe	"	5	} Side 5 og 6 er forbyttet.
	Skjema SS 73	"	6	
	Skjema SS 75	"	7	
2.	Hovedtrekk av skjema	"	8	
	2.1 AM del	"	8	
	2.2 FM del	"	8	
	2.3 Lavfrekvensdel	"	9	
	2.4 Stereovendere og høyttaleromkoplinger ..	"	10	
	2.41 Skapmodell 12 Stereo	"	10	
	2.42 Skapmodell 73—12	"	11	
	2.43 Skapmodell 75—14	"	12	
	2.44 Sølvsuper 75—20	"	12	
3.	Måledata	"	13	
	3.1 AM del	"	13	
	3.2 FM del	"	14	
	3.3 Lavfrekvensdel	"	15	
4.	Trimming	"	17	
	4.1 AM del	"	17	
	4.2 FM del	"	18	
5.	Elektrisk servise	"	19	
	5.1 AM oscillatordata	"	19	
	5.2 FM oscillator og forkrets	"	19	
	5.3 FM mellomfrekvens	"	19	
	5.4 Lavfrekvensdel	"	20	
6.	Mekanisk servise	"	20	
	6.1 Sjassutmontering	"	20	
	6.2 Skifte av snorer	"	20	
	6.3 Skifte av høyttaler SS7	"	21	
	6.4 Skifte av styrkekontroll	"	21	
	6.5 Skifte av AM avstemningskondensator	"	21	
	6.6 Skifte av skala	"	21	
	6.7 Reparasjoner på tangentvender	"	21	
7.	Råd om FM-antennen	"	22	

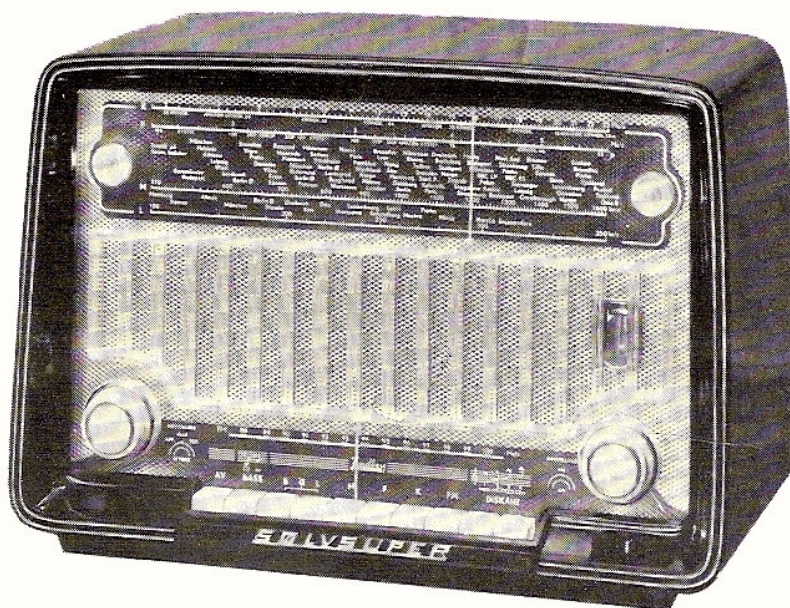


Fig. 1

1. OVERSIKT

Sølvsuper 7 Jubileumsmodell kom på markedet våren 1958, og i løpet av 1958/59 kom utgavene SS7 de Luxe, SS73 og SS75, montert i flere typer bord- og skapmodeller.

SS7 Jubileumsmodell er levert som bordmodell i mahogny kabinett og 2 typer presstoffkabinett. (Ibenholt og elfenben). Sjassiet er også benyttet i bordmodell SS7-15.

SS7 de Luxe er levert som bordmodell i mahogny kabinett utstyrt med klangregister og 3 høyttalere, og i skapmodell 12 Stereo, med dobbelt sett høyttalere og koplingsutstyr beregnet på bruk sammen med stereofonisk båndopptaker.

SS73 er levert i skapmodell 73-12. Apparatet har to utgangsførsterkere og dobbelt sett høyttalere for bruk sammen med stereofonisk grammofon eller båndopptaker.

SS75 har to utgangsførsterkere og ekstra mellomfrekvens forsterkertrinn for FM. Det er levert i Skapmodell 75-14 med dobbelt sett høyttalere og plass for både stereofonisk båndopptaker og stereofonisk grammofon. Sjassiet er også anvendt i stereo bordmodell Sølvsuper 75-20.

Bølgebånd:

150 — 350 kc/s
 510 — 1610 kc/s
 1610 — 5850 kc/s
 5.85 — 23 Mc/s
 87.5 — 100 Mc/s

Mellomfrekvens:

AM: 455 kc/s — FM: 10.7 Mc/s

Rør:

SS7 og SS7 de Luxe: ECC85 — ECH81 — EBF89 — EABC80 — EL84 — EM81 og Selenlikeretter B250 C 75.

SS73: ECC85 — ECH81 — EBF89 — EABC80 — ECC83 — 2 x EL84 — EM81 og Selenlikeretter B250-C100.

SS75: ECC85 — EF89 — ECH81 — EBF89 — EABC80 — ECC83 — 2 x EL84 — EM81 og Selenlikeretter B250-C100.

6 avstemte AM kretser.

9 avstemte FM kretser. (SS75: 10)

Adskilt FM og AM innstilling.

Variabel selektivitet og diskantkontroll i 4 stillinger.

Basskontroll i 2 stillinger.

Basskorrigert styrkekontroll.

SS7 de Luxe, SS73 og SS75: Klangregister med 3 stillinger.

Høyttalervender.

Utgangseffekt: 3 watt pr. forsterker ved < 3% klirr.

Nettspenning: 115, 130, 150, 200, 220, 240 V ~50 c/s.

Sikringer: 160 mA treg smeltesikring 5 x 30 mm. Termosikring på nettransformator.

Blandettrinnet er selvsvingende. Oscillatoren har avstemt anodekrets og tilbakekoplingsspole ligger diagonalt i en kapasitetsbro bestående av C12 — C13 — C16 samt rørets inngangskapasitet (C18 kan det ses bort fra i denne forbindelse). Anoden på HF røret kan herved tilkoples et nøytralt punkt på tilbakekoplingskretsen, og utstråling og trekning reduseres til et minimum.

For å redusere blandettrinnets demping på 1.MF filter, er det innført en pos. tilbakekopling over C18.

Mellomfrekvensforsterker. Ved omkopling til FM-MF 10.7 Mc/s får ECH81 fast forspenning. Triodegitteret i ECH81 jordes over en fjær som er maljet under oscillatorspoleplaten. Den er synlig fra siden og skal beveges når FM knappen trykkes ned. MF-forsterkeren er nøytralisert med samme kopling for 10.7 Mc/s som for 455 kc/s. EBF89 virker som begrenser. Videre er spenningen over gitterlekkene R21 delt over R6-R3 og ført via R2 tilbake til HF rørets gitter. Dette forhindrer overstyring av blanderøret ved sterke antennesignaler.

Ratiodektoren er usymmetrisk. Dektores likespenning er ført til fanggitteret på EBF89, hvorved den avgitte spenning fra røret begrenses til diodenes gunstigste arbeidsområde.

2.3 Lavfrekvensdel.

Med styrkekontrollen ca. 30 dB. nedskrudd, hvilket tilsvarer normal bruksstilling, har forsterkeren ca. 17dB motkopling i frekvensområdet 100—1 000 c/s. Ved 20 c/s og 10 000 c/s er motkoplingen falt til 5 dB. Med styrkekontrollen på topp er motkoplingen 5 dB, sterkt nedskrudd 19 dB.

Diskantkontrollen har 3 kappstillinger og 1 rettstilling. Følgende komponenter er innkoplet:

- Stilling 1: C56 og C58 i parallell. 22dB fall på 10 000 c/s. (begge tangenter nede)
- « 2: C56. 16 dB fall på 10 000 c/s. (venstre tangent nede)
 - « 3: C56, C58 og R22 i serie. Denne stillingen beskjerer sus uten å ta for mye av høytoneområdet. 8dB fall på 10 000 c/s. (begge tangenter oppe)
 - « 4: Ingen kapp. (høyre tangent nede)

Basskontroll. I motkoplingen er det lagt inn et RC ledd som reduserer motkoplingen ved lave frekvenser, og lager basshevning. I SS7 anvendes C80 — 0.5 μ F og i de øvrige modeller C83 — 1 μ F. R50 begrenser hevingen og sørger for at motkoplingen ikke blir positiv. Verdiene er valgt slik at basshevningen er tilpasset høyttalerne og de kabinetstørrelser som anvendes, slik at frekvenskurven akustisk blir mest mulig rettlinjet. Utover denne basshevning er det innført en basskorreksjon ved å overkople de nedre 10% av styrkekontrollen med R43 — C75. Ved normalt stuevolum gir dette en heving på ca. 3 dB i tillegg til hevingen i motkoplingsnettverket. Når styrkekontrollen skrues ned, øker den relative heving til 12 dB ved 50 c/s, slik at den totale basshevning blir ca. 22 dB.

Klangregister. SS7 de Luxe, SS73 og SS75 er også utstyrt med klangregister. Taleknappen kortslutter alle basshevningssledd. Soloknappen innfører en diskanthevning, idet motkoplingen reduseres av R51 — C84 ved de høye frekvenser. Forøvrig henvises til avsnittet måledata.

På SS7 de Luxe bordmodell blir sidehøyttalerne tilkoplede når Normal- eller Soloknappen trykkes inn.

Brumkompensasjon. R48 fra ladekondensatoren C82 til R48 er satt inn for å kompensere brumspenningen på sluttrørets anode som tilføres ufiltrert høyspenning. Med styrkekontrollen nedskrudd reduseres brumspenningen over utgangsbøssingen med ca. 10 dB for 100 c/s og 6 dB for 200 c/s.

Båndopptaker og grammofoon. For båndopptak fra radio er det ført ut en spenning fra detektorkretslopet til en bøssing merket diode. Se fig. 6. Utgangsimpedansen er ca. 50 Kohm. Uttaket bør ikke belastes med mer enn 300 pF hvis en ønsker å beholde hele diskantområdet. For gjengivelsen over apparatets egen høyttaler er belastningen uten betydning, da selv en kortslutning knapt vil merkes.

Båndopptaker tilkoples for avspilling når tasten B trykkes ned. Samtidig settes radiodelen ut av funksjon ved at høyspenningen brytes enten til EBF89 (SS7) eller til ECH81 (SS7 de Luxe), og EM81 slukkes.

Pick-up tilkoples når B og L tastene trykkes ned samtidig.

Apparatene SS73 og SS75 har dobbelt sett forsterkere for stereo båndopptaker og stereo grammofon avspilling. Til høyre kanal er benyttet halvparten av ECC83 og EL84. Koplingen av forsterkeren er på alle punkter identisk med radioforsterkeren. Høyre kanals forsterker er i radiostilling satt ut av funksjon idet anodespenningen til ECC83 og skjermgitterspenningen til EL84 brytes. Når B knappen trykkes inn, sjaltes hele radiodelen ut, og effekten overføres til høyre kanals forsterker.

2.4 Stereovendere og høyttalerromkoplinger.

Skal man kople flere høyttalere til et lydoverføringsanlegg, er det viktig at høyttalerne arbeider i fase. For mono-lydgjengivelse er det enkelt, idet man bare passer på at høyttalerne er likt forbundet til forsterkeren. Når det gjelder stereo, må man passe på at begge kanalene helt fra mikrofon til høyttaler har samme totale fasegang.

I praksis vil det si at programleverandøren må sørge for at bånd eller plater har de to kanalene innspilt i fase. Videre regner man med at det ikke er fasedreining mellom kanalene ved overføring til elektrisk strøm igjen via lydhode eller pick-up.

Det som derved gjenstår er å sørge for at

fasegangen fra forsterkerinngangene til høyttalerne er lik for kanalene.

Det er derfor nødvendig å ha fasevalgmulighet på stereoanlegg når dette skal bygges opp av flere elementer.

Videre må det ved sammenkopling av elementene sørges for at kanalene ikke forbyttes.

2.41 Skapmodell 12 Stereo.

Denne skapmodell har 2 høyttalersett beregnet på stereofonisk lydgjengivelse fra stereo båndopptaker. Dessuten er det mulighet for tilkopling av stereo grammofon, idet radioapparatet og båndopptaker anvendes som forsterkere. Alle nødvendige omkoplinger foregår med stereovenderen, vist på fig. 7, som også utfører fasevending av høyttalerne i de forskjellige kombinasjoner. Med knappene merket Radio velges tilkopling av høyre, venstre eller begge høyttalersett.

Med knapp merket Stereo koples høyttalersettene direkte til de to utgangsførsterkere når man anvender båndopptaker TB3 eller TB5. Videre kan man med Stereo + høyre eller venstre Radio-knapp kople inn radioapparatet som Lf forsterker på høyre eller venstre kanal. Lf-forsterkeren i SS7 har 180° fasedreining mellom inngang- og utgangsspenninger. Dette nødvendiggjør en ompoling av en høyttaler, og denne funksjon er lagt inn på begge radioknappene.

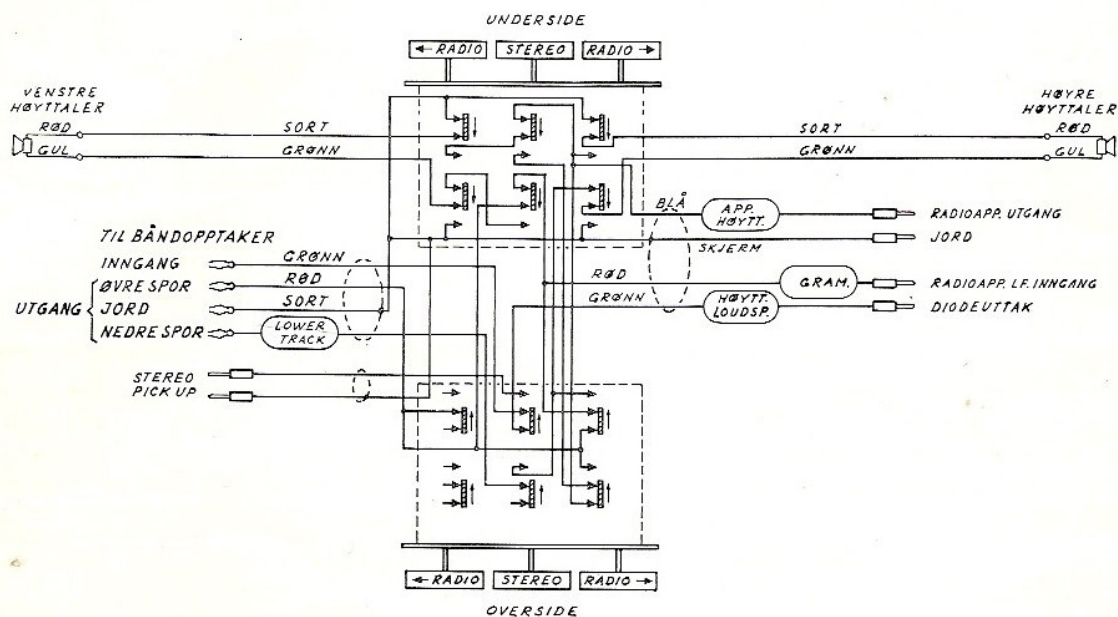
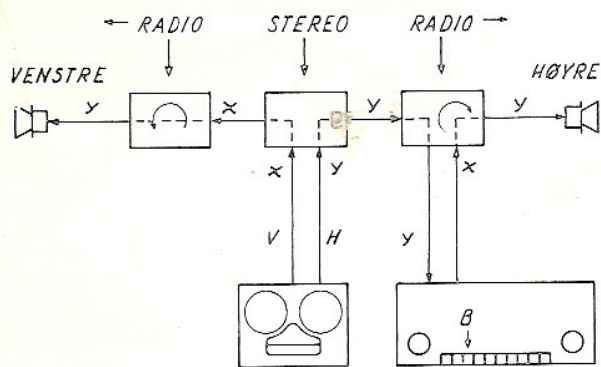
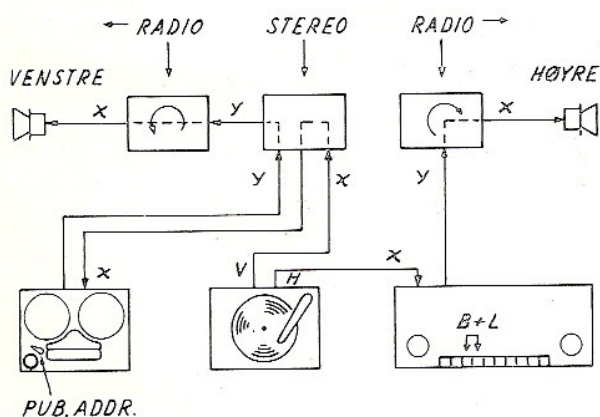


Fig. 7



A Stereoprogram fra Båndopptaker modell 14.



B Stereoprogram fra grammofon.

x = Faselikhet med venstre kanals programkilde.

y = 180° fasedreining i forh. til x (motfase)

↻ = Polvending av signal.

Fig. 8 A og B.

Anvendes TB4, hvor høyre kanal bare består av en forforsterker, må radioapparatet legges inn som forsterker på høyre kanal. Da båndopptakerens 2 forsterkere ikke er like, får vi signalene fra de to kanalene i motfase. Fasevendingen i SS7 er kompensert ved høyttalerompolingen som følger høyre radioknapp. Det er derfor nødvendig med nok en ompoling av en høyttaler. Til dette brukes venstre Radio-knapp. Når TB4 benyttes må altså alle tre knappene trykkes inn. Skjematisk er signalgangen og polvendingene vist i fig. 8 A.

Avspilling av stereogrammofonplater foretas også med alle tre knapper inntrykket. Båndopptakeren settes i stilling forsterker, (pub.adress) og radioapparatet i stilling grammofon. Se fig. 8 B.

Signalet føres fra høyre kanals pick-up element til radioapparatets grammofoninngang, forsterkes og gjengis i høyre høyttaler når høyre Radio-knapp er trykket inn. Med Stereo-knappen koples båndopptakerens inngang fra diodeuttaket på radioapparatet, og legges til venstre kanals pick-up element (ledning merket Stereo pick-up). Samtidig koples båndopptakerutgangen til venstre høyttaler. Båndopptakeren har i forsterkerstilling 180° faseforskyvning mellom inn- og utgangsspenningene (som SS7). Siden høyre høyttaler er polet om med høyre Radio-knapp, må også venstre høyttaler poles om. Dette skjer igjen med venstre Radio-knapp.

2.42 Skapmodell 73—12.

Denne skapmodell har 2 forsterkerkanaler for stereo grammofon eller stereo båndopptaker. Da radioapparatet har 2 LF forsterkere, er den direkte kopling til båndopptaker sløffet og Stereo-venderen er forenklet, se fig. 9.

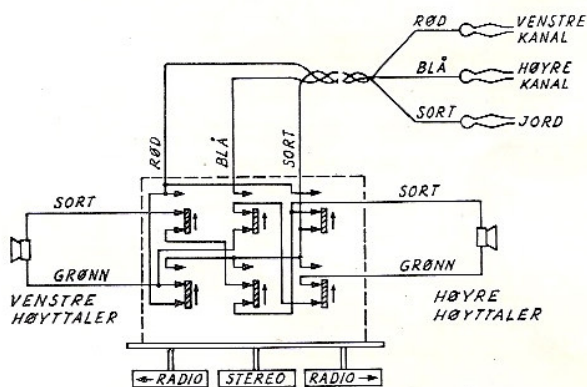


Fig. 9

Venderen er laget slik at den også i hvilestilling gir forbindelse mellom radio og begge høyttalerne. Forøvrig kan man velge mellom lydgjengivelse fra høyre eller venstre høyttaler.

Når man skal spille stereoprogram fra båndopptaker eller grammofon, koples høyre høyttaler over til høyre kanals forsterker med Stereo-knappen. Venstre høyttaler står fra før tilkople venstre kanal.

Brukes TB4, som leverer signalene i motfase, må man fasevende tilkoplingen av venstre høyttaler. Dette gjøres med venstre Radio-knapp.

De øvrige kombinasjonsmuligheter har ingen spesiell funksjon, idet man bare oppnår å kople alle høyttalerne til venstre kanals forsterker.

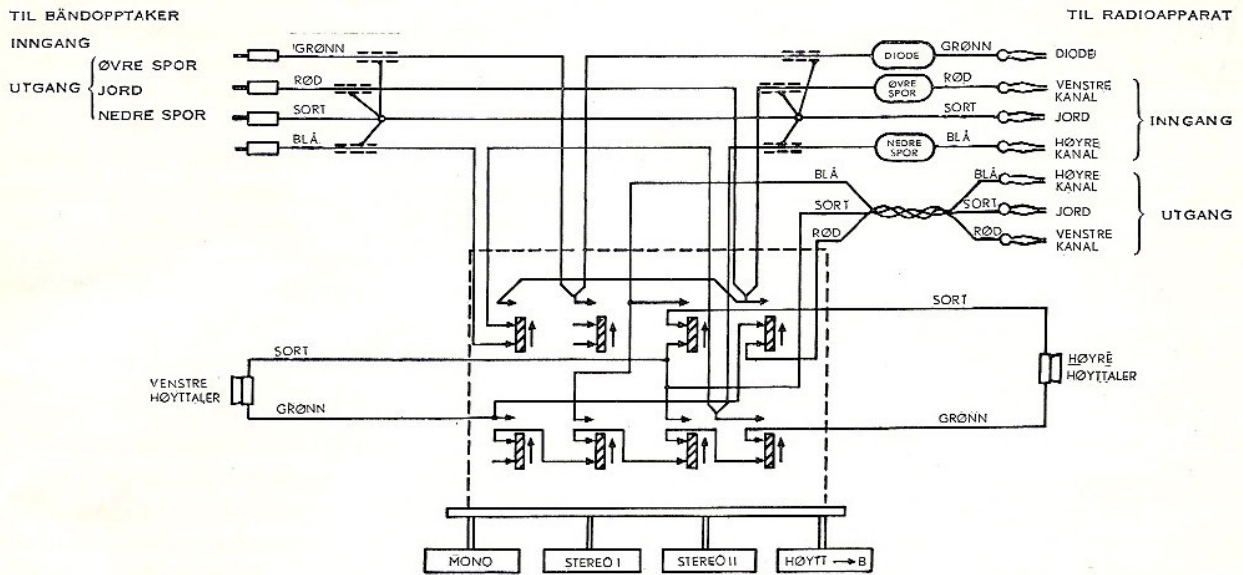


Fig. 10

2.43 Skapmodell 75—14.

Her er det plass for både båndopptaker og plateskifter. Stereovenderen fig. 10 har på denne modell fått en ny utførelse, idet det er lagt vekt på de ønskede hovedfunksjoner skal oppnås med enknappsbetjening.

Funksjonene er:

Mono: Høyttalersettene tilkople radioforsterker.

Stereo I: Høyttalersettene tilkople høyre og venstre kanal for stereoprogram fra grammofon, TB3 eller TB5.

Stereo II: Høyttalersettene tilkople høyre og venstre kanal, med høyre høyttalersett fasevendt for program fra f.eks. TB4.

Høytt.→B. Høyttalersettene direkte kople til båndopptaker.

Monoprogram over venstre høyttalersett fås når alle knapper er ute.

Videre kan en kombinasjon av Mono og Stereo I eller Mono og Høytt.→B gi monoprogram over begge høyttalere også med TB2T og TB4, idet man med monoknappen fører programmet fra venstre kanal over på høyre kanals forsterker og høyttaler.

2.44 Sølvsuper 75—20.

Stereovenderen for denne modellen er vist på fig. 11. Den har følgende funksjoner:

Mono: Høyttalerne tilkople radioforsterker.

Stereo I: Høyttalerne tilkople høyre og venstre kanal for stereoprogram fra grammofon, TB3 eller TB5.

Stereo II: Høyttalerne tilkople høyre og venstre kanal med høyre høyttaler fasevendt for stereoprogram fra TB4.

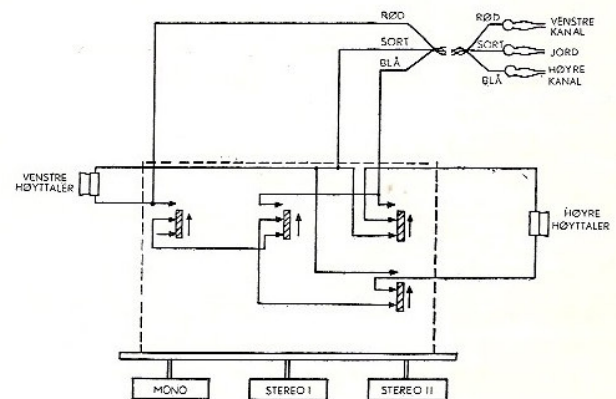


Fig. 11

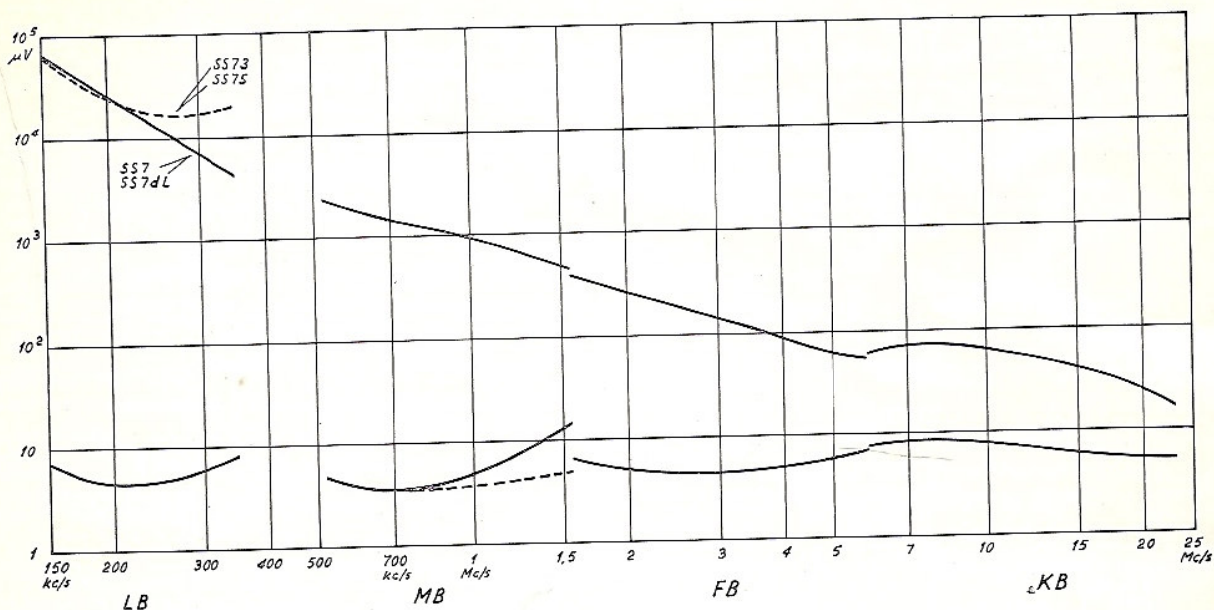


Fig. 12

3. MÅLEDATA.

3.1 AM-del.

Følsomheten for signal og speilfrekvens er vist i fig. 12. Generatorspenningen er tilført antennebøssingene gjennom en normalantenne (tilsvarende 200 pF på mellom- og langbølge). Målingene er foretatt med 30% modulasjon og 50 mW ut. Diskantkontrollen skal stå i stilling 2 og basskontrollen i +. Signal/støy forholdet ved de angitte kurver er bedre enn 4 dB på langbølge, 6 dB på mellombølge og 10 dB på fiskeri- og kortbølge. Målingene forutsetter at støy utenfra ikke generer. Hvis dette ikke er tilfelle, kan følsomheten måles med 60% modulasjon og 200 mW ut, hvilket gir samme følsomhetstall.

Kurvene for speilfrekvensfølsomheten er tegnet inn 910 kc/s lavere enn signalets frekvens, slik at frekvensskalaen angir apparatets innstilling.

Med AVC regulering av blanderøret følger alltid en trekning av forkretsene, fordi rørets inngangskapasitet endres. Denne endring betyr mest når kondensatoren er utdreiet, idet vi da får en relativt stor kapasitetsendring i kretsene. På kort- og fiskeribølge er dette av mindre betydning, da forkretsene er relativt brede.

På mellom- og langbølge er forkretsene skarper, og forstemmingen blir derfor sjenerende. Trimmes kretsene riktig ved svake signaler,

vil de allerede ved et moderat påtrykk være forstømt. Ved sterke signaler, når man kunne ha glede av god kvalitet, vil man i bredbåndstilling ha så skjev avstemte kretser at det går ut over frekvenskurven, samtidig som det gir klirr ved høye frekvenser. Ved å trimme forkretsene med forspenning (ca. $\div 6$ volt) oppnår man å bedre både signal/støy forholdet og frekvenskurven ved de signalnivåer som gir brukbar mottaking. Den følsomhetsreduksjon som fås på høyre side av mellombølgen, max. følsomhet vist ved stiplet kurve på fig. 12, er av mindre betydning, idet signal/støy forholdet i første rekke er den begrensende faktor ved lytting på svake stasjoner.

Med diskantkontrollen i stilling 3 og 4 reduseres følsomheten ca. 1 dB fordi koplingsgraden i filter I endres. I tillegg kommer en følsomhetsreduksjon på 4 dB i stilling 4 på mellombølge og 10 dB og 20 dB i henholdsvis stilling 3 og 4 på langbølge på grunn av dempemotstandene R4, R7 og R10 som er innført for å øke båndbredden i forkretsene.

MF. følsomhet. Innstill apparatet på 170 kc/s. Diskantstilling 2 og bass +. Bruk 40 000 pF i serie med kabel fra signalgenerator:

Gitter ECH81: 9 μ V

« EBF89: 750 μ V

MF.s elektivitet er vist i fig. 13. Kurvene er tatt opp med forspenning $\div 6$ volt over C45. De er tegnet for signalgenerator til gitter EBF89, kurve: MF II, og generatoren tilkopleet gitter ECH81: MF I + II.

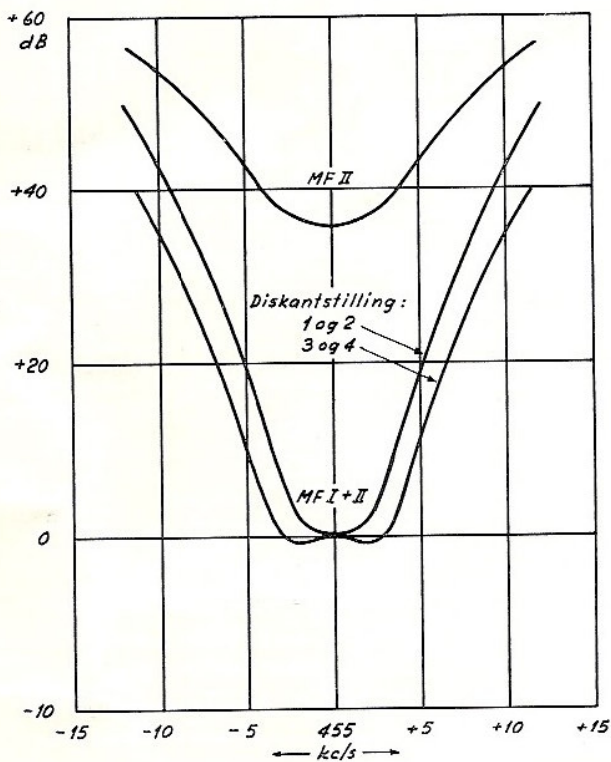


Fig. 13

Frekvenskurvene for mellom- og langbølge er vist i fig. 14 for de forskjellige stillinger av diskant- og basskontroll. Evt. klangregister er satt i normal stilling.

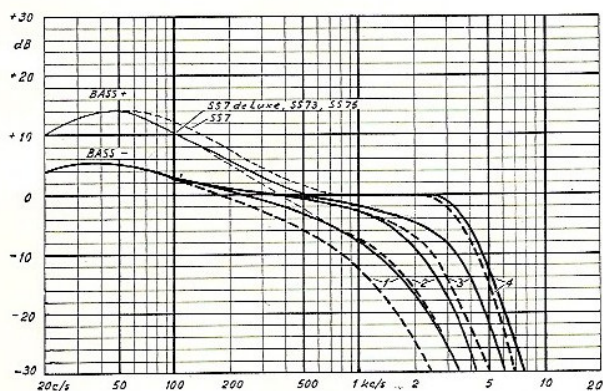


Fig. 14

Frekvenskurver for 200 kc/s (---) og 1000 kc/s (—) 50 mW ved 0 dB-linjen. Antennespenningen 5 mV, modulasjon 30%. Uteffekt 50 mW ved 400 c/s i stilling Bass \div .

3.2 FM-del.

Følsomhet. Følsomhetstallene gjelder signalspenning påtrykket antennebøssingene (300 ohm) ved 30% modulasjon (22 1/2 kc/s sving). Tonekontrollene skal stå i normalstilling, d.v.s. bass- og diskanttangentene oppe og evt. klangregister i normalstilling. Diskantkontrollen i denne stilling (3) gir med standard preemphasis (50 μ .sek.) på senderen, rett kurve, (se fig. 17.)

Signal/støy forholdet er for alle modellene bedre enn 26 dB ved 2 μ V signalspenning.

SS7, SS7 de Luxe og SS73 gir 50 mW ut for 3—6 μ V signalspenning.

SS75 har 1 ekstra MF-trinn for 10.7 Mc/s med 20 dB forsterkning. Denne modellen gir ca. 500 mW ut ved 1 μ V signalspenning med et signal/støy forhold på 16-20 dB.

Kontroll av trinnforsterkningen:

Tallene for mellomfrekvensfølsomhet gjelder når signalgeneratoren har lav indre motstand (ca. 10 ohm). (Det bør benyttes en seriekondensator på ca. 10 000 pF ved måling med 10,7 Mc/s.)

SS7, SS7 de Luxe og SS73:

Påtrykket spenning (umodulert) for 2 volt like-spennning over C71:

ved 93 Mc/s :	over antennebøssingene	6 μ V
" 10,7 " :	gitter ECH 81	2 mV
" 10,7 " :	" EBF 89	40 mV

SS75:

Påtrykket spenning (umodulert) for 10 volt likespenning over C71:

ved 93 Mc/s :	over antennebøssingene	3,5 μ V
" 10,7 " :	gitter EF 89	1,1 mV
" 10,7 " :	" ECH 81	11,0 mV
" 10,7 " :	" EBF 89	220 mV

(for 2 volt over C71 : 40 mV)

Normal spredning er ± 2 dB ved 10.7 Mc/s

" 4 " " 93 "

MF.s elektivitet er vist i fig. 15. Kurvene angir den spenning som kreves tilført i pkt. a (over C10) for å gi 2 volt over C71 for SS7, SS7 de Luxe og SS73 resp. 10 volt over C71 for SS75. Signalgeneratoren må være lavohmig (10 ohm) og det må anvendes en seriekondensator (ca. 10 000 pF) som tåler høyspenning. Fig. 16 viser oscilloskopkurver. Signalgeneratoren er kopleet til antennebøssingene og oscilloskopet er kopleet i serie med

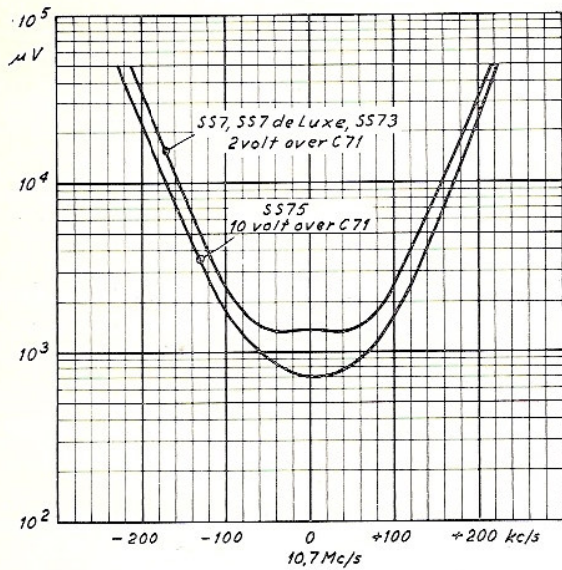


Fig. 15

0.2 M ohm til C53 for MF-kurven og C65 for diskriminatorekurven.

Kurve a, som gjelder SS7, SS7 de Luxe og SS73, er vist ved 50 μ V over antennebøssingene, modulasjon \pm 200 kc/s sving ved frekvens 93 Mc/s. Kurve b, som gjelder SS75, er vist ved 20 μ V over antennebøssingene. Diskriminatorekurven C, som gjelder alle modeller, er vist ved 10 μ V og \pm 100 kc/s sving. Diskriminatorekurven alene er lineær over \pm 175 kc/s. Den kan kontrolleres ved å tilføre 10.7 Mc/s fra signalgenerator til EBF-rørets gitter direkte. Signalnivået 50 mV.

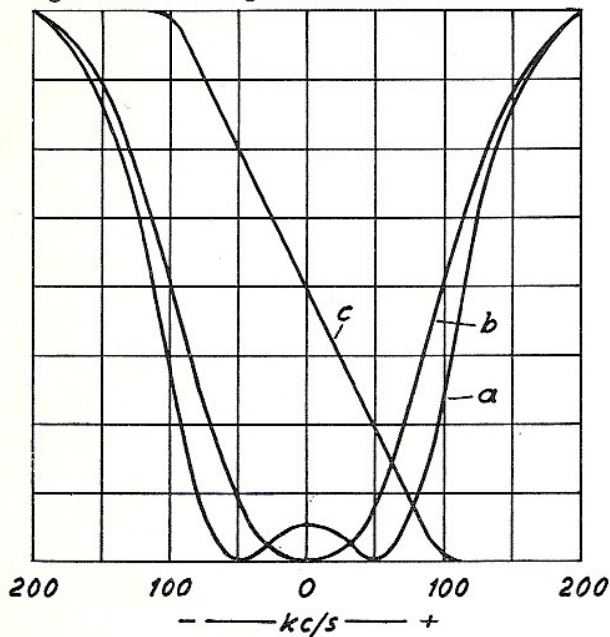


Fig. 16

Frekvenskurver.

Fig. 17 viser frekvenskurvene for SS7 og fig. 18 kurvene for de øvrige modeller. De gjelder når senderen har standard preemphasis. Kurven for diskant 4 + solo i fig. 18 viser max. diskanthevning. Videre kommentarer til kurvene er tatt med under pkt. 3.3.

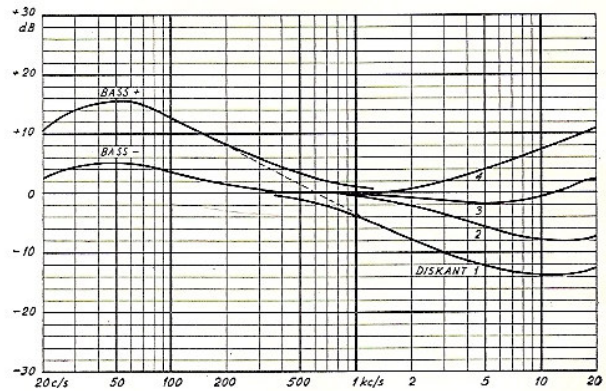


Fig. 17

Frekvenskurver for SØLVSUPER 7 jubileumsmodell og SØLV-SUPER 7-15 ved innstilling på 93 Mc/s når senderen har standard preemphasis. Antenneklemmespenning 1 mV over 300 ohm frekvensmodulert 22.5 kc/s. Uteffekt 50 mW ved 400 c/s i stilling BASS \div .

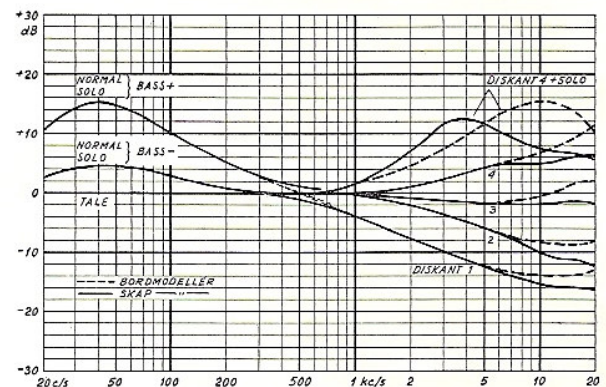


Fig. 18

Frekvenskurver for SØLVSUPER 7 DE LUXE, SØLVSUPER 73 og SØLVSUPER 75 ved innstilling på 93 Mc/s når senderen har standard preemphasis. Antenneklemmespenningen 1 mV over 300 ohm frekvensmodulert 22.5 kc/s. Uteffekt 50 mW ved 400 c/s i stilling BASS \div . (--- bordmodeller). (— skapmodeller.)

Klirr.

Det skal være mindre enn 2% klirr ved 10 μ V signalspenning og 75 kc/s sving, målt med diskantkontrollen i stilling 3.

3.3 Lavfrekvensdel.

Utgangseffekt 3 watt ved $<$ 3% klirr, og styrkekontrollen 30 dB nedskrudd.

Båndopptaker og grammofon. Følsomheten skal være bedre enn 20 mV for 50 mW uteffekt. Inngangsimpedansen er noe

avhengig av frekvensen og styrkekontrollens stilling. Ved 400 c/s og 20 dB nedskrudd styrkekontroll, er den ca. 0.7 M ohm. Frekvenskurvene er vist i fig. 19 og 20.

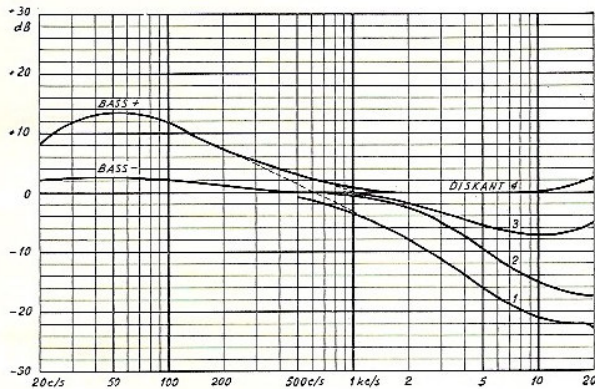


Fig. 19

Frekvenskurver for SØLVSUPER 7 jubileumsmodell og SØLV-SUPER 7—15 i stilling BÅND eller GRAM. Inngangsspenning 0.25 V og uteffekt 50 mW ved 400 c/s i stilling BASS +.

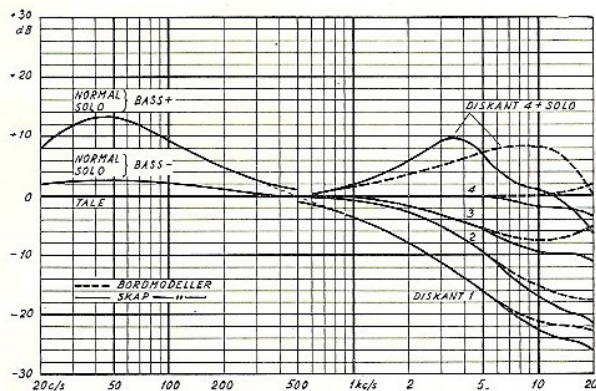


Fig. 20

Frekvenskurver for SØLVSUPER 7 DE LUXE, SØLVSUPER 73 og SØLVSUPER 75 i stilling BÅND eller GRAM. Inngangsspenning 0.25 V og uteffekt 50 mW ved 400 c/s i stilling BASS +. (--- bordmodeller, — skapmodeller).

Bordapparatkurvene gjelder ved belastning med 1 stk. 3 ohm høyttaler og skapmodellkurvene ved belastning med 1 stk. type 165 B dobbelt m/filter. Den siste typen har en høy-tonehøyttaler konsentrisk montert som blir tilført spenning over et high-pass filter. Høy-tonehøyttaleren med filter utgjør en større belastning ved de høyere frekvenser enn en vanlig høyttaler. Forskjellen i kurvene mellom bord- og skapmodeller, er imidlertid oppveid av den bedre virkningsgrad for høytonehøyttaleren.

I solostillingen vil forskjellen være størst da motkoplingen her er opphevet for de høye frekvenser. Belastningen vil da influere sterkt på kurveforløpet. Bassgjengivelsen er korrigert ved avtapning på styrkekontrollen. Ved normal lydstyrke skal basshevingen på grunn av R43-C75 ikke være særlig merkbar, men ved lavere lydnivå er det ønskelig med en relativt sterkere bassheving. Kurvene i fig. 21 viser den maksimale bassheving som oppnås når styrkekontrollen er skrudd ned vel 40 dB.

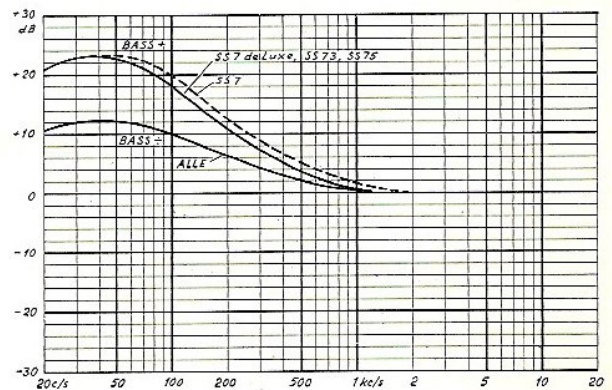


Fig. 21

Basshevningskurver for SS7-serien med styrkekontroll ca. 40 dB nedskrudd. Utgangsspenning 2V i BASS+ ved 50 c/s. 0 dB er ekvivalent 5 mW ved 4 ohm belastning.

4. TRIMMING.

4.1 Am-del.

Mellomfrekvens 455 kc/s.

Mottakeren innstilles på 170 kc/s og diskantkontrollen i stilling 2. Et modulert MF-signal tilføres styregitteret på ECH81 (pin 2) gjennom en sperrekondensator (ca. 40 000 pF). L19 forstemmes ved å skru kjernen helt inn. L32 — L26 og L15 trimmes til max. utgangsspenning over høytaler. Trimmekjernene skal stå i innerste max. stilling. Bruk så svakt signal at det ikke dannes AVC spenning, eller lås denne fast med et batteri over C45 til ca. $\div 6$ volt. Så trimmes L19 og deretter kontrolleres MF-kurvens symmetri i diskantstilling 2 og 3. Da AVC spenningen tas fra MF.rørets anodekrets, kan man få en god kontroll på trimmingen av 2. filter ved å måle likespenningen på d_1 i EBF89 (pin 7) med et rørvoltmeter (bruk en seriemotstand på 1 Mohm). L32 finjusteres til min.spenning på d_1 ved 455 kc/s og L26 innstilles til max.

1. filter er svakt overkritisk koplet også i diskantstilling 2, hvilket gjør det vanskelig å få symmetrisk MF.kurve bare ved å trimme på senterfrekvensen.

Korreksjonene kan foretas ved å forstemme MF.signalet ca. 2 kc/s til den siden kurven faller mest (normalt mot lavere frekvens), og trimme L19 ved denne frekvens.

Deretter justeres L15 ved senterfrekvens 455 kc/s igjen, og kurvesymmetrien kontrolleres. Til slutt påtrykkes MF.signalet antennebøsningene gjennom en normalantenne og L3 trimmes til max. demping av MF.signalet.

En raskere metode er å anvende et frekvensmodulert MF-signal og et oscilloskop til indikator. MF.kurven kan da tas ut over diodeuttaket. Signalspenning inn skal være ca. 500 μ V.

Oscillator.

Før trimming kontrolleres viserens stilling. Avstemningskondensatoren dreies helt inn. Deretter holdes rotorplatene fast, og avstemningsknappen dreies mot høyre til fjæringen i tannhjuloverføringen er opphørt. Nå skal viseren dekke første skalastrek på alle AM bånd. Evt. forskyvning av viseren foretas ved å løsne på loddeforbindelsen til metallwiren.

Oscillator-kretsene har separate spoler og hver

sin trimmekondensator. Kapasitetstrimmeren C37 for kortbølge, som sitter på dreiekondensatoren, er imidlertid felles for alle bånd. Med C37 kan man derfor utligne endringer i nullkapasiteten ved rørskifte uten å trimme hvert enkelt bånd.

På grunn av den spesielle bruk av fiskeribølge-spolen i kortbølgeoscillatorkoplingen er det nødvendig å justere L29 først ved 1.8 Mc/s. Deretter trimmes kortbølgen med L28 ved 6.5 Mc/s og C37 ved 20 Mc/s. De øvrige bånd kan tas i vilkårlig rekkefølge:

L29 trimmes ved 1.8 Mc/s	C38 ved 5 Mc/s
L30 " " 600 kc/s	C60 " 1300 kc/s
L25 " " 170 kc/s	C54 " 320 kc/s

For å eliminere feil på grunn av skjevtrimmet forkrets, anbefales å trimme på beat med et MF-signal på nøyaktig 455 kc/s tilført mottakeren. Dette er særlig fordelaktig på mellom- og langbølge hvor forkretsene er skarpe. Eventuelt bør forkretsene dempes med en motstand på ca. 10—15 K Ω som koples over avstemningskondensatoren.

Signal frekvens.

Forkretsene er uavhengig av hverandre med den unntagelse at mellombølgetrimmeren C36 også virker på langbølge. Apparater med ferritantenne må dessuten få trimmet langbølgespolen L12 først da plasseringen av den kortsluttede L12 på antennestaven influerer noe på trimmingen av mellombølgespolen L11. Det beste resultat oppnås når det anvendes et frekvensmodulert signal og kurvetegner, (oscilloskop) idet man da lettere og sikrere kan trimme forkretsene til best følsomhet og symmetri og ikke så meget sjeneres av støy. Ved trimming på mellom- og langbølge låses forspenningen med $\div 6$ volt batterispenning over C45. Forøvrig trimmes med så lav signal-spenning som mulig. Trimmefrekvensene er de samme som for oscillatortrimmingen. Se også trimmetabellen på skjemaene.

Forkretstrimmingen bør kontrolleres både i smal og bred stilling, og likeledes bør samløpet over mellombølge- og langbølgebåndet kontrolleres i noen punkter. Det skulle ikke være nødvendig å tillate større feil enn ± 3 dB skjevhet i bredbåndstillingene.

4.2 FM-del.

Trimmeutstyr.

Det anbefales å bruke en signalgenerator som kan frekvensmoduleres minst ± 200 kc/s både i bånd 87—100 Mc/s og på 10.7 Mc/s. Som kurvetegner anvendes et oscilloskop som bør gi 1 cm billedhøyde ved 15—20 mV vekselspanningspåtrykk. Inngangsimpedansen bør være høy (ca. 1 Mohm). Oscilloskopets horisontaluttrekk kan med fordel styres av signalgeneratorens modulasjonsfrekvens. Hvis ikke signalgeneratoren har innebygget en fasekontroll av modulasjonsspenningen, bør det arrangeres et passende variabelt RC-ledd i tilkoplingen til oscilloskopets horisontalforsterker, så frem- og tilbakeløpskurvene kan bli sammenfallende.

Tilkoplingen til vertikalforsterker må skje med skjermledning. Nærmest målepunkt koples en 0.2 Mohm seriemotstand, slik at den kretsen man måler på ikke forstemmes.

MF-trimningen foregår i 3 trinn for alle modeller.

1. Signalgeneratoren tilkoples i pkt. a over C10, (Det forreste loddeøre på koplingslisten på høyre side i sjassiet) over en seriekondensator (ca. 10 000 pF) som tåler høy spenning. Kabelens skjerm føres til sjassiet like ved, med kortest mulig forbindelse. Oscilloskopet tilkoples over C53, (loddeøret nærmest EBF89 på det første kombinerte MF.filter). Kjernen i L27 skrues 3—4 tørt utover og likeledes i L35 når det gjelder SS75.

Deretter trimmes L16 — L20 — L13 og L14 til en symmetrisk 2-puklet kurve. Det ytre maximum skal anvendes, kjernene nærmest bakkant. Båndbredden skal være ca. 200 kc/s mellom 6 dB punktene. Kurven skal ha ca. 1—2 dB pukler. Påtrykket fra signalgeneratoren skal være ca. 10 mV.

For SS75 trimmes deretter L35 til MF.kurven blir symmetrisk avrundet. (Hvis dette er vanskelig, se bemerkning under elektrisk service). Signalnivå inn skal nå være ca. 5 mV.

2. Mens oscilloskopet er koplet over C53 reduseres frekvenssvinget på signalgeneratoren til ± 100 kc/s, og frekvensen justeres til MF.kurven klippes like meget på hver side. Oscilloskop-tilkoplingen flyttes til C65 og

L34 trimmes til symmetrisk S-kurve. Deretter trimmes L27 til S-kurven har max. steilhet og linearitet. Evt. justeres L34. Diskriminatorekurven skal være lineær over ± 80 kc/s. Signalnivået skal ved denne trimming være ca. 2 mV for apparater uten ekstra MF.trinn og ca. 1 mV for SS75.

3. Dette trinn av trimmingen bør fortas etter at oscillator og forkrets er trimmet.

Signalgeneratoren stilles inn på 93 Mc/s modulert ± 200 kc/s. Oscilloskopet tilkoples over C53 og MF.kurven kontrolleres ved 50 μ V påtrykk for SS7, SS7 de Luxe og SS73 og ved 20 μ V for SS75. Evt. finkorreksjon foretas med L14 og L20.

Frekvenssvinget reduseres til 100 kc/s, og det kontrolleres at MF.kurven klippes symmetrisk. Deretter kontrolleres diskriminatorekurven ved 10 μ V påtrykk (samtlige modeller) og evt. justering av linearitet foretas med L34.

Klirr ved 50 mW utgangseffekt ved 10 μ V påtrykk og modulasjon ± 80 kc/s skal være mindre enn 2%.
Oscillator- og forkretser.

Disse kretsene er det hensiktsmessig å trimme samtidig, og det samme utstyret som ved MF-trimmingen kan med fordel anvendes. Oscilloskopet anvendes som indikator tilkoplet over C53.

Først kontrolleres at viserens utgangsstilling på venstre side av skalaen er riktig. Med avstemningskondensatoren inndreiet skal den dekke den vertikale strek i bokstaven F i FM på apparater med plastskala. På apparater med glasskala skal den stå rett over den venstre vertikale strek i bokstaven M i Mc/s. Signalgeneratoren stilles på 89 Mc/s. mod. ± 200 kc/s. Med L5 plasseres MF.kurven midt på oscilloskopet og med L4 trimmes til max. følsomhet. Signalnivået inn skal være ca. 20—50 μ V. Deretter stilles generatoren på 99 Mc/s og oscillatoren trimmes med C19, forkretsen med C4.

På grunn av den lille frekvensvariasjon over skalaen, må prosessene gjentas til skalaen stemmer på begge sider. Hvis skalaen er vanskelig å få til å stemme, se anmerkningen under pkt. 5.2.

Normalt skal den ytre kjernen i L5 bare gå igjennom ytre tårn, evt. såvidt tangere tårn 2. Den indre kjernen nærmest sjassiet må ikke

røres da den bestemmer koplingsgraden mellom L5 og L6. Den skal normalt stå kant i kant med spoleformen over sjassiet.

5. ELEKTRISK SERVICE

5.1 AM oscillatordata.

Når lokaloscillatoren arbeider normalt, skal gitterstrømmen i R17, målt med mikroampere-meter koplet inn mellom R17 og katoden på ECH81, være:

LB	MB	FB	KB
130 μ A	180 μ A	200 μ A	150 μ A

i middelverdi. Normal spredning over båndene er 30 %.

Ustabilitet, på høyre side av LB båndet, spesielt på apparater med magnetisk antenne: Boksen på MF filter II har dårlig jordkontakt. Trekk til skruene evt. puss anleggsflatene mellom boks og sjassi fri for oksydebelegg.

5.2 FM oscillator og forkrets.

Ustabilitet ved rørskifte.

1) Pipetoner over en del av båndet mest, evt. bare, når antennebøsningene står åpne: Nøytraliseringen av ECC85 i inngangskretsen ikke effektiv. Hvis det nye rør er steilere og/eller har ekstrem verdi på Cag, kan C5 være for stor. Prøv et annet rør eller skift inn C5 med en verdi som ikke er større enn 5.1 pF. Lavere enn 4.7 pF bør ikke brukes da det går ut over forsterkningen.

(Feilen kan også opptre ved kortslutning mellom 2 tårn i L2. Evt. også hvis C2 er defekt.)

2) Signalet blokkeres over en del av skalaen, spesielt mellom 89—93 Mc/s: Skyldes for høy impedans mellom katode og jord i blandetrinnet. Sett inn en ekstra ledning mellom jordflick og pin 3. Den bør være så kort som mulig. På de fleste apparater er denne dobbelte forbindelse lagt inn under fabrikasjonen. Feilen kan også skyldes dårlig kontakt mellom jordfjærene og rotorskinnen på avstemningskondensatoren, evt. mellom jordfjærene og gods. Denne siste forbindelsen skal være loddet. Dårlig kontakt forårsaker også skraping ved innstilling på FM båndet.

Utskifting av komponenter. Dette bør utføres med største omhu idet det legges

vekt på at komponentplasseringen ikke endres, og at det anvendes like korte tilledninger. Komponentene bør også være av samme type, og det er viktig at temperaturkoeffisienten ikke endres. C12 — C13 — C16 og C21 skal ha temperaturkoeffisient $0 \pm 40 : 10^6$ pF/pF/°C. C17 og C22 er forsølvbet micakondensator med mica dekkplate og tynt voksbelegg. C21 skal festes med korte ender over trimmeren C19. C17 og C22 loddes inn så sløyfen de danner sammen med C19 blir minst mulig, samtidig som det påses at de står fritt. Blir sløyfen for stor, kan det være vanskelig å få skalaen til å stemme.

Virker det som C19 er for liten, kan indre kjerne i L5 skrues $\frac{1}{2}$ tårn innover. Derved øker den overførte kapasitet fra gitterkretsen.

Er trimmeområdet for L4 for lite, kan man forskyve dette ved å flytte litt på C10.

5.3 FM mellomfrekvens.

På modellene SS7 — SS7 de Luxe og SS73 er det ingen spesielle vanskeligheter. På modell SS75 gjør det ekstra MF trinn det nødvendig med spesielle foranstaltninger. Det første filteret er skjermet med en kapsel (festet med 1 skrue ovenfra). Videre er det over rørholderen til EBF89 satt en skjerm. Denne må være godt jordet på begge sider. Filamentledningen er ekstra avkoplet med ferroxcube-rør ved ECH81, og C72 er øket til 5 000 pF. Likeledes er avkoplingen av skjermgitterene for ECH81 og EBF89 mer kritisk. C28 og C46 bør ha kortest mulige tilledninger og legges inntil sjassi, resp. skjermplate. Det samme gjelder katodeavkoplingen for ECH81, C30.

Skjermingen av L13 — L14 gir filteret en øket koplingsgrad. Dette er kompensert ved en kortslutningsring på L14. Ringen er montert inntil ytre ende av viklingen, slik at den står rundt kjernen. De første SS75 apparatene som mangler denne kortslutningsringen, er isteden trimmet med den ene kjernen forskjøvet til indre max. stilling. Disse er vanskeligere å trimme, og det vil derfor være for-

delaktig å montere en kortslutningsring laget av 0.8 mm koppertråd. Den bør gå trangt på spoleformen og limes godt fast. Begge kjernene skal nå stå nærmest sjassi bakkant.

5.4 Lavfrekvensdel.

Ustabilitet opptrer ved brudd i R39 — C77 resp. R62 — C92 for tilleggsforsterkeren. Dette gjelder når apparatet står uten høyttaler eller med fjernkontroll innkopleet.

Ustabilitet i bånd- og gram.stilling kan også skyldes at ledningen fra anoden på EL84 er kommet i nærheten av bånd-gram. inngangsbøssingene.

Dur. Normal durspenning over høyttaler.

skal være	Bass ÷	Bass +
0 volum	< 1 mV	< 2 mV
max.volum	< 5 mV	< 8 mV

6. MEKANISK SERVICE

6.1 Sjassiuutmontering.

SS7 og SS7—15: Sjassiet er spent fast med 4 maskinskruer nedenfra. Dessuten er det en klemme som holder skalaen fast til kassen øverst i fronten. Skruen løsnes og klemmen vis til side.

SS7 de Luxe, SS73 og SS75: Sjassiet er festet med 2 treskruer i bakkant og med 2 klemmer i fronten over skalakassen. Klangregisteret må løsnes, men ikke stereovenderen.

NB! Bølgevendertangentene må ved all håndtering av sjassi stå i hvilestilling (opp). Belastning av en tangent nedenfra når den er spent, kan føre til deformasjoner i sperremekanismen. Spesielt viktig er dette for selvutløsertangentene.

Dreiekondensatoren bør også behandles med omtanke. Den er trimmet til 2⁰/₁₀₀ nøyaktighet og en minimal deformasjon av bladene er nok til å bringe dem ut av justering og følgelig ødelegge skalanøyaktighet og samløp.

6.2 Skifte av snorer.

Snorløpet er vist i fig. 22. Det bør helst anvendes ferdig tilpassede snorer fra fabrikk. De blir levert ferdig med løkker og fjærer.

Snorlengdene skal være:

FM snortrekk: Alle modeller	1035 mm
AM snortrekk: SS7 AM tekstilsnor	635 mm
« stålwire	611 mm
SS7 de Luxe, SS73 og SS75:	
AM tekstilsnor	570 mm
stålwire	605 mm

målt innvendig i løkkene når snoren er spent mellom 2 stifter.

Montering av AM snor: Drei avstemningskondensatoren ut, fest stålwiren og vikl den opp på snorhjulet. Med inndreiet kondensator festes tekstilsnoren og begge snorene låses med litt tape. Deretter tres tekstilsnoren 1 1/2 tårn rundt snordrevet, stålwiren legges over trinse (2) og snorene forbindes med

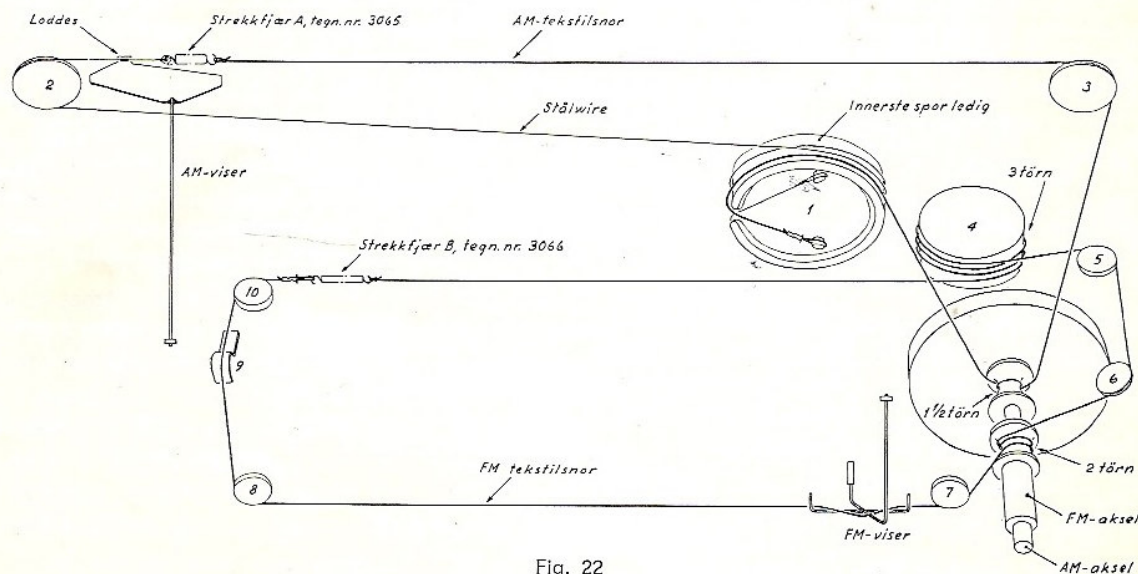


Fig. 22

strekfjær A. Tilslutt føres tekstilsnoren forsiktig over trinse 3 idet man passer på ikke å overanstrenge fjæren.

Montering av FM snor. Med en krok hektes strekkfjær B fast slik at den står ca. 10 mm fra trinse 10. Snorhjulet (4) dreies til avstemmingskondensatoren er utskrudd, FM snoren vikles rundt dette 3 tørn og festes med litt tape. Deretter føres snoren over trinsene 5—6, vikles 2 tørn rundt FM-akselen, tres gjennom sjassi, legges rundt trinsene 7 og 8 og tres gjennom til sjassiets overside igjen.

Snoren hektes sammen med strekkfjær B og legges deretter over snorføreren 9 og trinsen 10. Tilslutt festes viseren som fig. viser, etter at det er prøvet at fjæren eller maljen ikke klatrer på snorhjul eller trinse i ytterstillingen. Snoren kan forskyves på snorhjulet ved å holde den fast med en spisstang på avløpende side, mens snorhjulet dreies. Viserplasing, se trimmeinstruks.

6.3 Skifte av høyttaler SS7.

Plastskalaen løsnes (4 skruer) og metallduken loddes løs (4 loddeører). Trolløyet trekkes ut og mothakene i klemmen trykkes inn, hvoretter klemmen og trolløymasken kan adskilles.

Deretter kommer man til festeskrueene for høyttaleren. AM snoren vipres av trinse 2 idet høyttaleren trekkes opp (lås snorene på snorhjulet med litt tape).

Ved innmontering skrues først de to øvre skruer fast. På de nedre legges skivene på med en pinsett. Muttrene loddes fast til en koppertråd og tres inn til skruene. Justering av skala, se pkt. 6.6.

6.4 Skifte av styrkekontroll.

Enkel type: Denne kan skiftes uten å demontere annet enn aluminiumskjermen over netttransformatoren.

På SS7 de Luxe bør skalaglasset løsnes på venstre side.

Høyttalervenderen settes i stilling app.høyt. og venderarmen med tapp trekkes forover og ut av slissen. Etter at potensiometeret er løsnet, trekkes det bakover og vipres opp av slissen i sjassiet. Deretter kan det trekkes ut og opp mellom nettrafo og elektrolytkondensatoren.

Enkelte potensiometere har en ubenyttet bake-littfane på undersiden. Denne bør brykkes av før utmonteringen.

Dobbelt type: For å få ut denne er det greiest å løsne netttransformatoren, som kan legges bakover uten å lodde løs ledningene. Ved innlodding av det nye potensiometer, må det påses at jordforbindelser ikke forbyttes, idet feil jording kan innføre dur. Videre vil en forbyttning av R43 og R59 gi ustabilitet i enkelte stillinger av klangregister og styrkekontrollen, hvilket kanskje ikke merkes i første omgang.

6.5 Skifte av AM avstemmingskondensator.

På SS7 kan det være litt vanskelig å komme til de nedre skruene. Løs litt på festeskrueene for braketten så den kan vipres litt over.

NB! Ved tillodding av ny kondensator pass på å få med jordforbindelsen i forkant.

6.6 Skifte av skala.

Plastskalaen på SS7 er festet med 4 skruer. Ved montering må påses at trykken på skalaen og det lakerte felt på metallduken er parallelt, og at begge deler blir stående symmetrisk i forhold til knappene. Har metallduken vært løsnet, bør den først loddes fast etter at skalaen er justert inn.

På grillen er det limt fast 4 små filtstykker (1 mm tykke) ca. $\frac{1}{3}$ inn fra hver side. De skal forhindre at metallduken klirrer mot skalaen. Glasskalaen er festet med 4 stk. stål platefjærer. Ved montering tas hensyn til trolløyeåpningen, og at trykken går parallelt med knappene. Fjærene monteres ved å legge dem an på skalakassen og presse dem over glasskanten.

6.7 Reparasjoner på tangentvender.

NB! Ved lodding på venderkontakten må det utvises forsiktighet så tinnnet ikke flyter inn og ødelegger fjærene.

Tangentene henger seg opp: Dette skyldes at befestigelsen av venderen foran trykker tangentarmene sammen i opplagringen.

Selvutløsertangentene holdes ikke i nedtrykket stilling: Sperrarmen er bøyet. Opplagringsakselen for tangentene trekkes ut og tangentene fjernes. Av en 5 mm fotstålstang lages et verktøy som fig. 23 viser. Med dette kan tappene som holder venderdekkene vris til-

strekkelig og venderdekkene tas ut. Vær forsiktig så fjærene ikke skades.

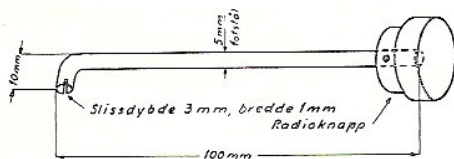


Fig. 23

Sperrearmen for selvutløsertastene sitter under venderdekkene på forsiden. De kan ikke tas

ut, men må rettes ved å klemme med en skruetrekker e.l. så de ligger plant mot sleiden. Pass på at den lille fliken som løfter sperrearmen ved utløsning, ikke trykkes inn. Ved utretting kan det legges mellom en 0.5 mm tråd ved opplagringen for å få bedre press. På de første trykknappvenderne tålte disse sperrene 7 kg trykk, siden er de forsterket og tåler ca. 20 kg. Da feilen kun kan oppstå ved trykk på tangentene nedenfra, skulle den sjeldent forekomme.

7. RÅD OM FM-ANTENNEN

Det hender at forholdene for FM-mottaking på enkelte steder kan være slik at man får forvrengt gjengivelse. Dette er et fenomen som ligner selektiv fading ved vanlig kortbølgekringkasting og er ellers velkjent fra fjernsyn, hvor det ytrer seg som spøkelsesbilder på skjermen. Årsaken er interferens mellom flere bølger som kommer inn fra senderen med forskjellig fase, for eksempel en direkte og en reflektert bølge. Denne forvrengningen opptrer ofte i et så begrenset område at det kan være nok å flytte FM-antennen noen desimeter eller dreie den i en annen retning.

Det kan hende at man ønsker å ha mottakeren plasert på et bestemt sted som er ugunstig for den innebyggede antenne. Man må da sette opp en annen antenne, for eksempel langs tak- eller fotlist. Oftest er det best på en vegg som står

loddrett på retningen til senderen. Undertiden kan de reflekterte bølger komme slik inn at en annen retning er bedre.

En inneantenne for FM-mottaking lages lett-vindt som foldet dipol av en vanlig uskjermet antennekabel med to parallelle tråder med impedans 240—300 ohm, som vist på fig. 24. Som antenne brukes en lengde på 135 cm og lederne forbindes i begge ender. På midten brytes den ene leder, og en fødeledning til mottakeren av samme kabel loddes inn. Antennen i apparatet eller en slik inneantenne kan under gunstige forhold være tilstrekkelig innen en radius på ca. 3—4 mil fra senderen. Utenfor dette område vil det oftest være nødvendig med større spesialantenner på taket for å få et godt resultat.

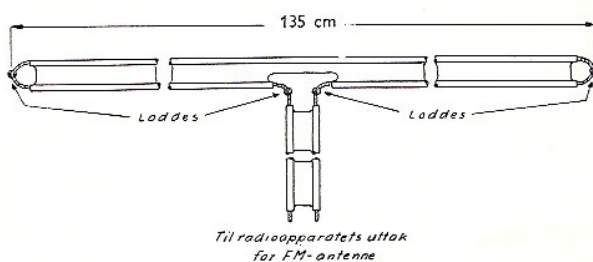


Fig. 24

DAHL, MATHISEN & CO. S TRYKK