



10 Watt Balans- versterker voor bandopname en weergave

geeft tevens werkelijkheidsweergave
van grammofoonplaten en (in com-
binatie met WW radio-afstemmer)
van radioprogramma's

- **VIER INGANGSKANALEN:** microfoon - radio - grammofoon - weergeefkop
- **MENGSCHEKELING:** radio- en grammofoonkanaal kunnen beurtelings worden gemengd met microfoonkanaal, zowel bij opname als bij weergave
- **KLANKREGELING:** uitgebreid regelgebied voor lage en hoge tonen d.m.v. twee onafhankelijke regelaars
- **UITGANGSVERMOGEN:** 9,5 watt bij 3% intermodulatie vervorming
- **CONTROLE OPNAMENIVEAU:** met elektronenstraal indicator en via meelisterversterker

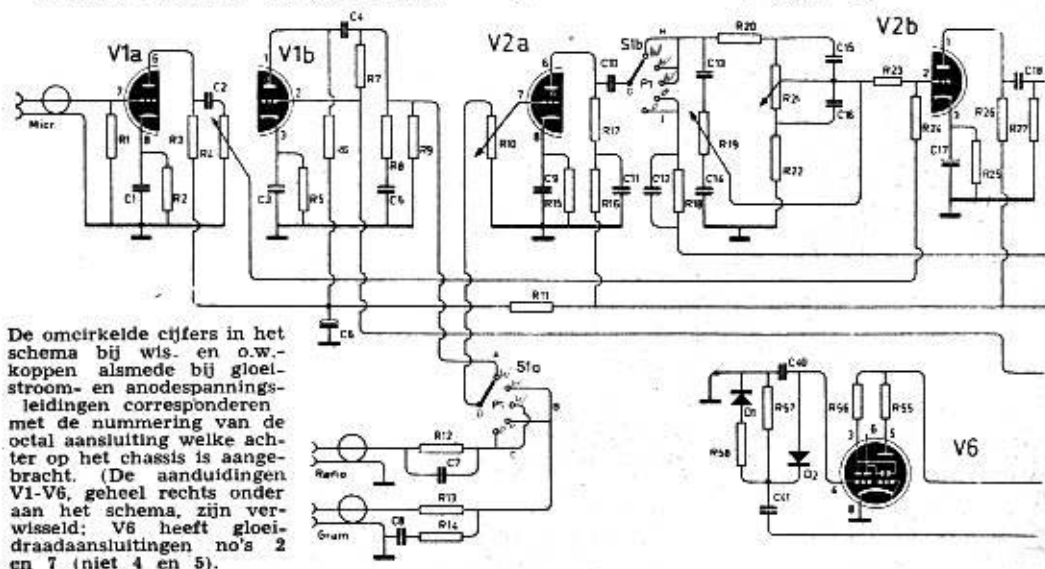
DE Capriccio — het topapparaat in de serie nieuwe bandopnemer-versterkers — is een 10 watt balans-versterker met dezelfde toepassings-mogelijkheden als de Bolero — RB dec. '58 — echter door een aantal verfijningen is een aanmerkelijk betere weergavekwaliteit te bereiken.

Deze versterker kan als centrum dienen voor een complete WW installatie: Bandopname en weergave met het Fonolint dek, weergave van grammofoonplaten door toevoeging van een platen-speler en van radioprogramma's in combinatie met een goede afstemmer, bv. de MK55, of een aansluiting op de Draadomroep. Verdere hulpapparaten — behalve uiteraard een goede luid-

spreker alsmede een microfoon voor 't maken van eigen opnamen — zijn niet nodig om dit alles te kunnen verwezenlijken. In feite is de Capriccio te beschouwen als combinatie van de Bolero en de Fidelio (RB okt. '58) WW-balansversterker. Hij is dan ook uitgevoerd op hetzelfde type chassis en past eveneens in de „Universum” kast.

Het schema

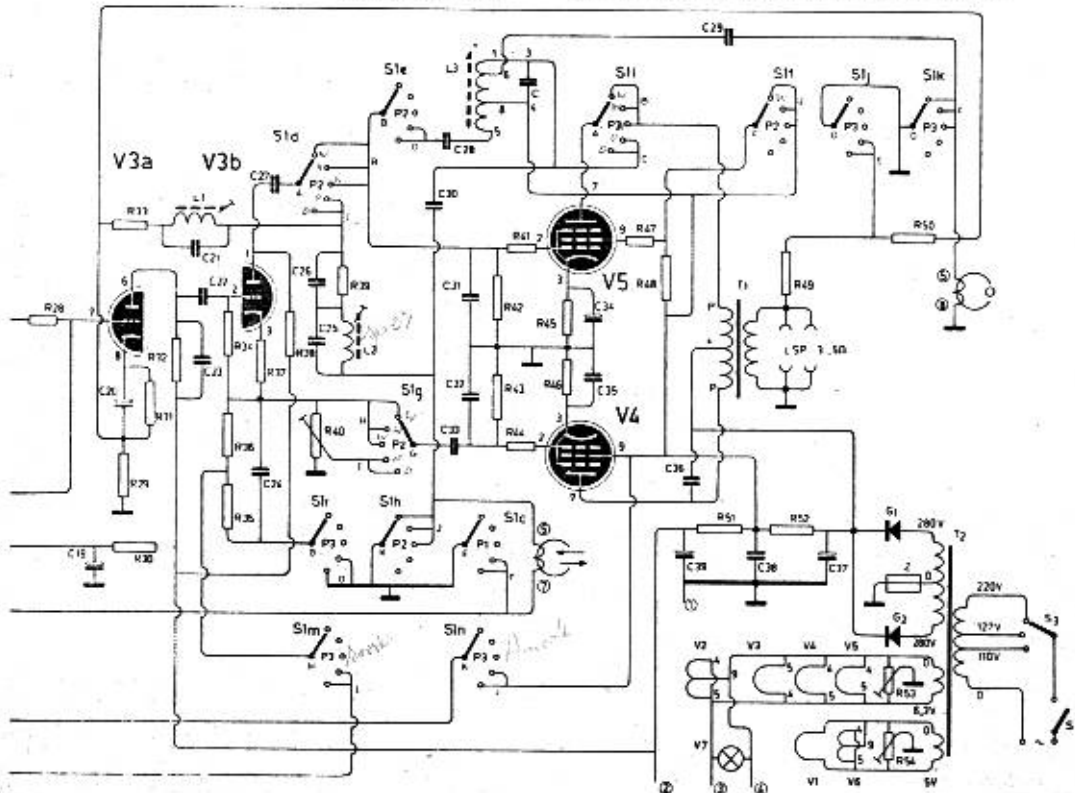
De schakeling van de eerste drie trappen (zie fig. 1) is in hoofdzaak dezelfde als bij de Bolero, echter zijn bij de Capriccio enkele verfijningen toegevoegd in de vorm van effenings („equalizing”) netwerken, nl. voor 't grammofoonkanaal (R₁₃₋₁₄-C₈), voor 't



De omcirkelde cijfers in het schema bij wis. en o.w.-koppelen alsmede bij gloei-stroom- en anodespannings-leidingen corresponderen met de nummering van de octal aansluiting welke achter op het chassis is aangebracht. (De aanduidingen V1-V6, geheel rechts onder aan het schema, zijn verwisseld; V6 heeft gloei-draadaansluitingen no's 2 en 7 (niet 4 en 5).

Fig. 1 - SCHAKELING VAN DE CAPRICCIO. De functieschakelaar S1 is in het schema duidelijkheidshalve als normale kieschakelaar getekend met secties S1a, S1b, enz. In werkelijkheid is dit een speciale schakelaar. De aansluitpunten zijn voor de plaatjes P1, P2 en P3 telkens met hoofdletters aangegeven.

C1 3-9-17-20-34-35	100 μ F, elco 12 V (Facon)	R20	270 k Ω , Vitrohm type ABT
C2-4 27-33	0,047 μ F, papier (Facon)	R21	1 M Ω , potm. log. (AMROH)
C5-11-16-41	0,01 μ F, papier (Facon)	R22	15 k Ω , Vitrohm type SBT
C6	16 μ F, elco 350 V (Facon)	R23	82 k Ω , Vitrohm type SBT
C7	100 pF, keram. (LCC)	R26	47 k Ω , Vitrohm type ABT
C8-14 28	4700 pF, papier (Facon)	R27-34-56	1 M Ω , Vitrohm type SBT
C10-18-22	0,022 μ F, papier (Facon)	R28	150 k Ω , Vitrohm type SBT
C12 30	220 pF, keram. (LCC)	R29	680 Ω , Vitrohm type ABT
C13-23	470 pF, keram. (LCC)	R35	10 k Ω , Vitrohm type SBT
C15-24-36	1000 pF, papier (Facon)	R38	100 k Ω , Vitrohm type ABT
C19-39 en C37-38	32+32 μ F, elco 450 V (Novocon)	R40	10 k Ω , potm. log. (AMROH)
C21-29	2200 pF, papier (Facon)	R41.44 49	1 k Ω , Vitrohm type SBT
C25 28 31-32	150 pF, keram. (LCC)	R45-46	270 Ω , Vitrohm type ABT
C40	0,1 μ F, papier (Facon)	R47	100 Ω , Vitrohm type ABT
C0	in L3	R48	27 k Ω , Vitrohm type SBT
D1-2	OA81	R51	3,3 k Ω , Vitrohm type ABT
G1-2	E250C85	R52	500 Ω , Vitrohm type GLA
L1-2	AMROH F4, met poederijzerkern	R53-54	100 Ω , instelpotm. (Preh)
L3	AMROH BO 5 (met Co)	R57	220 k Ω , Vitrohm type SBT
R1-12-42-43	470 k Ω , Vitrohm type SBT	S1	functieschak. AMROH no. 48.104
R2-5-15-25-31.37-50	2,2 k Ω , Vitrohm type SBT	S2	netschakelaar op R19
R3-16-32	220 k Ω , Vitrohm type ABT	S3	spanningskiezer AMROH no. 18.552
R4-10	100+100k Ω , potm. log. m. conc. assen (AMROH-model I)	T1	Muzed U73
R6	56 k Ω , Vitrohm type ABT	T2	Muvolt P141
R7	1,8 M Ω , Vitrohm type SBT	V1.2	ECC83/12AX7
R8-33-36-58	2,2 k Ω , Vitrohm type SBT	V3	ECC85
R9	2,2 M Ω , Vitrohm type SBT	V4-5	EL84
R11-30	33 k Ω , Vitrohm type ABT	V6	EM34
R13-18-24-39	100 k Ω , Vitrohm type SBT	V7	signaallampje, 6 V-0,1 A
R14-55	56 k Ω , Vitrohm type SBT	Z	smeltveiligheid, 150 mA
R17	22 k Ω , Vitrohm type ABT		
R19	220 k Ω , potm. log. m. schak. (AMROH)		



radiokanaal ($R_{12}C_7$) en voor bandweergave (R_3C_3).

De lage frequenties worden extra opgehaald door C_{11} parallel aan R_{16} . Voorts wordt het microfoonsignaal, afkomstig van de microfoonregelaar R_4 (voorste potmeter, bediend door achterste knop) hier geheel buiten het klankregelnetwerk om met het andere signaal (radio, grammofoon of bandweergave) naar het rooster van V_{2b} gevoerd. Dit is van belang wanneer men tijdens weergave gelijktijdig de microfoon wenst te gebruiken.

Het rechter gedeelte van het schema vormt de balansversterker met V_{3a} als voorversterker en V_{3b} als fazesplitser. Tegenkoppeling is toegepast van de uitgang naar de katode van V_{3a} via R_{49-50} .

Tijdens opnemen wordt het signaal van V_{3b} aan de kop toegevoerd. De anodekring van deze triode bestaat dan uit R_{38} met daaraan parallel de keten C_{27} — effeningsnetwerk $R_{39}C_{28}$ — h.f. sperkring L_2C_{25} — o.w.-kop. Verder wordt de katodeweerstand van deze triode — tijdens weergave gevormd door R_{37-40} — verkleind door parallelschakelen van R_{35-36} via S_{1c} , terwijl bovendien C_{24} parallel aan genoemde weerstanden komt, waardoor de tegenkoppeling via het katodecircuit afneemt voor frequenties boven 6,5 kHz ter ondersteuning van de effening van de opnamekarakteristiek.

De tegenkoppeling van uitgang naar V_{3a} wordt tijdens opnamen buiten werking gesteld door S_{1j} en hiervoor in de

plaats wordt nu een ander tegenkoppelcircuit ingeschakeld door S_{1d} , bestaande uit L_1C_{21} en R_{33} van anode V_{3b} naar katode V_{3a} . L_1C_{21} is afgestemd op 10 kHz en hierdoor worden de hoogste frequenties extra opgehaald met het doel om door „preëmfasis” bij het opnemen het bij weergave optredende zg. lichtspleetverlies zoveel mogelijk te compenseren.

h.f. oscillator

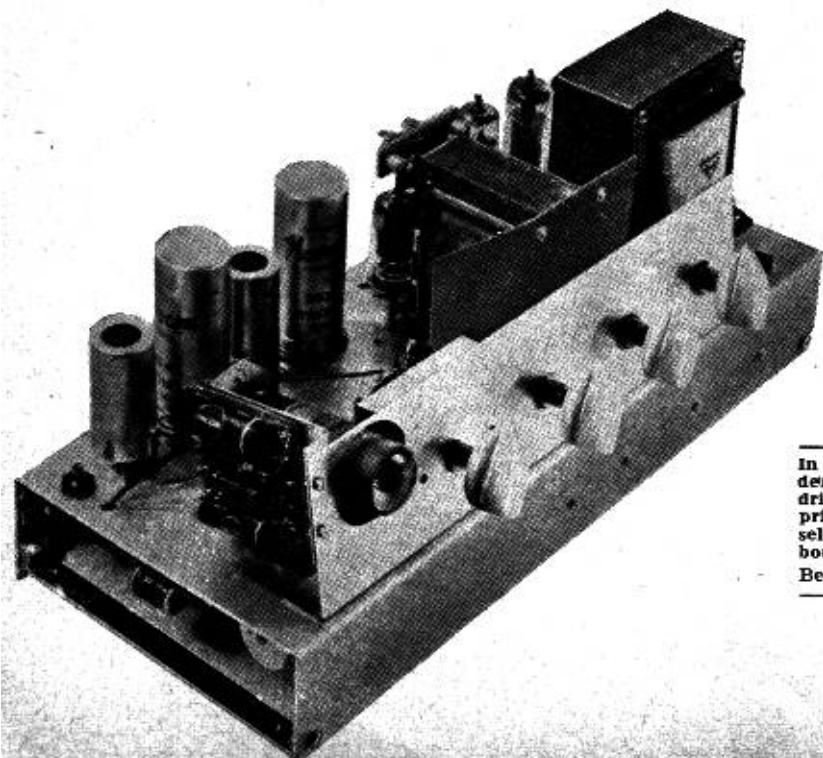
Een der eindbuizen, nl. V_5 , fungeert tijdens opnemen als oscillator voor het opwekken van wis- en bijstroom.

De nodige omschakelingen geschieden door $S_{1d-e-f-g}$. V_4 blijft werkzaam als versterker en dient voor meeluisteren tijdens de opname; door S_{1g} wordt haar rooster aan de looper van R_{40} (een instelpotmeter op de achterwand van het chassis) gelegd, zodat men de geluidsterkte kan regelen nadat het gewenste opnameniveau is ingesteld m.b.v. R_{10} of R_4 . De aanwezigheid van C_{24} parallel aan de roosterkring van V_4 voorkomt het oppikken van de h.f. oscillatorspanning door deze buis.

Niveau-indicator

De niveau-indicator bestaat uit een spanningsverdubbeldende gelijkrichtschakeling met de kristalioden $D1$ en $D2$ alsmede de elektronenstraal indicator $V6$. C_{40} wordt vrijwel direct opgeladen tot de topwaarde van de signaalspanning maar zijn gelijkspanning lekt langzaam weg via R_{57} en de sperweerstand van $D2$. Hierdoor wordt 't waarnemen van de grootte van de signaalspieken vergemakkelijkt.

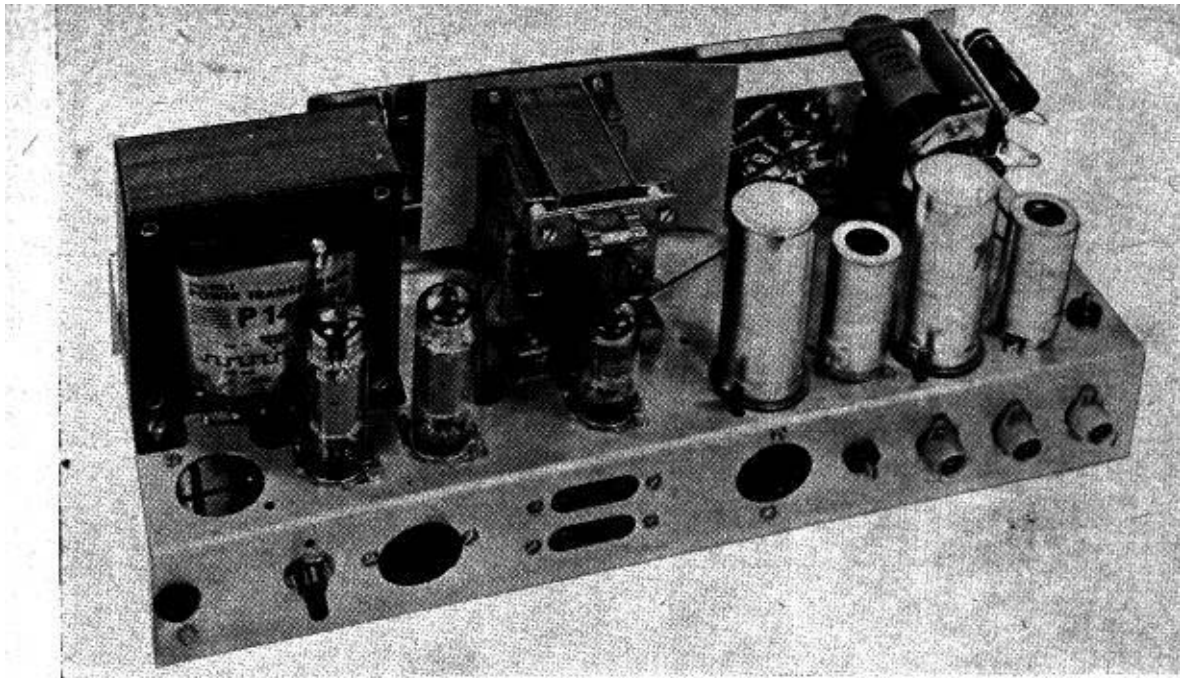
Tijdens weergeven wordt de verbinding tussen diodeschakeling en de katodekring van V_{3b} onderbroken door S_{1m} om vervorming te voorkomen en S_{1n} schakelt de indicator-zelf uit.



In de MK-uitgave „Bandrecorder voor zelfbouw” worden de drie nieuwe versterkers „Capriccio”, „Bolero” en „Carousal” volledig beschreven met bouwtekeningen.

Best.nr. 708

f 2.50



Kortsluiting van de wiskop tijdens weergeven door S_{1k} is noodzakelijk om genereren van de gehele versterker te voorkomen. Door de bedradings- en schakelaar-capaciteiten komt er signaalspanning van de eindtrap in de wiskop terecht, welke op zijn beurt dit signaal weer in de weergeefkop zou induceren wegens de (zij 't zeer zwakke) magnetische koppeling welke nog tussen beide koppen bestaat.

Voeding

Het voedingsdeel is uitgerust met een standaard nettransformator voor dubbele gelijkrichting, maar i.p.v. een gelijkrichtbuis zijn twee enkelfazige se-leengelijkrichters (G_{1-2}) toegepast. Hierdoor is de 5 volt wikkeling vrij voor voeding van V_1 (en V_6), zodat d.m.v. de ontbrompotmeters R_{53-54} de gloeidraadbrom van V_2 en V_1 afzonderlijk en onafhankelijk kan worden ingesteld. De lage gloeispanning van V_1 (5 i.p.v. 6,3 V) heeft geen nadelige invloed op de werking van deze buis, maar zij kan oorzaak zijn van verkorte levensduur. Wil men dit voorkomen, dan is door toevoeging van een transformator — zie schakeling hiervoor in fig. 2 — de spanning op 5,9 V te brengen waardoor V_2 en V_6 hun normale levensduur krijgen terwijl de slechts weinig verlaagde gloeispanning voor V_2 een gunstig effect heeft wat betreft brom- en ruisniveau.

De bouw

De Capriccio wordt gebouwd op het AMROH chassis no. 91.012, passend in de kast „Universum”. Behalve het pa-

neeltje voor bevestiging van de regelorganen en de bevestigingsbeugel voor de EM34 enz., heeft men ook het afschermplaatje nodig, dat de potentiometers en hun bedrading van de uitgangstransformator afschermt.

Om bij het bedraden vergissingen te voorkomen i.v.m. de vele draden die samen door één gat worden geleid, neemt men bij voorkeur montage draad in verschillende kleuren, met plasticen isolatie en 0,4 mm koperkern (niet-geëmailleerd). Merk de draadeinden duidelijk indien een bundel meer dan één draad van dezelfde kleur bevat.

De bouwtekeningen in 't boekje „Bandrecorder voor zelfbouw” verduidelijken c.e.a. nog.

Inbedrijfstelling

Wanneer de bouw is voltooid en de bedrading nog eens grondig is gecontroleerd kunnen de buizen in hun respectievelijke buishouders worden geplaatst en de netspanning worden aan-

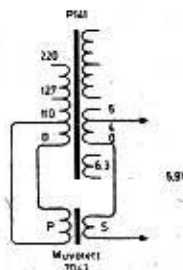


Fig. 2. Met deze schakeling kan men desgewenst de gloeispanning voor V_1 en V_6 op 5,9 volt brengen. De „3 ohm” kant van de Muvolett transformator wordt in serie met de 4 volt wikkeling van de PI41 geschakeld en de „7000 ohm” zijde komt parallel aan de 110 V aansluiting op de primaire van de voedingstransformator. De juiste faze moet proefondervindelijk worden vastgesteld door de verbinding van de „3 ohm” draden om te wisselen; de juiste aansluiting geeft 5,9 V, de verkeerde ca. 2 V.

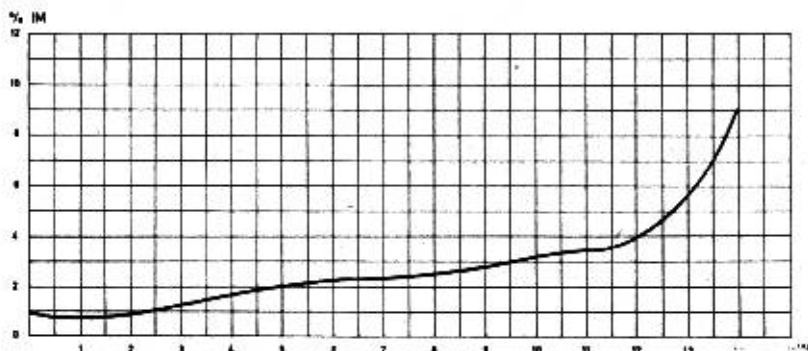


Fig. 3 - INTERMODULATIE KARAKTERISTIEKEN VAN DE CAPRICCIO, gemeten met 50 en 3000 Hz, amplitudeverhouding 4:1. De getallen langs de horizontale as geven het uitgangsvermogen dat wordt gemeten met een sinusvormig signaal van gelijke amplitude als die van de 50 en 3000 Hz signalen samen.

gesloten. Het verdient aanbeveling allereerst de verschillende spanningen na te meten aan de hand van de tabel. Voordat de versterker definitief in gebruik kan worden genomen moeten de kringen L_1C_{21} en L_2C_{25} alsmede de ontbrompotmeters R_{53} en R_{54} worden ingesteld. Begin met de sperkring L_2C_{25} . Zet de functieschakelaar in een der standen „opnemen”, de sterkteregeleers geheel dicht en sluit een buisvoltmeter aan op het knooppunt $C_{25}C_{26}$. De kern van L_2 (bereikbaar voor aan het chassis, naast tule D) wordt afgeregeld op minimum uitslag van de meter. Is geen buisvoltmeter beschikbaar, dan kan m.b.v. de niveau-indicator worden afgeregeld. Men neemt dan de draad die van de schakelaar komt tijdelijk los van C_{41} en verbindt het vrijgekomen einde van deze condensator via een weerstand van ca. 100 kilohm met knooppunt $C_{25}C_{26}$ en regelt L_2 af op grootste schaduwhoek van de EM34.

Voor afregeling van L_1 wordt de buisvoltmeter — c.q. de niveau-indicator — aangesloten als hiervoor gemeld, echter wordt nu de h.f. oscillator buiten werking gesteld door het rooster van V_5 contact no. 2 van de buishouder) tijdelijk met chassis te verbinden.

Met de functieschakelaar in de stand „opnemen-gram” wordt een signaal van 10 kHz aan de grammofooningang gelegd, waarna men de kern van L_1 afregelt op maximum uitslag van de buisvoltmeter, resp. kleinste schaduwhoek van de EM34.

De instelling van de ontbrommers moet geschieden met goed afgeschermd versterker, d.w.z. indien deze in de kast is geplaatst. Let op goed elektrisch contact tussen kast en chassis; vergeet niet de afschermbussen over V_1 en V_2 aan te brengen. Breng een kortsluiting aan tussen de bussen 6 en 7 van de octalaansluiting achterop het chassis, zet de functieschakelaar in de stand

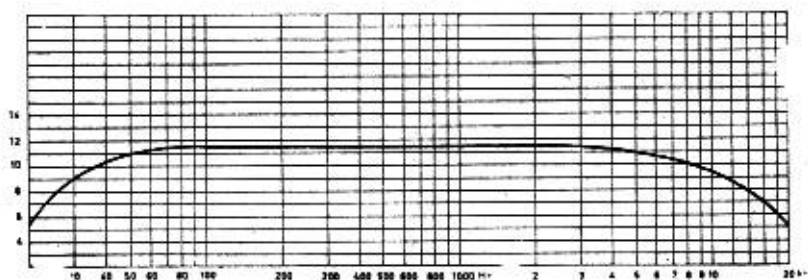


Fig. 4 - UITGANGSVERMOGEN VAN DE CAPRICCIO, gemeten bij verschillende frequenties en met constant gehouden vervorming

„gram-weergeven” en scherm de grammofooningang af. De microfoonregelaar (achterste knop) geheel open. Stel nu R_{53} (op achterwand) in op minimum brom.

Voor instelling van R_{61} (naast V_1) moet de microfoonregelaar geheel open gedraaid zijn en de algemene sterkte-regelaar dicht; de microfooningang moet nu worden afgeschermd. Thans is de Capriccio voor gebruik gereed.

Hoe het Fonolint dek moet worden aangesloten en hoe men moet handelen bij het maken van bandnamen, is beschreven in de eerder genoemde MK-uitgave „Bandrecorder voor zelfbouw”.

Technische specificatie

Max. uitgangsvermogen, gemeten in 3,2 Ω bel, weerst.: 11 W.

Bromniveau: < -60 db

Ruisniveau: < -70 db } t.o.v. 11 W

Gevoeligheid bij 1000 Hz:

a. ingangssignaal voor max. output
grammofoon 100 mV
radio 160 mV
microfoon 2,5 mV

b. ingangssignaal voor uitsturen van de band:

grammofoon 50 mV
radio 70 mV
microfoon 2 mV

Tegenkoppeling -17 db.

Vervolg blz. 65

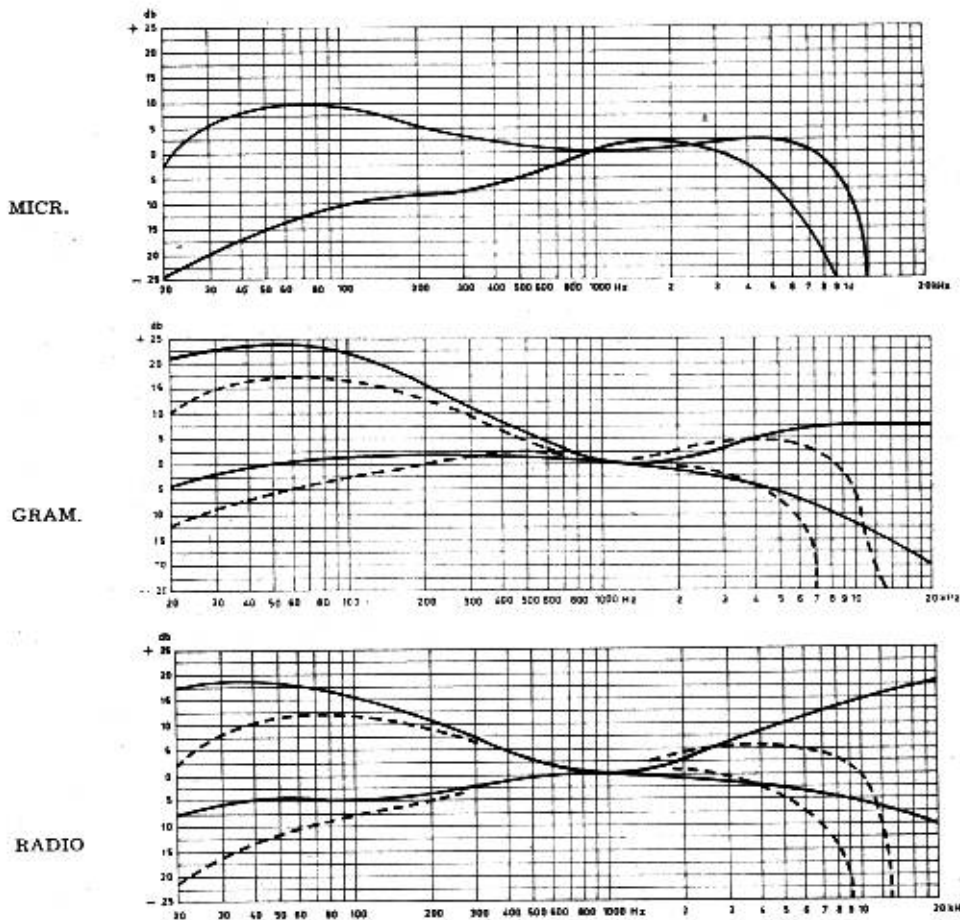


Fig. 5 - FREQUENTIE-KARAKTERISTIEKEN VAN DE CAPRICCIO. Boven: microfoonkanaal; midden: grammofoonkanaal; onder: radiokanaal.

De getrokken krommen werden verkregen in combinatie met het Fonolint dek en AMROH-tape. Opname met signaal van constante amplitude aan de ingang, uitgangsvermogen in belastingweerstand van 3,2 ohm bij weergave van de band en voor beide uiterste standen van de klankregelaars.

De gestippeld getekende krommen gelden voor rechtstreekse weergave, dus zonder tussenkomst van band. Voor het microfoonkanaal is de klankregeling niet werkzaam, de frequentie karakteristiek verloopt hier vlak $\pm 2,5$ db tussen 25 Hz en 12 kHz.