

VII. 6. ULTRAFLEX-II

10 watt grammofoonversterker

Als complete grammofoonversterker geniet de Ultraflex een grote populariteit bij de WW-liefhebbers. En terecht, want dit ontwerp is nog steeds up-to-date en er bestaat geen enkel motief dat een algehele herziening rechtvaardigt. De Ultraflex-II bezit een geperfectioneerde ingangsschakeling, waarbij een vierpolige vier-standen schakelaar aan de voorzijde naast de overige bedieningsorganen is aangebracht en beurtelings aansluiting geeft met microfoon, platenspeler, radio-ontvanger en bandapparaat.

In de microfoonstand is het rooster van de linker sectie van de 12 AX7 (ECC83) alléén met de microfoon en de daaraan parallel liggende roosterweerstand R_7 verbonden via S_{2b} , zodat deze triode haar volle versterking geeft wegens de afwezigheid van tegenkoppeling. Bovendien overbrugt S_{1a} in deze toestand het klankregelsysteem, zodat dit grotendeels buiten werking is — slechts R_{15} is nog werkzaam, echter alleen voor meer of minder verzwakken van de hoge frequenties — waardoor het uitgangssignaal van genoemde triode onverzwakt op de sterkteregelaar R_{16} komt. De gevoeligheid aan de microfooningang is zodoende 3 mV voor uitsturing van de eindtrap, ruim voldoende voor praktisch ieder microfoontype.

In de overige drie schakelaarstanden, waarbij de normale gevoeligheid bestaat, is het klankregelsysteem geheel in werking en het rooster van de eerste triode is nu via S_{2b} verbonden met de spanningsdeler welke frequentie-afhankelijke tegenkoppeling tot stand brengt, terwijl het via R_6 en S_{2a} op de verschillende ingangen wordt aangesloten. In de grammofoonstand schakelt S_{1b} bovendien nog de condensator C_1 parallel aan C_3 en C_2 parallel aan R_8 . Behoudens de toevoeging van C_1 en C_3 is de tegenkoppeling bij grammofoonweergave gelijk aan die bij de oorspronkelijke schakeling: C_5 en R_8 zorgen voor de l.f.-correctie, waarbij R_{11} overmatige versterking van de allerlaagste frequenties verhindert, terwijl C_2 parallel aan R_8 de tegenkoppeling van de hoge frequenties versterkt om de vereiste afvallende karakteristiek te bewerkstelligen. Om echter een te sterke val aan het h.f. einde te vermijden, zijn C_1 en C_3 aangebracht, waardoor de tegenkoppeling voor frequenties boven ca. 5 kHz weer zwakker wordt. Vooral bij gebruik van kristal pickups, die haast altijd voor de hoge frequenties te weinig spanning afgeven, is dit effect heilzaam. Mocht deze compensatie in een bepaald geval te groot zijn, dan kan men C_1 kleiner maken.

Bij radio- en bandweergave blijft C_3 in functie en geeft dan een compensatie voor frequenties boven ca. 10 kHz, terwijl tevens de bascompensatie t.g.v. C_5 werkzaam blijft hetgeen vooral bij bandweergave niet onwelkom is. Overigens is met de klankregelaars uitgebreide correctie mogelijk,

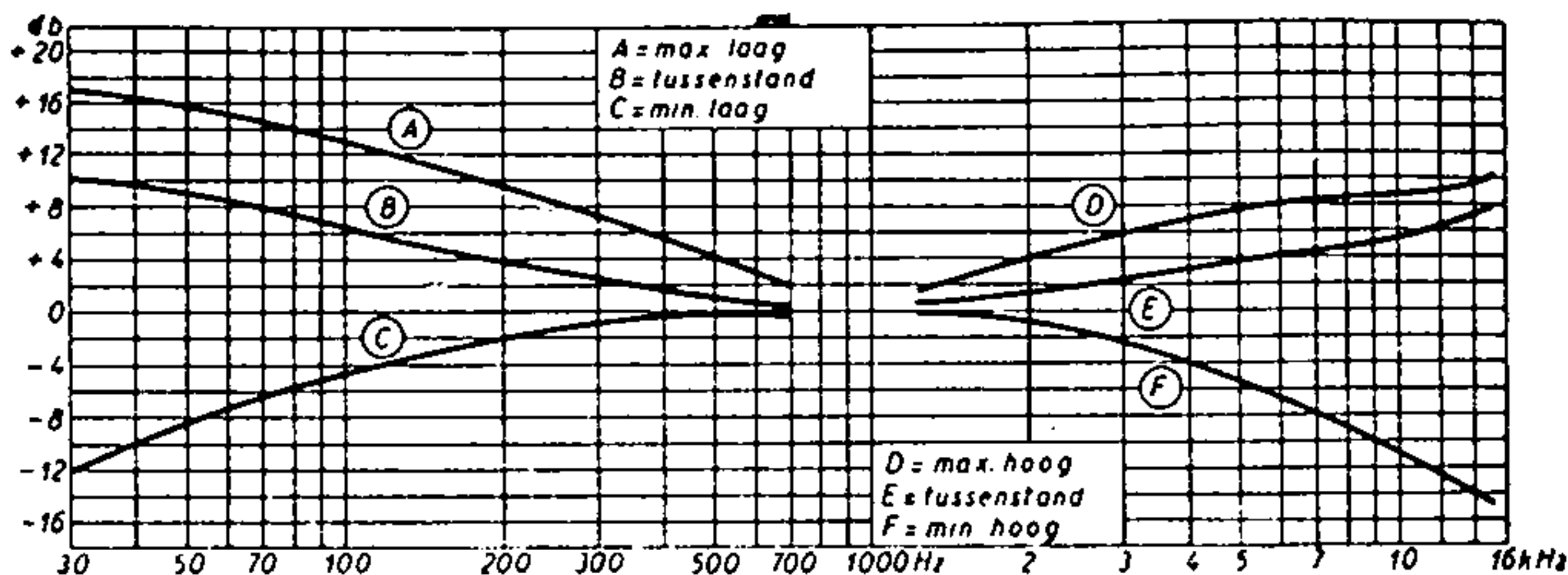


Fig. 184. Klankregelkarakteristieken

waaronder een instelling welke een binnen $\pm 1,5$ dB vlakke „over-all” frequentiekarakteristiek geeft van 20 Hz tot 15 kHz.

Het klankregelsysteem is uitgebreid met C_7 en R_{12} , waardoor een soepeler regeling werd verkregen. In verband hiermee werden de waarden van C_8 en R_{15} gewijzigd, mede wegens de verplaatsing van de sterkteregelaar (R_{16}), die nu achter de klankregeling is aangebracht.

De regelkarakteristieken zijn in fig. 184 gegeven. Wanneer S_{1a} in de microfoonstand is gesloten, is de basregelaar (R_{13}) buiten werking, terwijl dan de hoge frequenties alleen kunnen worden verzwakt m.b.v. R_{15} . Staat deze potmeter in zijn hoogste stand, dan verloopt de frequentiekarakteristiek voor het microfoonkanaal vlak binnen $\pm 1,5$ dB van 50 Hz tot 15 kHz.

De in het voorgaande besproken correctiefilters welke werkzaam zijn in de grammofoonstand van S_{1-2} , zijn zo berekend dat in samenwerking met de klankregelaars de juiste weergavekrommen voor vrijwel alle voorkomende platen zeer dicht kunnen worden benaderd. Een indruk hiervan geeft fig. 186. De grammofooningang heeft een gevoeligheid van ca. 60 mV bij 1000 Hz en een ingangsimpedantie van ca. 170 k Ω , zodat kristalpickups van het semi-professionele type zonder meer kunnen worden aangesloten evenals elektrodynamische- en magnetische pickups, beide laatste soorten als regel met hun bijpassende ingangstransformator. Kristalpickups van het huis-tuin-en-keuken type, zoals gemonteerd op populaire platenspelers voor gebruik bij radiotoestellen, geven doorgaans te grote spanning — de max. toelaatbare ingangsspanning is 300 mV — en veroorzaken zo overbelasting van de eerste buis. Bovendien is hun vervorming te groot om toepassing in combinatie met een WW-installatie te rechtvaardigen. Met de voor R_3 en R_4 aangegeven waarden heeft de radio-ingang een gevoeligheid van 400 mV voor maximum vermogen en een impedantie van 270 k Ω , zodat hierop kunnen worden aangesloten een kristalontvanger of een AM/FM-afstemmer, of de extra luidsprekeruitgang van een radiotoestel. Voor aansluiting op de detectorkring — waarvoor bij vele moderne omroepontvangers de mogelijkheid bestaat en waardoor de beste weergavekwaliteit kan worden verkregen — is deze ingangsimpedantie soms te laag, maar door keuze van andere weerstanden voor R_3 en R_4 is altijd een geschikte aanpassing te verkrijgen.

Voor de bandingang geldt hetzelfde; verbinding met de luidsprekeraan-sluiting van een bandrecorder is zonder meer mogelijk, terwijl in de meeste gevallen ook aansluiting op de uitgang van de voorversterker mo-

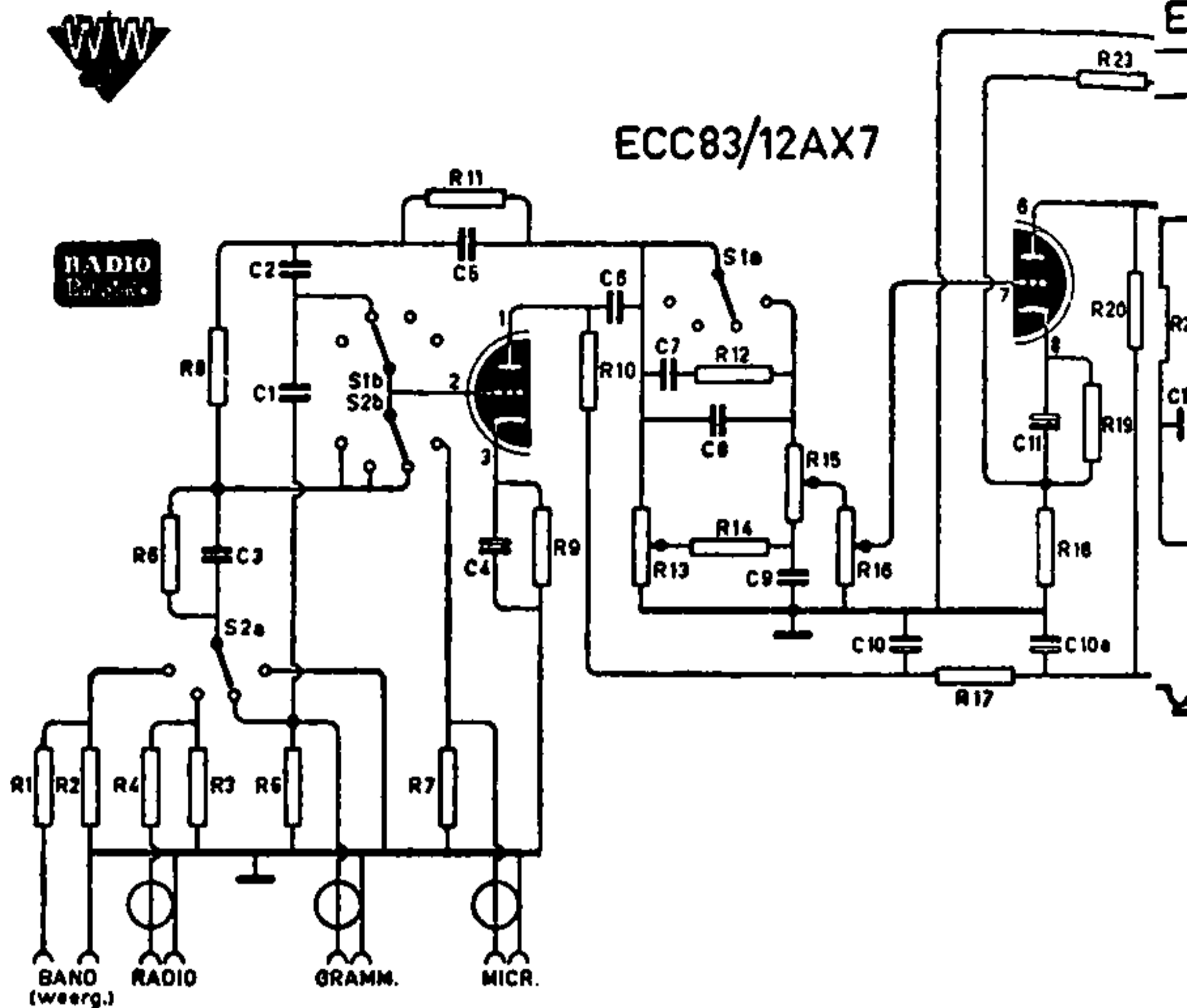
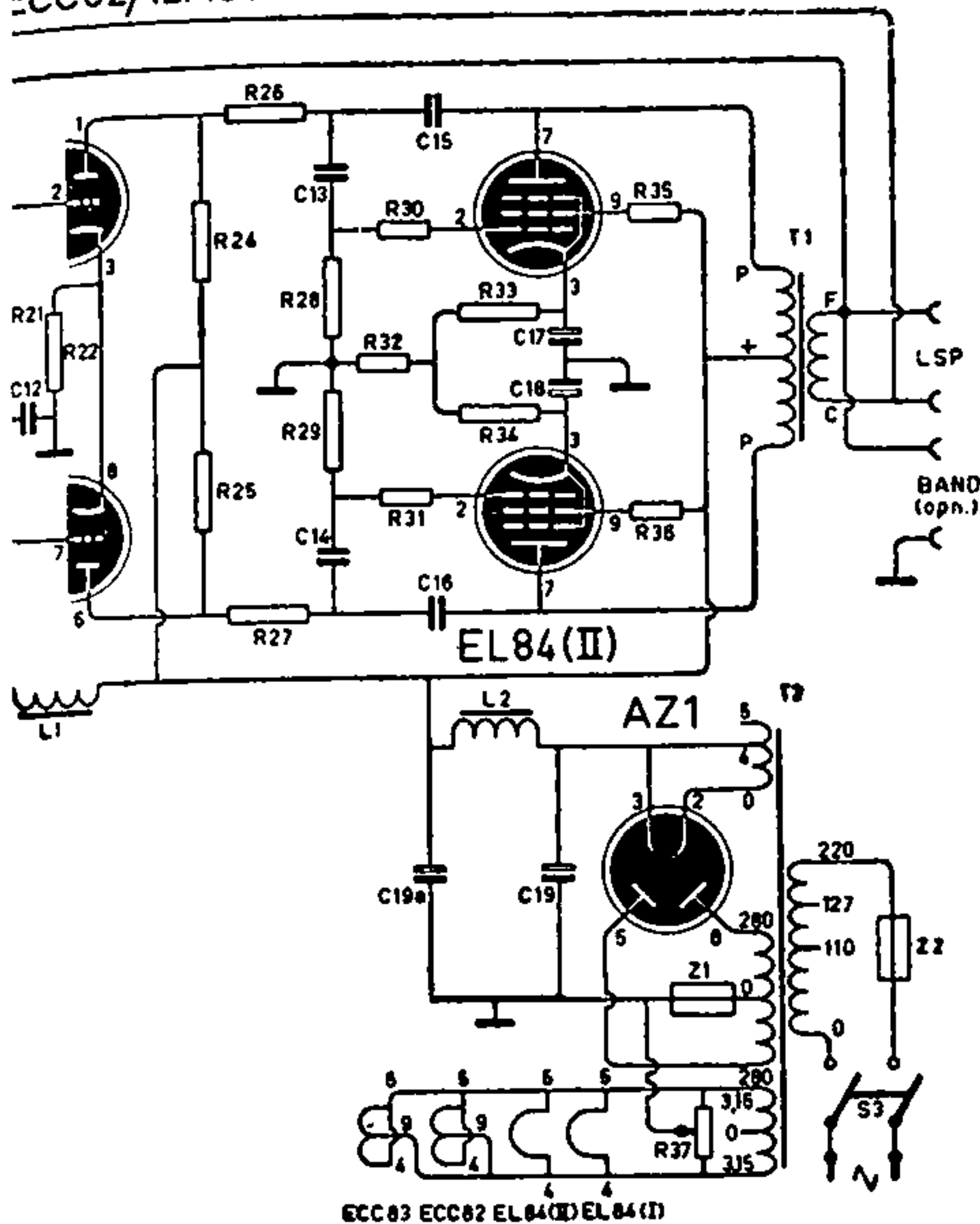


Fig. 185. SCHAKELING VAN DE ULTRAFLEX-II

C1-3-7	100 pF keram.	(LCC)
C2	22 pF keram.	(LCC)
C4-11-17-18	100 μ F elco 12 V	(Facon)
C5	330 pF keram.	(LCC)
C6	0,02 μ F papier	(Facon)
C8	47 pF keram.	(LCC)
C9	1500 pF keram.	(LCC)
C10-10a, 19-19a	32 + 32 μ F elco 450 V	(Amroh)
C12-13-14	0,05 μ F papier	(Facon)
C15-16	10 pF keram.	(LCC)
L1	Muvolett 6006	
L2	Muvolt 1006	
R1-4	220 k Ω ½ W	(Vitrohm)
R2-3-26-27	47 k Ω ½ W	"
R5-7-21	1 M Ω ½ W	"
R6	150 k Ω ½ W	"
R8	3,3 M Ω ½ W	"
R9	3,3 k Ω ½ W	"
R10	220 k Ω ½ W	"
R11	10 M Ω ½ W	"
R12	330 k Ω ½ W	"
R13	1 M Ω	m. sch. log. (Amroh)
R14-28-29	470 k Ω ½ W	(Vitrohm)
R15	220 k Ω	potm. log. (Amroh)
R16	1 M Ω	potm. log. (Amroh)
R17	47 k Ω 1 W	(Vitrohm)
R18	100 Ω 1 W	"
R19	2,7 k Ω 1 W	"



R20	....	470k Ω	1W	(Vitrohm)
R22	....	56k Ω	1W	..
R23	....	6,8k Ω	1W	..
R24-25	....	68k Ω	1W	..
R30-31	....	1k Ω	$\frac{1}{2}$ W	..
R32	....	10 Ω	$\frac{1}{2}$ W	..
R33-34	....	250 Ω	3W	..
R35-36	....	100 Ω	$\frac{1}{2}$ W	..
R37	....	100 Ω	ontbrommer	
S1-2	....	4 pol. schak.	4st.	
S3	.....	schakelaar	op R13	
T1	.....	Mu-zed	U70 BN	
T2	.....	Muvolt	F141N	

gelijk is. Overigens kunnen ook hier de weerstanden R_1 en R_2 naar behoefte worden gewijzigd.

Voor opname via de Ultraflex-II wordt de pickup- (of radio-) ingang van de magnetofon aangesloten op de tweede luidsprekeruitgang.

Er is een ontbrommer (R_{37}) toegevoegd, welke wordt ingesteld bij vol opgedraaide sterkte- en basregelaars en met de schakelaar in de microfoonstand, echter zonder dat een microfoon is aangesloten. Indien men de montagetekening fig. 189 nauwgezet aanhoudt en dus de microfooncontactbus tezamen met R_7 afschermt, een afscherming aanbrengt om de netschakelaar en de afschermbus om de ECC83 alsmede de bodemplaat onder het chassis niet vergeet, dan is een uiterst gering bromniveau te bereiken, zeker beter dan -60 dB t.o.v. maximum uitgangsvermogen. In het schema is de AZ1 als gelijkrichter aangegeven maar men kan met voordeel de aanwezigheid van de 5 V wikkeling op de P141N uitbuiten en een modernere gelijkrichtbuis toepassen, b.v. 5Y3GT, 5V4G, 5Z4 (G) of GZ32, allen voorzien van octalvoet. Door hun kleine inwendige weerstand leveren deze buizen een hogere spanning dan de AZ1 en ter voorkoming van overbelasting van de versterkerbuizen moet in dit geval een 3 watt weerstand van 125 à 250 Ω tussen L_2 - C_{19} en de katode van de gelijkrichter worden aangebracht. Met eerstgenoemde weerstandwaarde krijgt men dan 320 V over C_{19} , waarmee een maximaal uitgangsvermogen van 12 W bereikbaar is.

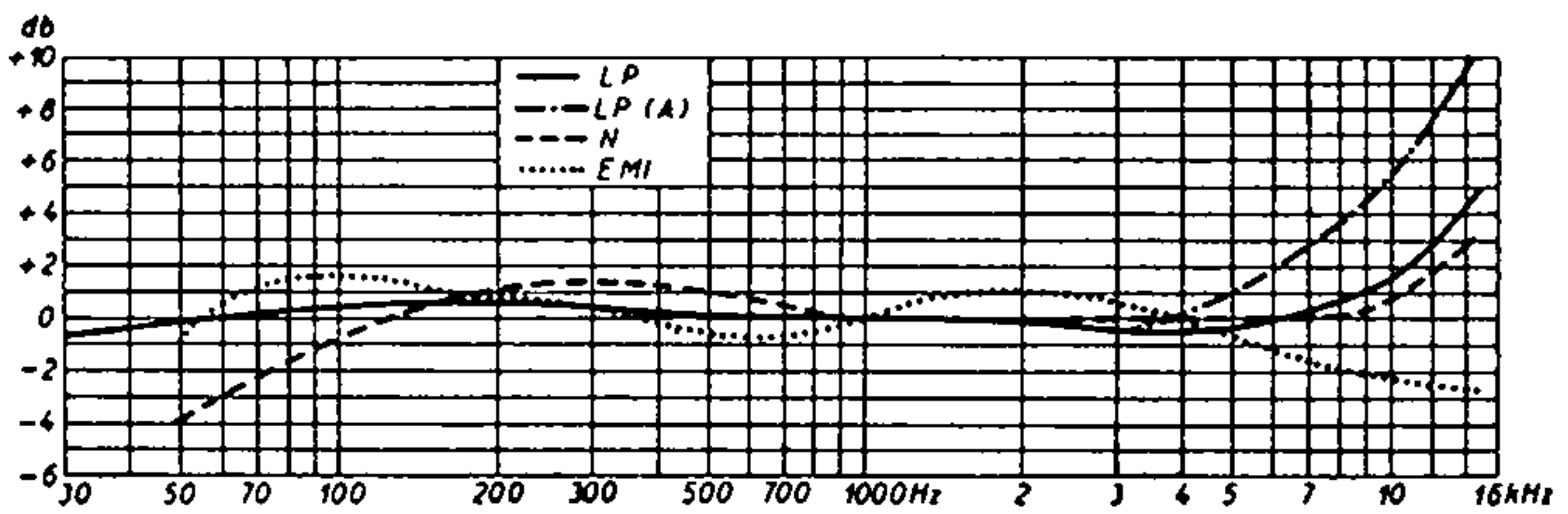


Fig. 186. Weergave karakteristieken

voor diverse typen grammfoonplaten. Deze krommen zijn te verkrijgen door een volgens de betreffende opnamekarakteristiek gesneden meetplaat af te spelen met een volkomen lineaire snelheidspickup (d.w.z. elektrodynamisch of magnetisch type van zeer goede kwaliteit). Het vrij steil oplopen aan het h.f. einde geeft een gunstige correctie voor kristal-pickups. Voor sommige exemplaren van dit type is nog sterker correctie gewenst, hetgeen is te bereiken door 100 pF aan C1 parallel te schakelen, in welk geval de streep-punt kromme wordt verkregen bij het afspelen van langspeelplaten.

In de bouwtekening zijn de luidsprekerbussen verbonden voor luidspreker-impedanties tot 5 ohm. Voor hogere impedantiewaarden zijn de luidsprekerbussen aan de secundaire aansluitklemmen van de U70BN te verbinden volgens de bijgeleverde tabel.

De tegenkoppeling blijft in alle gevallen ongewijzigd tussen C en F aangesloten en punt C blijft dus aan aarde verbonden. Hoewel de recorder-uitgang gemakshalve in de bouwtekening met de er naast liggen luidsprekerbus verbonden is, kan het gewenst zijn, de recorder aan een ander aansluitpunt van de transformator te leggen. Dit is afhankelijk van de

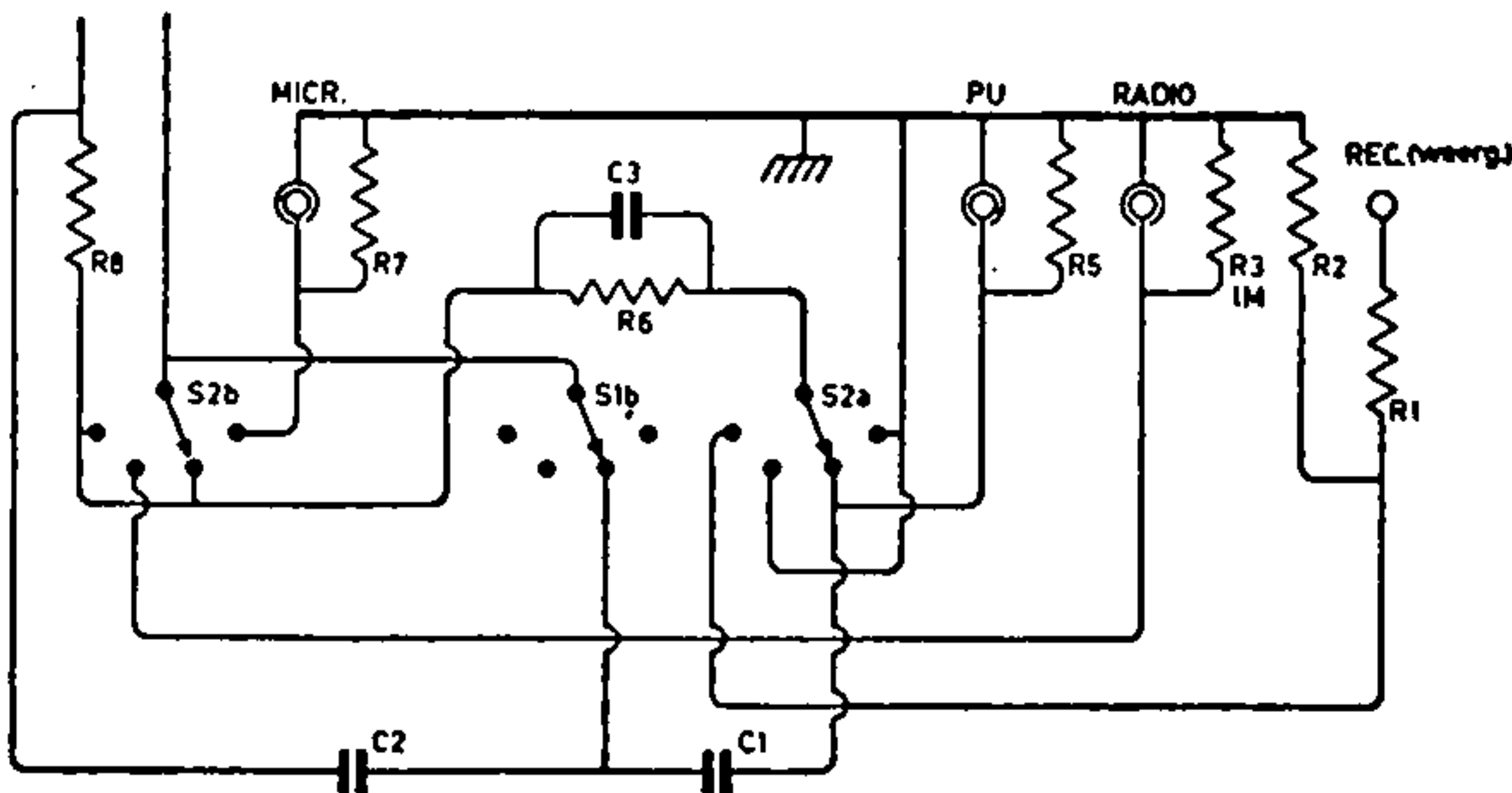


Fig. 187

In deze figuren worden de in de versterker aan te brengen veranderingen aangegeven ingeval deze wordt ingericht voor aansluiting aan een z.g. „diode-uitgang”. R3 wordt 1 megohm, terwijl R4 wordt vervangen door een draadverbinding.

De verbinding van de radio-ingang, oorspronkelijk aangesloten aan schakelaarsectie S2a, gaat thans naar hetzelfde contact (2) van sectie S2b nadat de doorverbinding tussen de standen 1, 2 en 3 is verbroken om dat contact vrij te maken. Het vrijgekomen contact van S2a is tenslotte nog aan „aarde” te verbinden.

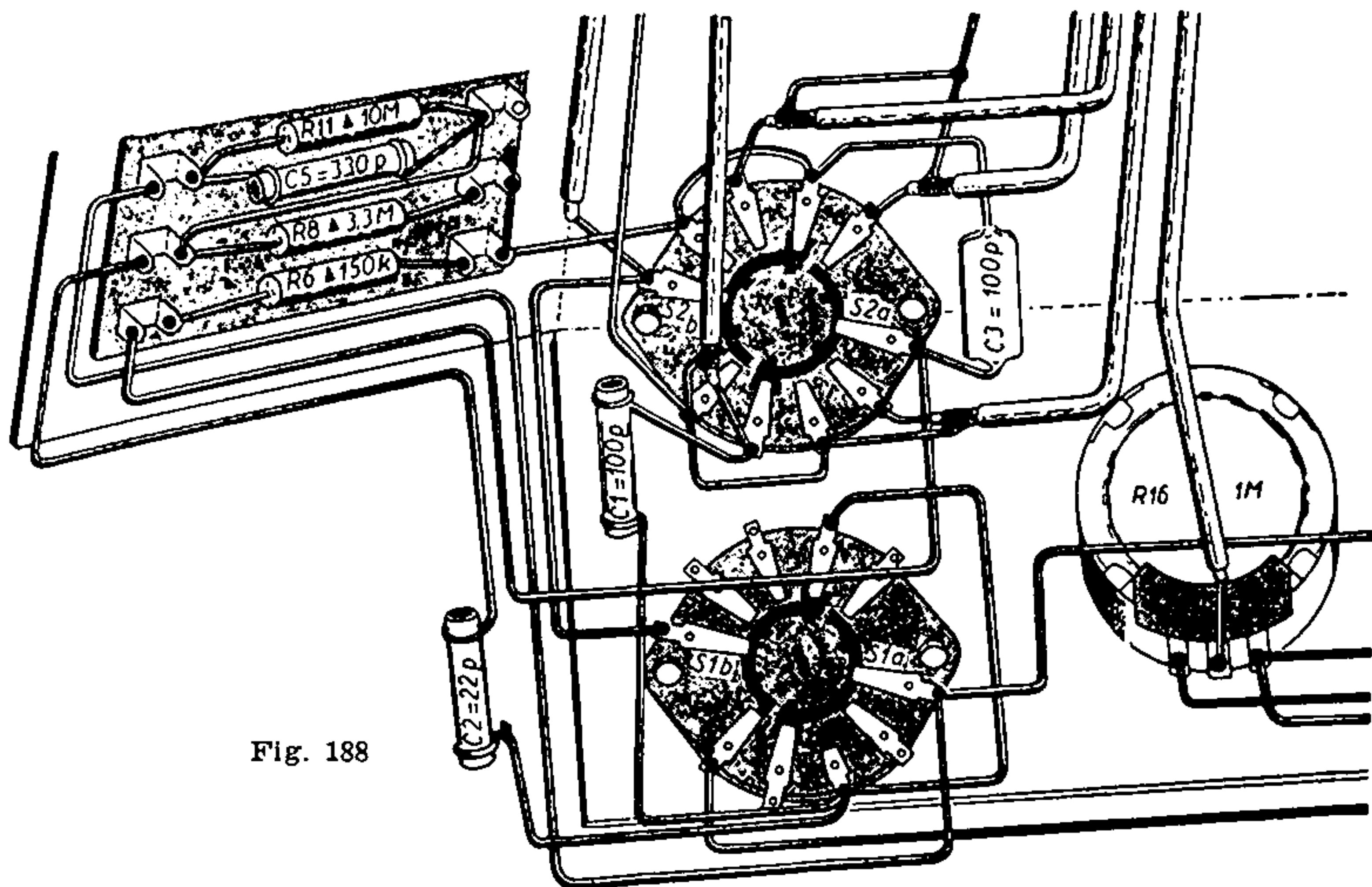


Fig. 188

benodigde ingangsspanning voor de recorder. Als regel zal deze vrij laag liggen. Aansluitpunt B voert t.o.v. aarde de laagste a.f.-spanning. De „lijn-aanpassing” wordt toegepast als de luidspreker(s) op grote afstand van de versterker opgesteld is (zijn) en de verliezen in de leiding ontoelaatbaar groot dreigen te worden. Bij de luidspreker(s) wordt dan een tweede transformator opgesteld, die aanpassing levert tussen de lijnimpedantie (in dit geval 800 ohm) en de spreekspoel(en).

Een tweede toepassing is de voeding van een aantal luidsprekers, verspreid opgesteld in een gebouw. Voorbeeld: om 9 luidsprekers te voeden, die dus elk 1 watt opnemen en gezamenlijk een belasting van 800 ohm opleveren, moet elke luidspreker via een transformator met $9 \times 800 \text{ ohm} = \text{ca. } 7000 \text{ ohm}$ impedantie worden aangesloten.

De bouwtekening (fig. 189) van de Ultraflex-II is achter in dit boek opgenomen.

Wijzigingen in de Ultraflex-II voor magnetische pickups

Om de Ultraflex-II geschikt te maken voor gebruik met magnetische pickupelementen, zijn enige wijzigingen nodig, teneinde:

- a. De gevoeligheid te verhogen.
- b. De frequentiekaracteristiek aan te passen.
- c. De ingangsweerstand passend maken.
- d. De gevoeligheid van de overige ingangen op het normale peil te handhaven.

De gevoeligheid moet, althans voor ELAC MST 2 en Philips-elementen, 5 à 6-voudig worden opgevoerd. Dit is mogelijk, door de ECC82 (faze-

draaier) te vervangen door een ECC83. Op zichzelf is dit nog niet voldoende, maar de ontbrekende versterking is aan te vullen door de tegenkoppeling iets te verzwakken. De uiteindelijke vervormingskarakteristiek blijft echter vrijwel gelijk aan de oorspronkelijke. Hier volgt een overzicht van de wijzigingen.

1. ECC82 vervangen door ECC83. Hierbij is geen wijziging in de instelling nodig.
2. Tegenkoppeling aanpassen door R_{18} van 100Ω op 18Ω te brengen.
3. R_{11} laten vervallen.
4. C_5 verkleinen tot 100 pF .
5. C_3 en C_1 verwijderen.
6. Verbindingen naar S_{1a} laten vervallen (dit betekent dat in de nieuwe situatie de klankregeling voor de microfoon ook volledig werkzaam blijft).
7. R_3 en R_4 resp. op $120 \text{ k}\Omega$ en $1 \text{ M}\Omega$ brengen. De ingangsimpedantie en gevoeligheid zijn daarmee tevens geschikt geworden voor z.g. diode-uitgang. Desgewenst kan met de waarde van R_3 nog een betere aanpassing aan de voorhanden uitgangsspanning worden verkregen.
8. R_2 verlagen tot $10 \text{ k}\Omega$. Dit levert weer ongeveer de oorspronkelijke gevoeligheid. Ook hier kan, door een passende waarde voor R_2 te zoeken, een betere aanpassing aan een bepaalde situatie worden gevonden.

De afsluitweerstand (R_5) voor de pickup zal moeten worden aangepast aan het betreffende element. Voor de ELAC MST2 is $27 \text{ k}\Omega$ gunstig bevonden. De Philips moet met $68 \text{ k}\Omega$ worden afgesloten. Om deze waarde te bereiken zal R_5 $120 \text{ k}\Omega$ moeten worden.

Voor de Ortofon pickup ligt de situatie iets anders, omdat daar achter de aanpassingstransformator wel voldoende spanning beschikbaar is, doch wat de karakteristiekaanpassing betreft er weer geen verschil is. Daar de grotere gevoeligheid van de Ultraflex-2 als vermeld t.a.v. de andere ingangen voordelen biedt is het wenselijk om alle aangegeven wijzigingen aan te brengen en dan de gevoeligheid van de pickupingang aan te passen door voor R_5 een potentiometer te monteren, die op zijn beurt weer past bij de gebezigde transformator, dus 220 of $470 \text{ k}\Omega$. Deze potmeter wordt aan de achterzijde van de versterker geplaatst en ingesteld voor een passende gevoeligheid.

Het spreekt vanzelf, dat bij de verhoogde ingangsgoedigheid hoge eisen worden gesteld aan de afscherming tegen brominductie. Afsluiting door een metalen bodem onder het chassis is beslist noodzakelijk.

VII. 7. ULTRAFLEX-U

Een universele versterker voor voeding uit 110/220 V gelijk- en wisselspanningsnetten

Dit is een voor universele voeding omgebouwde Ultraflex-II waarvan de oorspronkelijke opzet zoveel mogelijk gehandhaafd werd. Alleen het voedingsdeel en de beide eindbuizen werden gewijzigd, terwijl de bandingang werd vervangen door één voor aansluiting van een FM afstemmer. Doordat de ECC82 en ECC83 beiden $0,15 \text{ A}$ gloeistroom trekken, werd dit door parallelweerstand van 250Ω op $0,2 \text{ A}$ gebracht en de beide eindbuizen

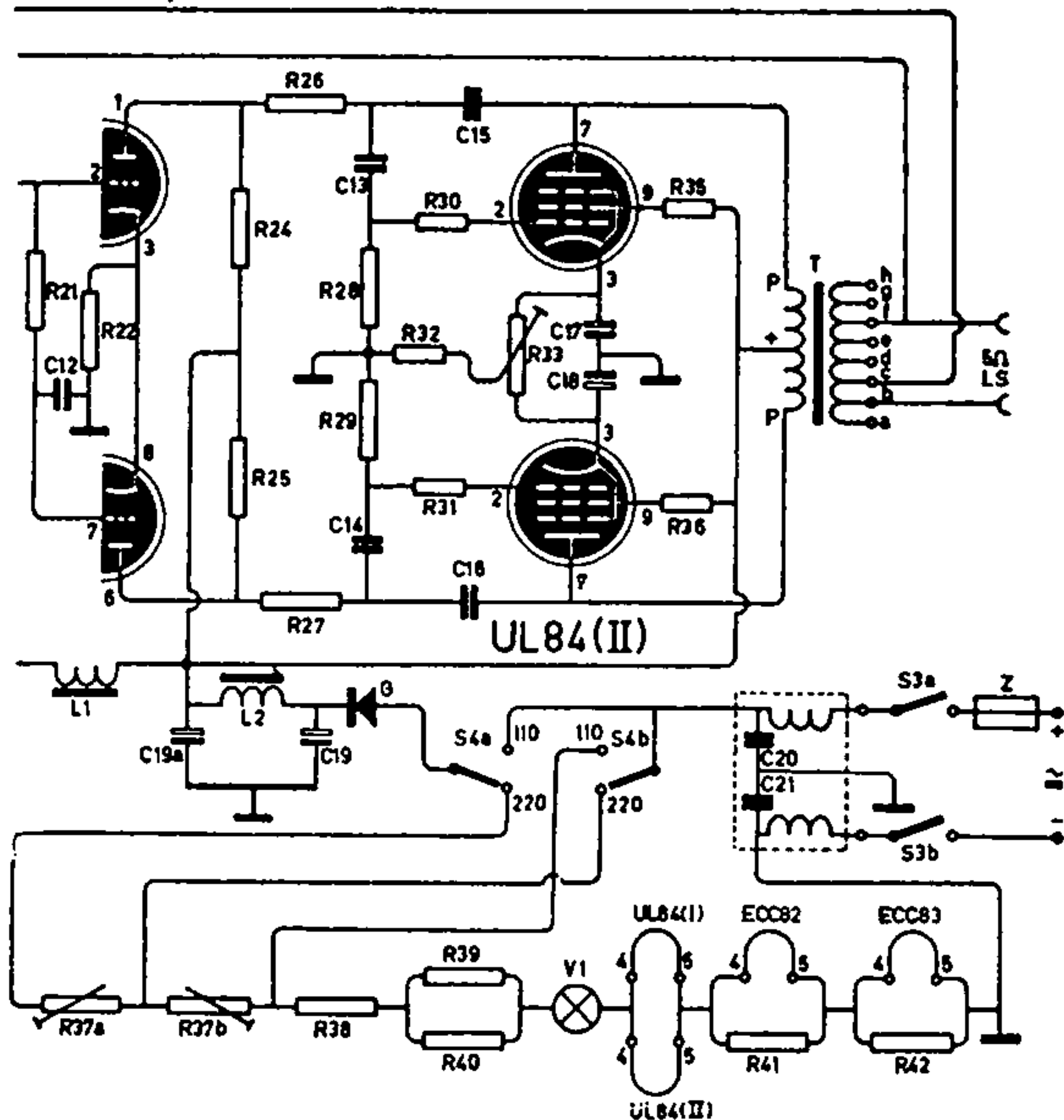


Fig. 190. SCHAKELING VAN DE ULTRAFLEX-U

Het eerste gedeelte van de schakeling is gelijk aan die op blz. 174.

C12	0,05 μF papier (Facon)	R26-27	47 k Ω
C13-14	0,01 μF papier (Facon)	R28-29	470 k Ω
C15-16	10 pF keram. (LCC)	R30-31 ...	1 k Ω
C17-18	100 μF 25 V elco koker (Facon)	R32	10 Ω 1 W
C19-19a ...	50 + 50 μF elco 550 V (Amroh)	R33	500 Ω 3 W GLA
C20-21	0,01 μF papier 1000 V (Facon)	R35-36	100 Ω
G	gelijkrichtcel SSF E 250 C130 (Siemens)	R37a-b	totaal 1000 Ω 25 W EPA
L1	a.f. smoorspoel 60 mA 6006 Muvolett	R38	ca. 50 Ω 6 W
L2	a.f. smoorspoel 150 mA 1505 Muvolt	R39-40	Philips NTC type 1000.092
(Alle weerstanden $\frac{1}{2}$ W 10 % Vitrohm, tenzij anders vermeld)		R41-42	250 Ω 1 W
R21	1 M Ω	S3	schakelaar op R 13
R22	56 k Ω 1W	S4	dubbelp. omschakelaar
R24-25	68 k Ω 1 W	T	uitgangstranaf. U70BN Muzed
		V	verl.lampje 10 V/0,2 A 8034D (Philips)
		Z	smeltveiligheid, voor 110 V 1 A, voor 220 V 250 a 500 mA

parallel geschakeld. Met twee parallel geschakelde NTC weerstanden en een indicatielampje van 10 V 0,2 A komt men dan op 102 V, de resterende 8 V wort weggewerkt in een aftakbare 6 watt weerstand van 80Ω , waarmee dan tevens de gloeistroom op 0,2 A wordt afgeregeld. Om de omschakeling van 110 V op 220 V zo eenvoudig mogelijk te houden werd een seleencil inplaats van een gelijkrichtbuis ingebouwd. Bij gebruik van een gelijkrichtbuis komt de totale gloeispanning boven de 110 V en moet men de gloeistroomkring ook weer in twee takken splitsen. Dit is nu niet nodig, zodat met een 4-polige omschakelaar kon worden volstaan.

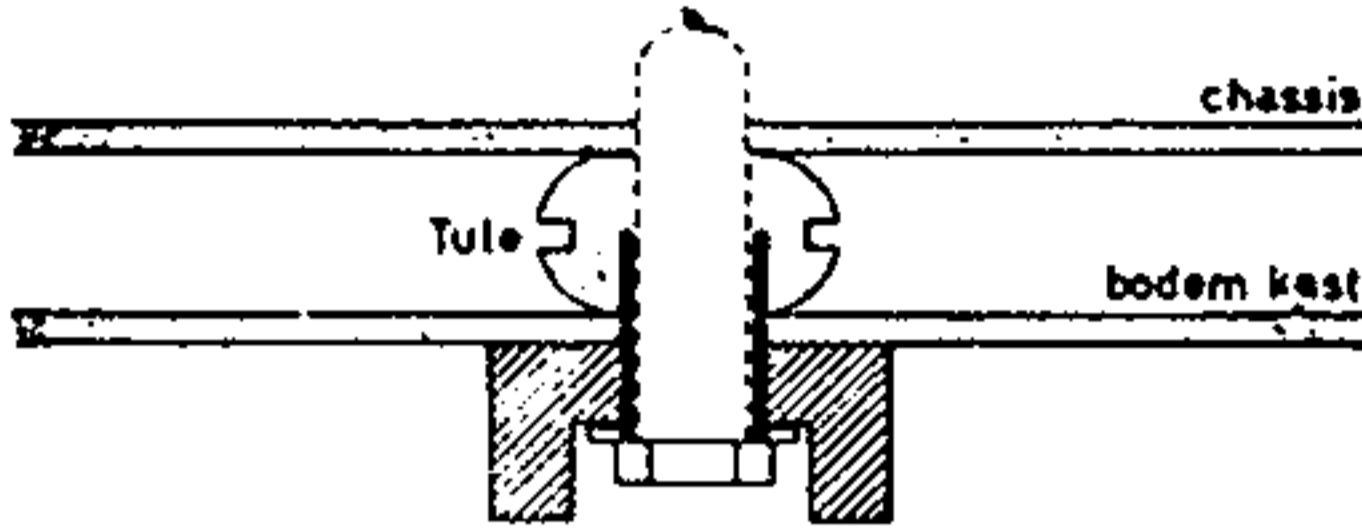


Fig. 191. Voor het geïsoleerd opstellen van het chassis in de versterkerkast worden rubber tulen gebruikt.

Bij 220 V wordt de 1000Ω 25 W Vitrohm EPA weerstand zodanig ingesteld, dat de gloeistroom weer 0,2 A is, het resterende deel wordt gebruikt als serieweerstand voor de gelijkrichtcel, tevens om de plaatspanning op 170 V

te brengen. Een netstoringsfilter werd ingebouwd, de beide $0,01 \mu F$ condensatoren (500 V) werden vervangen door exemplaren van $0,01 \mu F$ -1000 V. Het chassis wordt op rubber tulen geïsoleerd opgesteld in de versterkerkast. De metalen strippen aan de onderkant van de kast worden verwijderd en de bevestigingsgaten opgeboord. Van eboniet worden vier ronde klosjes van ca. 1 cm hoog gedraaid, welke nu als poten dienst doen. Over de bevestigingsbouten wordt neopreen kous geschoven. De gaten voor schakelaar- en potentiometer-assen worden extra ruim gemaakt. Stekers en kabels naar pickup, enz. moeten goed zijn geïsoleerd, zodat men geen metalen delen hiervan met de hand kan aanraken; alles is immers direct met het net verbonden.

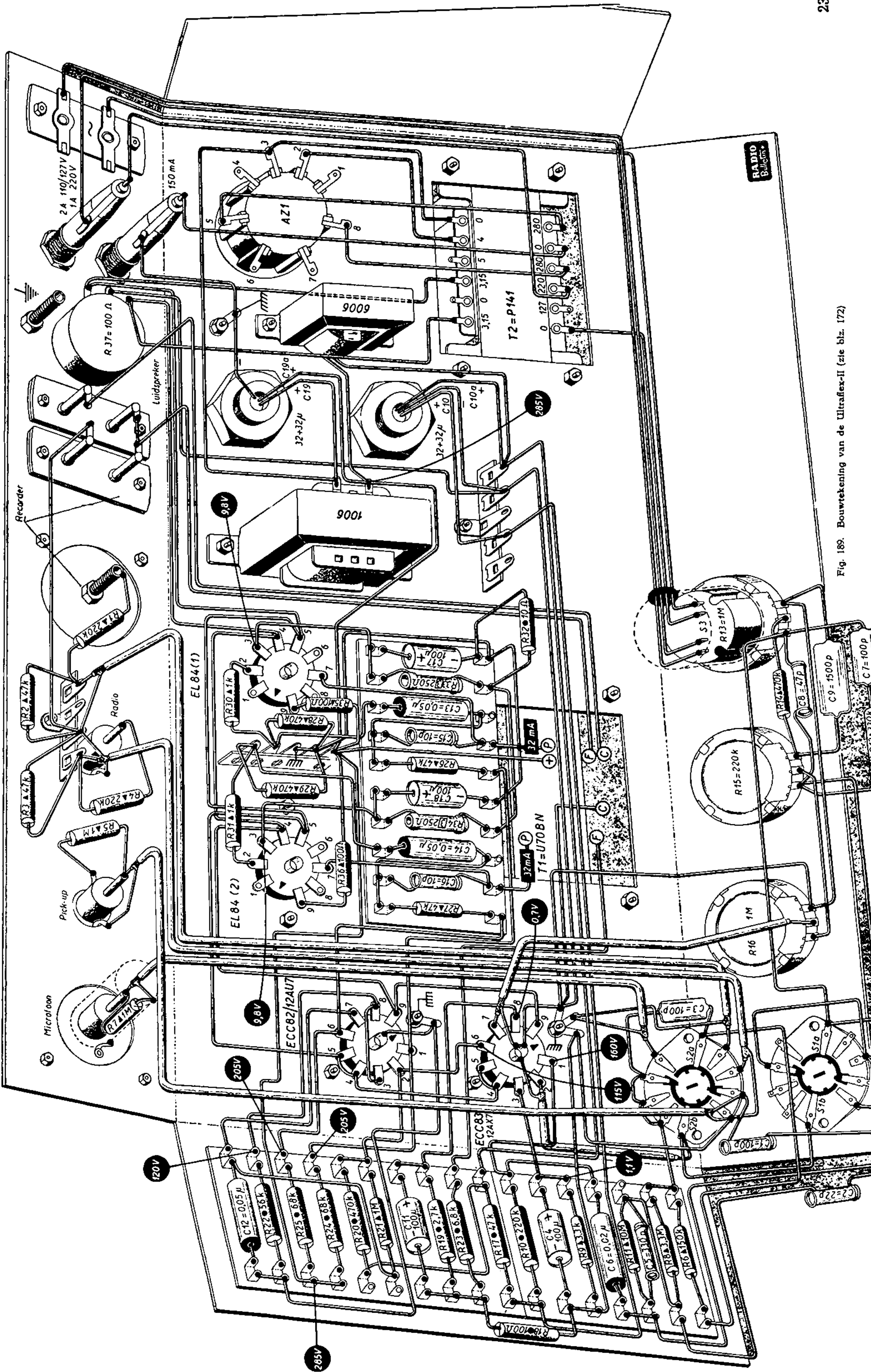


Fig. 189. Bouwtekening van de Ultraflex-II (zie blz. 172)