

Compacte VERSTERKER

voor radio en
gramfoon *
UN-2

Grammofonplaten draaien op een oude akoestische gramfoon behoort reeds jaren tot het verleden en ieder die van muziek houdt — of dit nu jazz, bebop, amusements- of klassieke muziek geldt — zal voor zo'n apparaat z'n neus ophalen. Bovendien is de schade, die een akoestische weergever aan de platen berokkent zo zwaar, dat we na éénmaal spelen op zo'n antieke kast in feite nog slechts een ruïne overhouden inplaats van een gramfoonplaat.

We doen dit tegenwoordig dan ook elektronisch, met behulp van een pickup en audio-versterker.

De schakeling en haar onderdelen

Maar laten we eerst eens zien wat er in onze versterkerschakeling gebeurt. Vanaf de p.u.-aansluiting gaat 't signaal naar de schakelaar S1, waarmee de p.u.-aansluiting kan worden ingeschakeld. Deze schakelaar zit achterop de sterkteregelaar R1 en kan met behulp van een trekbeweging worden ingeschakeld. Wij kunnen hier géén andere soort potentiometer-metschakelaar gebruiken, want bij de trekschakelaar kunnen we de sterkteregeling blijven gebruiken óók als de schakelaar in uitgeschakelde positie staat. Er zit nl. aan deze schakelaar nog een draad vast die naar de octal-buishouder P voert en tevens naar contactlip A op de linkeraansluitstrip. Later zal blijken hoe we dit gaan gebruiken.

Vanuit de sterkteregelaar gaan we via de scheidingsweerstand R2 naar het stuurrooster van de voorversterkbuis EF9. Aan dit rooster zit nóg een verbinding, die naar lip G van de aansluitstrip loopt en waarmee we naderhand een radioprogramma aan de versterker kunnen toevoeren. Doordat de weerstand R2 is aangebracht kan dan naderhand radio en grammofoonmuziek met elkaar worden gemengd.

De buis EF9 krijgt verschillende spanningen toegevoerd. Eerst de gloeispanning, 6,3 volt, via de verbindingen X en Y aan de buiscontacten 2 en 3. De anodespanning komt via R5 naar contact 8 van de buishouder terwijl de schermroosterspanning via R4 naar contact 7 gaat. Het schermrooster is met een condensator C2 naar de katode ontkoppeld. In de katodeleiding van de buis, contact 4, is een

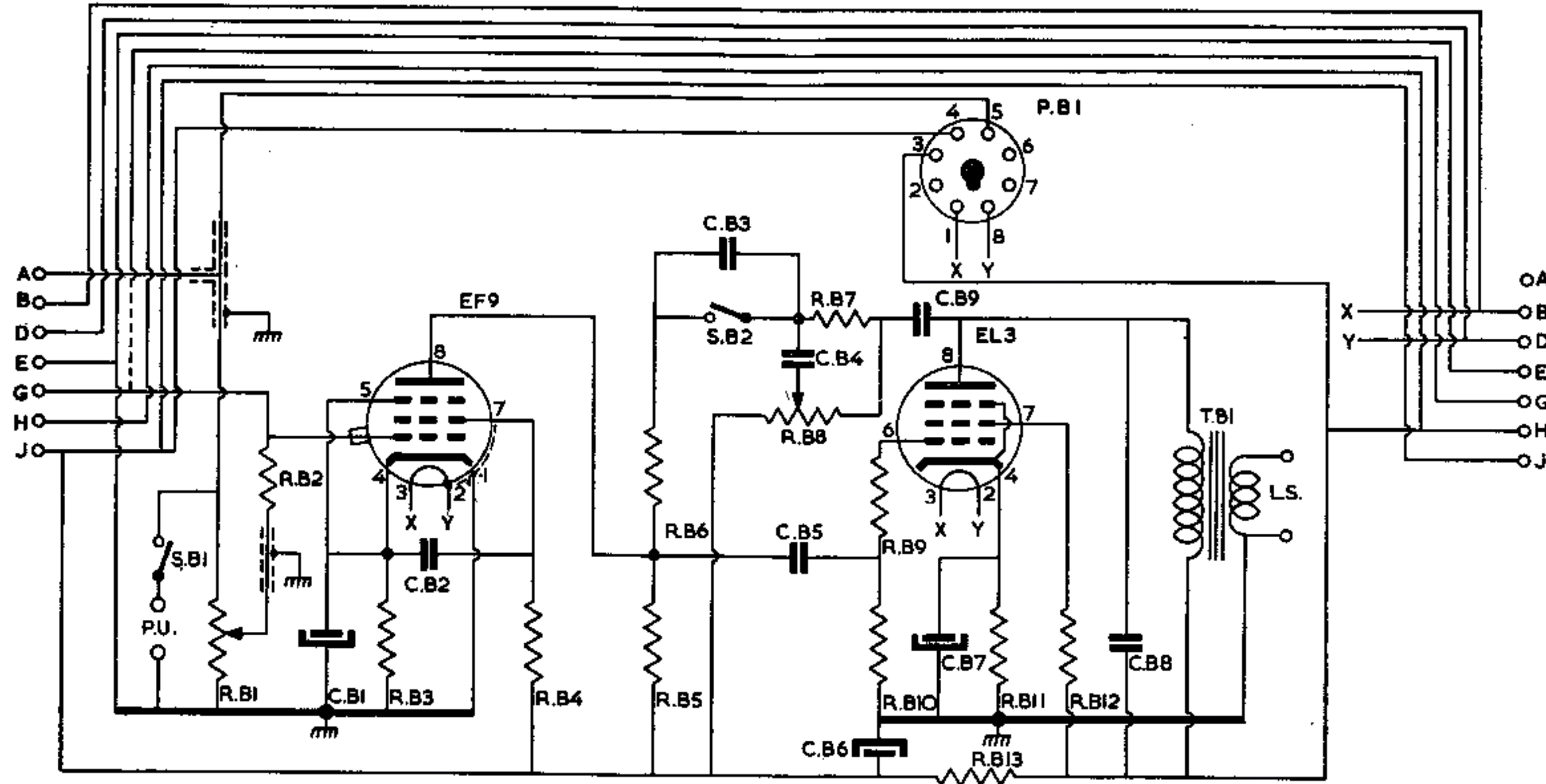
weerstand R3 opgenomen, die voor automatische negatieve roosterspanning zorgt. Hier vloeien nl. de anode- en schermroosterstromen door en die doen een spanningsval over de weerstand ontstaan. De weerstand wordt met een „laagspannings-elektroliet" ontkoppeld. Daarvoor dient C1. Doen we dit niet, dan ontstaat er tegenkoppeling, waardoor de versterking onnodig wordt verkleind.

Na in de EF9 te zijn versterkt, komen de door de pickup afgeleverde spanningen dan van de plaat af (contact 8) via de koppelcondensator C5 en de weerstand R9 op het rooster van de eindpentode EL3, contact 6. Deze koppelcondensator moet van zeer goede kwaliteit zijn, (hoge isolatie weerstand) hij dient om de anodegelijkspanning van de EF9 gescheiden te houden van het rooster van de EL3.

Nu herhaalt zich het voorgaande, nl. ook deze buis moet weer spanningen hebben om te kunnen functioneren. Eerst weer de gloeispanning, via X en Y naar de contacten 2 en 3 van de buishouder. Anodespanning komt via de primaire wikkeling van de uitgangstransformator T1 naar de anode van de EL3, contact 8. De schermroosterspanning gaat via R12 naar contact 7. Ook hier verkrijgen we weer negatieve roosterspanning door spanningsval over een katodeweerstand R11, die eveneens door een elektrolytische condensator C7 wordt overbrugd om de wisselstromen kort te sluiten. De weerstand R10 is de roosterlekweerstand en dient er voor te zorgen dat het rooster van de EL3 zijn juiste gelijkspanning krijgt t.o.v. katode. Vanuit de anode van de EL3 komen we dan aan de uitgangstransformator T1 die de aanpassing tussen eindbuis en luidspreker verzorgt.

Klankregeling en tegenkoppeling

Een moderne versterker is niet compleet zonder een degelijke klankregeling. Voorheen was het gebruikelijk om als zodanig een regelbare weerstand met condensator parallel aan de luidspreker te schakelen. We konden daarmee dan naar believen de hoge tonen verzwakken, hetgeen er op neerkwam dat we een deel van de muzikanten naar huis stuurden. Er ontstond een geluid alsof sprekers een hete aardappel in het keelgat geschoten was en op deze wijze moest dan de indruk worden gewekt alsof er meer lage tonen waren. Veel radio-enthousiasten brachten dan ook maar liever geen „toon"-regeling aan. Inmiddels is de tegenkoppeling gemeengoed geworden. Met tegenkoppeling wordt een sys-



teem aangeduid, dat in de eerste plaats bedoeld is vervorming, die in de versterker kan ontstaan, te verminderen.

Door het aanbrengen er van werken we het oorspronkelijke signaal tegen, d.w.z. het geheel wordt verzwakt. We voeren nl. een gedeelte van de spanningen aan de plaat van de eindbuis terug naar het rooster van diezelfde buis. Bij aanwezigheid van tegenkoppeling moeten we onze sterkteregeling wat verder opendraaien om de oorspronkelijke geluidsterkte, die we zonder tegenkoppeling hadden, weer te bereiken. Maar er is dan veel minder vervorming.

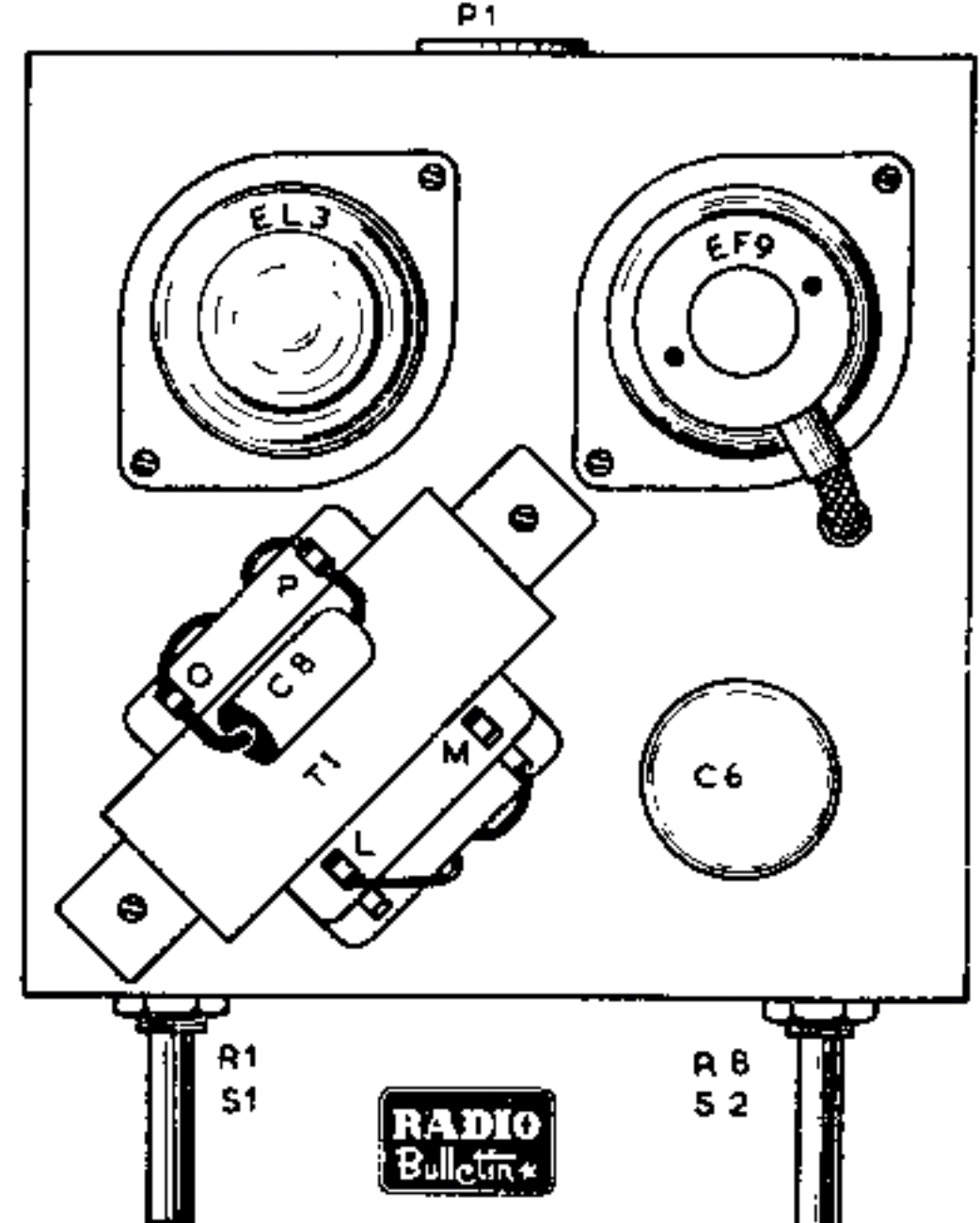
Nu is een goede klankregeling die, waarbij we gelegenheid hebben de lage en de hoge tonen wat méér te versterken dan het zg. middenregister. De akoestische verhoudingen van onze woonruimten en het volume waarop we

meestal muziek maken, alsmede de eigenschappen van het menselijk oor vereisen dit nu eenmaal. We hebben nu een prachtig middel in de hand doordat we eenvoudig zorgen de tegenkoppeling voor die beide uiterste toongebieden wat te verkleinen. Op deze wijze verkrijgen we dan méér versterking van de hoge en lage frequenties t.o.v. het middengebied.

De onderdelen van de tegenkoppeling zijn de condensatoren C9, C3, C4, de weerstanden R6, R7 en de potentiometer R8 met schakelaar S2. De condensator C9 dient om de anodespanning van de EL3 buiten het zg. „netwerk” van weerstanden en condensatoren te houden. R7 is de eerste tegenkoppelweerstand. Met behulp van R8 kunnen we de condensator C4 verschuiven: naar links gaat dan een deel van het hoge tonen gebied via deze condensator en de elektroliet C6 naar aarde. M.a.w. we heffen de

SCHAKELING UN-2

C1-7.....	100 μ F/12 volt		
		koker elco (Facon)	
C2.....	0,1 μ F papier (Facon)		
C3.....	330 pF keram. (L.C.C.)		
C4.....	470 pF keram. "		
C5.....	0,02 μ F papier (Facon)		
C6.....	32 μ F/450 V elco (Novocon)		
C8.....	1000 pF papier (Facon)		
C9.....	0,1 μ F papier "		
R1.....	470 kilohm		
	potm. m/schak. P 55-KV2		
		(Vitrohm)	
R2.....	470 kilohm	1/2 W	(Vitrohm)
R3-9.....	1 kilohm	1/2 W	"
R4.....	390 kilohm	1 W	"
R5.....	100 kilohm	1 W	"
R6.....	820 kilohm	1 W	"
R7-10.....	470 kilohm	1/2 W	"
R8.....	220 kilohm		
	pot.m. m/schak. P 55-KV2		
R11.....	150 ohm 5%	1 W	(Vitrohm)
R12.....	100 ohm	1/2 W	"
R13.....	3,3 kilohm	1 à 2 W	"
S1.....	schakel. op R1		
S2.....	" " R8		
T1.....	uitgangstransformator		
	MU-Zed U85N		



Chassisindeling en bedrading aan de bovenzijde van het chassis

tegenkoppeling voor de hoge frequenties op en ze worden volop versterkt. We staan dus op „helder”. Naar rechts daarentegen zullen ze voor het grootste deel extra worden tegengekoppeld omdat C4 dan parallel aan R7 staat. Voor de allerhoogste frequenties is deze condensator een gemakkelijker weg dan R7 en ze worden volop tegengekoppeld.

Met behulp van de condensator C3 worden de lage frequenties „geremd” in de tegenkoppelingsschakeling en als schakelaar S2 openstaat wordt hen door C3 zoveel tegenstand geboden dat we onmiddellijk een flinke portie „laag” uit onze luidspreker krijgen. Sluiten we S2 echter door aan de knop te trekken, dan is C3 kortgesloten en het „laag” aanzienlijk zwakker. R6 zorgt er verder voor dat de totale tegenkoppeling binnen de perken blijft en de verzwakking, resp. versterking, niet te ver wordt gedreven.

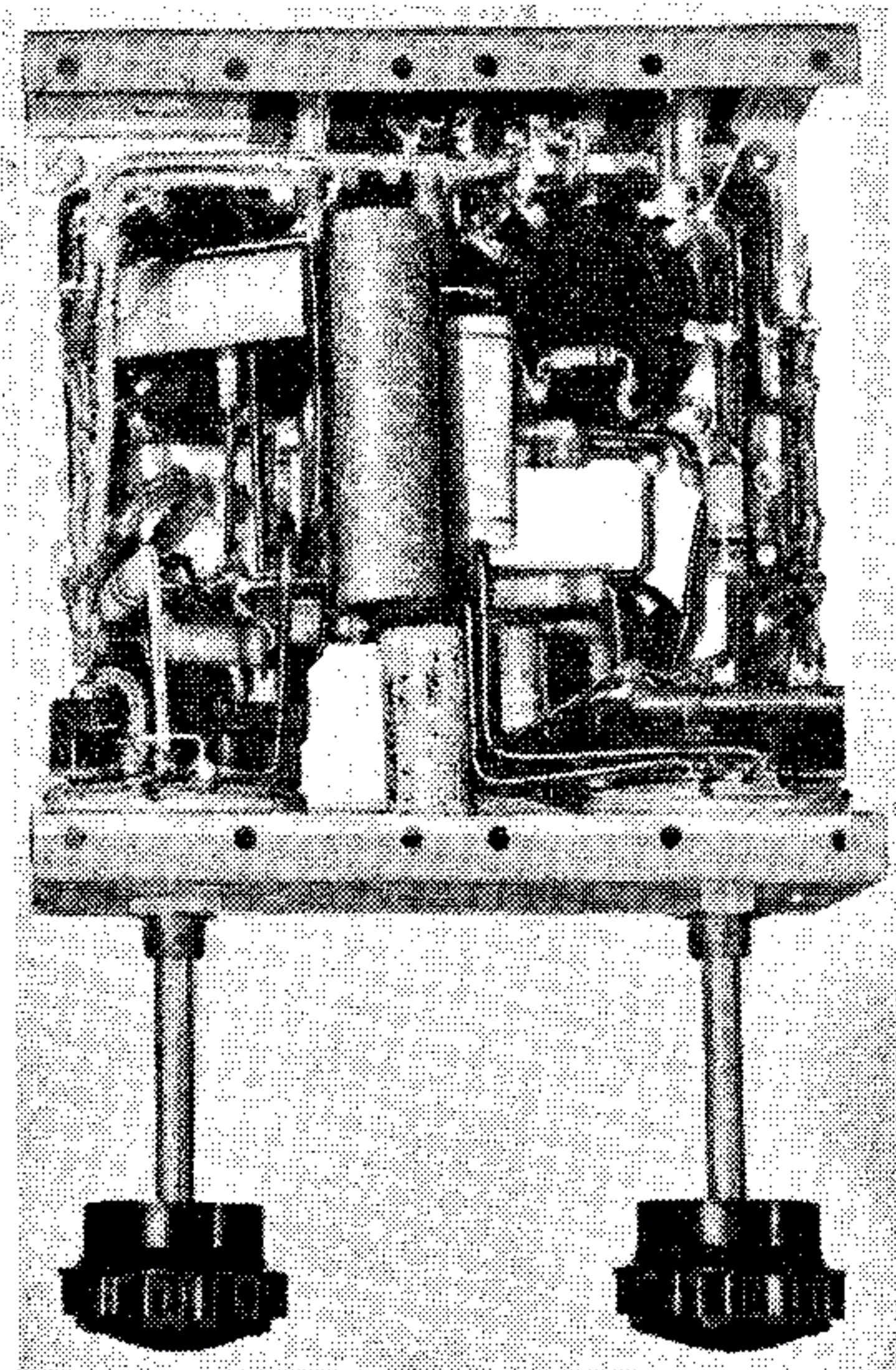
Tenslotte is er dan nog de condensator C8 over de primaire van de uitgangstransformator, die er voor zorgt dat de hoogste tonen niet te veel in het voordeel komen.

Om de plaatspanning van de voorversterkerbuis EF9 nog wat extra „glad” te maken, vrij van brom dus, is nog een extra afvlakfilter aangebracht, bestaande uit R13 en C6.

De bouw

Deze versterker is op een chassis gebouwd, bestaande uit één Uniframe-sectie, welke zonder meer aan het hiervoor beschreven voedingsblok UN-1 kan worden bevestigd, waarmee een compleet apparaat ontstaat.

Er werd weer gebruik gemaakt van de geboorde bovenplaat UF-001, waarin slechts

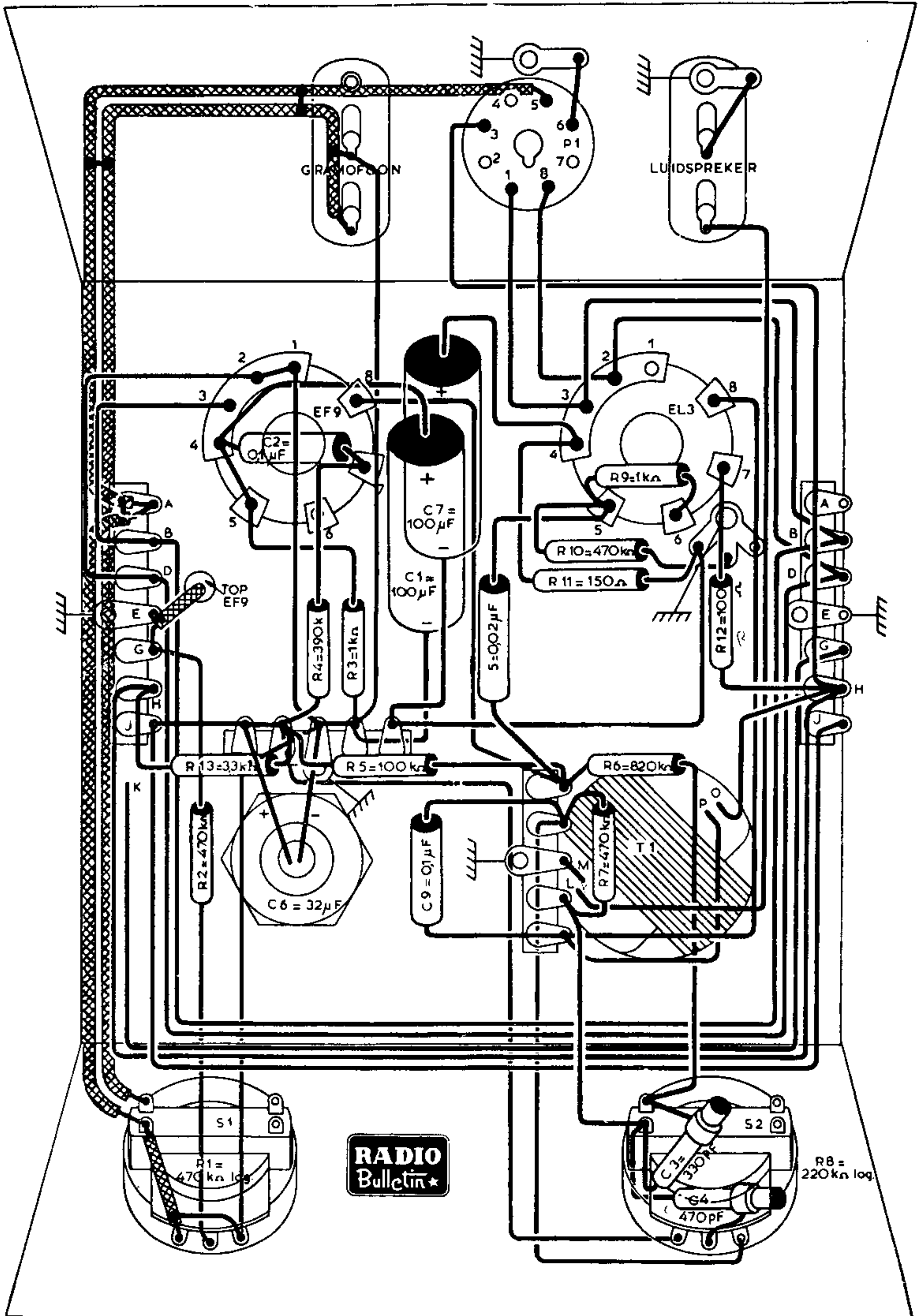


enkele 3 mm gaatjes behoeven te worden bijgeboord. We beginnen met het aanbrenge van de buishouder, de elektrolytische condensator C6, de uitgangstransformator T1 en de verschillende draadsteunen. Bij het aanbrenge van de buishouder voor de EL3 zorgen we er voor tevens een driedelig soldeerlipje onder een der bevestigingsschroeven aan te brengen, zoals in de bouwtekening wordt aangegeven. Op de voorstrook UF-002 monteren we de beide Vitrohm potentiometers, terwijl op de achterstrook UF-003 twee entrée's en een octal buishouder een plaats krijgen. Onder één der boutjes van de luidspreker-entree en de octal buishouder bevestigen we weer een soldeerlipje. Het verdient aanbeveling om onder de moertjes van de boutjes, waarmee de soldeerlipjes en de draadsteunen worden bevestigd, zo mogelijk een verende sluitring aan te brengen opdat deze punten zich niet kunnen loswerken. Heeft men geen verende sluitringen, dan moet men er voor zorgen dat deze boutjes goed worden vastgezet.

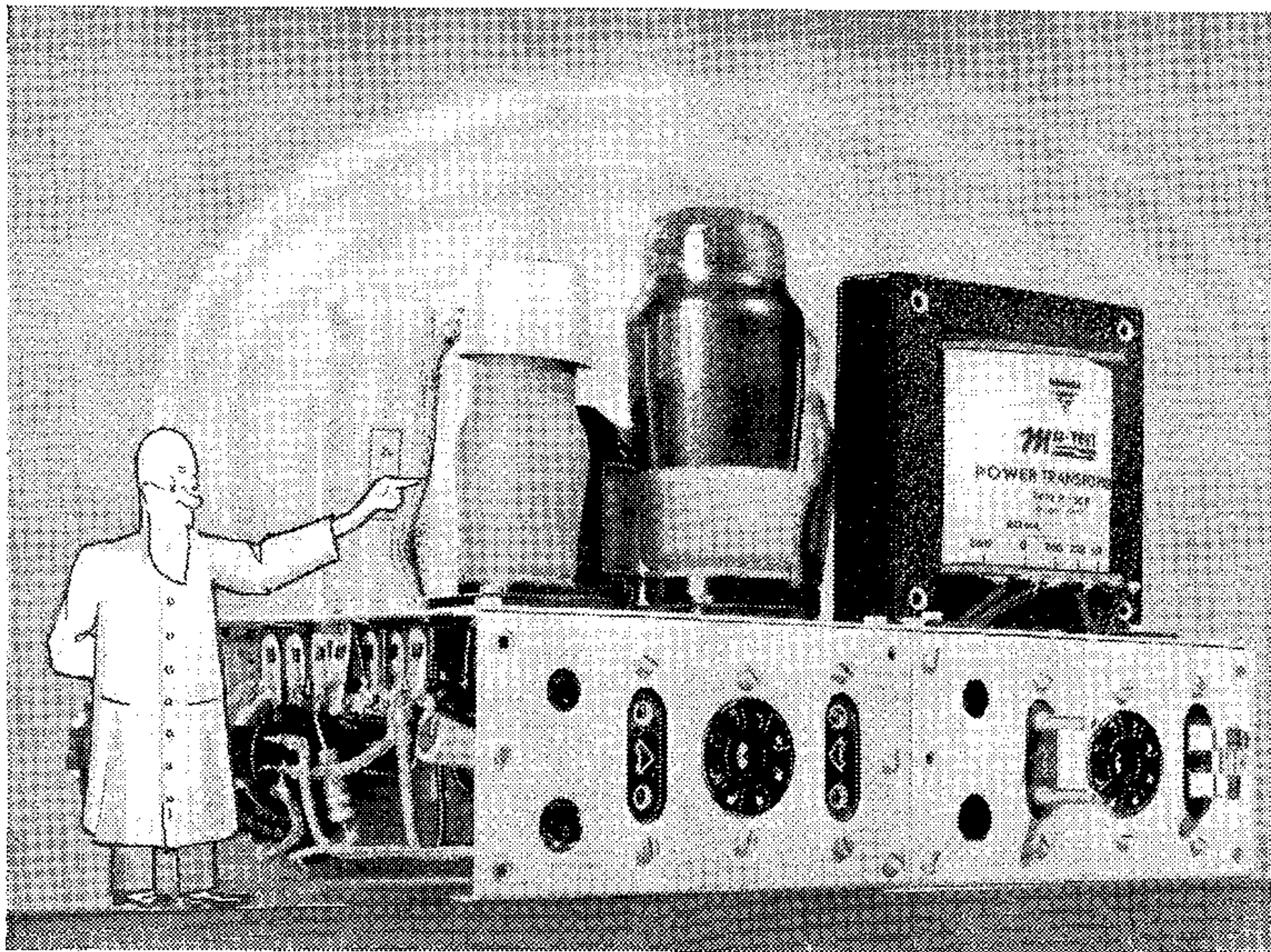
Nu kunnen we de drie chassisdelen aan elkaar bevestigen. Bij het bedraden worden eerst de elco C7 en de meeste weerstanden aangebracht en wel zo dicht mogelijk tegen het chassis. Het laatst komen C2, C4 en R2 aan de beurt, benevens de afgeschermdde leidingen.

Bij het solderen aan de afschermmantels moeten we er om denken de bout niet zolang op de kabel te houden dat de isolatie verbrandt of wegsmelt. Voorts verdient het aanbeveling om draad te gebruiken waarbij de afstand tussen de ader en de afscherming redelijk groot is en het liefst met „plastic” isolatie.

Het ogenblik is nu gekomen om de versterker aan het voedingsblok te verbinden. We doen dit mechanisch met behulp van de beide verbindingsstukjes UF-004. Elektrisch verbinden we de beide naar elkander gekeerde aansluitstrippen door eenvoudig de naast elkaar liggende lippen met een draadje te verbinden. Nu kunnen we onze versterker proberen. Zij die over een meetinstrument beschikken meten natuurlijk allereerst de verschillende plaat- en schermroosterspanningen en controleren de spanningsval aan de katodeweerstand. Met de vingertop kunnen we even de topverbinding van de EF9 (het stuurrooster) aanraken en als we dan een brommend geluid waarnemen kunnen we een pickup proberen. Is alles o.k., en als men de bouwtekeningen nauwkeurig heeft gevolgd en de juiste onderdelen heeft gebruikt, dan hebben we daarmee een grondslag gelegd voor een versterker die ons bij verdere proeven nog veel plezier zal verschaffen.



Bouwtekening versterker UN-2



Zo ziet onze versterker er van achteren gezien uit als de UN-1 er tegen aan is gemonteerd.

Andere buizen in de Uniframe-versterker type UN-2

Voor hen, die sleutelbuizen in hun bezit hebben is het mogelijk om de EF9 te vervangen door de EF22. De EL3 kan worden vervangen door de EBL21. Het is echter zaak om de beide diodeplaatjes van deze laatste buis met de katode ervan te ver-

binden. Overigens zijn deze typen elektrisch volkomen aan elkander gelijk.

N.B. De verbinding, komende van lip G op de rechts in de bouwtekening aanwezige draadsteun, eindigt in de tekening in een „dood” eind, dat met „K” is gemerkt. Deze verbinding kan echter geheel weggelaten worden.