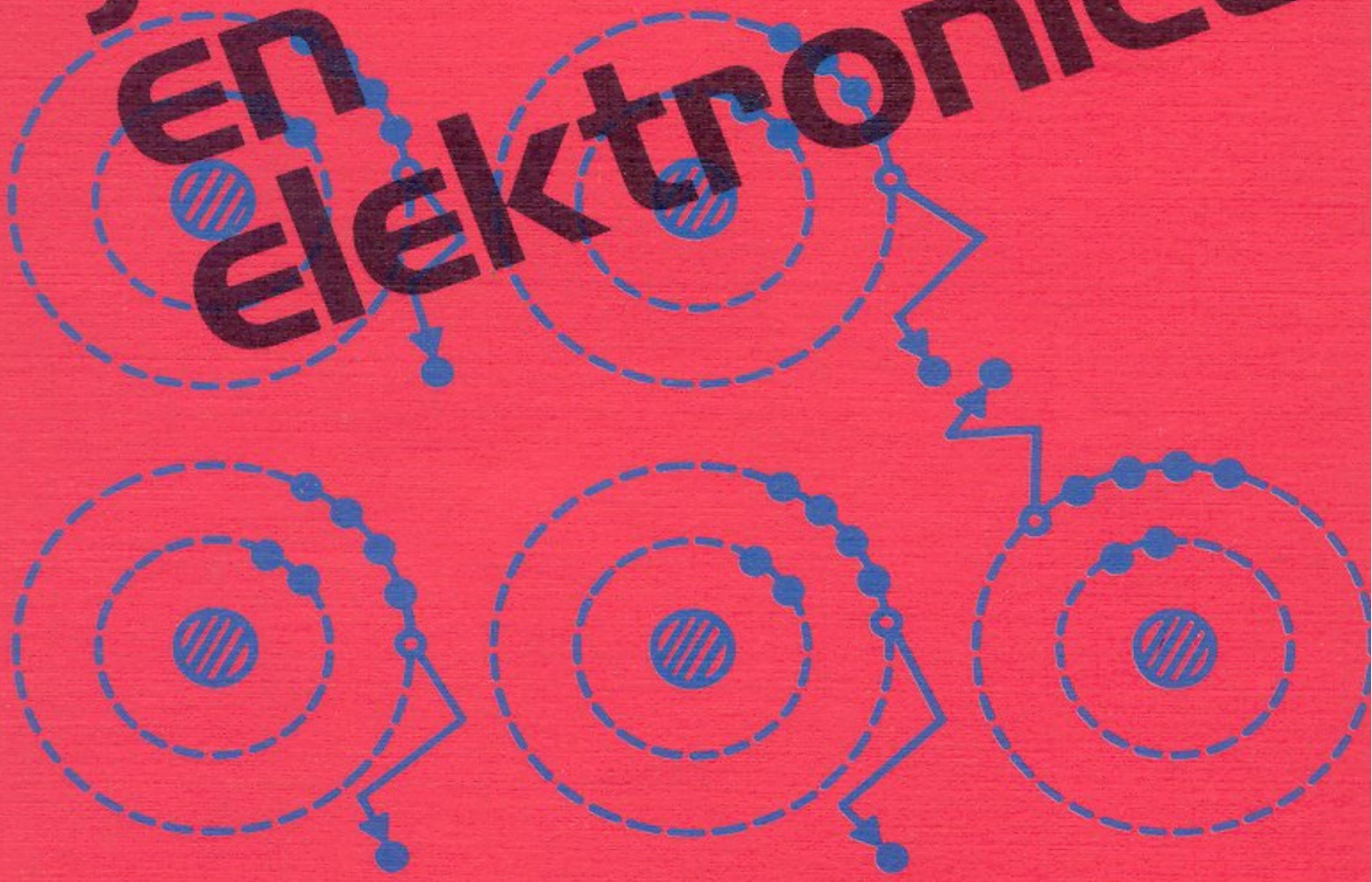
jongens en elektronica



DE MUIDERKRING

Jongens en elektronica

SAMENGESTELD
ONDER REDACTIE VAN

radio bulletin

DE MUIDERKRING B.V. - BUSSUM
UITGEVERIJ VAN TECHNISCHE BOEKEN EN TIJDSCHRIFTEN

INHOUD

TRANSISTORONTVANGER
MG-ontvangst van de binnenlandse zenders 5
MESON
Eenkringer met één buis voor luidsprekerweergave 8
HOLLAND'S GLORIE
Ontvanger met één buis voor middengolf en visserijband 15
UN-58
Tweekringer voor middengolf-ontvangst met „super"-eigenschappen . . 24
0-V-1
Ontvangertje voor adspirant KG-amateurs 28
VOEDINGSAPPARAAT
Anode- en gloeispanning voor buis-ontvangers 34
FM/TV ANTENNE
Eenvoudige antennes voor zelfbouw 38
MUZIEKVERSTERKERTJE
6 watt grammofoonversterker 41
MENGKASTJE
4-kanalen mixer voor microfoon en gitaar 44
WW-KLANKZUIL
Luidsprekerkast met hoge en lage tonen luidspreker 47
UN-57
Transistorversterker voor inbouw in koffergrammofoon 51
DUETTE
10 watt stereo-versterker 58
FIDELIO
10 watt balansversterker 71
ELEKTRISCHE GITAREN
20 watt gitaarversterker 86

© De Muiderkring B.V. - Bussum - Nederland ISBN 90 6082 105 X

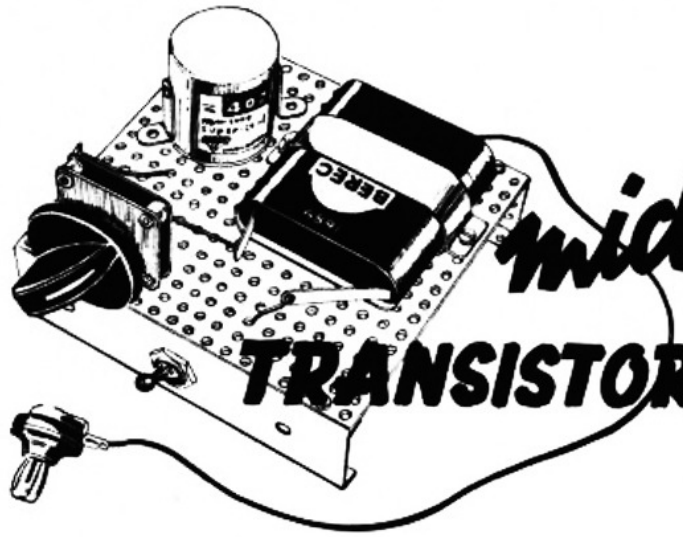
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm, of op welke wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

VOORWOORD

Jongens en Radio! Echte, aan de praktijk ontleende aanwijzingen voor zelfdoen. Doe er mee, wat je wilt. Beschouw radio als een enorm en opwindend avontuur, dat veel prettigs te bieden heeft – honderdduizenden volwassenen (soms hele Pieten) denken er ook zo over en vinden „het aan radio doen" een van de geweldigste liefhebberijen ter wereld.
Er wordt vooral veel aandacht besteedt aan schakelingen met transistoren, omdat deze de laatste tijd een enorme opgang hebben gemaakt, over het algemeen laag in prijs en in iedere radio-onderdelenhandel verkrijgbaar zijn.

Alle schema's kloppen tot de laatste vezel; blijkt er dus ergens een kink in de kabel te zitten, geeft dan nooit de schuld aan het schema, maar ga op zoek naar de fouten in je werk. Heb je een normaal verstand, dan zul je die stellig vinden, al is daarvoor soms veel geduld nodig. Niet kermen, voor je alles geprobeerd hebt - want dat zou heel onsportief zijn . . . en radio is behalve spel ook sport!
Kom je er beslist niet uit, schrijf dan een briefje naar de vragenpostredacteur van Radio-Bulletin-Bussum, hoe de zaken er voor staan. Maar uitvoerig en duidelijk. Bedenk voorts, dat je jonge jaren moeten dienen om je te bekwamen voor het leven. Laat radiobeoefening dus nooit in de weg treden van je studie of opleiding. De meeste verstrooiing heb je van deze liefhebberij door het ontspanning te laten zijn in vrije uren!
Wie zich zo aangetrokken gaat voelen tot radio, dat hij later, na (nog veel) studie en (veel) verder gaande ervaring opgedaan te hebben, radio wel als beroep zou willen omhelzen, zij er nog op gewezen, dat dit geen onverstandige daad zou zijn.
Elektronica is nog pas in de groei en zal steeds meer geschikte werkkrachten tot zich trekken. Geschiktheid is echter niet alleen kennis, maar ook gevoel en liefde voor de techniek. Hier vooral kan een werkje als dit reeds wonderen doen door de toekomstige vakman – hij moge monteur worden of ingenieur – die onmisbare eigenschappen GEVOEL en SYMPATHIE spelenderwijze bij te brengen.
Gezien de vele en belangrijke verschijnselen, feiten en vraagstukken, waarmee men door het aan radio doen in contact komt is de aan deze liefhebberij gespendeerde tijd nooit verloren tijd.

Bussum, september 1974 DE SAMENSTELLERS

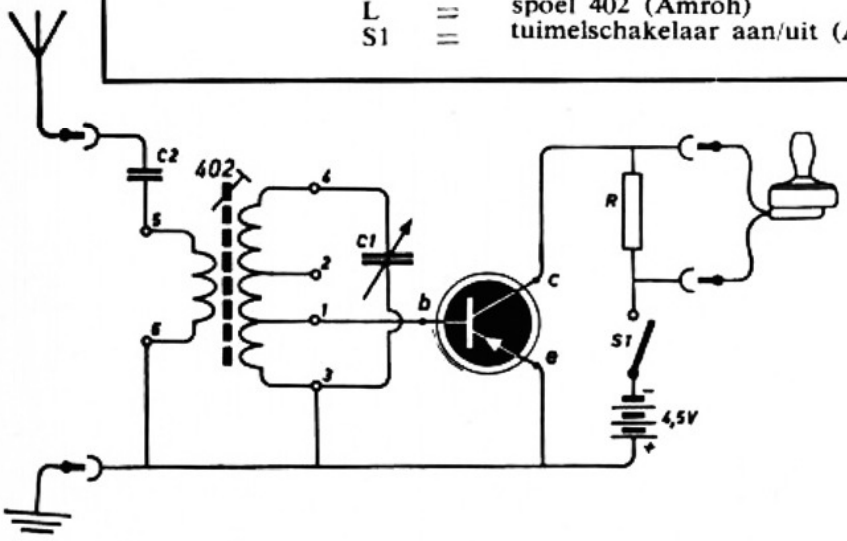


middengolf TRANSISTORONTVANGER

We gaan nu een echt mooi ontvangertje behandelen. Het is een ontvangertje met één afgestemde kring, waarmee je een heel behoorlijke ontvangst (op telefoon) hebt van de binnenlandse zenders. Woon je in het oosten van het land, dan zullen er ook nog wel een paar Duitse zenders mee te horen zijn en in het zuiden nog wel een Belgische zender ook, of wanneer je in Vlaanderen woont de Nederlandse zenders.

Fig. 1. SCHAKELING EN ONDERDELENLIJST

C1	=	afstemcondensator 500 pF
C2	=	polystyreen cond. 150 pF (Mial/Amroh)
R	=	weerstand 10 kΩ ½ W (Vitrohm)
V	=	transistor AF 106, AF 114 of AF 124
L	=	spoel 402 (Amroh)
S1	=	tuimelschakelaar aan/uit (Amroh)



Verder benodigde onderdelen:

1 Amroh Uniframe UF052
1 Amroh Uniframe UF053
1 Amroh Uniframe UF054
1 bev. beugel (Amroh 65.111)
2 stekerbusplaatjes (Amroh)
6 boutjes M3 × 10 mm cil. kop
6 boutjes M3 × 5 mm cil. kop
2 eenspruitssoldeerlippen
1 stukje blik voor bevestiging van het batterijtje (17 × 105 × 0,5 mm) ca. 60 cm vertind montagedraad 0,4 à 0,6 mm Ø
1 afstemknop (Amroh)
1 batterij 4½ V Berec 1689
1 kristal oortelefoon (Amroh)

Het ontvangertje is zodanig ontworpen, dat je het ook nog kunt uitbreiden. Na het voorgaande is hierover niet veel meer te vertellen, de tekeningen spreken voor zichzelf.
Dit toestelletje moet weer worden aangesloten op een buitenantenne, hoe hoger en hoe vrijer die hangt, des te beter is de ontvangst. Een

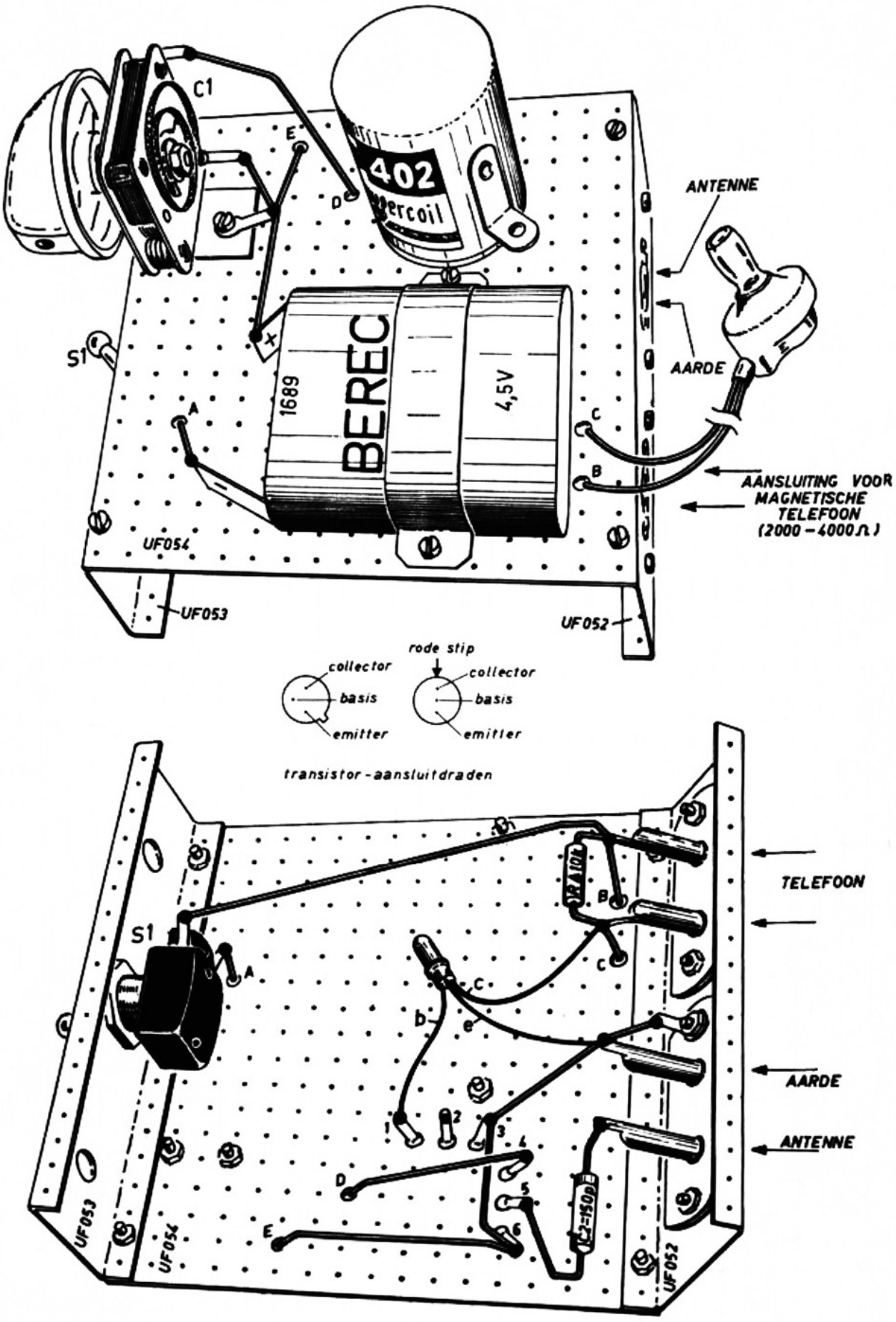
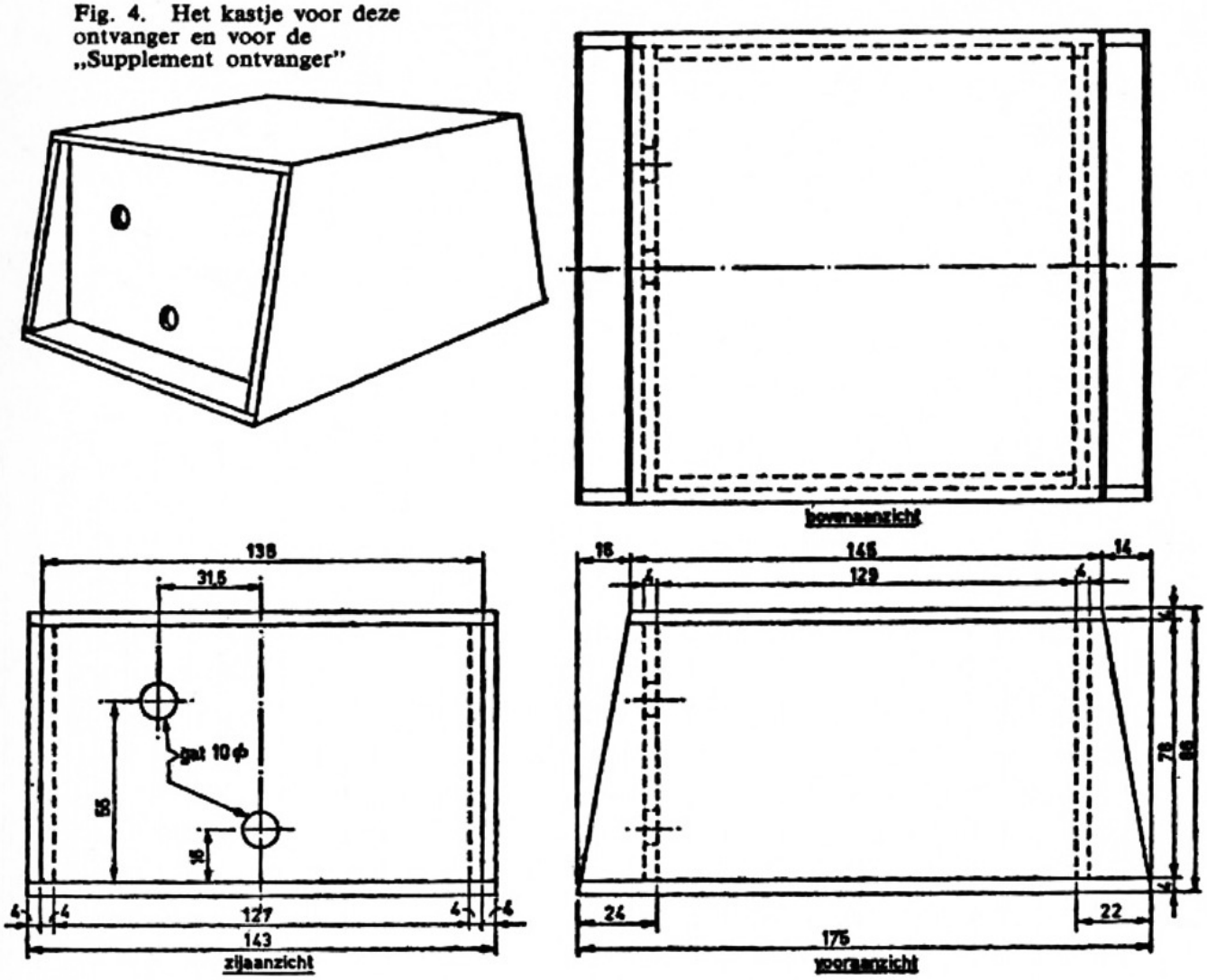


Fig. 2 en 3. Boven- en onderaanzicht van de middengolf transistor-ontvanger.

Fig. 4. Het kastje voor deze ontvanger en voor de „Supplement ontvanger"



aardleiding is ook beslist nodig, maar daar kun je de waterleiding of desnoods de centrale verwarming voor gebruiken.
Wil je het heel erg mooi maken, maak dan van triplex van 4 mm dikte ook nog een mooie kast er omheen. Ook die hebben we netjes voor jullie uitgetekend. Als je een normale koptelefoon gebruikt, een magnetische met twee schelpen, dan kan de weerstand R wel vervallen.
Als je aan het bouwen gaat, begin je met het Uniframe-chassis in elkaar te zetten en dan daarop alle grote onderdelen vast te zetten. Als het dan zover is, dat alles erop staat, kun je de draadjes en kleinere onderdelen gaan monteren. Denk eraan, dat je niets mag afknippen van de verbindingsdraadjes, die al aan de onderdelen zitten. Alle hiervoor reeds genoemde aanwijzingen voor solderen en het monteren, speciaal van de transistor, dien je ook hier in acht te nemen.

MESON

Gemakkelijk te bouwen ontvanger voor luidsprekerweergave.

Lichtnetvoeding, één dubbele buis, zeer gering verbruik, dus praktisch geen bedrijfskosten.

Verrassend luide en goede weergave in verhouding tot het geringe vermogen.

Eenvoudig klankregelsysteem.

Het streven, met bescheiden middelen de best mogelijke resultaten te bereiken, komt in de meson wel zeer sterk tot uiting. Dank zij de gevoeligheid van de moderne luidspreker levert een klein, zuinig buisje een weergave, waar een ieder die met de meson kennis maakt, versteld van staat. Deze eigenschap, benevens de zeer behoorlijke gevoeligheid, maakt de meson tot een ideale extra-ontvanger voor de eigen kamer, de keuken enz. De meson is in het geheel niet moeilijk te bouwen en er zit betrekkelijk weinig materiaal in. Evenals andere reeds hiervoor beschreven ontwerpen past ook de meson in een leuk kastje, dat in bouwdoosvorm gekocht kan worden en met geen ander gereedschap dan een schroevedraaier binnen een half uur kant en klaar is. De meson behoort tot de éénkringers. Als afstemspoel is ook hier de befaamde Mucore 402 toegepast. De voeding wordt betrokken van een transformator, die twee secundaire wikkelingen heeft. Eén daarvan voedt de gloeidraden van de buis met 6,3 V, de andere levert een wisselspanning van 225 V, waarvan één faze (zolang het met de gelijkrichter G1 verbonden einde positief is) stroom door deze diode kan zenden. Vijftig maal per seconde is er dus een stroomstoot door de cel, die C11 opgeladen houdt. Een filter, bestaande uit R7 en C 10 maakt van de ruw gelijkgerichte stroom een gladde gelijkstroom, waarmee de meson bromvrij kan werken.
Hoewel de meson op alle mogelijke (en onmogelijke) antennes speelt en ook niet kieskeurig is t.a.v. de aardleiding (het gaat ook geheel zonder, omdat het lichtnet die functie overneemt) is er toch veel voor te zeggen om aan beide redelijke zorg te besteden. Een groter aantal

stations, betere selectiviteit en minder storing is dan het loon voor die zorg. Op al te grote en/of goede antennes en op vrij korte afstand van een zender kan de meson wel eens overbelast raken en dan een minder goed geluid geven of moeite met de selectiviteit geven. In dat geval is het zaak, de condensator C1 te verkleinen tot een waarde waarbij de werking weer normaal is. Met hetzelfde effect kan uitwendig in serie met de antenneverbinding een extra condensatortje van circa 22 pF worden aangebracht.

Verhoogde selectiviteit

Een ontvanger als de meson met slechts één afstemkring is natuurlijk geen wonder van selectiviteit. Het kan dus nodig zijn, het vermogen om stations van elkaar te scheiden door kunstgrepen te vergroten. Het aanbrengen van de hiervoor al genoemde seriecondensator in de antenne werkt in die richting al gunstig. Zo'n condensatortje helpt de "demping" die de antenne op de kring uitoefent, te verminderen. Daar staat tegenover, dat hoe "losser" de antenne met de kring is gekoppeld, des te kleiner de energie wordt die uit de antenne in de

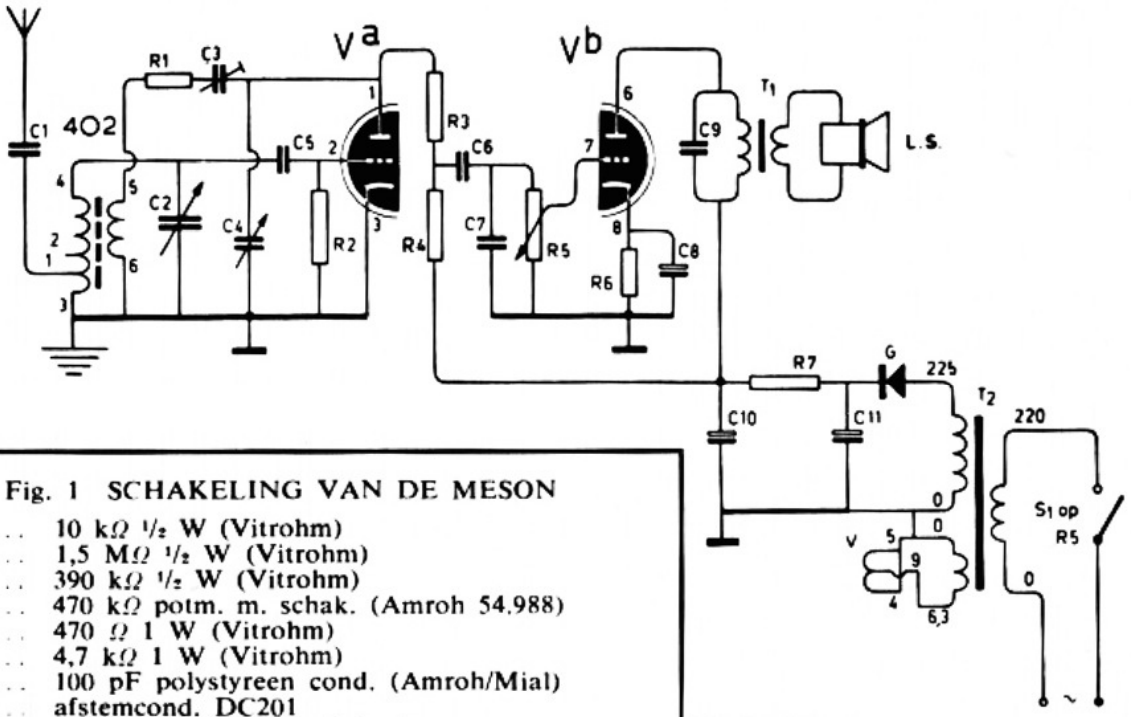


Fig. 1 SCHAKELING VAN DE MESON

R1-3	10 kΩ ½ W (Vitrohm)
R2	1,5 MΩ ½ W (Vitrohm)
R4	390 kΩ ½ W (Vitrohm)
R5	470 kΩ potm. m. schak. (Amroh 54.988)
R6	470 Ω 1 W (Vitrohm)
R7	4,7 kΩ 1 W (Vitrohm)
C1	100 pF polystyreen cond. (Amroh/Mial)
C2	afstemcond. DC201
C3	6 . . . 40 pF trimmer (mica)
C4	terugkoppelcond. 365 pF (mica)
C5	47 à 50 pF polystyreen cond. (Amroh/Mial)
C6	0,01 µF polystyreen cond. (Amroh/Mial)
C7	200 pF polystyreen cond. (Amroh/Mial)
C8	elektrol. cond. Frakolyt 100 µF/12 V (Amroh)
C9	1000 pF polystyreen cond. (Amroh/Mial)
C10-11	elektrol. cond. 16 + 16 µF/350 V (Amroh)
G1	Soral gelijkr. cel 250 V/50 mA (Amroh) of diode 1 N 4005
T1	uitg. transt. 7044 (Amroh)
T2	voed. transf. PC 45-60 N (Amroh)
S1	schak. op R5
Va-b	buis ECC81

kring belandt, m.a.w. de gevoeligheid wordt minder. Het is hier dus een kwestie van "geven en nemen". Selectiviteitsvergroting zonder gevoeligheidsverlies is ook een mogelijkheid, maar dan moet de hulp van een tweede afstemkring worden ingeroepen. Dat is dus een extra 402-spoel met een losse afstemcondensator. Daarmee zijn verschillende schakelingen mogelijk.

Montage

Zoals bij elk elektronisch apparaat, wordt ook bij de meson begonnen met het monteren van de verschillende onderdelen op het chassis. Leg daartoe het bovenplaatje UF 023 voor je, zoals op tekening 2 is aangegeven. Alvorens de voedingstransformator te monteren, zet je eerst de twee lange boutjes vast, waarop straks de 402-spoel aan de onderzijde moet worden gemonteerd. Deze boutjes zijn in de tekeningen gemerkt D en E. Achtereenvolgens worden op UF 023 aan de bovenkant vastgezet de voedingstransformator (met de aansluitlippen naar de voorzijde van het toestel gericht), de luidsprekertransformator (met de grijze aansluitdraden naar voren gericht), de buishouder (met de lege plek naar de transformator gericht) en de potentiometer R5 met het bijbehorende beugeltje.

Aan de onderzijde worden onder de moertjes, waarmede de buishouder wordt vastgezet, een driespuit soldeerlip A bevestigd (voorzijde chassis) en een vijfdelige draadsteun (zie figuur 3). Met één van de boutjes F, waarmede de luidsprekertransformator wordt vastgezet, wordt aan de onderzijde de driedelige draadsteun bevestigd. Voorts monteer je aan de onderzijde de tweede vijfdelige draadsteun en eventueel de gelijkrichtcel E 250 C50 (G1).

Op UF 003 wordt de variabele mica condensator C4 bevestigd met de aansluitlippen naar rechts (zie figuur 3). Verder komen dan op UF 002 de beide entrees – let op de soldeerlip B – en de rubbertule. Op de frontplaat kan de variabele afstemcondensator C2 worden vastgezet. Onder – van achter bezien – het linker bovenboutje komt soldeerlip C: op elk boutje komen drie afstandringen.

Tenslotte kun je de luidspreker tegelijk met het luidsprekerraster achter de luidsprekeropening van de frontplaat vastzetten met tussenvoeging van het afstandbusje 7 mm. Let er op, dat het raster recht vóór het gat komt te zitten en de moeren van de bevestigingsboutjes stevig worden aangedraaid om rammelen te voorkomen.

De Uniframedelen UF 023, UF 003 en UF 002 kunnen nu aan elkaar worden bevestigd. Met het vastzetten van de 402-spoel wachten we nog even tot enkele bedradingen zijn gemaakt. De frontplaat met luidspreker en afstemcondensator komt het allerlaatste aan de beurt.

Bedrading

Nu alle onderdelen op hun plaats zitten komt het leggen van de verbindingen tussen de verschillende onderdelen aan de orde. Moet je draadverbindingen solderen aan soldeerlippen e.d. waarin gaatjes zitten, zoals aan de spruitsoldeerlippen, potentiometer-aansluitingen enz., dan steek je de eindjes daar gewoon in, zonder ze om te buigen. Met een soldeerlas zitten ze vast genoeg en al dat gebuig veroorzaakt maar last, als je zo'n verbinding later nog eens los moet maken. Voorts probeer je steeds daar, waar meerdere draden op één punt gelast moeten worden, deze bewerking met éénmaal solderen uit te voeren. Bij het solderen van weerstanden en condensatoren, het maken van verbindingen aan kwetsbare onderdelen als spoelen, enz. werk je snel om te voorkomen dat de onderdelen te warm worden. Voor het afvoeren van overtollige en nadelige warmte knijp je de platbektang vast tussen soldeerplaats en onderdeel.

De eerste verbindingen, welke worden gelegd, zijn die van de voedingstransformator naar de diverse onderdelen. Wanneer we de transformator met de aansluitlippen naar ons toe voor ons houden, zien we links twee aansluitlippen gemerkt 6,3 V–1 A; aan de rechterkant zitten twee stel aansluitlippen, waarvan de bovenste twee gemerkt zijn 220 V, waaraan dus straks de netspanning wordt gelegd, de onderste 250 V–30 mA (zie figuur 2 en 4). Voor het gemak zijn alle aansluitlippen op de tekeningen gemerkt met de cijfers 1 tot en met 17.

Klankregeling

De meson bezit geen klankregeling, maar de weergave kan naar wens en smaak worden beïnvloed door C7 te vergroten.

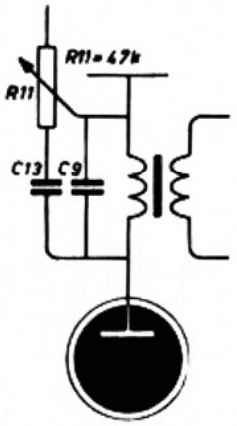


Fig. 5. Schakeling van de klankregeling. R11 is de extra potmeter van 47 kilohm, (log.). C13 = polyestercondensator 30.000 pF. C9 blijft op de transformator verbonden.

Ook is het mogelijk een klankregeling in het kastje in te bouwen. Zie figuur 5 voor de schakeling. De extra onderdelen blijven beperkt tot een potmeter R11, van 47 kilohm (log.) en een polyestercondensator van 30.000 pF. C13: C9 blijft op de transformator verbonden.
weergave kan naar wens

Luidspreker

De ingebouwde luidspreker kan naar keuze inwendig (aan de luidsprekerbussen solderen) of uitwendig via stekers aan die zelfde bussen worden aangesloten. In het laatste geval kan de ingebouwde luid-

Fig. 3. Bouwtekening in onderaanzicht.

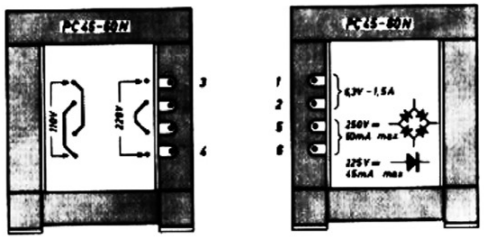
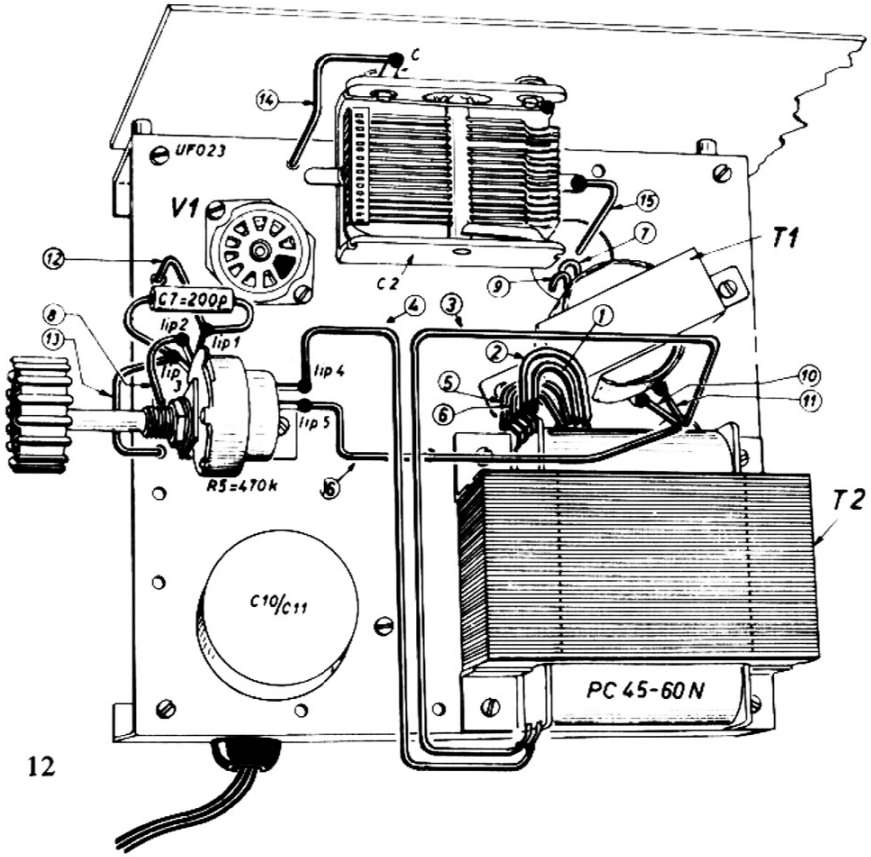


Fig. 4. De voedingstransformator met aansluitingen 1 t/m 6.

Fig. 2. Bouwtekening in bovenaanzicht.
7 en 9 zijn 7000 Ω aansluitingen



spreker op eenvoudige wijze tot zwijgen worden gebracht en b.v. door een groter exemplaar, in een passende kast of op een flink klankscherm gemonteerd, vervangen worden. Het geluid wordt dan natuurlijk heel wat forser.

MATERIAALLIJST MESON

1 Uniframe UF 023 (Amroh)
1 Uniframe UF 003 (Amroh)
1 Uniframe UF 002 (Amroh)
1 frontplaat
1 luidsprekerraster
1 voedingstransformator PC 45-60 N
1 uitgangstransformator 7044
1 Mu-core 402-spoel (Amroh)
1 afstemcond. 500 pF
3 boutjes voor bevestiging
1 terugkoppelcond. 365 pF
1 potmeter 470 kΩ m. schak. (Amroh 54.988)
1 trimmer 40 pF (mica)
1 elektrol. cond. 16 + 16 µF/350 V (Amroh)
1 elektrol. cond. Frakolyt 100 µF/12 V (Amroh)
1 Soral gelijkr. cel 250 V/50 mA (Amroh) of diode 1 N 4005
1 polystyreen cond. 47 pF (Amroh/Mial)
1 polystyreen cond. 100 pF (Amroh/Mial)
1 polystyreen cond. 200 pF (Amroh/Mial)
1 polystyreen cond. 1000 pF (Amroh/Mial)
1 polystyreen cond. 0,01 µF (Amroh/Mial)
2 Vitrohm weerstanden 10 kΩ ½ W
1 Vitrohm weerstand 1,5 MΩ ½ W
1 Vitrohm weerstand 470 Ω ½ W
1 Vitrohm weerstand 4,7 kΩ ½ W
1 Vitrohm weerstand 390 kΩ ½ W
1 grote pijlknop (Amroh)
2 kleine pijlknoppen (Amroh)
2 entree's (Amroh)
1 rubber tule (Amroh)
2 draadsteunen 5-lips (Amroh)
1 draadsteun 3-lips (Amroh)
1 noval buishouder (Amroh)
1 soldeerlip 3-spruit (Amroh)
1 steun voor potmeter (Amroh nr. 65.111)
10 boutjes M3x 5 mm
8 boutjes M3x10 mm
7 boutjes M3x15 mm vernikkeld
4 afstandsbusjes 7 mm
27 moertjes M3
9 onderlegringen 4 mm
3 m montagedraad 0,8 mm
3 m oliekous 1 mm, geel
1 m netsnoer
1 netsteker
1 soldeerlip 4 mm, 1 spruit
1 buis ECC81
1 luidspreker

Het afregelen

We beginnen met de trimmer C3 helemaal uit te draaien. Nu draaien we de terugkoppelcondensator C4 helemaal linksom. Vervolgens draaien we trimmer C3 weer zover in dat het apparaat voor elke stand van de afstemcondensator C2 genereert (jankt). Daarna draaien we de condensator C4 helemaal rechtsom en laten de trimmer C3 verder zo staan.

Met C2 kunnen we nu het gewenste station opzoeken. Daarna kan C4 zover linksom worden gedraaid totdat we nog net geen gehuil krijgen. De ontvanger is dan optimaal afgestemd.

HOLLAND'S GLORIE ONTVANGER

Geeft met één buis gevoelige ontvangst van visserij- en middengolf

Op de visserijgolf, die je met deze ontvanger goed kan ontvangen, zijn heel interessante dingen te beluisteren, zoals de gesprekken van Nederlandse, Belgische, Franse en Duitse vissers onderling en met hun familie op de wal.
Voor de Nederlandse vissers gaat dat via Scheveningen Radio, Nes (Friesland) of Westkapelle (Zeeland). Heb je deze ontvanger eenmaal opgebouwd, dan kan je vooral met stormweer de moeilijkheden en avonturen van onze vissers „met je neus er boven op", meebeleven. D.m.v. een wipschakelaartje kan je niet alleen de visserijgolf tot ca. 93 meter ontvangen, maar ook overgaan op de middengolf (150–525 meter), zodat je niet zonder de vlotte Veronica en Luxemburg programma's of de (minder vlotte) programma's van Hilversum komt te zitten. We zullen 't nu eerst hebben over

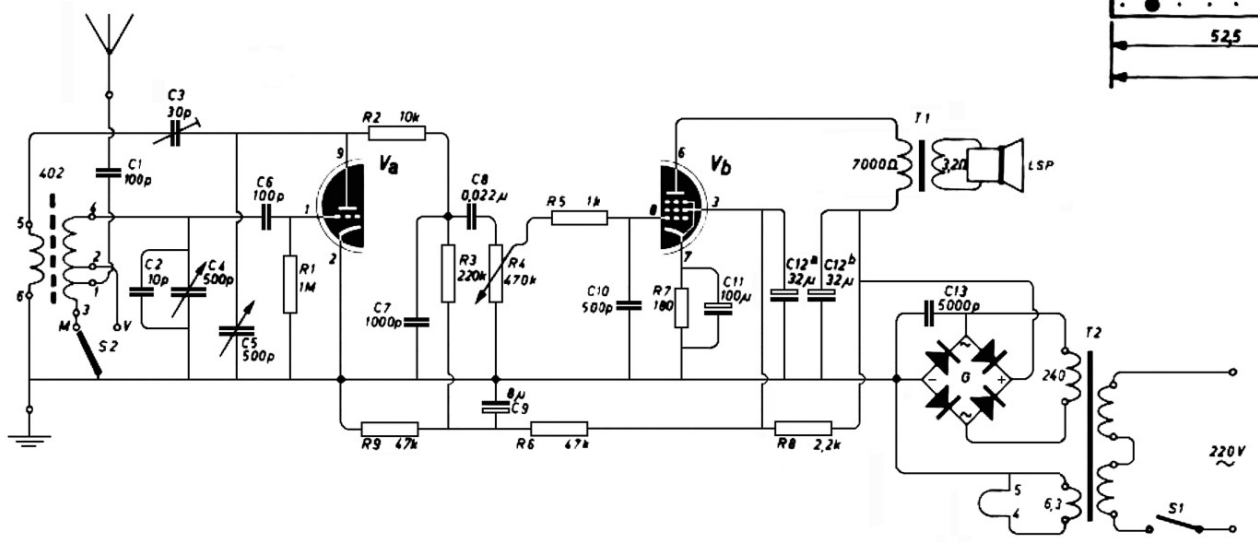
Het schema
Door verdraaiing van de afstemcondensator C4 kunnen we de 402-spoelwikkeling 4-2 (voor visserijgolf) of 4-3 (voor middengolf) afstemmen op de gewenste zender. De onhoorbare zendertrillingen gaan via C6 naar het triodedeel van de dubbelbuis ECL 86. De triode, R1 en C6 zorgen samen voor „roosterdetectie", waardoor de zendertrillingen hoorbaar worden.
Er is dempingsreductie toegepast d.m.v. C3, wikkeling 5-6 en C5 Hierdoor zijn er niet alleen véél zenders te ontvangen, maar bovendien wordt de selectiviteit er veel beter door.
De hoorbaar gemaakte trillingen gaan via R2 en C8 naar de sterkteregelaar R4 en via R5 naar de eindbuis. Dit pentodedeel van de ECL 86 maakt de trillingen heel krachtig, waardoor we ze tenslotte kunnen beluisteren met de luidspreker. Deze luidspreker werkt 't beste met „dikke" stromen en omdat de eindbuis alleen maar „dunne" stromen afgeeft, zit de Muvolett uitgangstransformator type 7043 nog tussen de eindbuis en de luidspreker om de „dunne" stromen in de „dikke" stromen om te transformeren.
De luidspreker zit op een 3 mm dik plankje en is vastgeschroefd met M3 boutjes.

Fig. 1. SCHAKELING VISSERIJGOLFONTVANGER

Spoel	type 402 (Amroh)
C1-6	polystyreen cond. 100 pF (Amroh Mial)
C2	keram. cond. 10 pF (Amroh)
C3	luchttrimmer 30 pF
C4	afstemcond. 500 pF
C5	terugkoppelcond. 365 pF
C7	polystyreen cond. 1000 pF (Amroh Mial)
C8	polyester cond. 0,022 µF (Amroh)
C9	elektrol. cond. 8 µF 450 V (Amroh)
C10	polystyreen cond. 500 pF (Amroh/Mial)
C11	elektrol. cond. 100 µF 15 V (Amroh)
C12a-b	elektrol. cond. 32 + 32 µF/350 V (Amroh)
C13	polystyreen cond. 5000 pF (Amroh Mial)
G	Soral gelijkrichtcel BP250 V/80 mA (Amroh)
LSP	luidspreker
R1	1 MΩ ½ W (Vitrohm)
R2	10 kΩ ½ W (Vitrohm)
R3	0,22 MΩ ½ W (Vitrohm)
R4	potmeter 470 kΩ m. schak. (Amroh 54.988)
R5	1000 Ω ½ W (Vitrohm)
R6	47 kΩ ½ W (Vitrohm)
R7	180 Ω ½ W (Vitrohm)
R8	2200 Ω ½ W (Vitrohm)
R9	47 kΩ ½ W (Vitrohm)
T1	Muvolett uitg.transf. 7043 of 7044 (Amroh)
T2	voed. transf. PC45-60(N) (Amroh)
Va-b	buis ECL86

1 noval buishouder (Amroh)
1 grote pijlknop (Amroh)
2 kleine pijlknoppen (Amroh)
1 Uniframe UF054 (Amroh)
1 frontplaat
1 luidsprekerraster
2 contra banaanstekers voor antenne en aarde (Amroh)
1 netsnoer + steker

14 holnietjes; 4 boutjes M3x6; 4 boutjes M3x10; 1 boutje M3x15; 4 boutjes M3x30; 5 boutjes M3x15 met verzonken kop; 18 moertjes M3; 3 soldeerlippen 2-spruit; 4 afstandsbusjes 25 mm lang, inwendig 3 mm Ø; 60 cm vertind montagedraad; 30 cm montagedraad geïsoleerd; 2½ m soepel geïsoleerd draad; ½ m afgeschermde kabel; 2 houtschroeven 10 mm lang, 3 mm dik.



De montage

Vrijwel de gehele schakeling hebben we op een Uniframe plaat no. UF 054 vast kunnen zetten. Uit de aparte tekening van de UF 054 (fig. 2) blijkt, welke gaten je er extra in moet maken. De 2 draaicondensatoren C4 en C5 moet je los van de UF 054 houden, want die worden op de frontplaat vastgezet. Op dezelfde frontplaat wordt ook de golflengte-wipschakelaar S2 gemonteerd. Tussen luid-

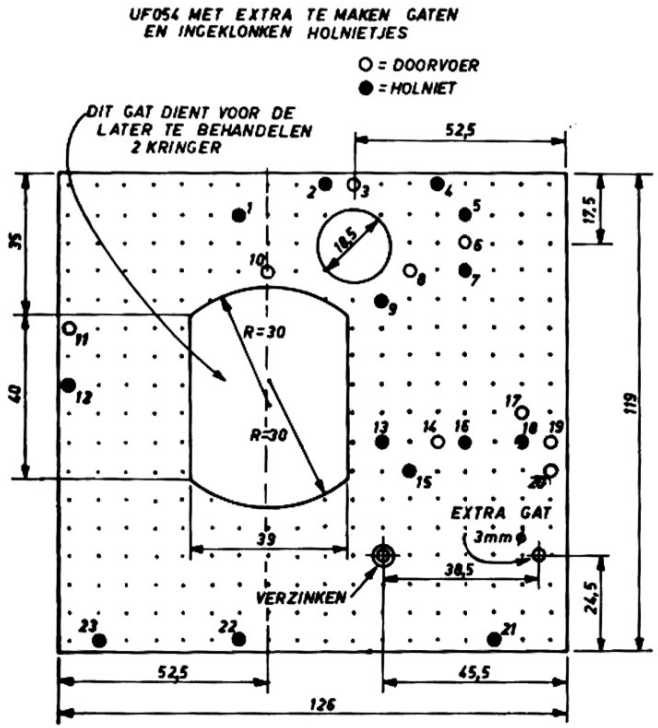
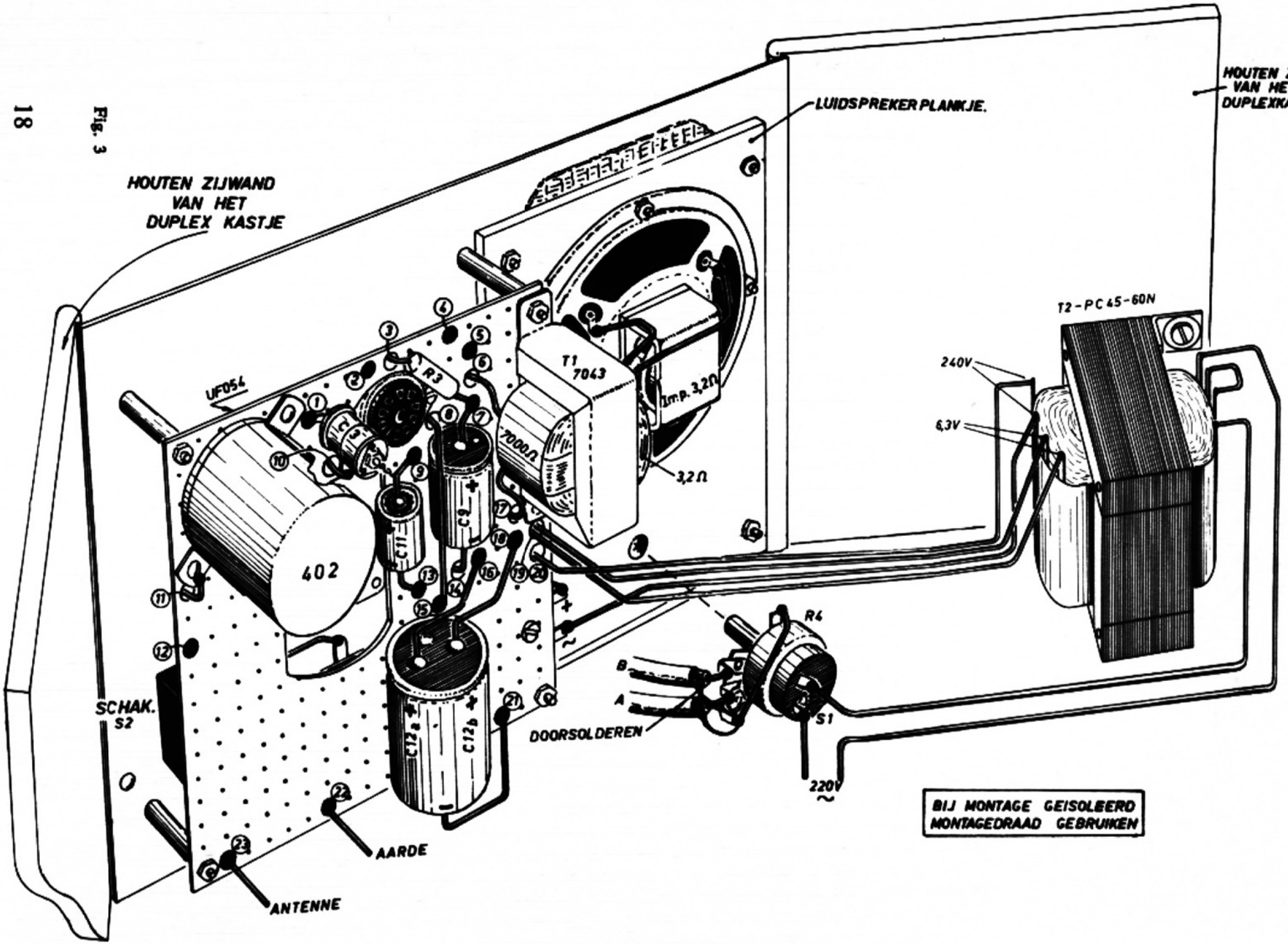


Fig. 2. Maatschets voor de montageplaat UF 054.

Fig. 3


HOUTEN ZIJWAND VAN HET DUPLEX KASTJE
LUIDSPREKER PLANKJE.
HOUTEN ZIJWAND VAN HET DUPLEXKASTJE
T2 - PC 45-60N
240V
6,3V
T1 7043
Imp. 3,2Ω
7000Ω
3,2Ω
UF054
R3
402
C9
C11
C12a
C12b
R4
B
A
S1
220V
SCHAK. S2
DOORSOLDEREN
AARDE
ANTENNE
BIJ MONTAGE GEISOLEERD MONTAGEDRAAD GEBRUIKEN

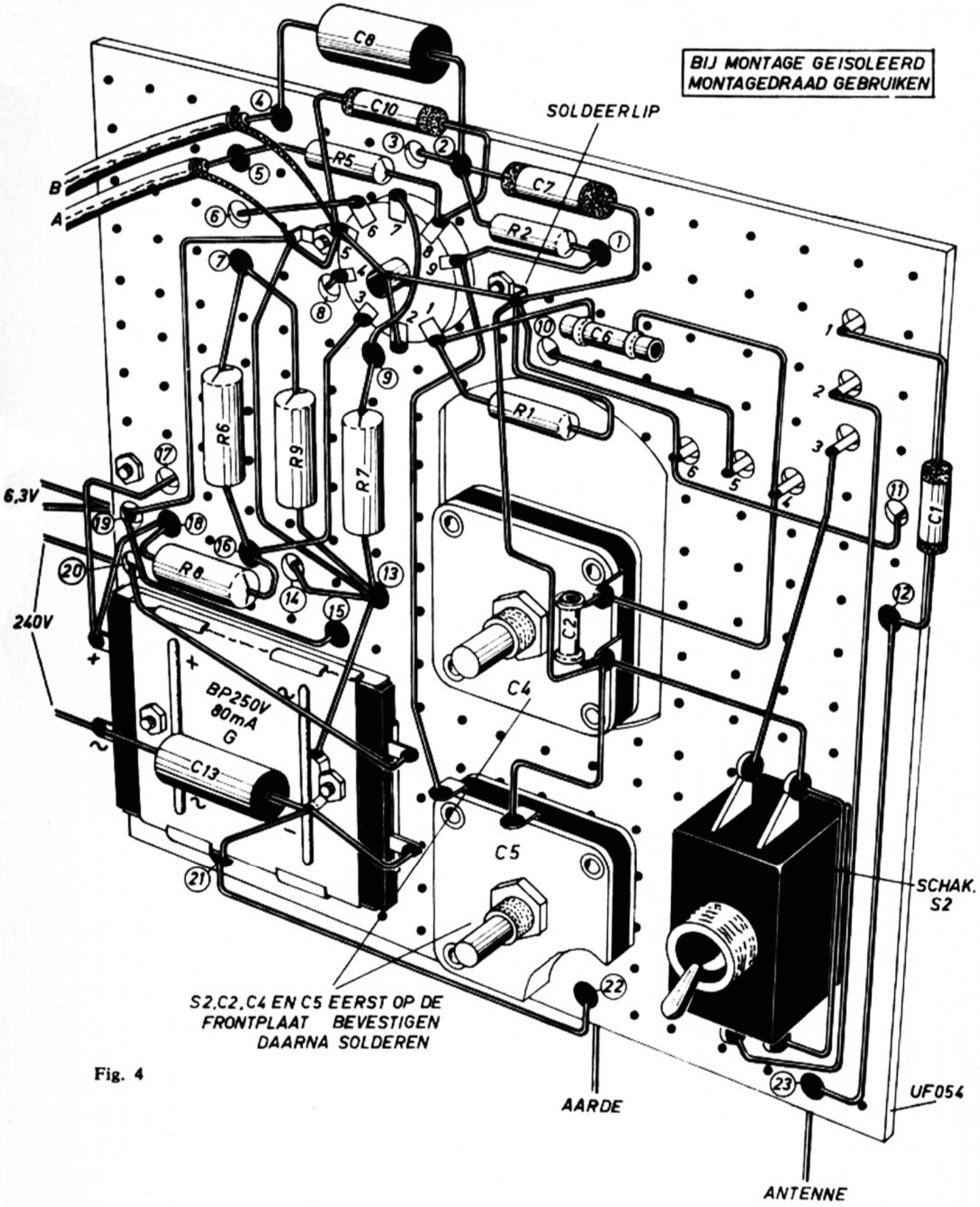


Fig. 4

sprekerplankje en de frontplaat komt het luidsprekerraster, waar je eerst een 10 mm gat in moet maken voor de potentiometer R4.
In fig. 2 en 6 kan je zien wáár je de gaten moet boren voor de bouten, waarmee het Uniframe UF 054 en de frontplaat aan elkaar worden ge-

schroefd. Het gat, nodig voor de sterkteregelaar, is hier ook aangegeven.
De dikke zwarte stippen zijn soldeerpunten, die gevormd worden door holnieten. Met een hamer en dreveltje moet je die holnieten in de montageplaat UF 054 klinken. Het grote gat achter C4 is niet direct nodig, maar is wel makkelijk voor een eventuele latere uitbreiding met o.a. een 2-voudige draaicondensator.

Instelling van C3
Je krijgt de selectiefste ontvangst en ook de meeste zenders, wanneer je met C5 steeds op 't „randje van genereren" (= fluiten) in kan stellen. Lukt dit niet overal, dan moet je de trimmer C3 verder IN-draaien. Zijn er punten waar de ontvanger blijft fluiten, ook wanneer je C5 verdraait, dan moet C3 een kleinere capaciteit krijgen en moet je C3 dus verder UITdraaien.
Zie verder het afregelen bij de Meson.

Het houten kastje maken we helemaal van multiplex of een andere houtsoort van 10 mm dik. De tekeningen laten zien wat je moet uitzagen. Daarna zet je het kastje in elkaar. Hoe het allemaal komt te zitten blijkt duidelijk uit de tekeningen (fig. 5 en 8). Je kunt het kastje lijmen met Cetaflex of schroeven, ja, desnoods kun je het spijkeren. Dan een kwastje verf er overheen of beplakken met Felton zelfklevend wolvilt en klaar ben je.
Het toestel is niet gemakkelijk om te maken. Als je ergens niet zeker van bent, vraag dan eens aan iemand die er meer verstand van heeft, die komt er vast wel uit. En anders vraag je het ons maar!

Inbedrijfstelling
Voordat de ontvanger in bedrijf wordt gesteld, moet je alle verbindingen heel zorgvuldig controleren, waarbij er niet alleen op moet worden gelet of er geen vergissingen zijn gemaakt, maar ook, of er ergens een kortsluiting kan optreden tengevolge van dicht bij elkaar liggende blanke draadeinden. Ook soldeerdruppels kunnen zich soms ongemerkt tussen buishouderscontacten e.d. verschuilen en op deze wijze sluiting veroorzaken. Ofschoon door toepassing van de nettransformator de schakeling geheel van het net is geïsoleerd, moet je vooral niet vergeten, dat de aansluitingen van de transformator zelf wel degelijk gevaarlijke spanningen voeren. Dit betreft niet alleen de netaansluitingen van de transformator maar ook de contacten van de schakelaar op de potentiometer. Het verdient daarom aanbeveling deze aansluitingen, eventueel alle met het net verbonden contactpun-

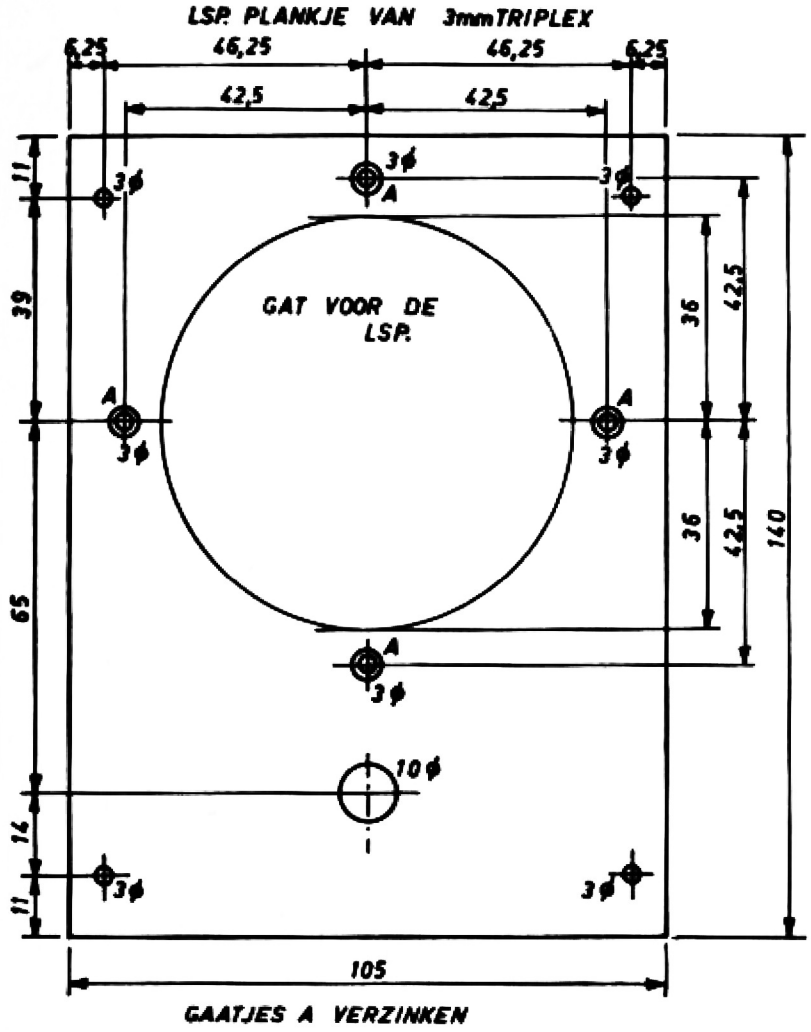
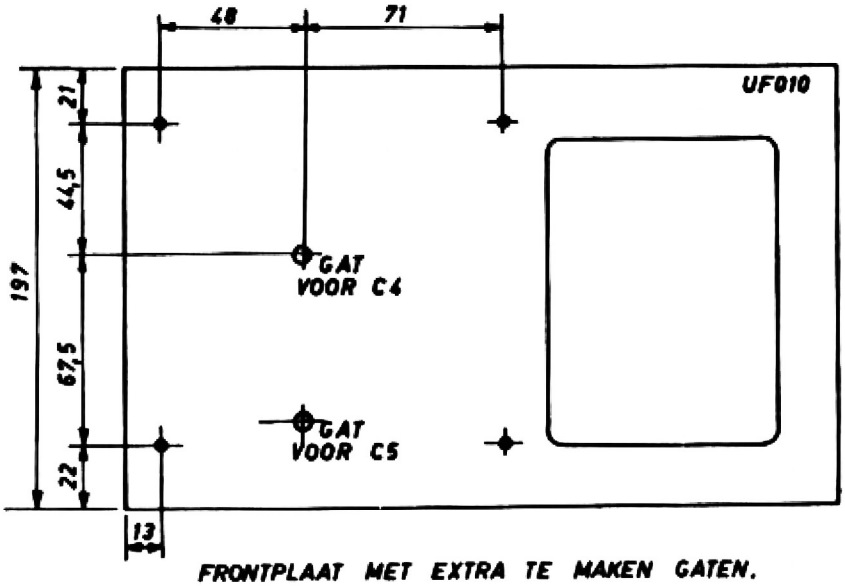


Fig. 5. Klankbord voor de luidspreker.

Fig. 6.
Maatschets voor het boren van de gaten in de frontplaat.



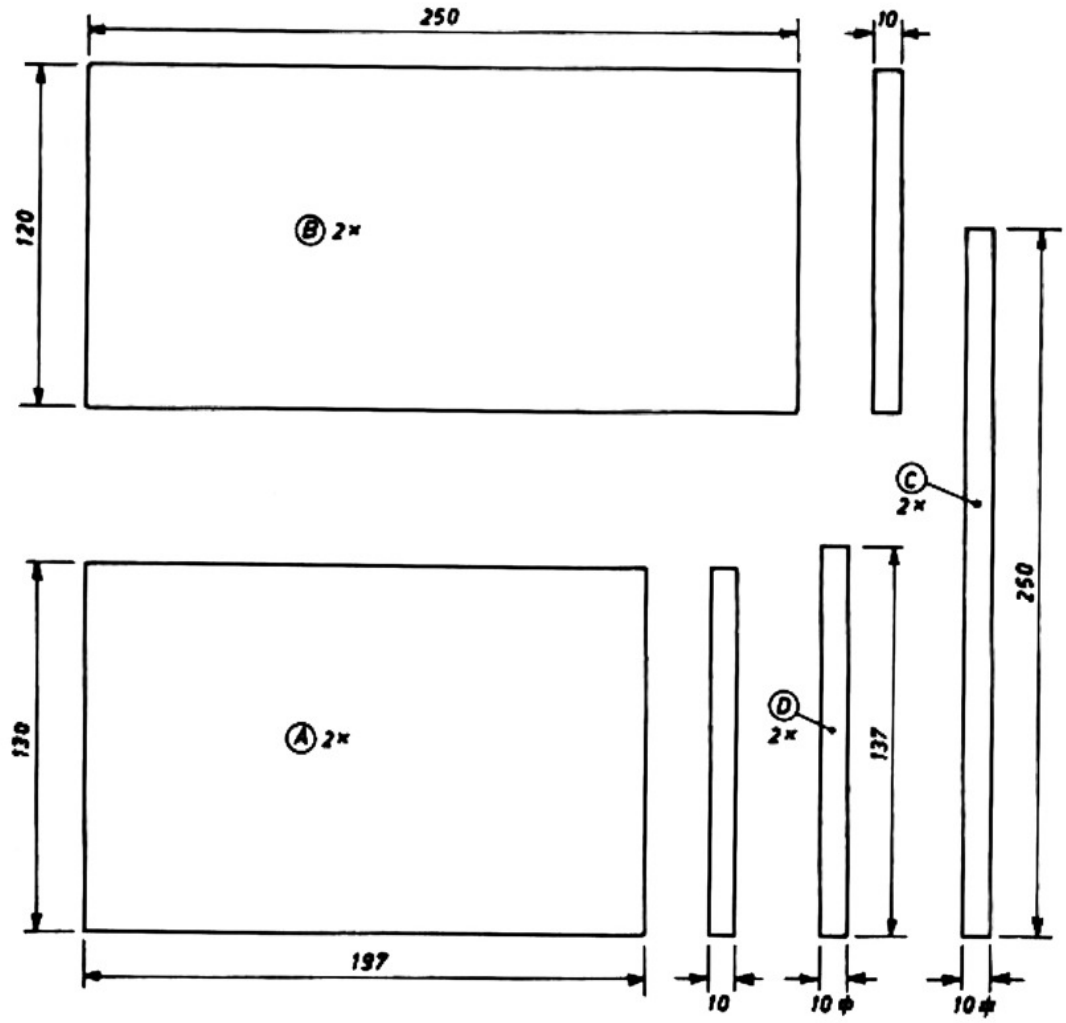


Fig. 7. Het benodigde hout voor het zelf te maken kastje.

ten, met isolatieband te omgeven, zodat toevallige aanraking van het blanke metaal onmogelijk is.
Heb je alles grondig gecontroleerd, dan kan de buis in de houder worden geplaatst en de antenne, koptelefoon en het net worden aangesloten.

Houd er rekening mee, dat voor verschillende standen van de afstemcondensator ook de terugkoppeling een andere instelling vraagt. Tijdens het afstemmen moet je dus met de ene hand afstemmen en met de andere gelijktijdig de terugkoppeling bijregelen.

Wie zo groot mogelijke selectiviteit wil bereiken, desnoods ten koste van de uiterste gevoeligheid, kan met voordeel eens experimenteren met verschillende waarden voor C1 en deze condensator óf met no. 1 óf met no. 2 van de 402-spoel verbinden. Probeer capaciteiten van 47 pF tot 470 pF. Hoe groter de antenne, des te kleiner kan dit condensatortje zijn. Verder geldt: hoe kleiner capaciteit, des te beter is de selectiviteit.

We hebben deze ontvanger genoemd naar 't boek „Holland's Glorie" van Jan de Hartog. Dit boek is héél mooi geschreven en behandelt het leven van de zeesleepbootkapitein Jan Wandelaar. We vonden daarom „Holland's Glorie" wel een geschikte naam voor een ontvanger, waarmee je, als 't ware, de zeeën ook bevaren kan.

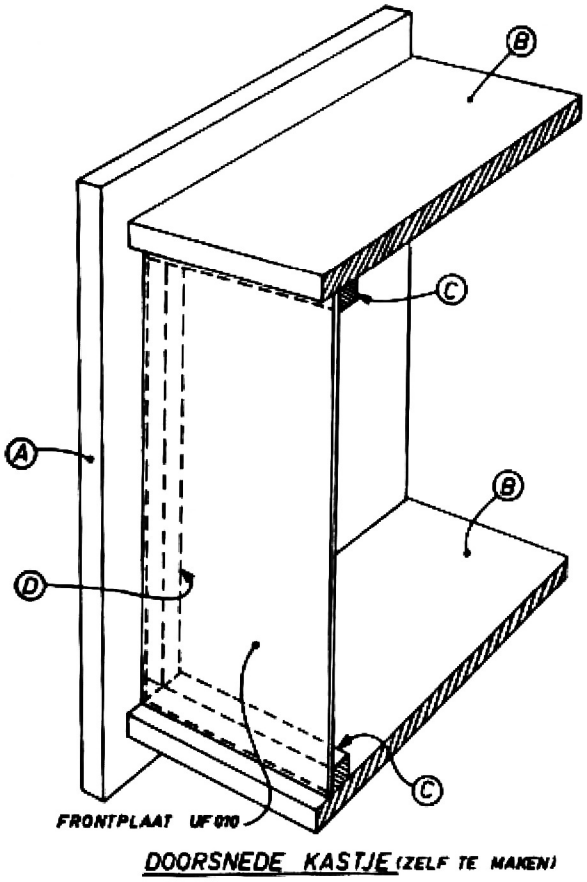


Fig. 8. Doorsnede van het kastje. De verschillende delen hiervoor zijn in fig. 7 gegeven.



Selectieve tweekringer voor MG ontvangst met „super"gevoeligheid

De basis van deze ontvanger wordt gevormd door de hiervoor beschreven éénpitter. In feite is het dus een uitbreiding hiervan en dus ook uitgerust met moderne buizen namelijk een EF93 als r.f. versterker en de dubbelbuis ECL86.
Het schema (fig. 1) spreekt wel voor zich zelf. De opzet van de UN 58 is echter wel origineel te noemen, want er wordt weer gebruik gemaakt van een verticaal opgestelde montageplaat. In de uitsparing in het midden van deze plaat komt een kleine tweevoudige afstemcondensator. Wij gebruikten er een van Amroh – welke zodanig is gemonteerd, dat de antenne-sectie aan de voorkant van het plaatje uitsteekt en dus de detector-sectie aan de achterzijde.
In het frontplaatje moet je wel nog enige gaten boren, namelijk één voor C 10 en vier voor de bevestiging van het pertinax montageplaatje (zie blz. 26—27).

De afstemcondensator en de terugkoppelcondensator kun je nu op het frontplaatje vastschroeven.
De luidspreker bevestig je met boutjes M3x10 met verzonken kop op een klankbordje van 3 mm triplex, waarin je eerst nog een gat van 10 mm ø moet boren voor de bevestiging van de sterkteregelaar R3. Let er ook vooral op dat de draadeinden, welke voeren naar de onderdelen op de frontplaat en de voedingstransformator, die tegen de zijwand van het kastje wordt geschroefd voldoende lengte hebben.
Het gehele montageplaatje wordt na gereedkomen nog eens goed gecontroleerd en wanneer er geen bedradingsfouten meer in zitten m.b.v. vier lange boutjes M3, waarop je afstandsbusjes schuift, tegen het frontplaatje geschroefd.
Is dat gebeurd dan kan je de verbindingen maken naar C3-9, C10 en R3 en de luidspreker en vervolgens de transformator.
De in bedrijfstelling geschiedt op de wijze als is aangegeven voor de eenpitter. Over de afregeling dient echter nog iets gezegd te worden. Je zoekt een station op in de buurt van 200 m (b.v. Luxemburg) en regelt achtereenvolgens de trimmers C2 en C8 op de afstemcondensator bij voor max. geluidssterkte. Hierbij dient de terugkoppelcondensator C10 geheel te zijn teruggedraaid.
Vervolgens draai je de afstemcondensator in en stemt af op een station, bijv. Brussel Frans, waarna je de kernen van L1 en L3 afregelt. Deze gehele procedure moet je minstens nog eenmaal herhalen.

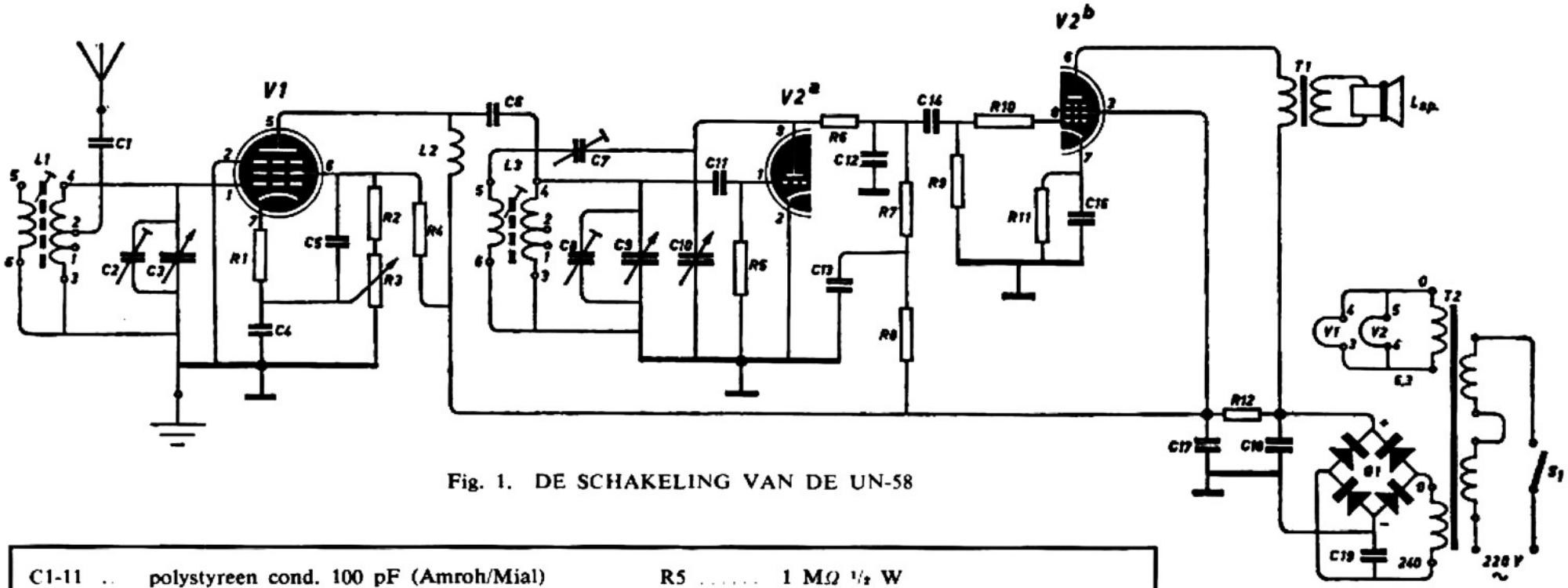
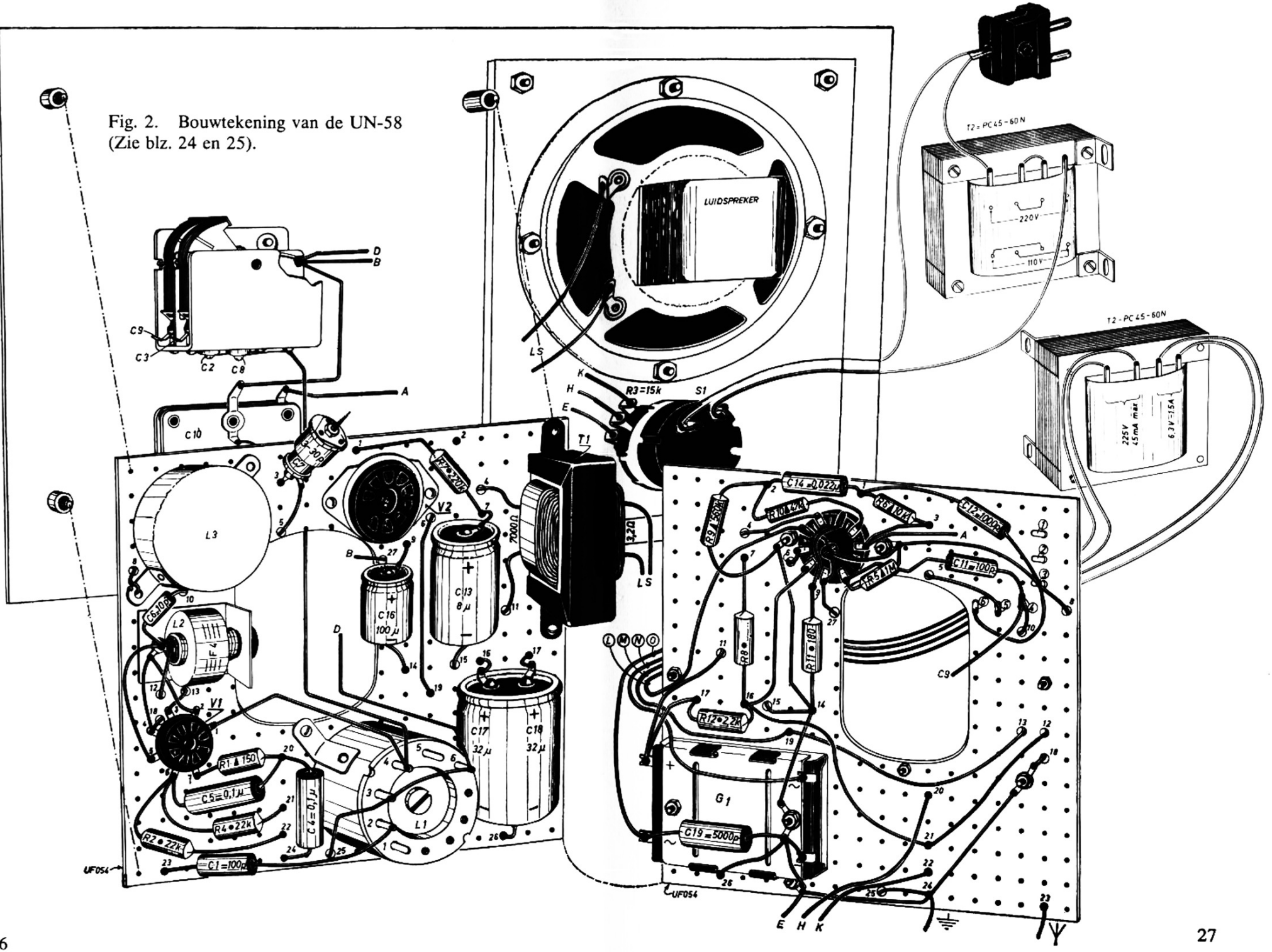


Fig. 1. DE SCHAKELING VAN DE UN-58

C1-11	polystyreen cond. 100 pF (Amroh/Mial)	R5	1 MΩ ½ W
C2-8	trimmers op afst. cond.	R6	10 kΩ ½ W
C3-9	tweevoudige afst. cond. 2 x 500 pF	R7	220 kΩ ½ W
C4-5	polyester cond. 0,1 µF (Amroh)	R8	47 kΩ ½ W
C6	polystyreen cond. 10 pF (Amroh/Mial)	R9	560 kΩ ½ W
C7	luchttrimmer 30 pF	R10	47 kΩ ½ W
C10	terugkoppelcond. 365 pF	R11	180 Ω 1 W
C12	polystyreen cond. 1000 pF (Amroh/Mial)	R12	2,2 kΩ 1 W
C13	elektrol. cond. 8 µF/450 V (Amroh)		
C14	polyester cond. 0,022 µF (Amroh)	G	Soral gelijkr. cel BP250 V/80 mA (Amroh)
C16	elektrol. cond. 100 µF/15 V (Amroh)	L1-3	spoel 402 (Amroh)
C17-18	elektrol. cond. 32 + 32 µF/350 V (Amroh)	L2	smoorspoel F4 (Amroh)
C19	polystyreen cond. 5000 pF (Amroh/Mial)	T1	uitg. transf. Muvolett 7043 of 7044 (Amroh)
(½ Watt weerstanden Vitrohm 10%)		T2	voed. transf. PC45-60(N) (Amroh)
R1	150 Ω ½ W	V1	buis EF93
R2-4	22 kΩ 1 W	V2	buis ECL86
R3	potmeter 15 kΩ m. schak.	Lsp	luidspreker

De trimmer C1 regel je zodanig, dat de ontvanger gaat genereren bij ongeveer half opengedraaide C10. Ook is het aan te bevelen nog wat te experimenteren met de waarde van de antennecondensator C1.

Fig. 2. Bouwtekening van de UN-58
(Zie blz. 24 en 25).



EEN ONTVANGERTJE VOOR DE ADSPIRANT KORTEGOLF-AMATEUR

Wanneer je je ook op kortegolf-ontvangst wilt gaan toeleggen, in het bijzonder om het „echte" radio-amateurisme te beoefenen, zoals zich dat op verschillende radio-amateurbanden afspeelt, dan heb je niet alleen een speciale KG-ontvanger nodig, maar ook moet je weten, hoe daarmee om te gaan. Het is namelijk nog altijd zo, dat de ervaren amateur meer uit zijn zelfgemaakte 1-V-1 haalt, dan de beginneling uit een prachtige 10-lamps communicatie-ontvanger van gerenommeerd fabrikaat.

Nu is de bouw van een werkelijk goede 1-V-1 zeker niet het werk voor een grasgroene beginner, want daarbij krijg je enkele problemen op te lossen, die zich bij het bouwen van de vertrouwde omroep-tweekringer niet voordoen. De voor afstemming vereiste onderdelen

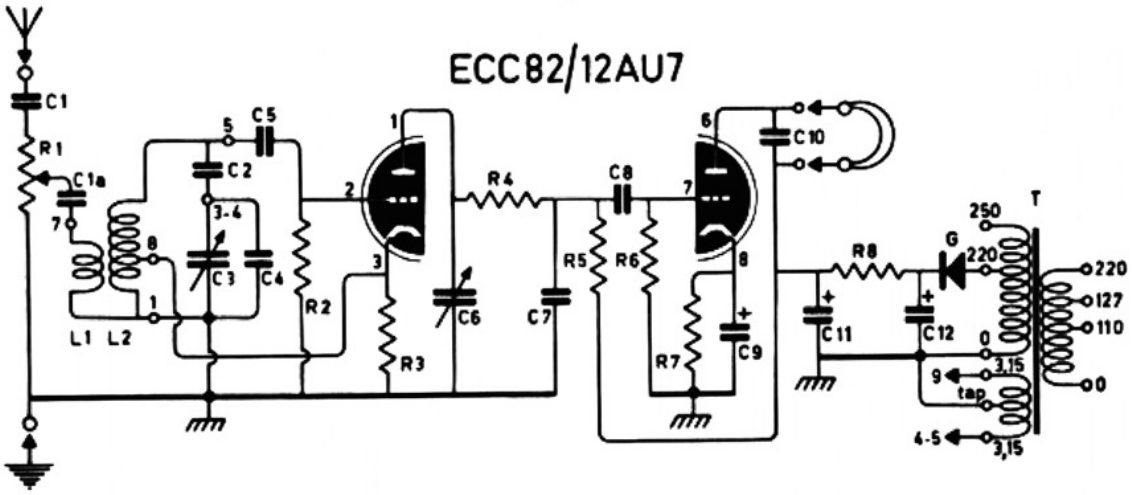


Fig. 1. SCHAKELING 0-V-1

C1	polystyreen cond. 2000 pF (Amroh/Mial)	1	Uniframe UF001 (Amroh)
C1a	polystyreen cond. 200 pF (Amroh/Mial)	1	Uniframe UF002 (Amroh)
C2	mica of keram. (zie spoelentabel)	1	Uniframe UF003 (Amroh)
C3	afst. cond. 500 pF	1	noval buishouder (Amroh)
C4-5-7 ..	polystyreen cond. 100 pF (Amroh/Mial)	1	octal buishouder (Amroh)
C6	terugkoppelcond. 500 pF	1	draadsteun 3-lips (Amroh)
C8	polystyreen cond. 0,01 µF (Amroh)	1	draadsteun 5-lips (Amroh)
C9	elektrol. cond. 50 µF/35 V (Amroh)		
C10	polystyreen cond. 5000 pF (Amroh/Mial)		
C11-12 ..	elektrol. cond. 16 + 16 µF/350 V (Amroh)		
R1	potmeter 15 kΩ		
R2-6	1 MΩ ½ W (Vitrohm)		
R3	100 kΩ ½ W (Vitrohm)		
R4	10 kΩ ½ W (Vitrohm)		
R5	220 kΩ ½ W (Vitrohm)		
R7	1 kΩ ½ W (Vitrohm)		
R8	2,2 kΩ ½ W (Vitrohm)		
G	Soral gelijkr. cel 250 V/85 of 50 mA (Amroh) of diode 1 N 4005		
T	voed. transf. PC100(N) (Amroh)		

zijn namelijk als bij elkaar passende eenheden niet kant en klaar in de handel verkrijgbaar, men moet dus zelf spoelen maken en een voor KG-werk geschikte tweevoudige afstemcondensator in de dumphandel zien te bemachtigen. Verder moet bijzondere aandacht worden besteed aan ontkoppeling en afscherming, terwijl tenslotte het instellen van goede gelijkloop van de afstemkringen al evenmin een eenvoudig karwei is.
Om deze problemen te omzeilen en zich stapsgewijs vertrouwd te maken met de geheimen van de KG-ontvanger, is het daarom geen gek idee om in eerste instantie de h.f. trap weg te laten en dus te beginnen met een 0-V-1, welke wij hier presenteren.

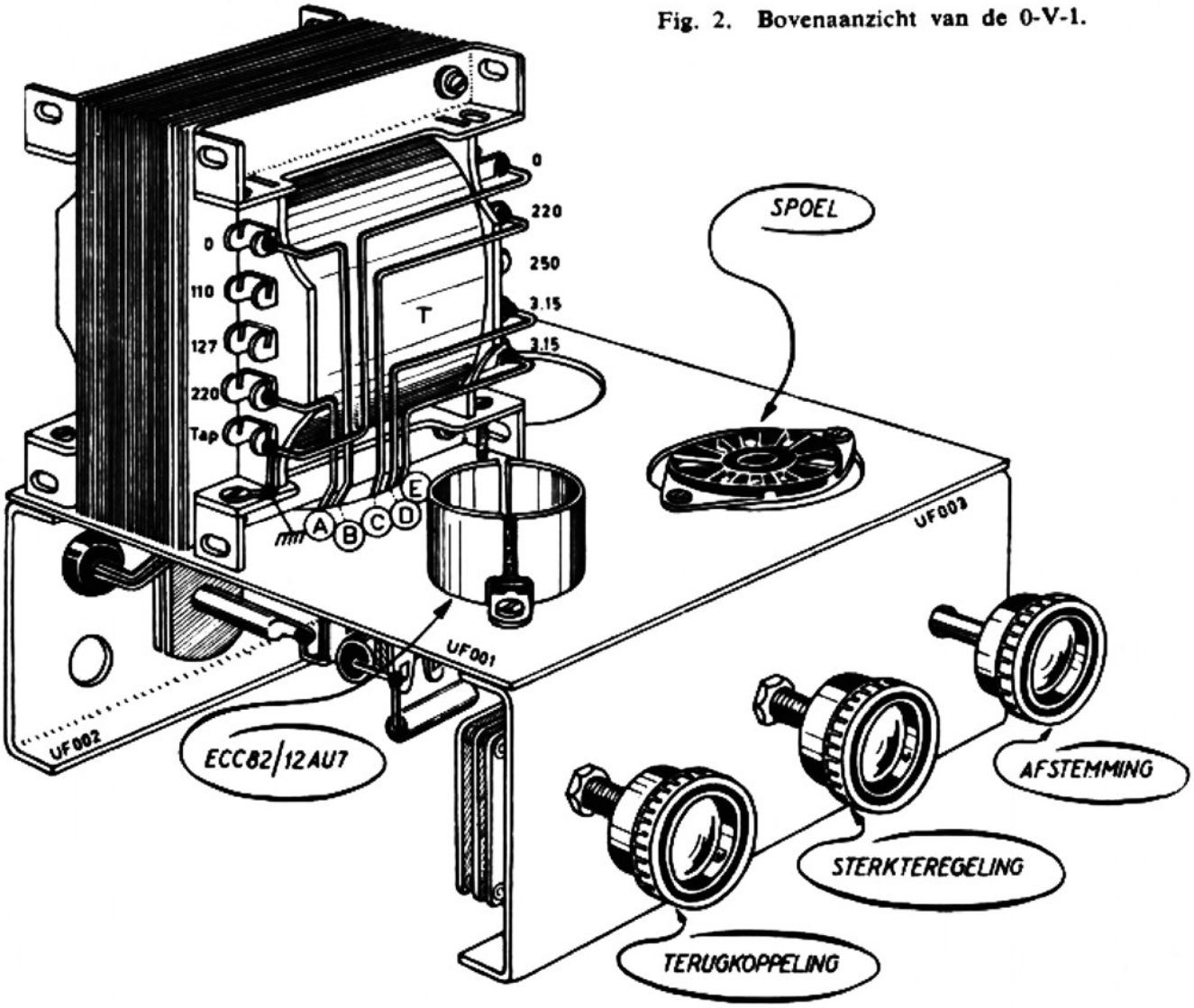
Schema

Van de dubbeltriode ECC82 (12AU7) dient de eerste sectie als teruggekoppelde roosterdetector, de andere als audio-versterker, terwijl in de voeding wordt voorzien door een nettransformator met seleengelijkrichter en een eenvoudig RC afvlakfilter.
Terugkoppeling vindt hier plaats door de katode op een aftakking van de afstemwikkeling aan te sluiten. In de zo gevormde driepuntschakeling fungeert het bovenste deel van L2 als roosterspoel, het onderste deel als anodespoel, want de anode ligt via de terugkoppelcondensator C6 aan aarde. R4 en C7 vormen het gebruikelijke onderdoorlaatfilter, dat het doordringen van h.f. spanning in het laagfrequentdeel voorkomt. Om bij ontvangst van zeer sterke signalen overbelasting van de detector te voorkomen, is in serie met de antenne een potentiometer opgenomen, welke tevens als sterkteregelaar dient. Dit is de beste oplossing voor dit soort eenvoudige ontvangers. R3 is uitsluitend aangebracht ter bescherming van de linker triode. Ingeval er geen spoel in de houder zit zou de katode „zweven" en een zeer hoge gelijkspanning t.o.v. de gloeidraad aannemen. Dit wordt door de aanwezigheid van R3 voorkomen.

De afstemkring

De uitvoering van de afstemkring verdient nadere toelichting. Hier is de eenvoudigste en vooral in vroeger jaren zo populaire methode toegepast, namelijk uitwisselbare spoelen, gewikkeld op buisvoeten. Wij kozen hiervoor het octaltype, omdat het grote aantal beschikbare contacten de mogelijkheid biedt om met het verwisselen van de spoelen tegelijkertijd verschillende schakelingen voor de diverse golfbanden tot stand te brengen.
Zo kun je b.v. op eenvoudige wijze voor de ene band inductieve en

Fig. 2. Bovenaanzicht van de 0-V-1.

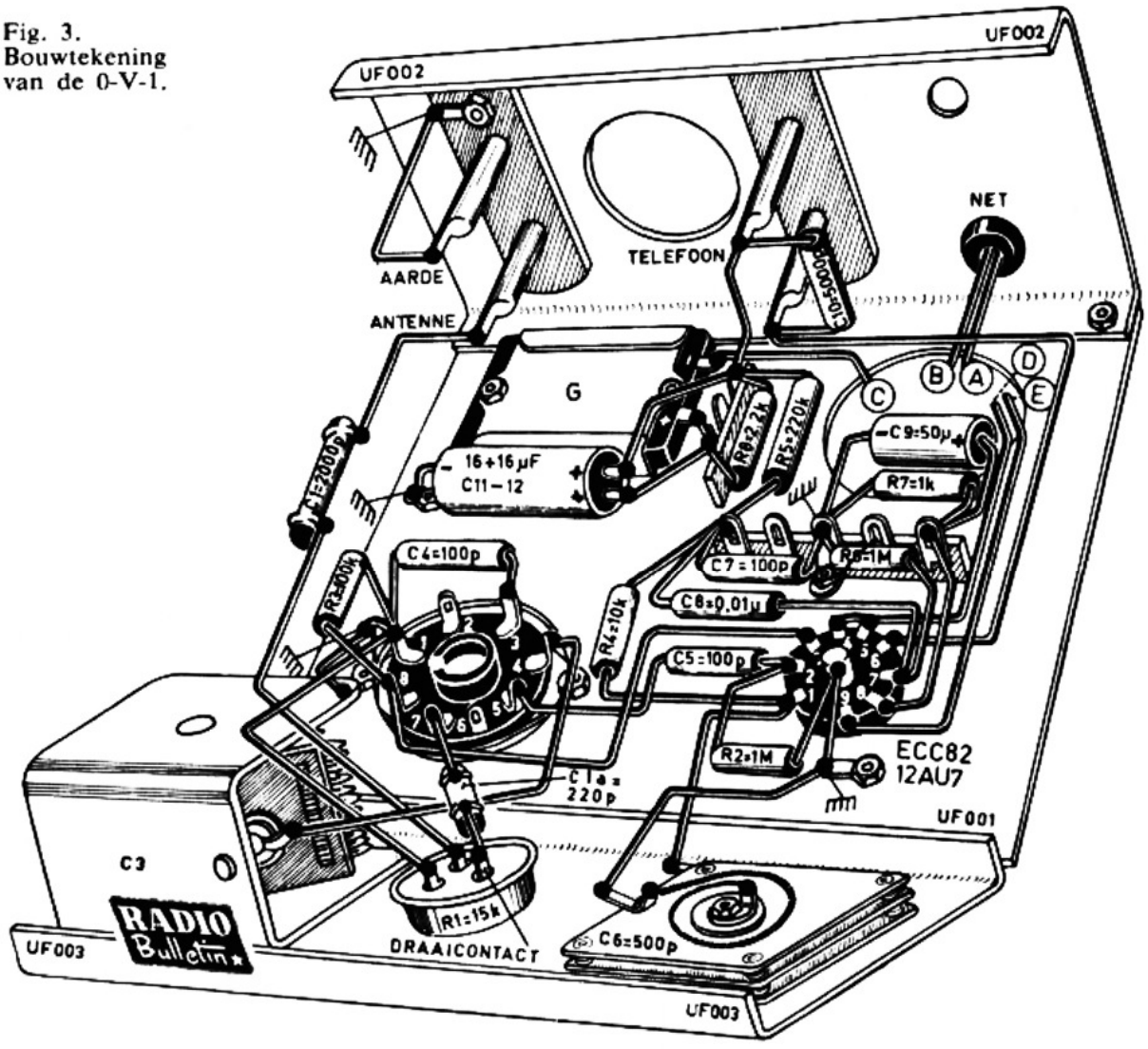


voor de andere capacitieve antennekoppeling toepassen, terwijl bovendien voor elke band de gewenste mate van bandspreiding is te verwezenlijken door juiste keuze van serie en/of parallel padders, welke men al of niet in de betrokken spoel kan inbouwen.
In het schema (figuur 1) zijn de contactpennen van de spoelen als cirkeltjes aangegeven met de overeenkomstige nummers erbij geschreven. De afstemspoelen (L2) zijn altijd tussen de pennen 1 en 5 verbonden, terwijl alleen voor de 80 meter band een antennekoppelspoel (L1) nodig is. Voor alle andere banden wordt de koppelcondensator C1a met de aftakking op L2 verbonden, namelijk door in de betreffende spoelvoet de pennen 7 en 8 rechtstreeks door te verbinden. Bandspreiding – en tevens een geschikte LC-verhouding – wordt verkregen door een kleine seriepadder (C2), in serie met de afstemcondensator (C3, een standaardtype van ca. 490 pF) op te nemen en tevens de nulcapaciteit van laatstgenoemde te vergroten door parallelschakeling van C4. De mate van bandspreiding wordt hoofdzakelijk

bepaald door de capaciteit van C2 en daarom is deze padder niet in het toestel zelf gemonteerd, maar in elke spoel wordt een condensatortje van passende waarde aangebracht en verbonden met de pennen 3 en 5.

Desgewenst kun je ook hier een andere weg volgen, n.l. C2 splitsen in een „vast" gedeelte, dat in het toestel tussen de contacten 3 en 5 van de octal spoelhouder wordt aangebracht – en een trimmer, waarvan er dan in elke spoel een exemplaar komt te zitten. Deze oplossing biedt voordelen, indien men de grenzen van elke frequentieband nauwkeurig wil vastleggen. Je kunt dan b.v. een mica condensator van 33 pF in het toestel aanbrengen en in elke spoel een trimmer van 3 . . . 30 pF. In de 80 meter spoel moet dan nog 56 pF aan de trimmer worden parallel geschakeld.

Fig. 3.
Bouwtekening van de 0-V-1.



Verklaring van de letters in de bouwtekening:

A-B = het netsnoer naar de primaire aansluitingen op de voedingstransformator;
C = de verbinding komende van de voedingstransformator; — sec. 220 V aansluiting — naar de — klem van de gelijkrichter;
D-E = 6,3 V (3,15 + 3,15 gloeispanning voor de ECC82, contacten 4 + 5 en 9.

Constructie

Het bouwen van dit apparaatje zal weinig moeilijkheden opleveren indien je stipt de in bijgaande montagetekening gegeven opstelling van de onderdelen en ligging van de bedrading opvolgt.

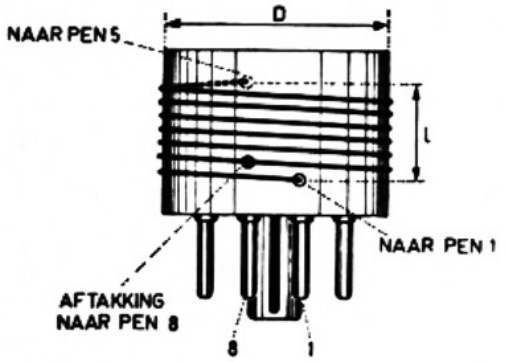


Fig. 4a. Uitvoering van de buisvoetspoelen. D = 29 mm; l is vermeld in spoelentabel. De koppelwikkeling L1 voor de 80 m spoel is hier niet getekend.



Fig. 4b. — Uit deze schetsmatige tekening blijkt de aansluiting van de wikkeling L2 aan de pennen alsmede de montage van de padder C2. Alleen bij de 80 meter spoel wordt L1 aangebracht (hier niet getekend) en verbonden met de pennen 1 en 7. In dit geval vervalt dan de getekende verbinding tussen 7 en 8.

Voor de spoelen met 0,8 mm draad kan men het beste de draad op de plaats van de aflakking blank krabben en hieraan een draadeind solderen, dat anderzijds aan pen 8 wordt gesoldeerd.

Alle spoelen gewikkeld met geëmailleerd koperdraad, dikte 0,8 mm, uitgezonderd de 80 m spoel, waarvoor L1 met 0,3 mm en L2 met 0,4 mm draaddikte.

Wikkellengte l geldt in alle gevallen voor L2. L1 wordt zonder spatie dicht tegen de onderkant van L2 gewikkeld. De spoeldiameter moet 29 mm zijn.

Band	Aantal windingen		l	aftak	C2
	L1	L2	(mm)	(1—8)	(pF)
80 m	8	29½	14	2⅞	100 à 120
40 m [1])	—	18½	18	1⅛	56
20 m [2])	—	8½	15	1⅛	56
49 m	—	20½	19	1⅞	68
31 m	—	13½	14	⅞	47
25 m	—	10½	11	⅞	47

[1]) Inclusief 41 m omroep. [2]) Inclusief 19 m omroep.

De uitvoering van afstemknop en -schaal laten wij over aan je eigen vindingrijkheid. Ofschoon een dergelijk afstemmechanisme met behoorlijke vertraging voor een KG-ontvanger onmisbaar is, heeft het toch weer weinig zin om dit experimenteer-ontvangertje van een speciale afstemschaal te voorzien. Wij bereikten tenminste reeds heel aardig resultaat met een normale knop, direct op de as van de afstemcondensator. Verder kun je hieraan een wijzer bevestigen op een stuk ivoorkarton, dat dan tegen de voorzijde van het chassis wordt vastgezet. De vervaardiging van de spoelen vraagt echter wel enige aandacht. Niet alleen het aantal windingen, ook de spoeldiameter en de wikkellengte zijn bepalend voor de zelfinductie. Wil je dus de hierbij

afgedrukte wikkelgegevens met succes toepassen, dan dien je spoelvoeten met een diameter van 29 mm te gebruiken. Vanzelfsprekend kun je ook een pertinax-kokertje gebruiken en daar zelf een octal voet aan bevestigen. In dit geval is er niets tegen om andere buisvoeten te gebruiken. In de spoeltabel is het vereiste aantal windingen aangegeven, de wikkellengte l, de plaats van aftakking, d.w.z. het aantal windingen tussen de pennen 1 en 8, alsmede de totale capaciteit voor C2. Alleen de antenne-spoel krijgt een antenne-koppeling, die in figuur 4a en b niet is getekend, maar die aan de onderzijde dicht tegen L2 wordt gelegd, te beginnen bij pen 1. Het andere einde wordt door het gat voor de aftakking naar binnen gevoerd en aan pen 7 gesoldeerd. In figuur 4b zie je de verbindingen binnen in de spoelvorm, bij de 80 m spoel vervalt dus de doorverbinding tussen 7 en 8. Let op de juiste wikkelrichting met het oog op de plaats voor de aftakking. De 20 en 40 meter spoelen wikkel je „volgens de wijzers van de klok", te beginnen bij pen 1 en boven op de spoelvorm kijkend (dus zoals in figuur 4a en b is aangegeven), om zo het aftakpunt op $1^1/_8$ winding precies boven pen 8 te doen uitkomen.
Bij de 80 meter spoel daarentegen ligt de aftakking op $2^7/_8$ winding en om ook hier precies boven pen 8 uit te komen, moet deze spoel in tegengestelde richting worden gewikkeld. Dit laatste geldt ook t.a.v. de spoel voor de omroepbanden. Om verschuiving van de windingen tegen te gaan worden de spoelen met een verliesarme lijm bestreken, b.v. een oplossing van polystyreen en benzol. Tenslotte kun je de bovenzijde van de spoelen afsluiten met een kartonnen schijfje, gemerkt met de betreffende band.

Prestaties

Natuurlijk zijn de prestaties van dit toestelletje niet te vergelijken met die van een communicatie-ontvanger, maar desniettemin zijn er meer stations mee te horen, dan je aanvankelijk zou denken; vooral voor telegrafieontvangst is de gevoeligheid uitstekend.
Voor telefonie moet de signaalsterkte vrij groot zijn voordat bevredigende ontvangst mogelijk is. KG-omroepstations komen echter uitstekend door, soms zelfs met luidsprekersterkte. In het algemeen kan worden gezegd, dat deze 0-V-1 heus niet slecht afsteekt in vergelijking met de KG-prestaties van een omroepsuper.
Dit is dan ook de reden, dat dit ontvangertje, ondanks zijn slechte selectiviteit, de adspirant KG-amateur vele plezierige uurtjes kan bezorgen.

VOEDINGSAPPARAAT VOOR EXPERIMENTEN

Zo langzamerhand hebben we alweer enkele ontwerpen gepubliceerd, waarin buizen werden gebruikt. Al deze buisontvangers hebben gemeen dat er voor de toegepaste buizen steeds een „voeding" moet zijn.
Dit betekent in de eerste plaats dat de gloeidraad van de buis of buizen warm gestookt moeten worden. Bijna altijd is hier 6,3 V voor nodig.
Verder bezit een triodebuis een „anode" en een pentodebuis een „anode" en een „schermrooster", die voor een goede werking om een zekere gelijkspanning vragen.
Het hier beschreven ontwerp is geschikt om de gloeidraden, anoden en schermroosters van al die buisschakelingen van de juiste spanningen te voorzien.

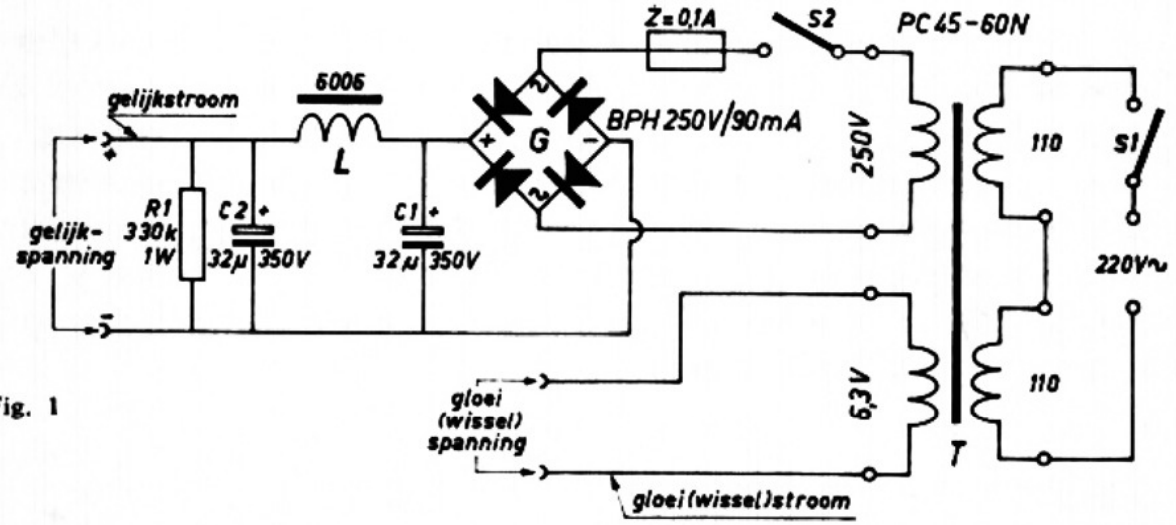


Fig. 1

SCHAKELING VOEDINGSAPPARAAT

C1-2 . . . elektrol. cond. 32 + 32 µF/350 V (Amroh)
G . . . . . Soral gelijkricht cel BPH 250 V/90 mA (Amroh)
L . . . . . a.f. smoorsp. Muvolett 6006 (Amroh)
R1 . . . . 330 kΩ 1 W
S1-2 . . . . tuimelschakelaar aan/uit (Amroh)
T . . . . . voed. transf. PC45-60(N) (Amroh)
Z . . . . . smeltzekering 100 mA (Amroh)
1 Uniframe UF002 (Amroh)
3 Uniframe UF003 (Amroh)
2 Uniframe UF005 (Amroh)
2 entree's (Amroh)
1 zekeringhouder (Amroh)
1 rubber tule (Amroh)
1 netsnoer + steker
4 zelftappende boutjes, lang 3,8 mm; 10 boutjes M3 x 5; 4 boutjes M3 x 10; 4 boutjes M3 x 15; 4 boutjes M4 x 12; 4 moertjes M4; 22 moertjes M3; 0,5 m montagedraad met P.V.C. isolatie.

Is dit voedingsapparaat tenslotte je eigendom, dan kan je met geringe kosten al die buisschakelingen stuk voor stuk eens proberen. De kosten voor de voeding zijn immers maar éénmalig!
Ook bij diverse andere experimenten is een voedingsbron die 6,3 V bij 1,5 A en bijv. 250 V bij 60 mA kan leveren zéér welkom.

De schakeling

Als voedingstransformator T_1 gebruiken we het Amroh type PC 45-60 N. Deze transformator kan een wisselspanning van 220 V (of desgewenst 110 à 127 V) omtransformeren tot o.a. 6,3 V. Hierbij mag tot 1,5 A geleverd worden. De 6,3 V – 1,5 A wikkeling is zeer geschikt voor de gloeidraadvoeding van de buizen.
Verder heeft de PC 45-60 N ook nog een wikkeling die een veel hogere wisselspanning afgeeft.
Zoals je in het schema kan zien (fig. 1), hebben we op laatstgenoemde wikkeling de Amroh brugcel BPH 250 V-90 mA (= G) aangesloten.

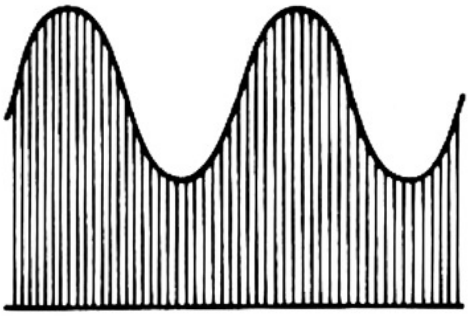
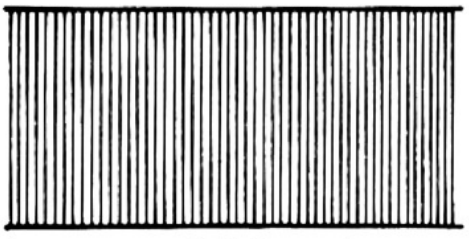


fig. 2. De "hobbelige" gelijkspanning die over C1 staat.

De brugschakeling bevat vier gelijkrichtcellen, die elk een „ventiel"-werking hebben. Zoals het ventiel van je fietsband de lucht maar in één richting doorlaat, zo hebben de vier gelijkrichtcellen van de brugschakeling de eigenschap de stroom alleen maar in één bepaalde richting door te laten. Het symbool voor elk „ventiel" heeft enigszins een pijlvorm. De pijl hierin geeft dan ook aan in welke richting de stroom alleen maar lopen wil!

fig. 3. De "gladde" gelijkspanning die overblijft over R1.



Het gevolg van een en ander is dat op de eerste afvlakcondensator C_1 van 32 µF-350 V een „soort gelijkspanning" staat. (fig. 2)

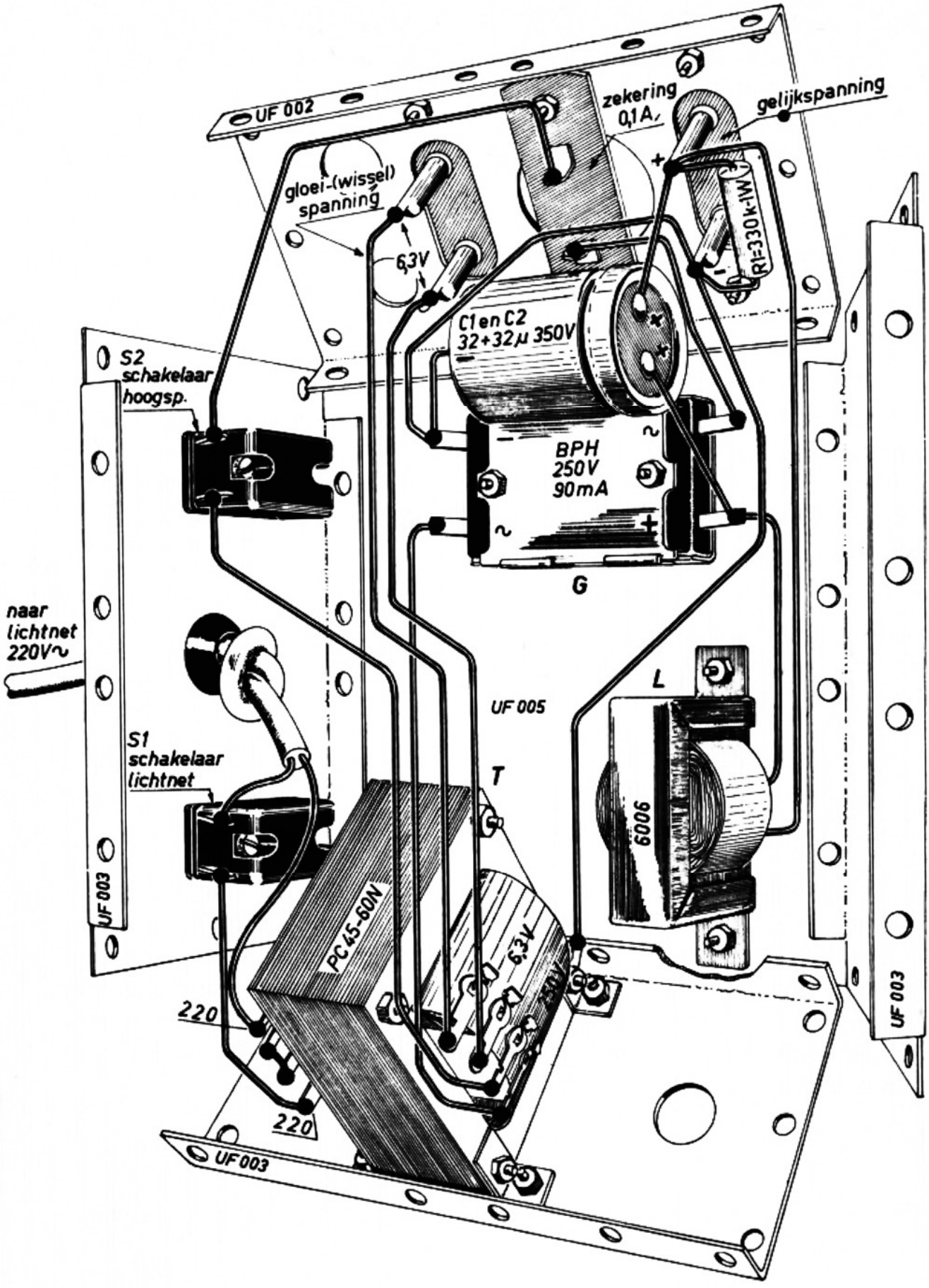
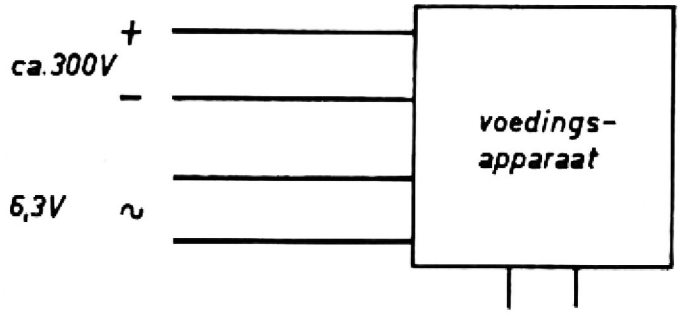


Fig. 4. Het bouwschema.

We zeggen „een soort" omdat die gelijkspanning nogal „hobbelig" is. De Muvolett smoorspoel type 6006 (= L) en de tweede afvlakcondensator C_2 van 32 μF-350 V hebben op die „hobbels" een „smorende" werking. Het eindresultaat is dat er over de weerstand R_1 een prima gelijkspanning zonder enig „brommetje" overblijft. (fig. 3)



"Hollands Glorie" — UN 58

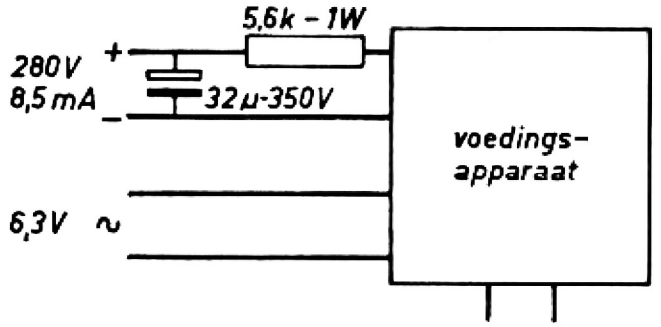


Fig. 5. Verschillende toepassingen van het voedingsapparaat.

Meson — 0-V-1 KG-ontvanger

ZELFGEMAAKTE FM-TV ANTENNE

We hebben enkele ontvangers beschreven, maar nu is de antenne aan de beurt. Voor VHF golven (= Very High Frequency = zeer hoge frequenties) kan je geen gewone, enkeldraadsantenne gebruiken maar moet je overgaan op een z.g. dipoolantenne. Als je niet te ver van een FM zender afwoont is een antenne op 't dak niet altijd nodig en kan je met een zolder-antenne volstaan. En omdat 't op de meeste zolders niet regent, stormt of hagelt kan de constructie van een zolder-antenne ook heel wat eenvoudiger zijn.

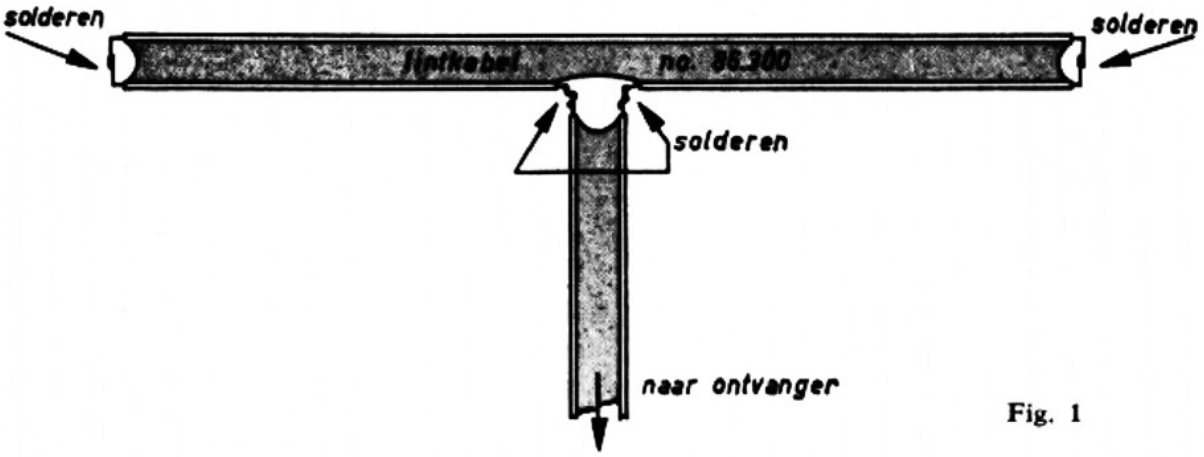


Fig. 1

We hebben dan ook zo'n eenvoudige antenne gemaakt van z.g. 300 ohm lintkabel (fig. 1). Ook voor TV-ontvangst is zo'n antenne goed te gebruiken. Op bladzijde 40 vind je een tabel met de juiste kniplengten voor de diverse toepassingen. Zoals je uit de tekening kunt zien moet je de einden een paar mm blank maken en dichtsolderen. Precies in het midden wordt één ader van de lintkabel opengeknipt en volgens de tekening gesoldeerd aan het stuk lintkabel dat naar je AM/FM ontvanger of naar je TV toestel loopt.
Het beste kun je alles op een plankje lijmen (maar geen spijkers gebruiken) en ophangen. Door draaien kan de gunstigste ontvangst uitgeprobeerd worden. Deze gevouwen dipool geeft immers een maximale ontvangst uit een richting die loodrecht op de plank staat! Voor politie-, KLM- en PTT-frequenties moet hij vaak verticaal hangen! In fig. 2 zie je de constructie voor het zelfbouwen van een Yagi-antenne met een gevouwen dipool. Deze is degelijker en geschikt voor opstelling op het dak.

Als antenne-materiaal kun je het beste aluminiumbuis gebruiken vanwege de geringe weerstand en het lage gewicht. Je kunt ook eventueel koperen pijp of installatiebuis gebruiken, hoewel dit laatste is af te raden.
De gevouwen dipool heeft als nadeel, dat hij moeilijk te construeren is en meer materiaal vereist. Daartegenover staat, dat hij beter geschikt is voor een brede frequentieband, waardoor je nog meer zenders kunt ontvangen.
Het buigen van aluminiumbuis kan het best worden gedaan in een buigijzer of buigtang. Heb je zo'n apparaat niet ter beschikking, dan kun je het beste als volgt te werk gaan:
Heb je dunne pijp met een diameter van circa 6 mm, dan kun je dit zonder te vullen buigen, b.v. om een buis die een diameter heeft van de gewenste straal. Hier moet je voorzichtig te werk gaan, om knikken te voorkomen. Wanneer je pijp gebruikt met een grotere diameter, dan moet je deze eerst helemaal vullen met droog zand. Je kan de buis dan buigen, zonder dat de kans bestaat, dat hij in de bocht plat wordt.

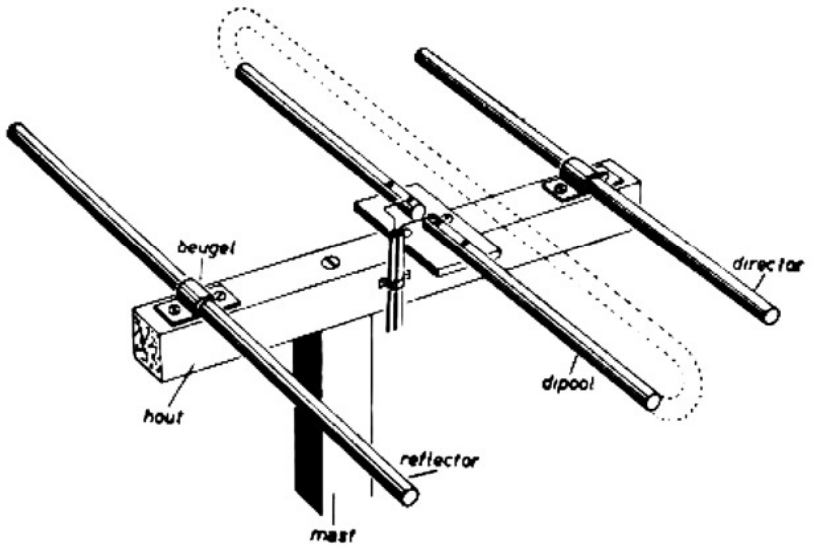


Fig. 2

De dipool is op een pertinax plaatje bevestigd. De drager en de mast zijn van hout. De antenne-elementen worden met behulp van beugels op de drager bevestigd. De drager wordt op zijn beurt weer aan de mast verbonden. De tekening spreekt verder voor zichzelf. De afmetingen van de director, de dipool en de reflector voor de verschillende kanalen kun je vinden in de tabel op blz. 40.

AFMETINGEN IN CM VAN YAGI-ANTENNES

Kanaal	ld	lr	l1	l2	l_3 .. l_{19}	d1	d2 .. d20
2	284	198	269	266	Elke volgende director 1% korter	119	90
3	249	262	236	234		105	79
4	222	233	210	208		93	70
2 .. 4	251	305	244	222		100	60 .. 80
UKG FM	152	361	143	142		64	32
5	79	83	75	74		34	25,3
6	76	80	72	71		33	24,4
7	73	77	69	68		31	23,5
8	71	75	67	66		30	22,7
9	69	72	65	64		29	22
10	66	69	63	62		28	21,2
11	64	67	61	60		27	20,5
5 .. 11	73	81	60,5	60		30	16
21 .. 23	29,6	31,3	28,4	28,1		9,4	6,3
24 .. 26	28,2	29,6	27,2	26,8		9	6
27 .. 29	26,9	28,3	25,8	25,6		8,5	5,7
30 .. 32	25,7	27	24,7	24,5		8,2	5,5
33 .. 35	24,7	25,9	23,7	23,4		8	5,2
36 .. 37	23,7	24,9	22,7	22,5		7,5	5

ld = lengte dipool
lr = lengte reflector
l1 = lengte 1e director
l2 = lengte 2e director
l3 .. l19 = lengte volgende directoren
d1 = afstand tussen dipool en reflector
d2 .. d20 = afstand tussen dipool en director en tussen directoren onderling

Voor andere golflengten kun je de gunstigste dipoollengte (in centimeters) zelf bepalen door 14100 te delen door de frequentie (in MHz) van de te ontvangen zender.

EEN VLOT MUZIEKVERSTERKERTJE

Deze 6 watt grammofoonversterker werd ontworpen om tezamen met een platenspeler in een kastje te worden ingebouwd.
Om minimum brom te verkrijgen werden de gloeidraden niet rechtstreeks, maar via een 100 ohm ontbrommer met chassis verbonden, terwijl om dezelfde reden een apart netschakelaartje werd aangebracht, inplaats van de schakelaar op de sterkteregelaar als zodanig te gebruiken. We kunnen de bouw van dit versterkertje beslist aanbevelen, want het zal die WW-liefhebbers voldoening schenken, voor wie de bouw van een balansversterker voorlopig nog te kostbaar is.

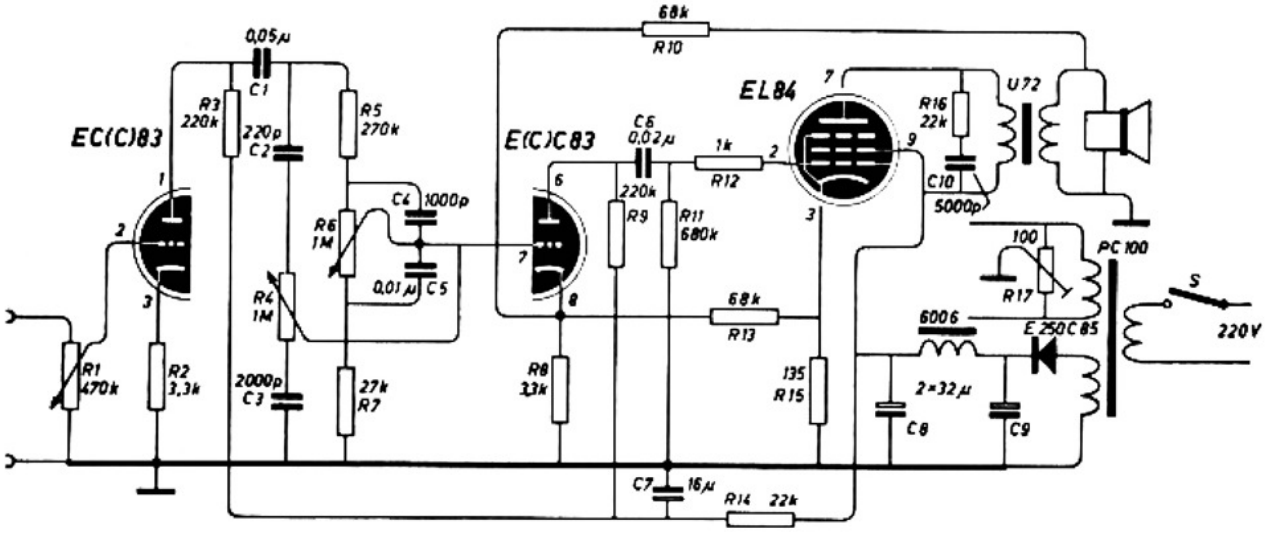


Fig. 1. DE SCHAKELING

Een maatschets van het chassis is in fig. 3 afgedrukt ten gerieve van hen, die dit onderdeel willen (laten) maken.
Doordat een tweetraps voorversterking is toegepast (met de dubbelbuis ECC83) hebben we voldoende versterkingsreserve om een effectief klankregelfilter te kunnen toepassen, terwijl ook het verlies aan versterking dat door de sterke tegenkoppeling wordt veroorzaakt, ruimschoots wordt gecompenseerd.
Uit de aard der zaak dienen versterkers volledig bromvrij te zijn, ook wanneer ze zonder aardaansluiting in werking worden gesteld; met

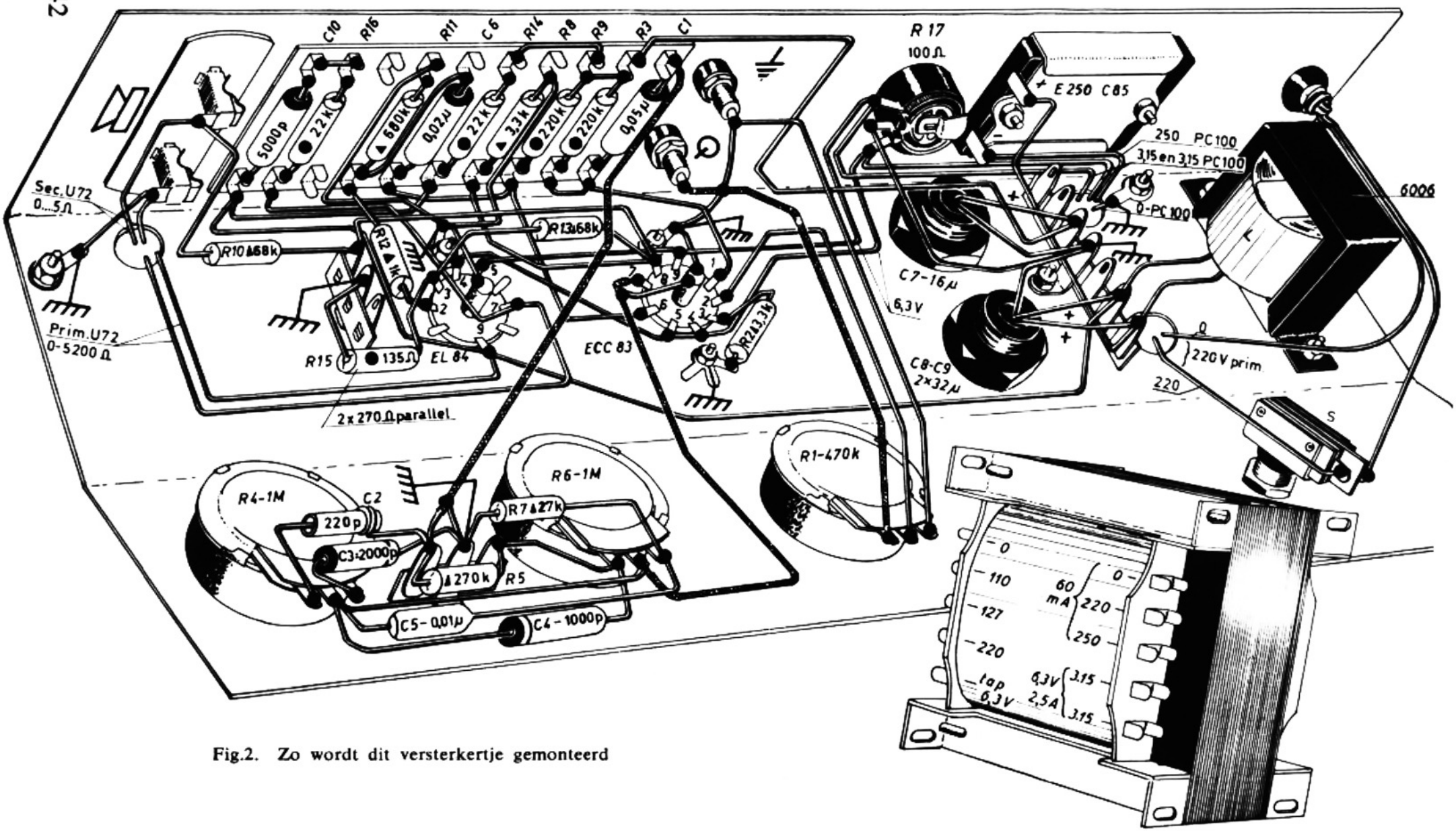


Fig.2. Zo wordt dit versterkertje gemonteerd

een weergavegebied, dat tot 15 Hz binnen 3 dB blijft, is dat lang geen eenvoudige opgave! Zonder restrictie kan hier van een uitstekende bromvrijheid worden gesproken: t.o.v. 1 watt ligt voor grammofoongebruik het brom- en ruispeil op –59 dB.

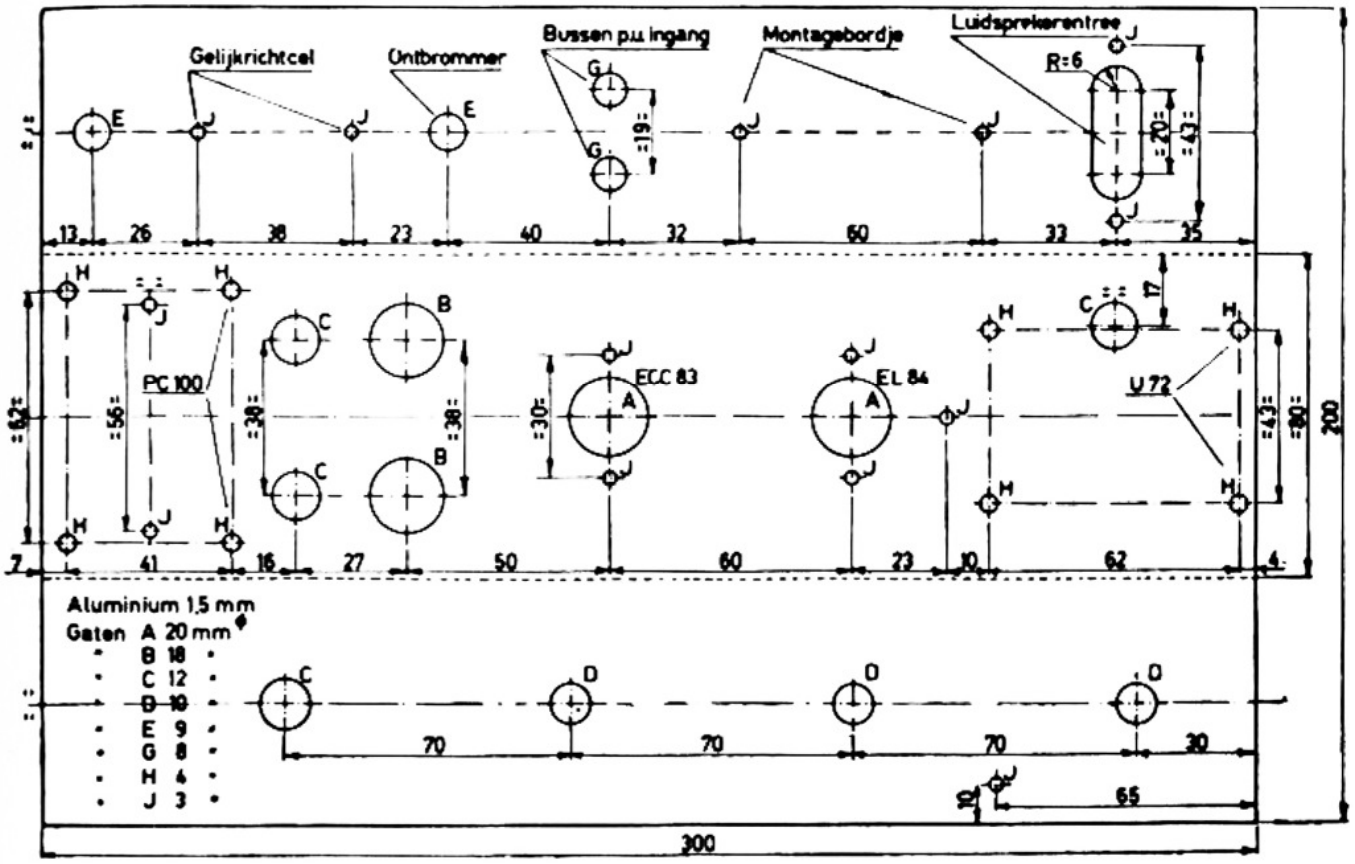


Fig. 3. MAATSCHETS VOOR HET CHASSIS

SCHAKELING EN ONDERDELENLIJST

C1	polyester condensator 0,05 µF (Amroh)	R 12	1 kΩ ½ W Vitrohm
C2	polystyreen condensator 200 pF (Amroh/Mial)	R 13	68 kΩ ½ W Vitrohm
C3	polystyreen condensator 2000 pF (Amroh/Mial)	R14	22 kΩ 1 W
C4	polystyreen condensator 1000 pF (Amroh/Mial)	R15	135 Ω (2 weerstanden 270 Ω 1 W parallel)
C5	polyester condensator 0,01 µF (Amroh)	R16	22 kΩ 1 W
C6	polyester condensator 0,02 µF (Amroh)	R17	ontbrom potiometer 100 Ω (Amroh)
C7	elektrolytische condensator 16 µF (Amroh)	1	buis ECC83
C8 + C9	elektrolytische condensator 32 + 32 µF (Amroh)	1	buis EL84
C10	polystyreen condensator 5000 pF (Amroh/Mial)	1	uitgangstransformator U72(N) (Amroh)
R1	potentiometer 470 k (Amroh nr. 54.826)	1	voedingstransformator PC100 of PC100N (Amroh)
R2	3,3 kΩ ½ W Vitrohm	1	afvlaksmoorspoel 6006 (Amroh)
R3	220 kΩ 1 W	1	Soral gelijkrichtcel E250 C85 of diode 1 N 4005 (Amroh)
R4	potentiometer 1 MΩ (Amroh nr. 54.807)	S	enkelpolige aan-uit schakelaar (Amroh)
R5	270 kΩ ½ W Vitrohm	1	chassis (zelf maken)
R6	potentiometer 1 MΩ (Amroh nr. 54.807)	2	Noval buisvoeten (Amroh)
R7	27 kΩ ½ W Vitrohm	1	entree (Amroh)
R8	3,3 kΩ ½ W Vitrohm	2	telefoonbussen
R9	220 kΩ 1 W	1	montagebordje 2x10 lips (Amroh)
R10	68 kΩ ½ W Vitrohm	1	rubber tule (Amroh)
R11	680 kΩ ½ W Vitrohm	2	draadsteunen 3-lips (Amroh)
		1	draadsteun 5-lips (Amroh)
		3	knoppen (Amroh)
			netsnoer met steker
			schroefjes, invoeren, soldeerlippen, montagedraad, afgeschermd snoer, soldeertin enz.

EEN VIERKANALIGE MICROFOON-GITAAR MIXER

Op deze en de volgende bladzijden vinden jullie alle gegevens voor een vierkanalige mixer. Dit is een apparaatje om vóór een bestaande versterker te schakelen. Je kan hiermee vier verschillende "audio elementen" desgewenst onderling mengen zonder dat er versterkingsverliezen optreden!

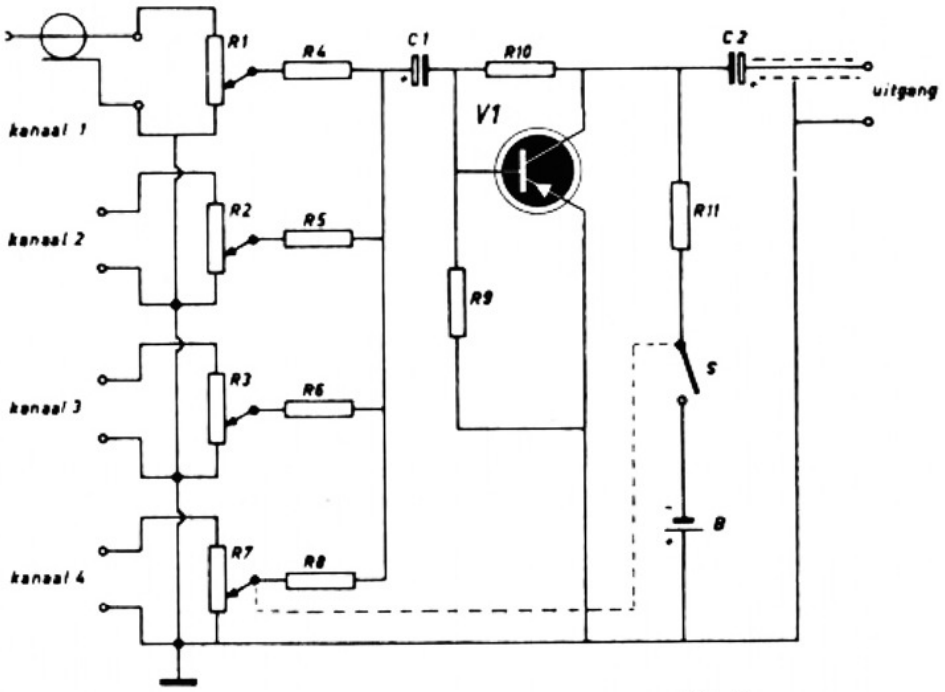


Fig. 1

Onder een "audio element" verstaan wij bijv. een microfoon, of een elektrische gitaar, of een pickup, of een radio-afstemmer, enz. Deze microfoon/gitaar mixer bevat een transistor die voor de nodige versterking zorgt, zodat je nooit "gevoeligheid" te kort komt. Daarom kan je desgewenst ook vier microfoons onderling mengen, mits je reeds aanwezige versterker "microfoon-gevoeligheid" bezit.

Hieronder volgen wat bijzonderheden:
Versterking tussen ingang en uitgang ca. 2x.
Onderlinge beïnvloeding der volumeregelingen kleiner dan 0,1 dB.
Maximale onvervormde uitgangsspanning ca. 3 volt.

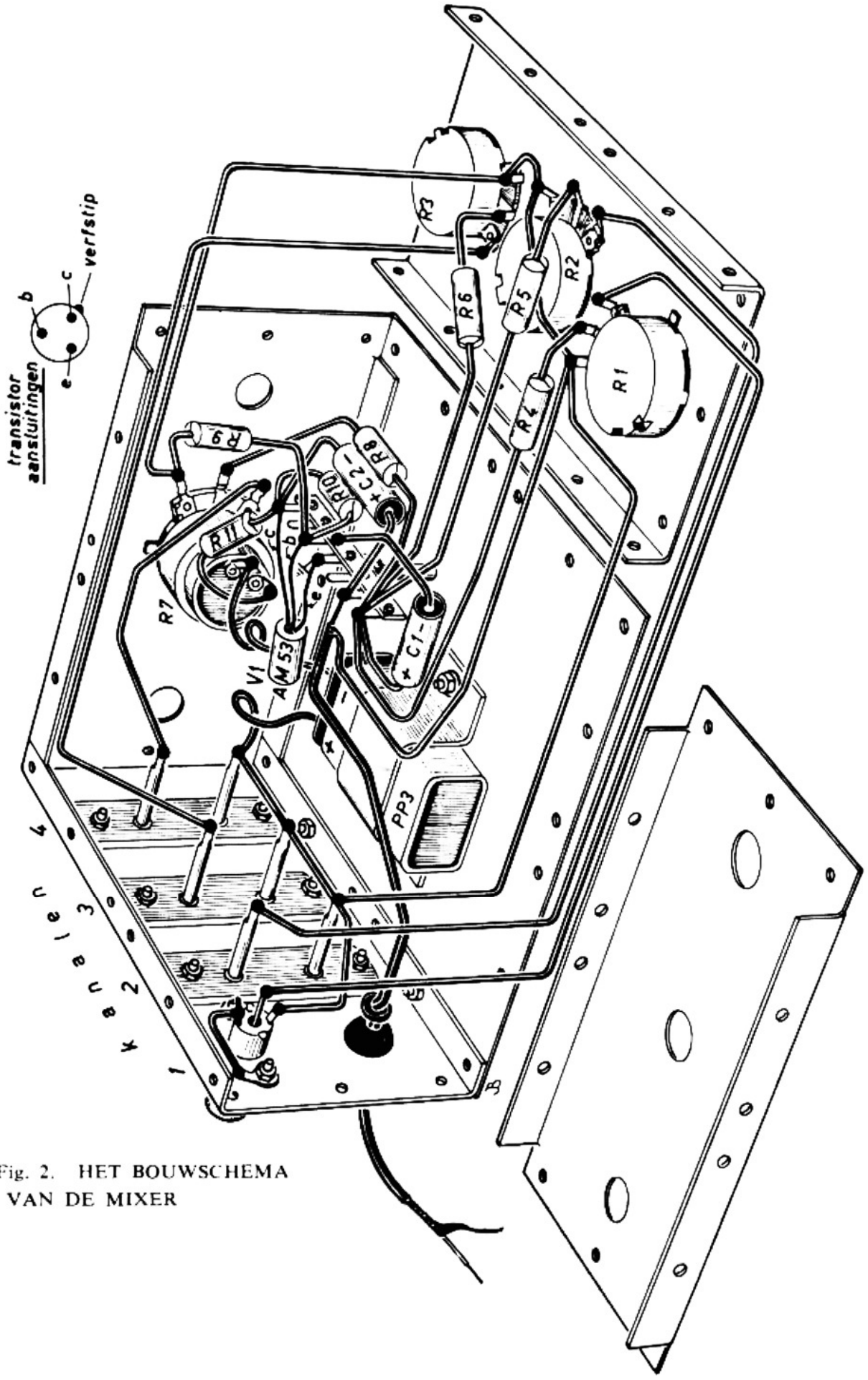


Fig. 2. HET BOUWSCHEMA VAN DE MIXER

Frequentiekarakteristiek: tussen 20 en 4000 Hz volkomen "recht" (0 dB afwijking). Op 10.000 Hz – 2 dB verzwakking. Op 13.000 Hz slechts – 3 dB verzwakking!

Toepassingen:

We denken in de eerste plaats aan muziekbandjes die niet alleen met een microfoon maar bijv. ook met diverse elektrische gitaren "werken" en die ook onderling willen mengen.

Verder hebben we deze vier-kanalige mixer al enige malen toegepast voor het samenstellen van nogal ingewikkelde bandrecorder opnamen!

SCHAKELING EN ONDERDELENLIJST

B	9 V batterij (Berec PP3)
C1-2	elektrol. cond. 10 µF/15 V (Amroh)
R1-2-3	potmeter 0,5 MΩ (Amroh nr. 54.888)
R4-5-6-8	68 kΩ ½ W (Vitrohm)
R7	potmeter 0,47 MΩ m. schak. (Amroh nr. 54.988)
R9	10 kΩ ½ W (Vitrohm)
R10	220 kΩ ½ W (Vitrohm)
R11	4,7 kΩ ½ W (Vitrohm)
S	schak. op R7
V1	transistor AC126

4 pijlknoppen (Amroh)	2 m montagedraad met P.V.C. isolatie
1 rubber tule (Amroh)	10 boutjes M3 x 5 mm
3 Uniframe UF003 (Amroh)	8 boutjes M3 x 10 mm
2 Uniframe UF005 (Amroh)	1 boutje M3 x 20 mm
1 Uniframe UF002 (Amroh)	19 moertjes M 3
3 entree's (Amroh)	8 zelftappende schroeven ⅜" lang - 3,8 mm Ø
1 contra-plug chassisdeel (Amroh)	1 batterijaansluiting voor PP3
1 draadsteun 7-lips (Amroh)	
1 m afgeschermd snoer	

W.W.-KLANKZUIL

WW is de afkorting voor Werkelijkheids Weergave. Hieruit begrijp je misschien al, dat we een behuizing voor luidsprekers hebben gemaakt, die het geluid van versterker of radio volkomen natuurgetrouw weergeeft.
Zo'n kunstje is al eens meer vertoond, maar voor een bevredigend resultaat bleken dan altijd zulke grote luidsprekerkasten nodig te zijn, dat een onoverwinnelijke tegenstand van de overige huisgenoten i.v.m. het grote volume steeds het grote struikelblok bleek. Deze WW-zuil heeft maar een vloeroppervlak van 27 x 29 cm nodig en voor zó iets is altijd nog wel een plaatsje te vinden.

Geen "boem"
Elke luidspreker bezit de voorkeur voor een bepaalde (vrij lage) toon. Monteer je een luidspreker b.v. op een plank dan zal die ene "boem" toon op een hinderlijke manier steeds het hardste klinken. De inwendige luchtkolom van deze WW-zuil werkt door zijn juiste lengte en doorsnede als een soort tegengif voor deze "boem".

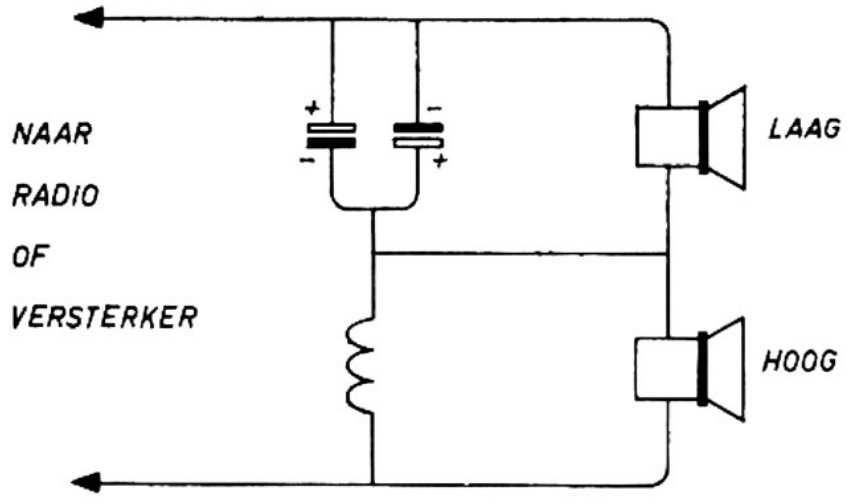


Fig. 1. VOOR WAARDEN VAN CONDENSATOREN EN SPOEL ZIE BOUWSCHEMA.

We hebben aparte luidsprekers voor lage en hoge tonen toegepast omdat alleen op dié manier een zeer lage z.g. intermodulatievervorming bereikbaar is. Intermodulatie (I.M.) vervorming betekent dat een

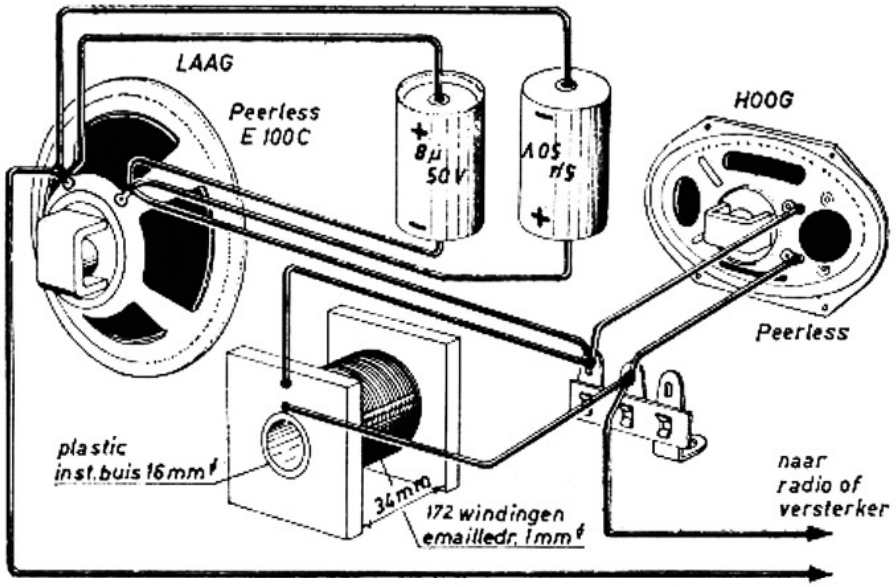


Fig. 2. BEDRADING VAN LUIDSPREKERS EN SCHEIDINGSFILTER

MATERIAALLIJST

Lage tonen luidspreker Concert Extra (Peerless) type E100C, imp. 8 Ω
Hoge tonen luidspreker (Peerless) type LE 50 HFC, imp. 8 Ω of 570 HF
3-lips draadsteun
1 elektrol. cond. 8 µF/50 V (Amroh)
1 elektrol. cond. 5 µF/50 V (Amroh)
1 luidspreker scheidingsspoel 172 windingen,
zie de tekening (hiervoor nodig ca. 110 gr. em.dr. 1 mm Ø)

1 plank voorzijde 1,5 x 26 x 93 cm met een rond gat met een doorsnede van 17,5 en een ovaal gat van 113 x 165 mm en 2 spleten van 2 x 12,5 cm; 2 planken voor de zijwanden, 1,5 x 27 x 93 cm; 1 plank voor het schuine tussenschot tussen hoge- en lage tonen luidspreker 1,5 x 26 x 27 cm; 1 bodemplank 1,5 x 26 x 25,5 cm; 1 bovenplank 1,5 x 27 x 29 cm met een spleet van 3 x 16 cm; 2 steunlatten om de achterwand op te bevestigen 1,5 x 1,5 x 87 cm; ca. 52 houtschroeven; grijsbruine plasticstof 74 x 100 cm; grijsbruine plasticstof 32 x 30 cm (voor de bovenplank); grijsblauwe plasticstof (zeer doorzichtig) 19 x 100 cm voor bekleding van de hoge tonen luidspreker; 3 metalen strippen 1 mm dik, 1,8 cm breed en 86,5 cm lang voor afwerking van de overgangen der 2 kleuren bekleding.

hoge toon van b.v. 3000 trillingen per seconde door een lage toon van 50 trillingen aan het bibberen wordt gemaakt. Door zo'n verschijnsel gaan alle tonen "door elkaar heen zwemmen" en dat is zeker de bedoeling niet van WW. Als voorbeeld moet je van ons maar geloven dat de I.M. vervorming van één luidspreker gauw 20% is. Bij deze WW zuil is, mede dank zij de toepassing van een luidspreker scheidingsfilter, de I.M. vervorming minder dan 2%! Dit filter bestaat uit 2 condensatoren die tezamen 13 µF groot zijn en een spoel van heel dik draad. Zoals je uit het schema kunt zien, loopt de uitgangsstroom van je radio of versterker zowel door de condensatoren als de spoel. Van de condensatoren worden alleen de lage tonen en van de spoel alleen de hoge tonen afgenomen. Daarom kunnen ze elkaar onderling nooit nadelig beïnvloeden!!

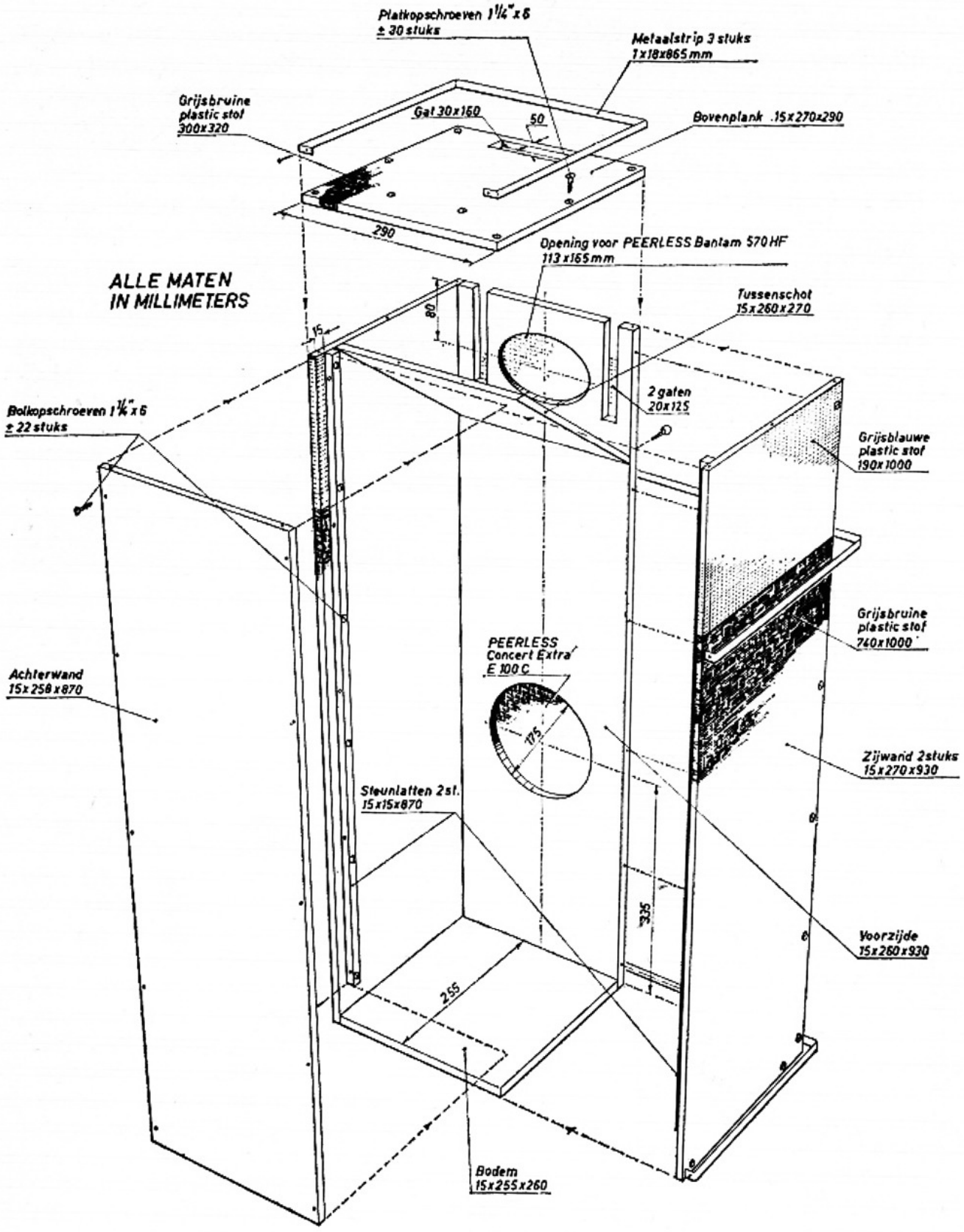
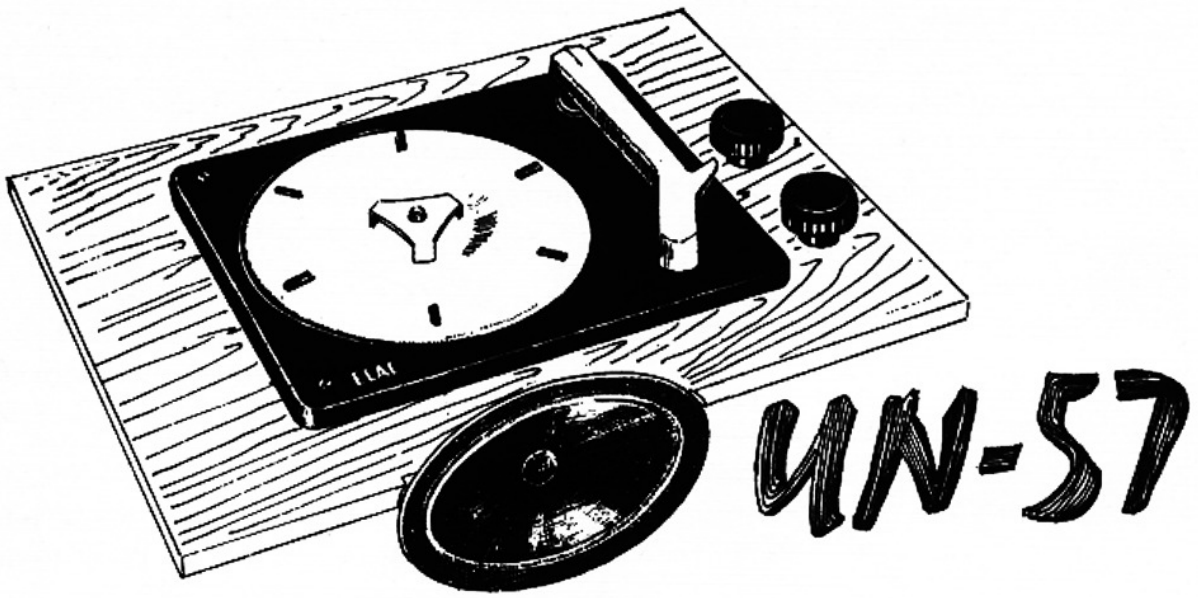


Fig. 3. BOUWTEKENING VAN DE KLANKZUIL

Een akoestische afscheiding tussen lage- en hogetonen luidspreker is ter voorkoming van I.M. vervorming eveneens noodzakelijk. Hiervoor dient de schuine plank van 1,5 x 26 x 27 cm.
De hoge tonenspoel moet je zelf maken. Gebruik vooral geen dunner

draad dan 1 mm dik, anders worden je hoge tonen veel te zacht. Deze luidsprekerscheidingsspoel is gewikkeld op plastic installatiebuis van ca. 16 mm dik. De vorm die je zelf maken moet, dient een spoelbreedte van ca. 34 mm mogelijk te maken. Het aantal windingen moet ca. 172 worden.
De constructie van deze WW-zuil kun je verder het beste uit de bouwtekening te weten komen.
De bekleding maakten wij van 2 kleuren plastic doek. De bekleding voor de onderste (lage tonen) luidspreker moet het geluid goed door kunnen laten. De stof voor de hoge tonen luidspreker (de bovenste) moet zéér doorzichtig zijn omdat anders de heel hoge tonen tussen 10.000 en 16.000 Hz te veel benadeeld kunnen worden!
De achterwand moet je zo hoog mogelijk vastschroeven zodat aan de achter-onderzijde een luchtspleet ontstaat. We garanderen jullie een verrassende weergave na al dat zaag- en schroefwerk. Vooral wanneer je deze klankzuil gebruikt in combinatie met het 6 watt versterkertje op blz. 41.



UN-57 TRANSISTORVERSTERKER VOOR INBOUW IN KOFFERGRAMMOFOON

Heb je behoefte aan een autonome – d.w.z. geheel van uitwendige voedingsbronnen onafhankelijke – grammofoon, dan kan de draaitafel weliswaar door een veermotor worden aangedreven, maar aan batterijvoeding voor de versterker valt niet te ontkomen. Om nu zo voor-

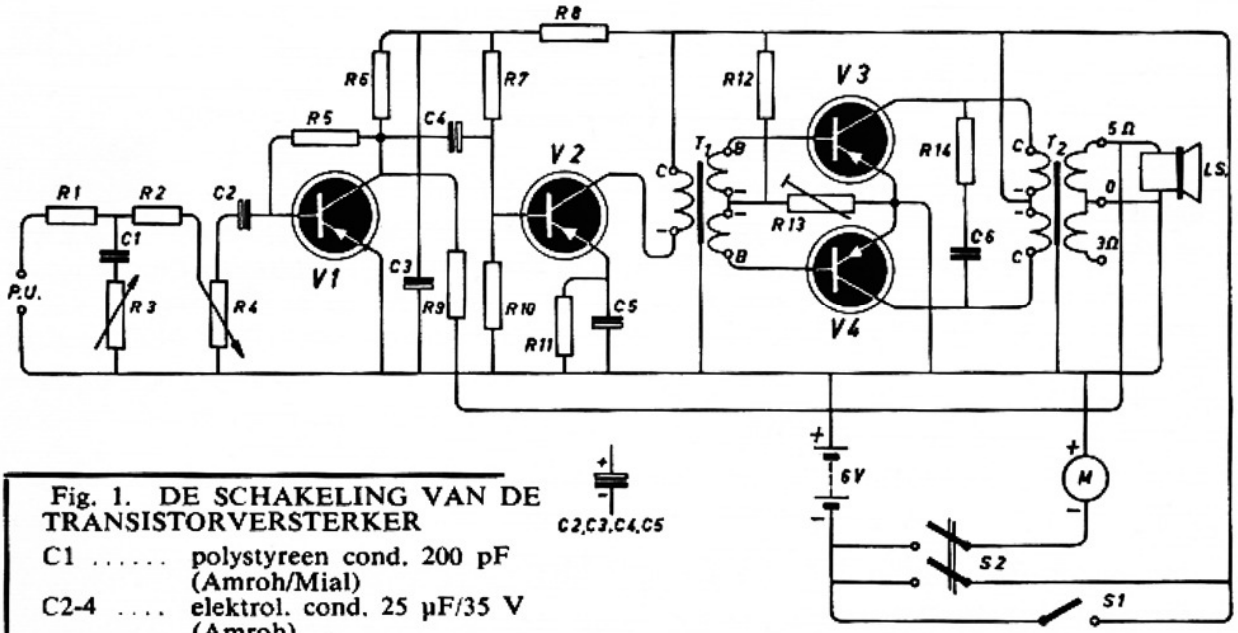


Fig. 1. DE SCHAKELING VAN DE TRANSISTORVERSTERKER

C1 ..... polystyreen cond. 200 pF (Amroh/Mial)
C2-4 .... elektrol. cond. 25 µF/35 V (Amroh)
C3-5 .... elektrol. cond. 100 µF/15 V (Amroh)
C6 ..... polyester cond. 0,1 µF (Amroh)
(Alle weerst. Vitrohm ½ W)
R1 ..... 220 kΩ
R2 ..... 100 kΩ
R3 ..... 0,5 MΩ potmeter (Amroh nr. 54.888)
R4 ..... 1 MΩ potmeter m. schak. (Amroh nr. 54.827)
R5 ..... 1,2 MΩ
R6 ..... 4,7 kΩ
R7 ..... 82 kΩ
R8 ..... 560 Ω
R9 ..... 39 kΩ
R10 .... 22 kΩ
R11 .... 820 Ω
R12 .... 5,6 kΩ
R13 .... draadgew. weerst. 250 Ω GLA (Vitrohm)
R14 .... 390 Ω
S1 ..... op R4
S2 ..... PU-schakelaar
T1 ..... bal. ing. transf., primair ca. 750—1500 Ω, secundair ca. 2 x (100 à 200 Ω)
T2 ..... bal. uitg. transf. U88 (Amroh)
V1 ..... transistor AC134
V2 ..... transistor AC126
V3-4 .... transistor AC125

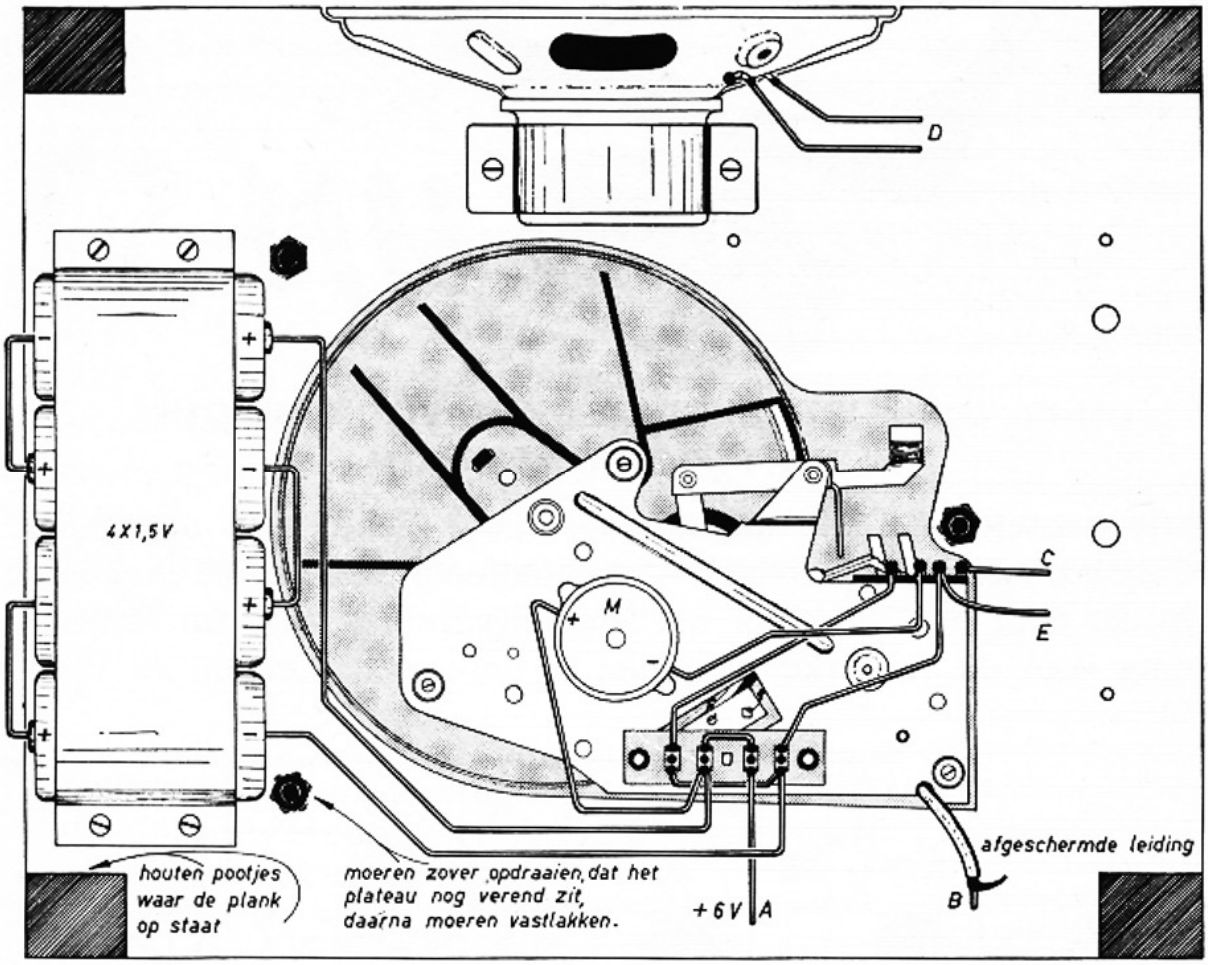


Fig. 2. BEDRADING VAN MOTOR, BATTERIJEN EN LUIDSPREKER.
De letters verwijzen naar de overeenkomstige aansluitingen op de versterker.

delig mogelijk uit te kunnen komen wat betreft omvang en levensduur van de batterij, ligt het voor de hand om de versterker met transistoren uit te rusten.

De versterker

Veel valt hierover niet te zeggen; deze versterker is gemonteerd op een chasis van "gaatjes-pertinax". Deze bouwwijze heeft n.l. het voordeel dat de versterker minder ruimte inneemt en dientengevolge gemakkelijk een plaatsje onder het dek van de platenspeler kan vinden.

kunnen worden verkregen. Het stroomverbruik van de versterker bij uitsturing bedraagt ca. 55 mA.
Over het gebruik van de schakelaars S1 en S2 (figuur 1) dient nog het volgende: „De dubbelpolige aan/uit schakelaar S2 is bij de platenspeler ingebouwd; één sectie ervan is bedoeld om de motor uit te schakelen, terwijl met de andere sectie de versterker het zwijgen kan worden opgelegd.
Bij het uitschakelen dient men de pickuparm krachtig op de PU-steun te drukken, waardoor motor en versterker worden uitgeschakeld. Bij slechts lichte druk op de PU-steun wordt inwendig wel een tussenwiel van de motor ontkoppeld, maar de motor zelf blijft draaien en dus onnodig stroom trekken. Voorts werkt S2 ook indien de pickup in de uitloopgroef van de plaat is gekomen, welke wijze van uitschakelen dus nog betrouwbaarder is. S1 (op potmeter R4 en parallel aan die sectie van S2, die de versterker bedient) is aangebracht om de versterker nog voor andere doeleinden te kunnen gebruiken, dus zonder dat de motor loopt.

De bouw van de versterker

Aan de hand van figuur 4 op bladzijde 56 en 57 zal deze weinig moeilijkheden opleveren. De transistoren V3 en V4 worden in hun koelvinnen gelijktijdig met T2 op het pertinax vastgeschroefd, waarbij vooral echter de "bracket" van deze transformator plaatselijk blank moet worden geschuurd.

Het gehele pertinax-plaatje wordt m.b.v. afstandbusjes tegen de onderzijde van de houten montageplank (figuur 3) geschroefd, waarbij de assen van de potmeters voor sterkte- en klankregeling door de montageplank naar boven steken. Eveneens aan de onderzijde, maar dan aan de andere zijde van de platenspeler vinden de vier 1,5 V cellen een plaatsje. Ze worden om-en-om met elkaar verbonden (serieschakeling) en d.m.v. een aluminium klembeugel tegen de grondplaat geschroefd.

De montageplank rust op vier houten pootjes van 6,3 cm lang. Aan de voorzijde van de montageplank is een uitsparing gemaakt voor de luidspreker, welke eveneens met een klembeugel wordt vastgeschroefd. Op de tekening in de kop is een ronde luidspreker te zien, maar wij voor ons zouden liever een wat groter (ovaal) type toepassen; iets wat de geluidskwaliteit alleen maar ten goede kan komen.
Een ieder kan tenslotte geheel naar eigen smaak een koffertje voor deze aantrekkelijke combinatie ontwerpen en in elkaar (laten) zetten.

Het ingangsnetwerk van de met transistoren uitgeruste versterker dient voor aanpassing van de hoge PU-impedantie aan de lage ingangsweerstand van V1. De combinatie R1-C1-R3 doet ook nog als eenvoudige klankregeling dienst. Tussen V1 en V2 is R-C koppeling toegepast. Drijver- en uitgangstransformatoren zijn de bekende Amroh typen BI44 en U88. Tenslotte werd nog in spanning-stroom tegenkoppeling voorzien, aangebracht tussen de secundaire van T2 en de ingang van de stuurtrap. Het verdient aanbeveling voor V3 en V4 twee aan elkaar aangepaste transistoren uit te zoeken, waarmee de beste resultaten

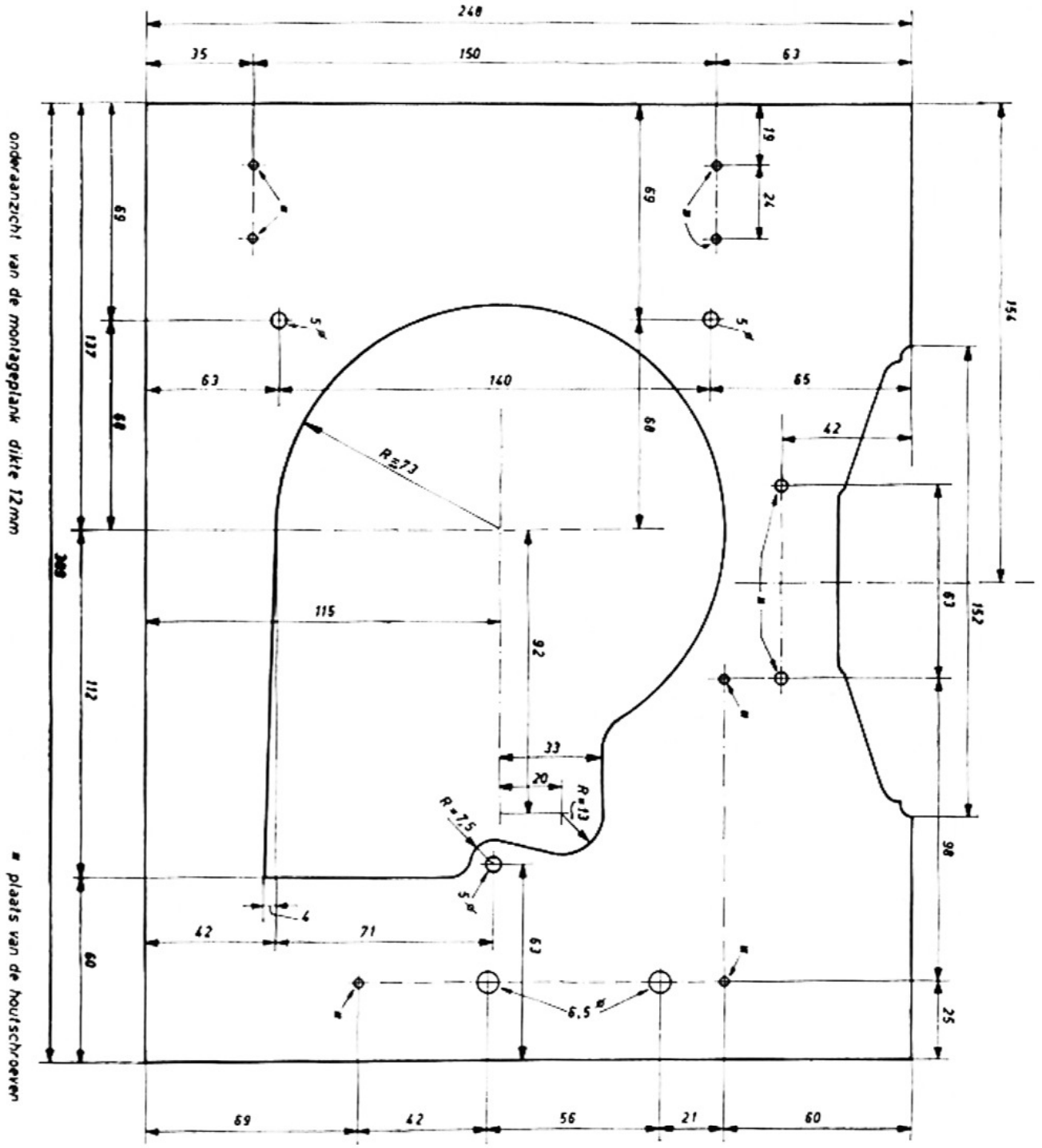


Fig. 3. MAATSCHETS VAN DE MONTAGEPLAAT

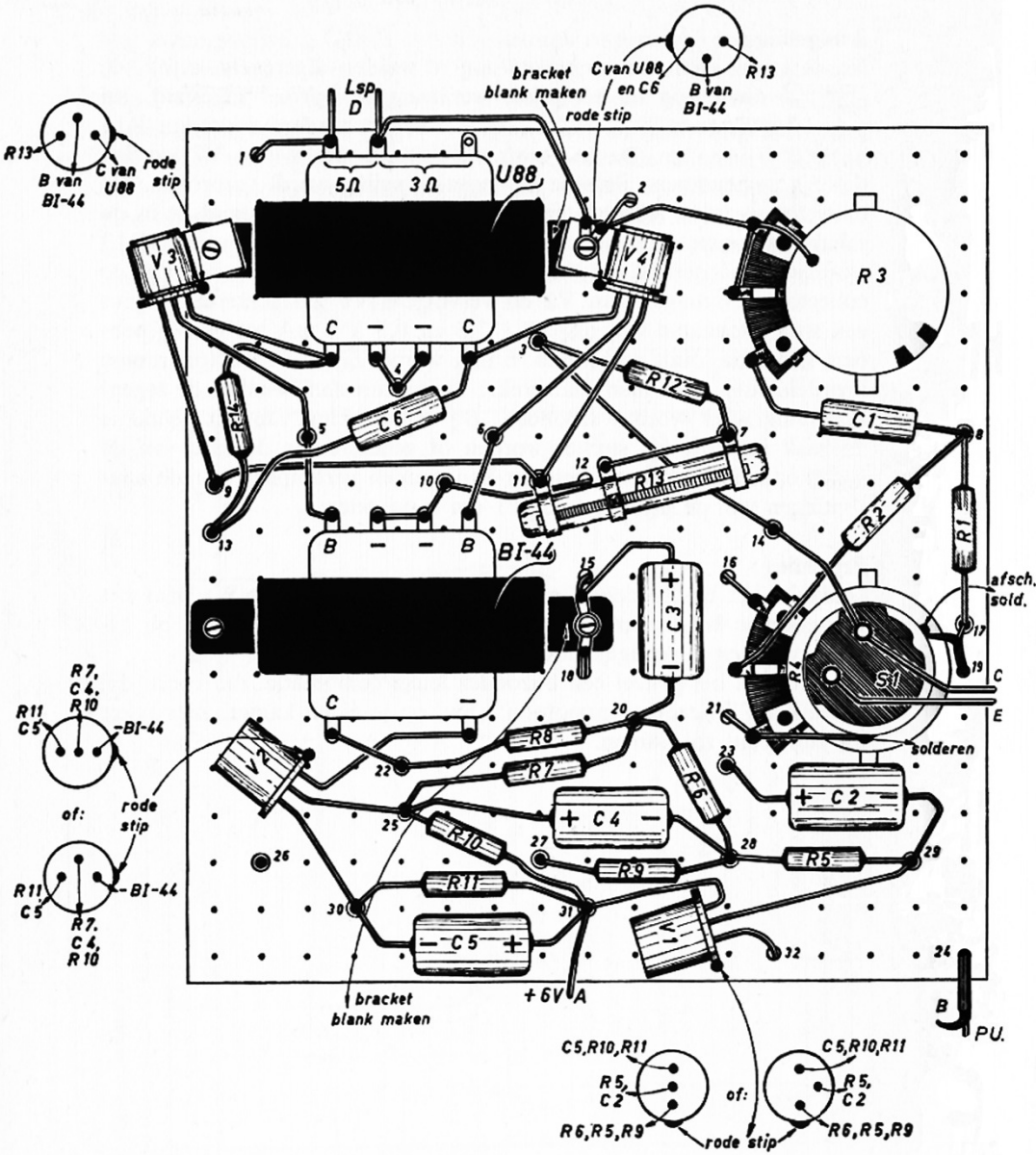
Afregeling

Na de bouw dient de versterker nog te worden afgeregeld, d.w.z. de eindtrap dient nog in het juiste werkpunt te worden ingesteld. Bij gebrek aan meetinstrumenten kunnen we niets anders doen dan R13 op 150 Ω instellen. De collectoraansluitingen van V1 en V2 worden tijdelijk losgenomen, alsmede de tegenkoppeling wordt verbroken. De batterijen worden aangesloten, maar S1 blijft in de uitstand. Aan de schakelaarcontacten kunnen we nu de opgenomen stroom meten. R13 wordt nu zo ingesteld dat de meter 4 mA aanwijst. Aansluiten van de collectorverbindingen aan V2 en vervolgens V1 zal achtereenvolgens een stroomtoename van resp. 1 à 1,5 en 0,5 à 1 mA tot gevolg hebben, zodat de totale stroom ca. 6 mA wordt. Zijn de collectorstromen ingesteld, dan sluit men luidspreker en pickup aan, waarna de tegenkoppeling weer wordt verbonden. Bij verzwakking van het geluid is de zaak in orde, bij sterker worden of genereren is de faze van de tegenkoppeling verkeerd, hetgeen kan worden verholpen door de aansluitingen van de primaire van T1 om te wisselen.

Prestaties

Ondanks het bescheiden uitgangsvermogen (max. 230 mW) slaat het versterkertje lang geen gek figuur. Ook de geluidskwaliteit is bij gebruik van een gevoelige luidspreker zeer behoorlijk.

Al met al is het geheel een bijzonder leuke combinatie, die vooral bij gebruik als "tweede grammofoon", b.v. op je eigen kamer, zeer zeker tot zijn recht zal komen.



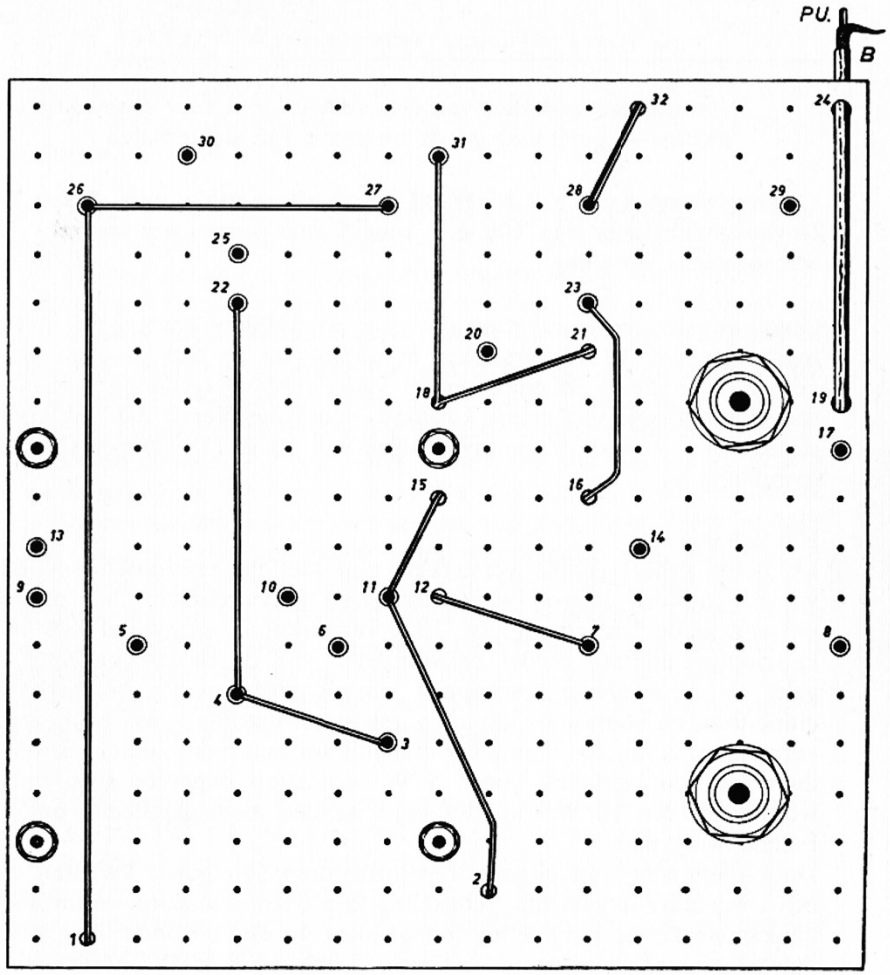


Fig. 4. **BOVEN- EN ONDERAANZICHT** van het pertinax montageplaatje UF054 waarop de gehele versterker is ondergebracht. Let goed op de juiste aansluiting van de transistoren (zie details). Deze tekening behoort bij de tekst op blz. 51.

10 WATT STEREO VERSTERKER DUETTE

Tweekanaalversterker van eenvoudige opzet voor stereo kristalpickup — geeft zeer goede weergave van stereoplaten

Uitgangsvermogen: 2 x 4,25 W bij 0,5 % vervorming, max. 2 x 5 W
Gevoeligheid: beter dan 100 mV voor 5 watt output per kanaal
Stereo-balans instelling

Gaan we uit van de ervaring dat voor werkelijkheidsweergave in de huiskamer een 10 W versterker in negen van de tien gevallen volkomen bevrediging schenkt, terwijl velen reeds dolgelukkig zijn met een vier-wattertje van prima kwaliteit, dan volgt hieruit dat ook voor stereofonie een max. uitgangsvermogen van 10 W (5 watt per kanaal) toereikend is.

Het schema
De beide geheel gelijke versterkers zijn met de gemeenschappelijke voeding op een Amroh versterkerchassis ondergebracht, het geheel passend in de Universum-kast. Elke versterker is uitgevoerd met enkelvoudige eindtrap omdat de voordelen van de balansschakeling – gelet op de goede eigenschappen van de tegenwoordig beschikbare eindbuizen en vooral ook de uitgangstransformatoren – pas bij hogere vermogens, zo bij 10 W en meer duidelijk tot hun recht komen. Bovendien zou een werkelijk goede 5 W balanstrap ongeveer even duur worden als een 10 W trap, wanneer we het voedingsgedeelte buiten beschouwing laten.
Door toepassing van uitgangstransformatoren van goede kwaliteit en een zorgvuldig uitgekiende schakeling kon de niet-lineaire vervorming dankzij sterke tegenkoppeling (totaal bijna 40 dB) bijzonder laag worden gehouden, n.l. oplopend tot max. 0,5 % bij 4,25 W en 1000 Hz, terwijl de intermodulatie daarbij nog slechts 2 % bedraagt; getallen waarmee deze versterker menige 5 watt balansversterker overtreft.
Dit werd bereikt door de eindbuis vooraf te laten gaan door een in cascade geschakelde triode-pentode ECL84, welke een grote voorversterking geeft, waarvan weer het grootste gedeelte wordt „opgesoupeerd" door tegenkoppeling. Ten eerste van anode EL84 naar katode van de voorgaande trap d.m.v. R_{19} resp. R_{36}; C_{12} en C_{24} dienen voor fazecorrectie. Deze frequentie-onafhankelijke tegenkoppeling is on-

geveer 40-voudig (32 dB). Bovendien is nog eens 6 dB tegengekoppeld over het gehele hoofdversterkergedeelte, nl. van de secundaire van de uitgangstransformator naar de katode van het triodedeel van de ECL84. Deze tegenkoppeling is frequentie-afhankelijk wegens de aanwezigheid van C_{10} in serie met R_{16} (resp. C_{22} in serie met R_{33}), waardoor de lage tonen beneden 150 Hz minder worden tegengekoppeld en dus meer versterkt.

Om de ca. 20 dB verzwakking van het klankregelsysteem weer goed te maken en tevens de gevoeligheid op te voeren tot beter dan 100 mV – stereo-pickups geven zwakkere signalen af dan overeenkomstige monotypen – is in een voorversterker voorzien, voor ieder kanaal een helft van de dubbeltriode. Hiervoor werd het type ECC85 gekozen. Deze buis heeft het voordeel van een inwendige afscherming tussen beide trioden, van belang om overspreken tussen beide kanalen tot een minimum te beperken. De optredende tegenkoppeling over de katodeweerstanden R_3 resp. R_{24} biedt namelijk een mogelijkheid voor instelling van de stereo-balans. De potmeter R_4 is zo geschakeld, dat de weerstanddelen ter weerszijden van zijn loper ieder parallel staan aan een der genoemde katodeweerstanden (C_2 verbindt de loper voor wisselstroom aan aarde en dient alleen om de gelijkspanning over de katodeweerstanden niet te verstoren). Door draaien aan R_4 wordt de totale wisselstroomweerstand – en daarmee de tegenkoppeling – voor de ene triode kleiner en voor de andere groter, zodat we met R_4 gelijktijdig de versterking van het ene kanaal kunnen opvoeren en die van het andere verminderen.

Deze balansregelaar is in de eerste plaats noodzakelijk om de akoestische output van elk der luidsprekers gelijk te kunnen maken en zo „het midden" van het geluidsbeeld ook werkelijk midden tussen de luidsprekers te kunnen plaatsen. Daarnaast heeft hij zijn nut om eventueel optredende afwijkingen in de gelijkloop van de gekoppelde sterkteregelaars te compenseren alsmede de afwijkingen die soms in de stereo-opname zelf reeds voorkomen.

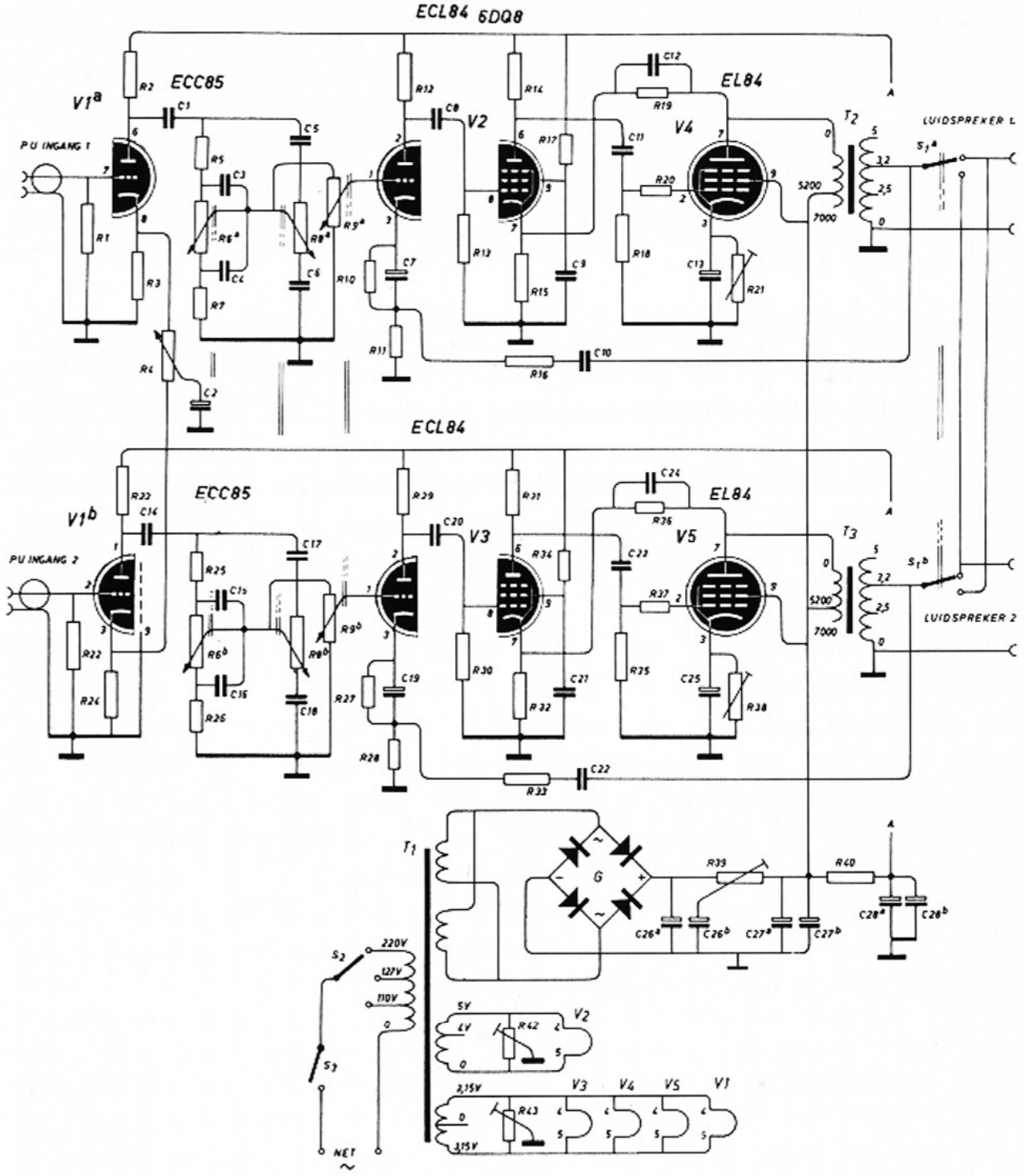


Fig. 1 Schakeling van de „Duette".

Regelorganen

De potentiometers voor sterkteregeling (R_9a-b) zijn op één as gemonteerd en speciaal op elkaar aangepast met het oog op een behoorlijke gelijkloop over hun regelgebied. Ook voor de diskant- en basregelaars (resp. R_8 en R_6) in beide klankregelnetwerken zijn dergelijke tandempotmeters toegepast, zodat de klankregeling van beide kanalen „gelijkop" geschiedt.

Fig. 1. SCHAKELING EN ONDERDELEN VAN DE DUETTE

Alle ½ W weerstanden „Vitrohm"

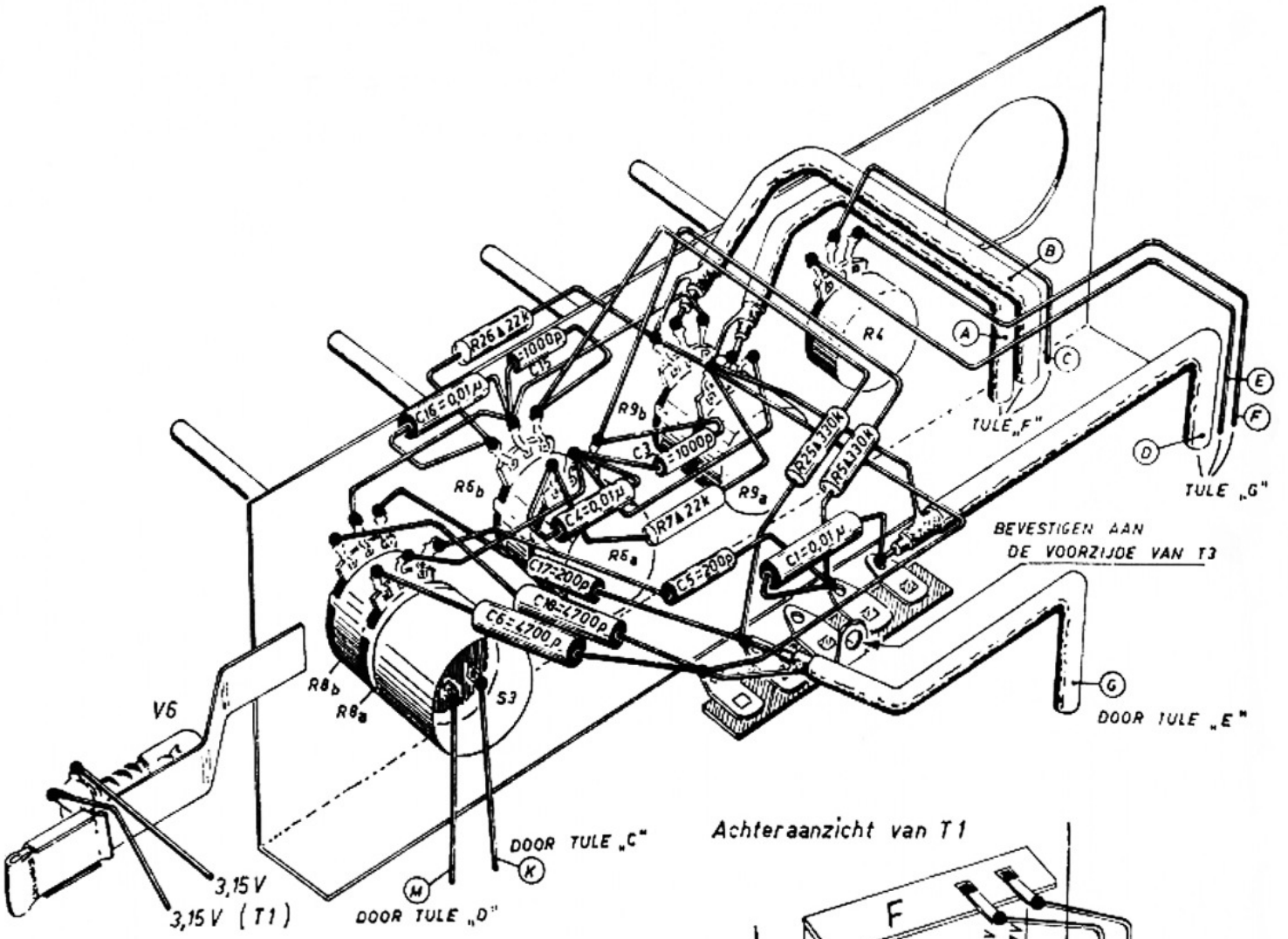
R1-13-18-22-30-35	470 kΩ ½ W
R2-23	100 kΩ ½ W
R3-24	4,7 kΩ ½ W
R4	potmeter 47 kΩ (Amroh nr. 54.803)
R5-25	330 kΩ ½ W
R6a-b-9a-b	stereo potmeter 2 x 1 MΩ (Amroh nr. 54.899)
R7-16-26-33	22 kΩ ½ W
R8a-b	stereo potmeter 2 x 1 MΩ m. schak. (Amroh 54.999)
R10-27	2,7 kΩ ½ W
R11-28	220 Ω ½ W
R12-29	220 kΩ ½ W
R14-19-31-36	390 kΩ 1 W
R15-32	3,3 kΩ ½ W
R17-34	1 MΩ ½ W
R20-37	1 kΩ ½ W
R21-38	250 Ω 6 W (GLA-Vitrohm)
R39	500 Ω 6 W (GLA-Vitrohm)
R40	33 kΩ 1 W
R42-43	ontbrom potmeter 100Ω (Amroh)

(alle weerstanden Vitrohm 10%)

C1-4-14-16	polystyreen cond. 0,01 µF (Amroh/Mial)
C2	elektrol. cond. 50 µF/35 V (Amroh)
C3-15	polystyreen cond. 1000 pF (Amroh/Mial)
C5-17	polystyreen cond. 200 pF (Amroh/Mial)
C6-18	polyester cond. 4700 pF (Amroh)
C7-19	elektrol. cond. 100 µF/10 V (Amroh)
C8-11-20-23	polystyreen cond. 0,02 µF (Amroh/Mial)
C9-21	polyester cond. 0,1 µF (Amroh)
C10-22	polyester cond. 0,047 µF (Amroh)
C12-24	polystyreen cond. 25 pF (Amroh/Mial)
C13-25	elektrol. cond. 100 µF/15 V (Amroh)
C26a-b-27a-b	elektrol. cond. 32 + 32 µF/ (Amroh)
C28a-b	elektrol. cond. 16 + 16 µF (Amroh)
T1	voedingstransformator P141N (NN) (Amroh)
T2-3	uitg. transformator U72 (N)
G	Soral gelijkrichtercel 300 V/150 mA (Amroh)
S1	schuifschakelaar dubbelpolig om (Amroh)
S2	spanningsoverzetter (Amroh)
S3	schakelaar op R8a-b
V1a-b	buis ECC85
V2-3	buis ECL84
V4-5	buis EL84

Overige onderdelen:

- 1 Universeel chassis (Amroh)
- 1 Frontplaat Duette (Amroh)
- 1 Afschermplaat (Amroh)
- 1 Schaalverl. fitting
- 8 Rubbertulen
- 15 Boutjes M3 x 5 mm
- 23 Boutjes M3 x 10 mm
- 2 Boutjes M3 x 12 of 15 mm
- 8 Boutjes M3 x 20 mm
- 1 Boutje M3 x 50 mm
- 8 Boutjes M4 x 12 mm
- 61 Moertjes M3
- 4 Moertjes M4
- 2 Stekerbusplaatjes (Amroh)
- 2 Sockets L 603 B (Amroh)
- 2 Noval buishouders met rand (Amroh)
- 1 Afschermbus Noval 50 mm (Amroh)
- 2 Afschermbussen Noval 60 mm (Amroh)
- 1 Draadsteun 5-lips (Amroh)
- 2 m Netsnoer
- 1 Netsteker
- 1 Montagebordje 2 x 35 lippen (Amroh)
- 2 Afschermbussen (Amroh)
- 1 Afschermbus voor R8a-b (Amroh)
- 4 Soldeerlippen, 1- spr.
- 1,2 m Micr.kabel, 1-ad.
- 4 Knoppen (Amroh)
- 4 m Montagedraad 0,5 mm, rood
- 4 m Montagedraad 0,5 mm, zwart
- 4 m Montagedraad 0,5 mm, geel
- 1 Rood controleglaasje
- 4 m Tinsoldeer 60/40
- 1 Schaalverl. lampje 8045D



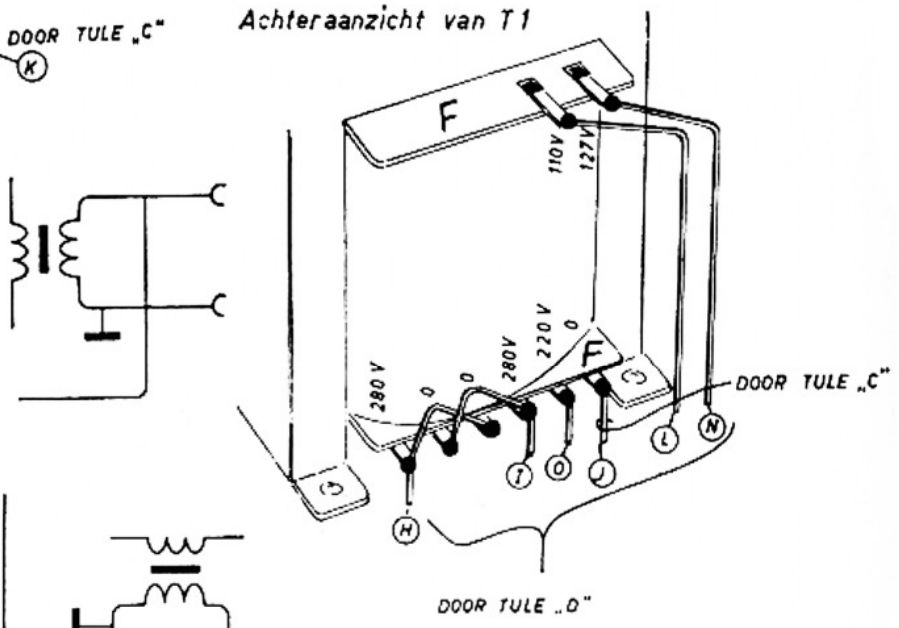


Fig. 2. Het potmeter-paneeltje.

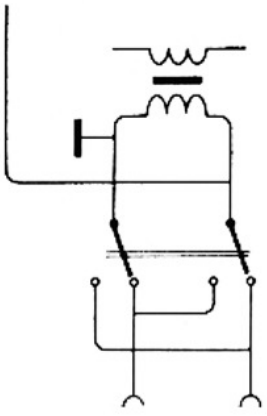


Fig. 3. Schakeling voor omkering. van de faze van de luidspreker.

Luidspreker schakeling

Met de dubbelpolige omschakelaar S_1 (achter op het chassis gemonteerd) kan men de luidsprekers onderling verwisselen, d.w.z. de linker

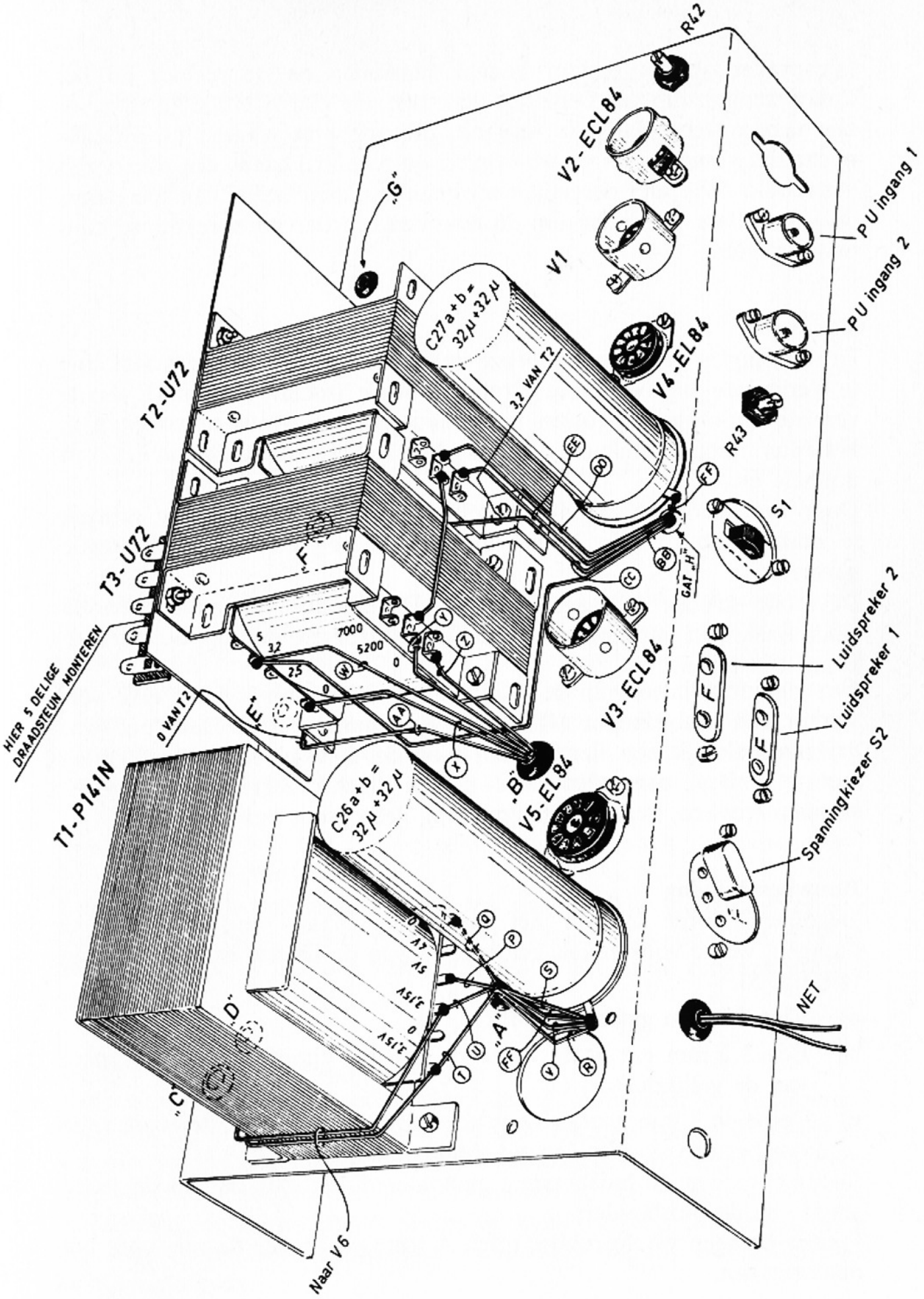


Fig. 4. Bovenaanzicht van de Duette.

luidspreker op het rechter kanaal aansluiten en de rechter op het linker kanaal. Op het eerste gezicht lijkt dit een overbodige luxe; er zijn echter stereoplaten in omloop, die nog niet volgens de officiële norm zijn gesneden en waarbij linker en rechter kanaal van plaats zijn verwisseld. Wie niet dergelijke afwijkende platen bezit, kan met voordeel S_1 anders verbinden om de faze van een der luidsprekers te kunnen omkeren.

Voeding

De voeding is gemeenschappelijk en om zowel zeer goede afvlakking te verkrijgen bij het grote stroomverbruik (totaal 120 mA) als de vereiste ontkoppeling tussen beide kanalen, zijn grote capaciteiten in het filter noodzakelijk en vandaar de parallelgeschakelde secties van dubbele elco's.
Door van de op de draadweerstand R_{39} aanwezige aftakking gebruik te maken (zet de clip in het midden) is nog een extra filtersectie gevormd.
De totale stroom bedraagt 120 mA. De katode-weerstanden van de eindbuizen zijn instelbaar om de anodestromen elk op 50 mA te kunnen instellen.
Om gloeidraadbrom van de ECL84's te elimineren is voor elke versterker een ontbrommer (R_{43} resp. R_{42}) aangebracht. Daarvoor was het noodzakelijk een der ECL84's op de 5 V gloeistroomwikkeling aan te sluiten; aangezien deze buizen slechts zeer geringe anodestromen trekken, is de lagere spanning geen groot bezwaar.

Bouwbeschrijving

Begonnen wordt met in het universele chassis de gaten aan te brengen, welke voor enkele onderdelen van de Duette extra nodig zijn (zie fig. 5).

a) Vier 3,2 mm gaten voor T2;
b) Eén 3,2 mm gat in de voorzijde van het chassis voor bevestiging van de gelijkrichtcel G;
c) De beide 3 mm gaatjes voor bevestiging van S1 aan de achterzijde van het chassis uitvijlen tot sleufgaten.

Daarna worden de buishouders gemonteerd (fig. 6). Let op de juiste stand van de buishouders.
Hierna brengen we de rubber tulen A t/m G, alsmede de tule voor het netsnoer aan.

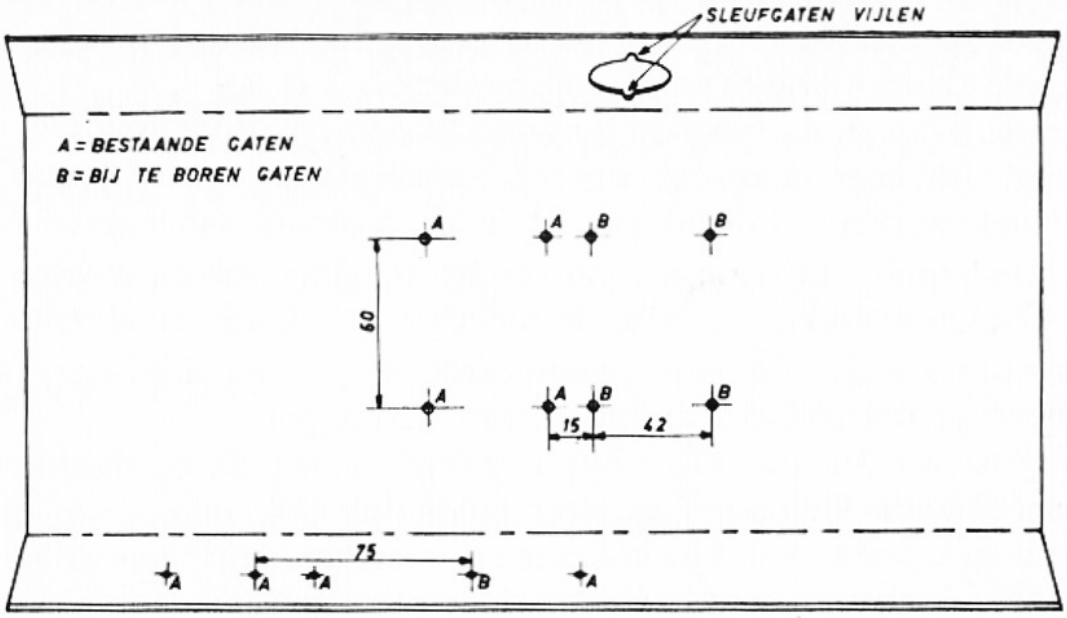


Fig. 5. Nog te boren extra gaten in het Universeel chassis.

We gaan nu beginnen met het leggen van de gloeidraadverbindingen tussen de verschillende buishouders. Bij V5 solderen we twee eindjes draad (U en T) aan resp. lip 4 en 5 van de buishouder, welke draden we dan vervolgens door tule A steken en verder voorlopig laten rusten. We monteren nu de ontbrompotmeters R_{42} en R_{43} op de daarvoor bestemde plaatsen. Nu leggen we de gloeidraadverbinding tussen V2 (lip 4 en 5) en R_{42} en van R_{42} weer naar tule A, steken ze er door heen en laten ook deze eindjes rusten; dat zijn dus de draden P en Q van tule A. Tenslotte wordt de laatste gloeidraadverbinding gelegd (van V1).

Leg tenslotte de verbinding tussen V4 en R_{42}. Alle gloeidraadverbindingen zijn getwist, d.w.z. in elkaar gedraaid. Druk de verbindingen zover mogelijk in de hoek van het chassis, dus in de omgezette achterkant.

De montage van de weerstandstrip

Het verdient sterk aanbeveling zowel aan de onderzijde als de bovenzijde van de strip langs de lippen een smal strookje papier te plakken, waarop we de nummering kunnen aanbrengen. Dit vergemakkelijkt niet alleen het leggen van de verbindingen en het monteren van de onderdelen, doch vermindert tevens de kans op vergissingen aanzienlijk. Let erop, dat de strip niet symmetrisch is wat betreft de bevestigingssleuven.

Allereerst worden de verbindingen gelegd, welke aan de onderzijde

van de strip (fig. 6) zijn getekend. Voor elkaar kruisende verbindingen moet natuurlijk geïsoleerd montagedraad worden gebruikt, voor de andere (korte) eindjes is dit niet nodig.
Nu worden aan de bovenzijde de weerstanden en condensatoren aangebracht. Besteedt aandacht aan de katode-elco's, zodat „plus" en „min" ook werkelijk komen aan de in de tekening aangegeven nummers. Onderdelen in de buurt van de bevestigingssleuven moeten wat opzij worden gedrukt, om later de moertjes te kunnen aandraaien.
We kunnen nu de compleet gemonteerde strip – na alles zorgvuldig te hebben gecontroleerd – in het chassis bevestigen.
Vervolgens worden de verbindingen gelegd tussen de buishouders en de verschillende lippen op de weerstandstrip. Ook maken we nu de verbindingen, welke van buishouders en weerstandstrip naar de bovenzijde van het chassis voeren. Zorg echter voor draadeinden van ca. 12 cm lengte, welke dan straks op maat kunnen worden afgeknipt.
We vervolgen nu de bouw van de versterker met het aanbrengen van de nog niet gemonteerde onderdelen aan de achterzijde van het chassis. Dit zijn in fig. 6 de spanningskiezer S2, de stekerbusplaatjes LS1 en LS2, de luidsprekeromschakelaar S1 en de coax ingangen PU1 en PU2. Onder het bevestigingsmoertje van LS1, aan de zijde van S1, alsmede onder de moertjes van PU2 en PU1 aan de open chassiszijde, monteren we gelijktijdig een soldeerlip.

Aan de nu bevestigde onderdelen kunnen we – ook weer volgens fig. 6 – verbindingen maken naar buishouders, weerstandstrip, enz. De afgeschermde leidingen worden pas het laatste gemonteerd.
Aan de bovenzijde van het chassis (fig. 4) monteren we de twee elektrolytische condensatoren C_{26}a-b en C_{27}a-b.
Nu maken we aan de onderzijde van het chassis de verbindingen tussen deze elco's en R_{39} en de gelijkrichtcel, resp. V4 (fig. 6). Natuurlijk vergeten we niet, ook alle draden te solderen aan de contactringen van de elco's, welke draden dan resp. door tule A en gat H worden gevoerd.
Vervolgens gaan we de voedingstransformator T1 en de uitgangstransformatoren T2 en T3 op het chassis monteren. De draadeinden welke door de tulen A en D steken kunnen nu aan T1 worden gesoldeerd en nu kunnen we ook de verbindingen tussen T1 en de spanningkiezer S2 leggen. Tevens kunnen T2 en T3 worden verbonden met de draadeinden, komende uit tule B en gat H.
Thans komen de afgeschermde leidingen aan de beurt. Als eerste van de afgeschermde leidingen nemen we de stukjes welke de coax aansluitbussen PU1 en PU2 met de buishouder van V1 verbinden, resp. de

lippen 7 en 2 (fig. 6). Vergeet niet de weerstanden R_1 en R_{22} in de afschermbussen te verwerken (zie ook de detailtekening fig. 7). Daarna maken we de verbinding tussen lip 1 van V1 en lip 18 van de weerstandstrip. De andere afgeschermde leidingen leggen we nadat het volgende punt is voltooid.

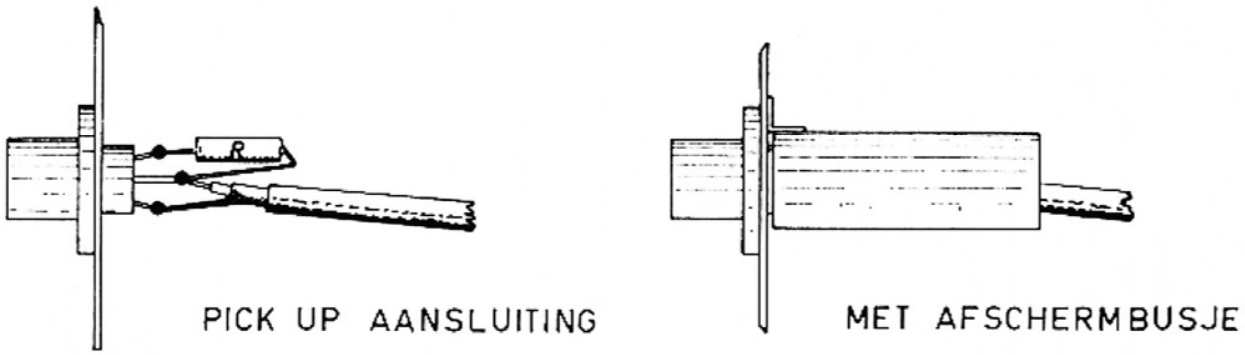


Fig. 7. Detailschets voor de montage van de coax bussen.

Het potmeterpaneeltje

Alvorens te gaan monteren moeten we de smalle onderkant goed blank schuren, zodat een goed contact is verzekerd. We monteren nu de diverse potmeters R_4, R_9, R_6 en R_8 (fig. 2). Uiteraard letten we op de goede volgorde.

Nu brengen we eerst de diverse verbindingen (draden) aan tussen de potmeters onderling. Denk er om, dat geen van de draden of onderdelen aan de achterzijde van de potmeters mag liggen, daar ze dan in de knel zouden raken tijdens montage van het paneeltje op het chassis. Vervolgens monteren we R_7 en R_{26}, dan C_3 en C_{15} en daarna C_4 en C_{16}.

Dan wordt het potmeterpaneel op het chassis gemonteerd. De afschermplaat wordt eerst voorzien van een extra 3,2 mm gaatje op de plaats waar deze aan T2 moet worden bevestigd. Met de boutjes M 3 x 3 schroef je nu deze plaat aan T2 en T3 vast. Onder het boutje in T3 bevestig je gelijktijdig de 5-lips draadsteun (zie fig. 4).

Hierna worden de afgeschermde leidingen aangebracht, welke aan R_9a-b zitten en door tule F gaan; vervolgens de onderdelen tussen en op de draadsteun en de potmeters. Houd de verbindingen zo kort mogelijk.

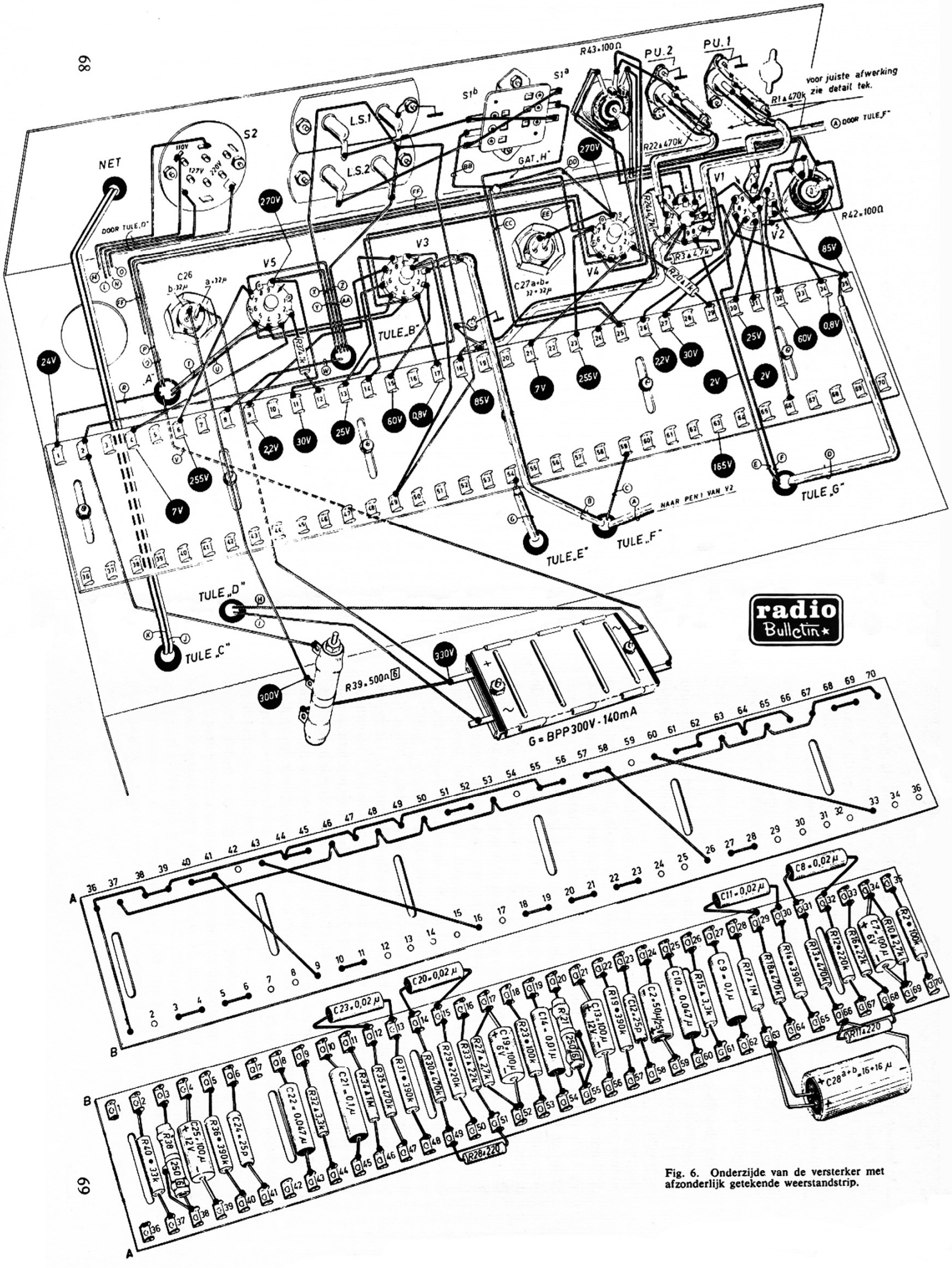


Fig. 6. Onderzijde van de versterker met afzonderlijk getekende weerstandstrip.

De laatste afgeschermde leidingen worden gelegd tussen de draadsteun door tule E en G naar V2 en V3. Tenslotte de draden van R_4 door de tulen F en G naar de onderzijde voeren en daar op de bestemde punten verbinden. De afwerking bestaat uit het opschuiven van het schermbusje over de netschakelaar op R_8a, na natuurlijk eerst de daarvoor bestemde draden voor de netverbinding aan de schakelaar te hebben gesoldeerd. Let er vooral op, dat de lippen geen sluiting kunnen maken met het schermbusje. Dit wordt aan het potmeterhuis vastgesoldeerd.

Inbedrijfstelling

We controleren eerst nog eens de bedrading **nauwkeurig** aan de hand van de bouwtekening. De aftakclip op R_{21} en R_{38} stellen we voorlopig ongeveer in het midden in.

Nu plaatsen we de buizen in hun resp. houders, doen de afschermbussen over de daarvoor in aanmerking komende buizen en sluiten de luidsprekers aan. We schakelen de versterker in en wachten ca. $^1/_2$ à $^3/_4$ minuut om de buizen op temperatuur te laten komen.

Komt er nu een hevige giltoon uit één of beide luidsprekers, dan is de faze van de tegenkoppeling verkeerd. Dit is te verhelpen door de draden naar de primaire van T2 en/of T3 om te draaien.

Dan komt thans de instelling van de katodeweerstanden van V4 en V5 aan de beurt. Hiertoe schakelen we een mA meter, meetgebied 100 mA, parallel aan de 0 en 5200 Ω lippen van T2 (de „min" aan de 0, de „plus" aan de 5200 Ω lip). We stellen nu R_{21} in tot de meter 50 mA aangeeft. Daarna herhalen we de procedure bij T3 en stellen R_{38} in. Daarna R_{21} en R_{38} nog eens controleren.

Nog een enkel woord over de aftakclip van R_{39}. De instelling is in het geheel niet kritisch en het is voldoende als de clip in het midden staat.

Voor de instelling van de ontbrompotmeters R_{42} en R_{43} dient zowel de onder- als bovenzijde van het chassis met een aluminium plaat, welke goed contact moet maken met het chassis, te worden afgeschermd. Nog beter is het de versterker in de bijbehorende kast te schuiven, waarbij er natuurlijk op moet worden gelet, dat het chassis goed contact maakt met de kast. De bussen PU1 en PU2 afschermen, bv. d.m.v. een losse coax steker; de sterkteregelaar op maximum (rechtsom), de lage tonenregelaar eveneens en de hoge tonenregelaar geheel linksom. Per kanaal aan de bijbehorende ontbrommer draaien tot de brom een minimum bereikt. De instelling is niet kritisch.

Met het monteren in de kast, het vastschroeven van de achterwand en het vastzetten van de knoppen is je versterker dan nu geheel voltooid.

10 W BALANSVERSTERKER „FIDELIO"

Toepassingsmogelijkheden

De Fidelio is voorzien van vier omschakelbare ingangskanalen, nl. voor bandweergave, radio, grammofoon en microfoon.
Het radiokanaal bevat een correctienetwerk ter verbetering van de weergave van hoge tonen bij AM-ontvangst. De schakeling van de Fidelio is berekend voor aansluiting van moderne kristal-pickups. Door toepassing van een transistor voorversterker, welke wordt geschakeld tussen pickup en grammofooningang, is het echter mogelijk om ook magnetische pickups toe te passen.

Het schema

In fig. 1 is de schakeling van de Fidelio weergegeven. Door de kiesschakelaar S_1 wordt het signaal van een der vier ingangen aan de sterkteregelaar R_4 gelegd, waarna het door beide secties van V_1 (een ECC83) wordt versterkt. Tussen deze trioden is het klankregelsysteem aangebracht, waarvan R_9 de hoge en R_{11} de lage frequenties kunnen ophalen en verzwakken. Wanneer de microfooningang is gekozen, is het klankregelnetwerk door S_2 grotendeels buiten werking gesteld om de grotere gevoeligheid te verkrijgen welke hier noodzakelijk is (het klankregelnetwerk geeft nl. ongeveer 30 dB verzwakking), terwijl het bovendien het gemak oplevert, dat je de klankregelaars niet telkens voor een vlakkere frequentiekarakteristiek behoeft in te stellen, wanneer op microfoon wordt omgeschakeld; correcties blijven desondanks mogelijk. S_3 schakelt in de microfoonstand C_{11} parallel aan R_{13} om de stroomtegenkoppeling geheel op te heffen, waardoor ca. 6 dB meer versterking wordt verkregen.
De schakelaar-elementen $S_{1\text{-}2\text{-}3}$ zijn in werkelijkheid niet de afzonderlijke secties van een gewone meerpolige schakelaar, maar zijn verenigd in een speciale schakelaar, waarvan de uitvoering in fig. 3 is geschetst. Bij S_1 worden bovendien alle niet-gekozen kanalen door een kortsluitsegment met aarde verbonden, waardoor overspreken tot een minimum wordt gereduceerd.

Eindtrap

Aan de eindtrap, uitgerust met twee stuks EL84, gaat een ECC85

vooraf, waarvan de triode V_{2a} als versterker en V_{2b} als fazesplitser dient. Ongeveer 17 dB tegenkoppeling is toegepast van de uitgang naar de katode van V_{2a}. In verband hiermee is fazecorrectie nodig, waartoe C_{13} alsmede C_{18} en C_{19} dienen. De uitgangstransformator geeft aanpassing aan luidsprekers met een spreekspoelimpedantie tussen 3 en 10 ohm. Bij uitsturing is de IM-vervorming 3 %, in welk geval een piekvermogen van ruim 18 W wordt afgegeven, overeenkomend met een effectief vermogen van 9,75 W bij sinusvormig signaal.

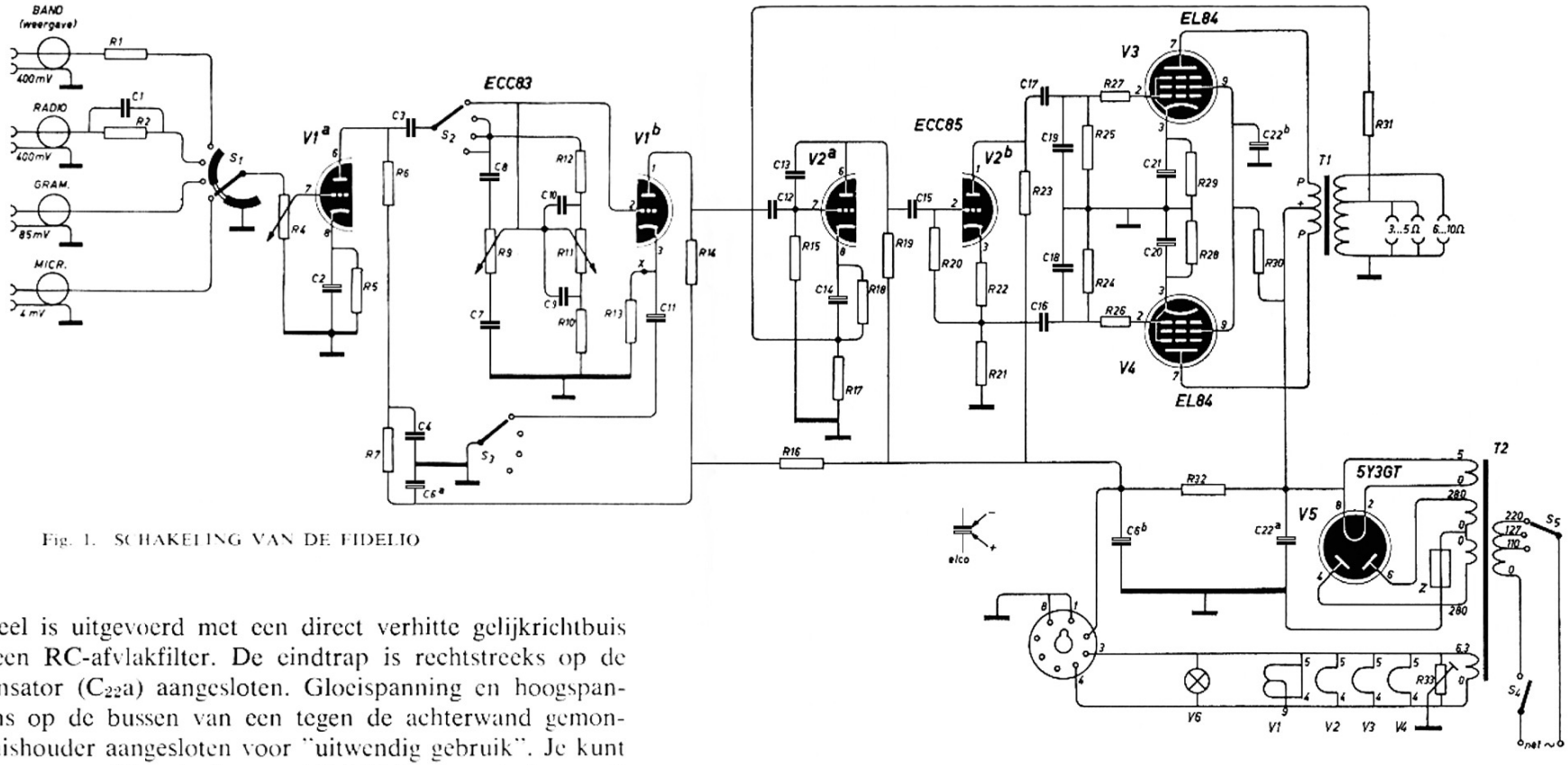


Fig. 1. SCHAKELING VAN DE FIDELIO

Voeding

Het voedingsdeel is uitgevoerd met een direct verhitte gelijkrichtbuis (5Y3GT) en een RC-afvlakfilter. De eindtrap is rechtstreeks op de reservoircondensator (C_{22a}) aangesloten. Gloeispanning en hoogspanning zijn tevens op de bussen van een tegen de achterwand gemonteerde octal buishouder aangesloten voor "uitwendig gebruik". Je kunt van bus no. 2 ongeveer 10 mA afnemen bij 210 V. Aan de bussen 3 en 4 is 6,3 V bij max. 2,25 A beschikbaar.

Voorversterker voor magnetische pickup

Wil je de Fidelio in combinatie met een magnetische groeftaster gebruiken, dan is een afzonderlijke voorversterker noodzakelijk. Voor dit doel werd een transistorversterkertje ontworpen dat door zijn kleine afmetingen gemakkelijk in de platenspeler kan worden ondergebracht en door zijn geringe stroomverbruik (slechts ca. 0,5 mA) door de versterker kan worden gevoed. De schakeling is in fig. 4 op blz. 85 gegeven. Bij 1000 Hz is de versterking ongeveer 10-voudig, de maximaal toelaatbare uitgangsspanning is ca. 3 V.

Dit voorversterkertje kan geheel op een 10-delig weerstandbordje worden gemonteerd, dat op zijn beurt ergens in de platenspeler kan worden bevestigd. Wegens de betrekkelijke lage impedanties van de transistorkringen is er weinig kans voor het oppikken van brom, zodat in de meeste gevallen afscherming overbodig is. Wel moet de signaalleiding naar de versterker worden afgeschermd.

Aangezien ook de zeer lage frequenties onverzwakt worden doorgegeven, is het niet onmogelijk dat de dreun van sommige platenspelers

Fig. 1 SCHAKELING EN ONDERDELEN VAN DE FIDELIO

C1	polystyreen cond. 100 pF (Amroh/Mial)	R11	potmeter 1 MΩ (Amroh nr. 54.827)
C2-11-14-20-21	elektrol. cond. 100 µF/15 V (Amroh)	R12	270 kΩ ½ W
C3-4-12-15	polyester cond. 0,022 µF (Amroh)	R13	3,9 kΩ ½ W
C6a-b-22a-b	elektrol. cond. 32 + 32 µF (Amroh)	R15-20	1 MΩ ½ W
C7	polystyreen cond. 5000 pF (Amroh/Mial)	R16	33 kΩ 1 W
C8	polystyreen cond. 250 pF (Amroh/Mial)	R17	680 Ω ½ W
C9	polystyreen cond. 0,01 µF (Amroh/Mial)	R18-22	2,2 kΩ ½ W
C10	polystyreen cond. 1000 pF (Amroh/Mial)	R19	220 kΩ 1 W
C13	polystyreen cond. 50 pF (Amroh/Mial)	R21-23	100 kΩ 1 W
C16-17	polyester cond. 0,047 µF (Amroh)	R24-25	470 kΩ ½ W
C18-19	polystyreen cond. 150 pF (Amroh/Mial)	R26-27	1 kΩ ½ W
Alle ½ W	weerstanden „Vitrohm"	R28-29	270 Ω 1 W
R1-2	820 kΩ ½ W	R30	2,7 kΩ ½ W
R4	potmeter 220 kΩ (Amroh nr. 54.825)	R31	3,9 kΩ ½ W
R5	5,6 kΩ ½ W	R32	12 kΩ 1 W
R6	22 kΩ 1 W	R33	ontbrompotm. 100 Ω (Amroh)
R7-14	47 kΩ 1 W	S1-2-3	kiesschak. (Amroh 48.086 of 48.118)
R9	potmeter 220 kΩ m. schak. (Amroh nr. 54.925)	S4	netschak. op R9
R10	15 kΩ ½ W	S5	spanningsoverzetter (Amroh)
		T1	bal. uitg. transf. U73U (Amroh)
		T2	voed. transf. P141NN (Amroh)
		V1	buis ECC83
		V2	buis ECC85
		V3-4	buis EL84
		V5	buis 5Y3GT
		V6	schaalverl. lampje 6 V/0,1 A
		Z	smeltveiligh. 200 mA

Overige onderdelen:

1 kast UK 6 (Amroh)	2 m netsnoer
1 frontplaat Fidelio	1 netsteker
4 splitpennen hiervoor	18 schroefjes M 3 x 5
1 afschermplaat	20 schroefjes M 3 x 10
1 chassis compleet (Amroh)	60 moertjes M 3
1 mont.strip 2 x 35 lippen (Amroh)	6 schroefjes M 3 x 20
2 stekerbusplaatjes (Amroh)	8 schroefjes M 4 x 6
3 coax. bussen geïsol. (B & L)	4 moertjes M 4
1 geïsoleerde stekerbus	5 soldeerlippen enkelvoud.
4 afschermbusjes voor ingangskanalen (Amroh)	4 knoppen (Amroh)
7 rubbertulen	12 m montagedraad 0,5 mm met plastic isolatie
1 zekeringhouder (Amroh)	1½ m 1-aderig afgesch. snoer
2 octal buishouders (Amroh)	2 isolatieringen voor elco's
3 noval buishouders z. rand (Amroh)	1 lampfitting
1 noval buishouder met rand (Amroh)	1 controleglaasje
1 afschermbus v. novalbuis (Amroh)	4 m soldeertin
1 af1 afschermbus v. potmeter (Amroh)	2 elco aardringen, verpakt bij elco's

hinderlijk wordt weergegeven; is dat het geval, dan kan je C_1 en/of C_5 een kleinere capaciteit geven. C_1 zal in de meeste gevallen zelfs tot 2 μF kunnen worden verkleind zonder nadelige invloed op de basweergave. Je kunt dan een papiercondensator gebruiken, welke geen problemen oplevert met betrekking tot de isolatieweerstand, terwijl je bij toepassing van een elco op de plaats van C_1 er op moet letten dat diens gelijkstroomlekweerstand boven de 200 kilohm blijft; daarom is hier voor C_1 een 350 V type aangegeven.

Het bouwen van de Fidelio

Om een logische bouwvolgorde te verkrijgen is het montageproces van de Fidelio onderverdeeld in een aantal afzonderlijke punten. Het is van belang om deze volgorde strikt aan te houden, opdat je in het verloop van de montage niet in de knoei raakt, doordat er op plaatsen waar nog iets moet worden gemonteerd géén of onvoldoende ruimte is, door te vroeg aangebrachte of verkeerd liggende onderdelen en bedrading.

Begonnen wordt met op het chassis alleen de buishouders te monteren. Hiertoe nemen we de bouwtekening fig. 6 voor ons. Let op de juiste stand van de buishouders; het pijltje in de bouwtekening geeft de "lege plaats" op de onderzijde van de buishouders aan. Dit is dus de plaats waar tussen twee aansluitlippen (1 en 9) méér ruimte is dan tussen de overige lippen. Bij V_5 wordt de juiste stand van de buishouder bepaald door de richting van de uitsparing voor de zoeknok van de betreffende buis.

Hierna kunnen we de rubber tulen A t/m G, alsmede de tule voor het netsnoer in het chassis drukken. Waar dit soms moeilijkheden mocht geven kunnen we m.b.v. een schroevedraaier onze daden „kracht bijzetten".

We gaan nu beginnen met het leggen van de gloeidraadverbindingen tussen de verschillende buishouders, te beginnen bij V_4 en zo vervolgens naar V_3, V_2 en V_1. Bij V_4 solderen we tenslotte twee eindjes draad (nummers 3 en 4) aan resp. lip 5 en 4 van de buishouder, welke we dan volgens fig. 6 door tule A steken en verder voorlopig laten rusten.

Duw de gloeidraadverbindingen zover mogelijk in de hoek van het chassis, dus langs de omgezette achterkant. Al deze verbindingen moeten worden getwist, d.w.z. in elkaar gedraaid.

Het gebruik van verschillende kleuren vergemakkelijkt vooral die bedrading, welke door de diverse tulen naar de bovenzijde van het chassis voert. Denk om de isolatie van de andere draden, dat je die niet doorsmelt bij het werken met een hete soldeerbout.

De montage van de weerstandstrip (fig. 7)

Allereerst worden de verbindingen gelegd, welke aan de onderzijde van de strip zijn getekend. Voor elkaar kruisende verbindingen moet hier natuurlijk geïsoleerd montagedraad worden gebruikt, voor de andere (korte)eindjes is dit niet noodzakelijk. De nummers bij de aansluitpunten aan de onderzijde van de strip vergemakkelijken het terugvinden van de overeenkomende contacten aan de bovenzijde.

Nu gaan we op de bovenzijde de weerstanden en condensatoren aanbrengen. Let hierbij vooral op bovenbedoelde nummers, zodat de verschillende weerstanden en condensatoren op de juiste plaats komen te zitten. Zorg er tenslotte voor, dat $C_{2\text{-}11\text{-}14\text{-}20}$ en C_{21} in de juiste stand worden gemonteerd. Let op de aansluitingen van $C_{2\text{-}11\text{-}14\text{-}20\text{-}21}$. De +-zijde is die, waar de aansluitlip geïsoleerd is t.o.v. het huis.

Hierbij wijst de plus-zijde van deze elco's naar de B-zijde van de weerstandstrip. De onderdelen welke op de strip in de buurt van de bevestigingsgleuven zitten moeten tijdelijk wat opzij worden gedrukt, zodat we later nog bij de bevestigingsmoertjes kunnen komen.

We kunnen nu de compleet gemonteerde strip in het chassis bevestigen. Dit doen we door de bevestigingsboutjes M3 x 10 van boven af door de daarvoor bestemde gaatjes in het chassis te steken en deze boutjes met een moertje vast te zetten. Op dit moertje komt een tweede en daarop vervolgens de montagestrip. Tussen chassis en strip bevinden zich dus twee moertjes op elkaar, zodat er ongeveer 0,5 cm tussenruimte is; juist voldoende om de onderzijde van de soldeerpunten op de strip geen contact te doen maken met het chassis. Met een derde moertje wordt de strip dan definitief vastgezet.

Vervolgens gaan we de verbindingen leggen tussen de buishouders en de verschillende contacten op de weerstandstrip. Het is aan te bevelen om elke gemaakte verbinding met kleurpotlood in de bouwtekening aan te geven. Op die manier zijn we er zeker van dat geen enkele verbinding wordt overgeslagen. Ook maken we nu de verbindingen welke van buishouders en weerstandstrip af door de tulen naar de bovenzijde van het chassis voeren. Zorg echter voor draadeinden van voldoende lengte, welke dan straks op maat kunnen worden afgeknipt. De draden welke door tule F naar de voedingstransformator T_2 voeren, dienen weer te worden getwist.

We vervolgen nu de bouw van de Fidelio met het aanbrengen van de onderdelen in de achterzijde van het chassis. Dit zijn dus van links naar rechts gezien in fig. 6 de ontbrompotmeter R_{33}, de spanningkiezer S_5, de beide stekerbusplaatjes voor aansluiting van de luidspreker, de octalbuishouder en tenslotte de geïsoleerde stekerbus en de drie coaxiale aansluitbussen. Onder het rechter bevestigingsmoertje van het onderste stekerbusplaatje, alsmede onder de bovenste moertjes van de drie coax aansluitbussen monteren we gelijktijdig een soldeerlip.

Aan de nu bevestigde onderdelen kunnen we (ook weer volgens fig. 6) verbindingen maken naar buishouders, weerstandstrip, enz. Uitgezonderd echter de afgeschermde leidingen, de montage hiervan vindt

pas later plaats als de resterende bedrading aan de onderzijde van het chassis geheel is voltooid.

Aan de bovenzijde van het chassis (fig. 8) monteren we nu de beide elektrolytische condensatoren C_6a-b en C_{22}a-b. Deze beide elco's dienen goed geïsoleerd van het chassis te worden opgesteld, ieder d.m.v. een pertinax ring. Tussen deze ring en iedere elco dient nog een metalen ring, waaraan een soldeerlip zit, te worden gelegd.

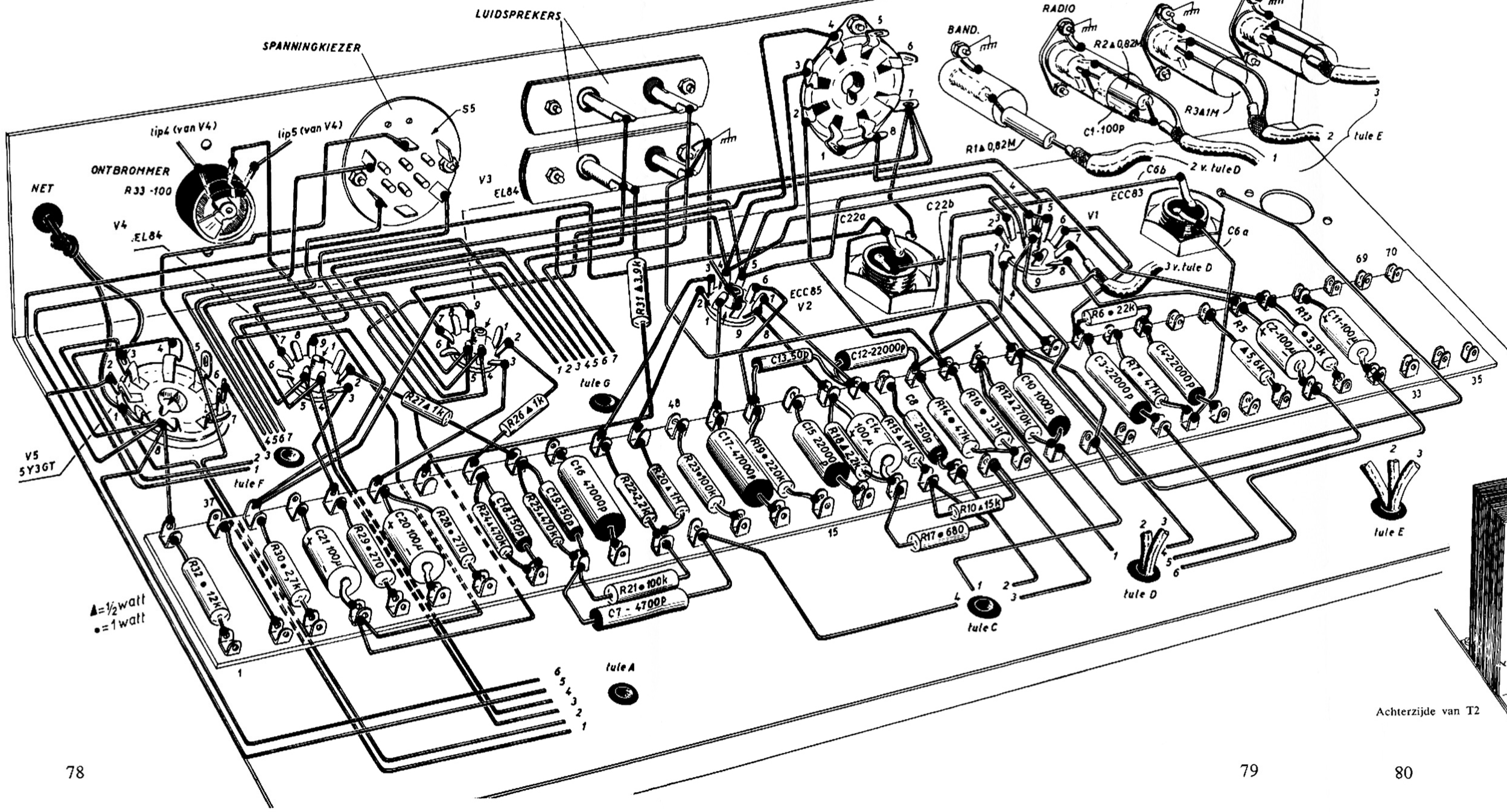
Nu maken we aan de onderzijde van het chassis de resterende verbindingen van de beide elco's af naar de daarvoor bestemde punten van de montagestrip en de buishouder van V_5. Vergeet ook niet een draad te solderen aan ieder van de beide ringen-met-soldeerlip onder de elco's. Deze draad wordt dan door het erbij gelegen gaatje gestoken en aan de onderzijde van het chassis voor wat betreft C_6a-b gesoldeerd aan lip 23 van de weerstandstrip en voor C_{22}a-b aan lip 7 van de octalbuishouder op de achterzijde van het chassis. Ook de verbinding aan het „plus"-contact van de elco C_{22}a moet weer in de hoek van het chassis worden gedrukt en in ieder geval zover mogelijk verwijderd blijven van de aansluitcontacten op de strip.

We monteren nu op het chassis de voedingstransformator T_2 en de uitgangstransformator T_1. De draadeinden welke hier door de tulen A, F en G naar boven steken kunnen we nu definitief, volgens fig. 8 aan de daarvoor bestemde contacten vastsolderen.

Aan de achterzijde van T_1 bevestigen we nu de zekeringhouder d.m.v. twee montageboutjes met ieder drie moertjes. Zorg ervoor dat er tussen de aansluitcontacten van de zekeringhouder en de kern van T_1 een zodanige ruimte overblijft, dat er geen sluiting kan optreden tussén deze contacten en de kern. De beide draadjes naar de zekeringhouder worden nu ook vastgezet.

Nu de bedrading aan de onderzijde klaar is, kunnen we de afgeschermde leidingen gaan monteren. Het bewerken van de einden van de afgeschermde kabel doe je het gemakkelijkst op de volgende manier: De kabel bestaat uit een aantal in elkaar gevlochten koperen aders, waaromheen allereerst een dikke plastieken mantel zit. Hierom heen zit een uit dun koperdraad gevlochten mantel. Tenslotte is de kabel afgewerkt met plastiek kous. We beginnen nu met deze kous met een schaartje in de lengte over een afstand van ca. 2 cm open te knippen. Aan het einde van de nu verkregen spleet, haaks daarop, het losse stuk rondom wegknippen. De gevlochten mantel van fijn koperdraad ligt nu vrij en dit vlechtwerk wordt nu voorzichtig losgemaakt. Zijn alle draadjes van elkaar gescheiden, dan draai je ze tot een kabeltje. Op 1 cm van het einde af wordt met de punt van een warme soldeerbout de

Fig. 6. De montagetekening van de Fidelio. VERSCHILLENDE COND.-WAARDEN MOGEN WAT AFWIJKEN VAN DEZE TEKENINGEN. Zie schemasleutel en materiaallijst.



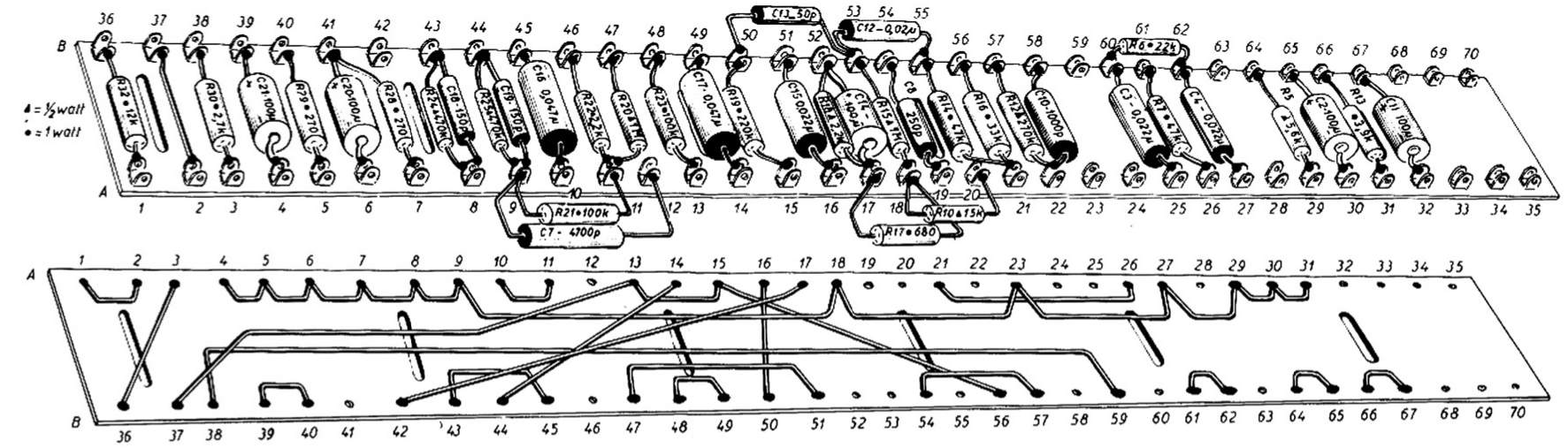
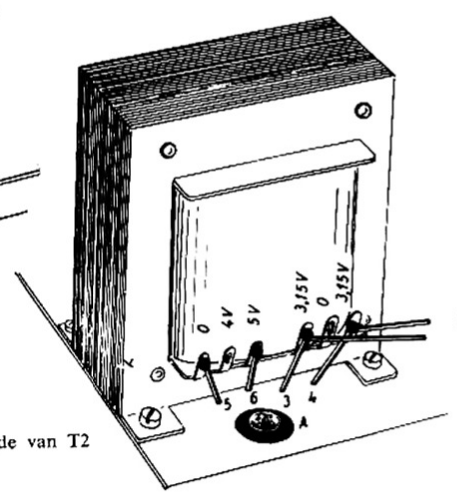


Fig. 7. De montagestrip aan boven- en onderzijde gezien.



Achterzijde van T2

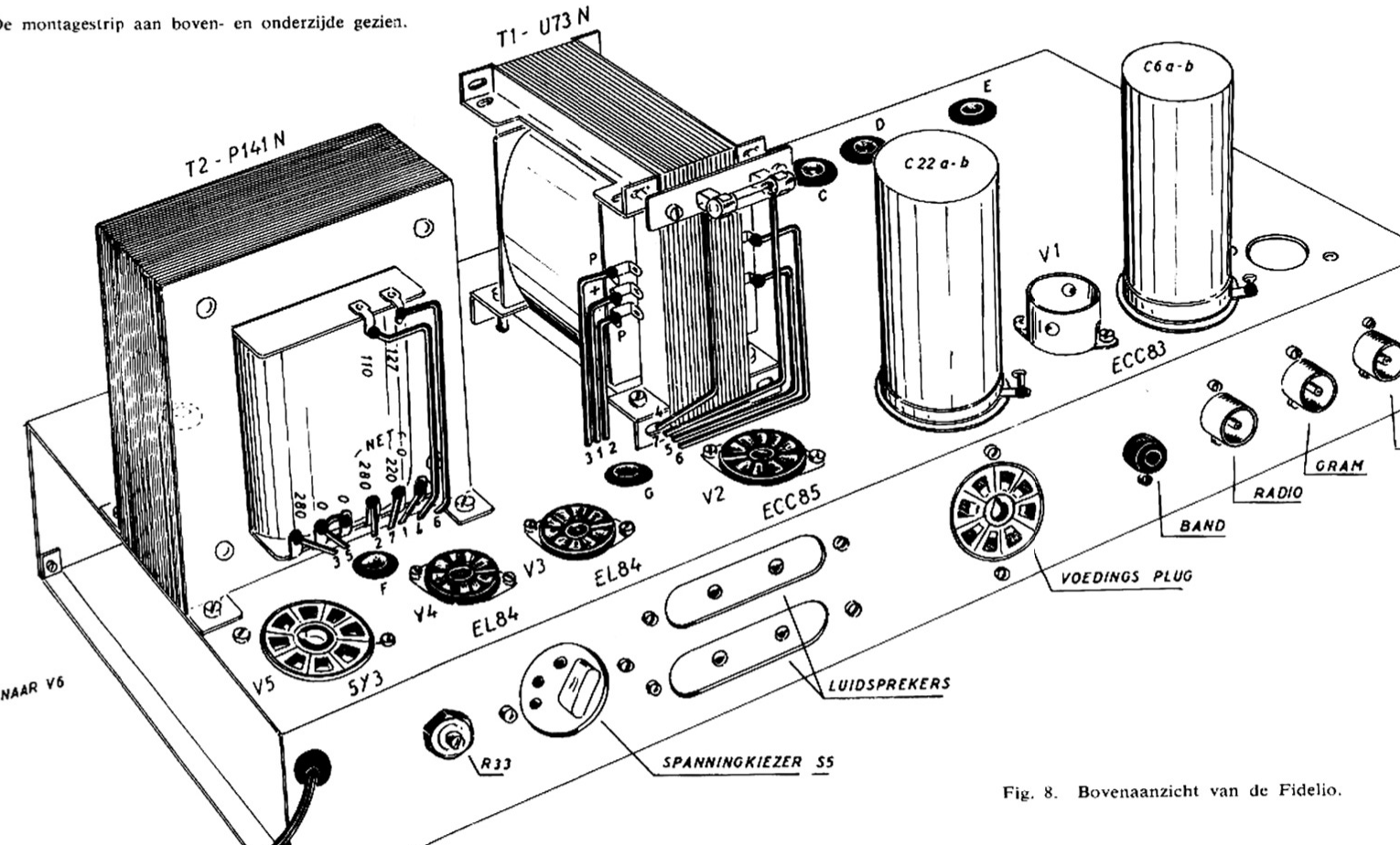


Fig. 8. Bovenaanzicht van de Fidelio.

plastieken binnenmantel rondom doorgesneden. Trek, terwijl het plastiek nog zacht is, het losse eind eraf.
We gaan nu de verbindingen maken aan de geïsoleerde stekerbus voor „band" en de coax aansluitbussen voor „radio", „gram." en „micr." Alvorens de afgeschermde leiding vast te solderen schuiven we hierover een stukje wijd isolatiekous en het metalen afschermbusje. Bij de microfoon- en grammofooningang wordt de kern van de afgeschermde leiding rechtstreeks aan het middencontact van de coax aansluitbus gesoldeerd. De afscherming komt aan één der zijcontacten van deze bus. Hier overheen schuiven we nu het stukje kous en dan over dit geheel het metalen afschermbusje, dat dan aan de soldeerlip wordt geaard. Bij de radio-ingang gaan we op dezelfde manier te werk, alleen wordt hier de kern van de afgeschermde leiding in serie met C_1/R_2 aan het middencontact verbonden. De afscherming moet hier met een stukje geïsoleerd draad worden verlengd. Overigens is de gang van zaken hetzelfde. Bij de bandingang tenslotte komt de afgeschermde leiding in serie met R_1 aan de stekerbus. De afscherming wordt niet geaard aan het afschermbusje. Bij de montage van R_{1-2} en C_1 dienen we ervoor te zorgen dat het afschermbusje deze geheel

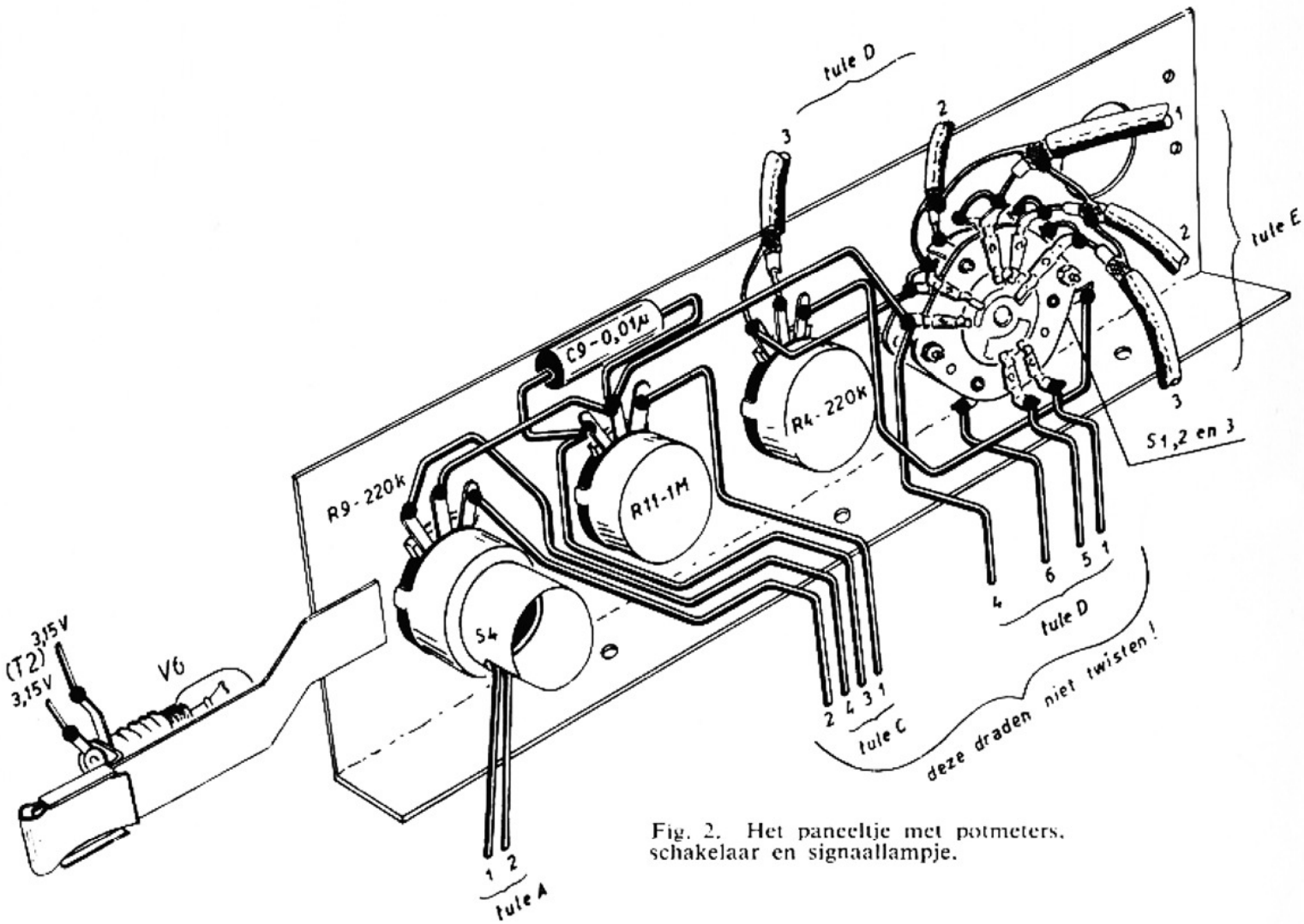


Fig. 2. Het paneeltje met potmeters, schakelaar en signaallampje.

bedekt. Ook bij V_1 kunnen we nu de afgeschermde leiding aanbrengen, de kern van deze leiding aan lip 7, de mantel aan het middenbusje van de buishouder. Let er wel op, dat geen sluiting ontstaat tussen afschermbusje en mantel van de afgeschermde leiding. Hierdoor zou brom optreden. Vervolgens steken we de afgeschermde leidingen door de tulen D en E naar boven, waar we ze dan voorlopig nog even laten rusten.

We draaien het chassis nu weer om en gaan aan de bovenkant het laatste gedeelte van de montage uitvoeren. Dit betreft het monteren van het potentiometer-paneeltje (fig. 2).. Dit wordt door de fabrikant gelakt geleverd. Alvorens te monteren moeten we de smalle onderkant goed blank schuren, zodat een goed contact met chassis is verzekerd. We monteren nu de keuze-schakelaar $S_{1\text{-}2\text{-}3}$, de potmeters $R_{4\text{-}11\text{-}9}$ (let goed op de juiste volgorde) en het signaallampje V_6. Pas nu schroeven we het paneeltje met drie boutjes op het chassis vast.

Nu kunnen we de resterende verbindingen aan schakelaar (zie fig. 3), potmeters en signaallampjes maken. Vergeet ook niet het afschermbusje over S_4 te monteren en met een druppel soldeer aan het potmeterhuis te bevestigen. Tot slot monteren we tussen het potmeterpaneel en de uitgangstransformator het afschermplaatje, hetwelk tot doel heeft terugwerking van T_1 op de ingangsschakeling (potmeters en schakelaar) te voorkomen. Dit plaatje wordt m.b.v. twee boutjes aan T_1 bevestigd. Denk er om dat deze plaat geïsoleerd blijft van

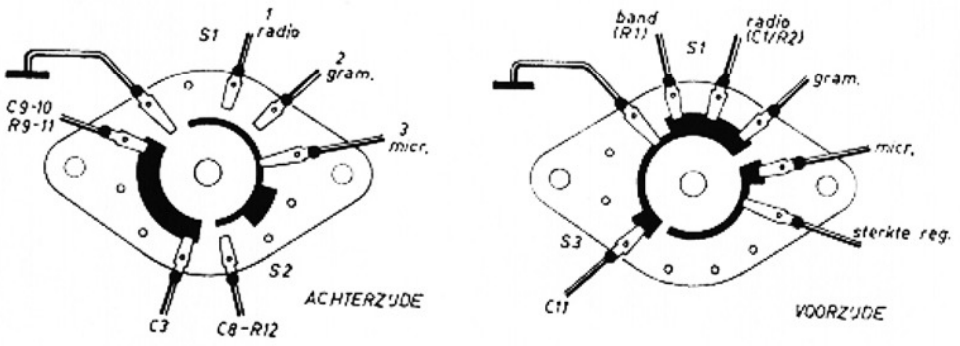


Fig. 3. Detailtekening van de schakelaar.

de schakelaaraardpunten om terugwerking en brom te voorkomen, terwijl wèl voor goed elektrisch contact met de beugel van T_1 moet worden gezorgd. Het gelakte plaatje en beugel ter plaatse goed blank schuren. Met deze werkzaamheden is de versterker voltooid en resten ons nu nog de inbedrijfstelling en de instelling van de ontbrommer R_{33}. Wens je een luidspreker te gebruiken van 6–10 ohm, dan dient deze aangesloten te worden tussen de aardbus van de luidsprekerentree's en de aansluitlip van T_1, waar 6–10 ohm bij staat.

Wil je deze impedantie op de luidsprekerentree's aansluiten dan moet je er op letten, dat de tegenkoppelweerstand (R_{31}) verbonden blijft aan de oorspronkelijke aansluiting van 3 à 5 Ω op T_1.

Inbedrijfstelling

We controleren nu nogmaals **nauwkeurig** de bedrading aan de hand van het bouwschema. Vervolgens plaatsen we de buizen in hun houders, maar laten de zekering nog even weg. Dan kijken we nog even of de spanningkiezer in z'n juiste stand staat (afhankelijk van de beschikbare netspanning) en dan gaat de steker in het stopcontact. Als we dan de netschakelaar op R_9 hebben omgedraaid zullen we de gloeidraden van de buizen zien oplichten. Is dit in orde, dan schakelen we de versterker uit en plaatsen de zekering in zijn houder. We sluiten de luidspreker aan en schakelen weer in. Komt er nu een hevige fluittoon uit de luidspreker dan is de faze van de tegenkoppeling verkeerd. Dit kunnen we verhelpen door de aansluitingen aan de primaire (P–P)zijde van T_1 onderling te verwisselen.

Bij het instellen op minimum brom d.m.v. R_{33} moet de versterker zowel aan onder- als bovenzijde worden afgeschermd met een metalen plaat, welke goed contact met het chassis moet maken. Beter is nog de versterker in de bijbehorende metalen kast te plaatsen, waarbij ook weer goed contact moet bestaan tussen chassis en kast. V_1 wordt afgeschermd d.m.v. het bijgeleverde afschermbusje. Het is aan te bevelen om de coax aansluitbus van het door de keuzeschakelaar gekozen ingangskanaal eveneens af te schermen door hierin tijdelijk een losse coax steker te plaatsen. Alle potmeters worden op maximum gedraaid. Door draaien aan R_{33} kan nu een stand worden gevonden waarbij minimum brom optreedt.

De bouw van de transistor voorversterker

De transistor is een AC 126, werkend in gemeenschappelijke emissorschakeling. Tussen pickup en basis is het effeningsnetwerk aangebracht, bestaande uit $R_{1\text{-}2\text{-}3}$ en $C_{2\text{-}3}$, aangepast aan de Elac MST 2 (en andere groeftasters met inw. impedantie van ong. 1500 ohm). Het versterkte signaal wordt van de collector via C_5 en een coaxiale leiding naar de grammofooningang van de Fidelio gevoerd. De eigenlijke voedingsspanning – aanwezig over C_6 – is ongeveer 15 V en wordt verkregen van de spanningsdeler welke wordt gevormd door R_9 enerzijds en $R_{4\text{-}5}$ parallel aan R_8 anderzijds.

Allereerst maken we aan de onderzijde van het montagebordje de doorverbindingen zoals aangegeven in fig. 5b. Dan monteren we achtereenvolgens de weerstanden en condensatoren aan de bovenzijde volgens fig. 5a. Let ook hier weer op de juiste stand van $C_{1\text{-}4\text{-}6}$. De

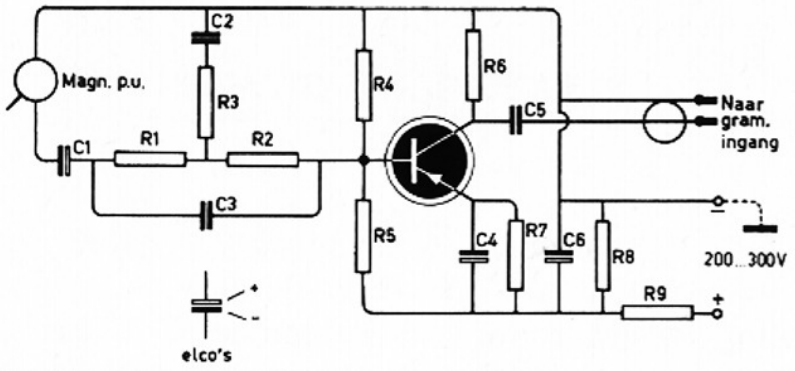
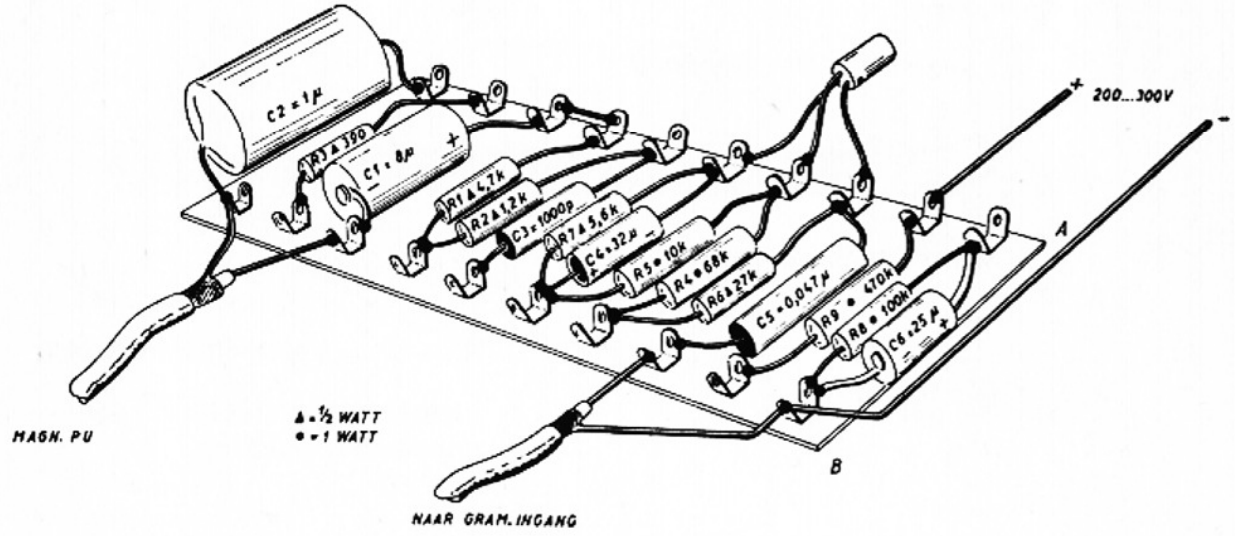


Fig. 4. SCHAKELING VAN DE VOORVERSTERKER

C1 .... elektrol. cond. 8 µF/350 V (Amroh)
C2 .... elektrol. cond. 1 µF/35 V (Amroh)
C3 .... polystyreen cond. 1000 pF (Amroh/Mial)
C4 .... elektrol. cond. 32 µF/350 V (Amroh)
C5 .... polyester cond. 0,047 µF (Amroh)
C6 .... elektrol. cond. 50 µF/35 V (Amroh)
transistor AC126
Alle ½ W weerstanden „Vitrohm"
R1 .... 4,7 kΩ ½ W
R2 .... 1,2 kΩ ½ W
R3 .... 390 Ω ½ W
R4 .... 68 kΩ ½ W
R5 .... 10 kΩ 1 W
R6 .... 27 kΩ ½ W
R7 .... 5,6 kΩ ½ W
R8 .... 100 kΩ ½ W
R9 .... 470 kΩ 1 W
(alle weerstanden Vitrohm 10%)

Overige onderdelen:
1 montagebordje 2 x 10 lippen (Amroh)
2 m montagedraad 0,5 mm (plastic isol.)
1-aderig afgesch. snoer (lengte naar behoefte)

voedingspunten + en — 200...300 V worden verbonden met resp. bus 2 en 1 van de octalbuishouder achter op het versterkerchassis. De beide afgeschermde leidingen voeren resp. naar de magnetische pickup en naar de grammofooningang van de Fidelio.



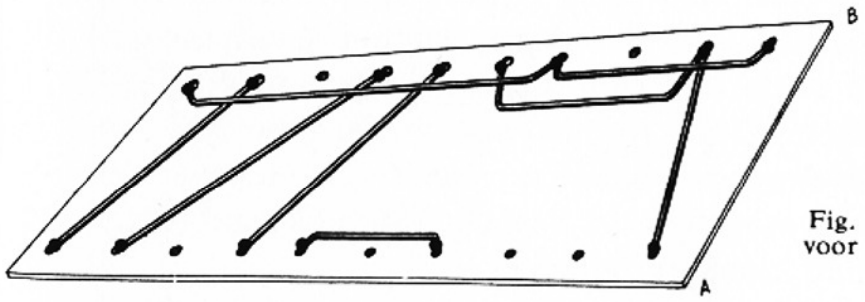


Fig. 5 a en b. Het montagebordje voor de transistor voorversterker.

Als er één muziekinstrument in de afgelopen jaren een ongekende vlucht heeft genomen, dan is dat zeker de elektrische gitaar. Sinds de Beatles, Rolling Stones en andere beatgroepjes elkaar afwisselen op de eerste plaats van de hitparade is de gitaar "in". In Nederland alleen al zijn meer dan 5000 beatgroepjes.
Veelvuldig is de vraag om schema's voor de elektrische gitaren en ondanks het feit, dat een normale grammofoonversterker, zonder meer voor dit doel geschikt is, willen we nu eens iets meer aandacht aan dit onderwerp besteden.
Heb je behoefte aan een speciale gitaar-versterker met een groter uitgangsvermogen, dan is het hier beschreven ontwerp zeker geschikt. De versterkers zijn uitgerust met een nagalm-eenheid en tremolo.

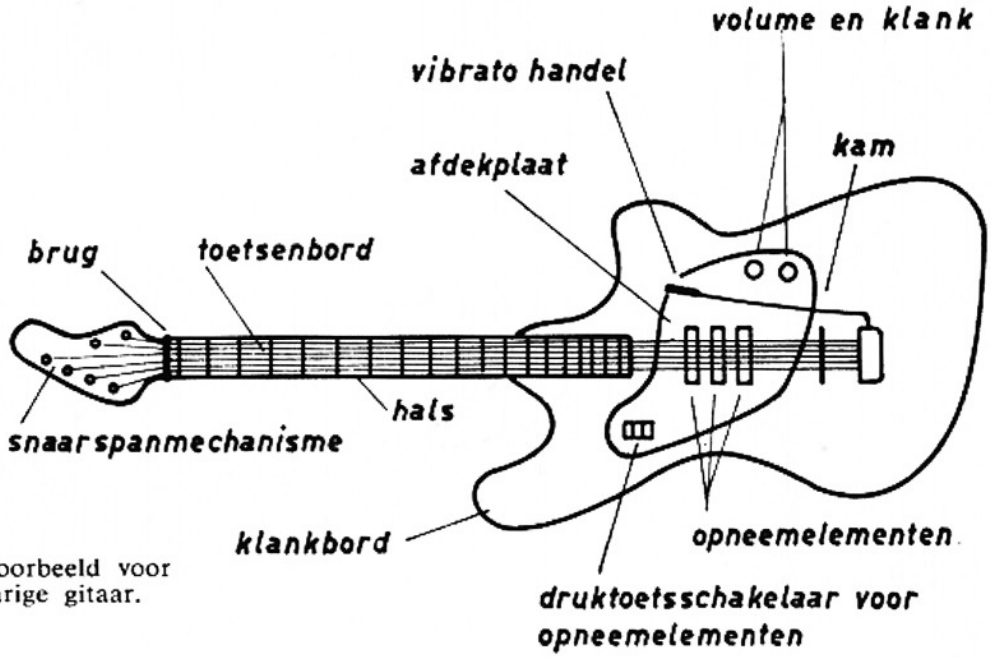


Fig. 1 Voorbeeld voor een zessnarige gitaar.

Allereerst de elektrische gitaar zelf; deze bestaat eenvoudig uit een enkele centimeters dikke plaat hout waarin een ruimte is uitgespaard om opneemelement(en) en potmeters voor sterkte- en eventueel klankregelaars in weg te werken. Deze ruimte wordt afgedekt met een meestal metalen plaat. De moderne sologitaar bezit verscheidene opneemelementen waardoor de mogelijkheid bestaat door het combineren van elementen een bepaalde klank te bereiken.

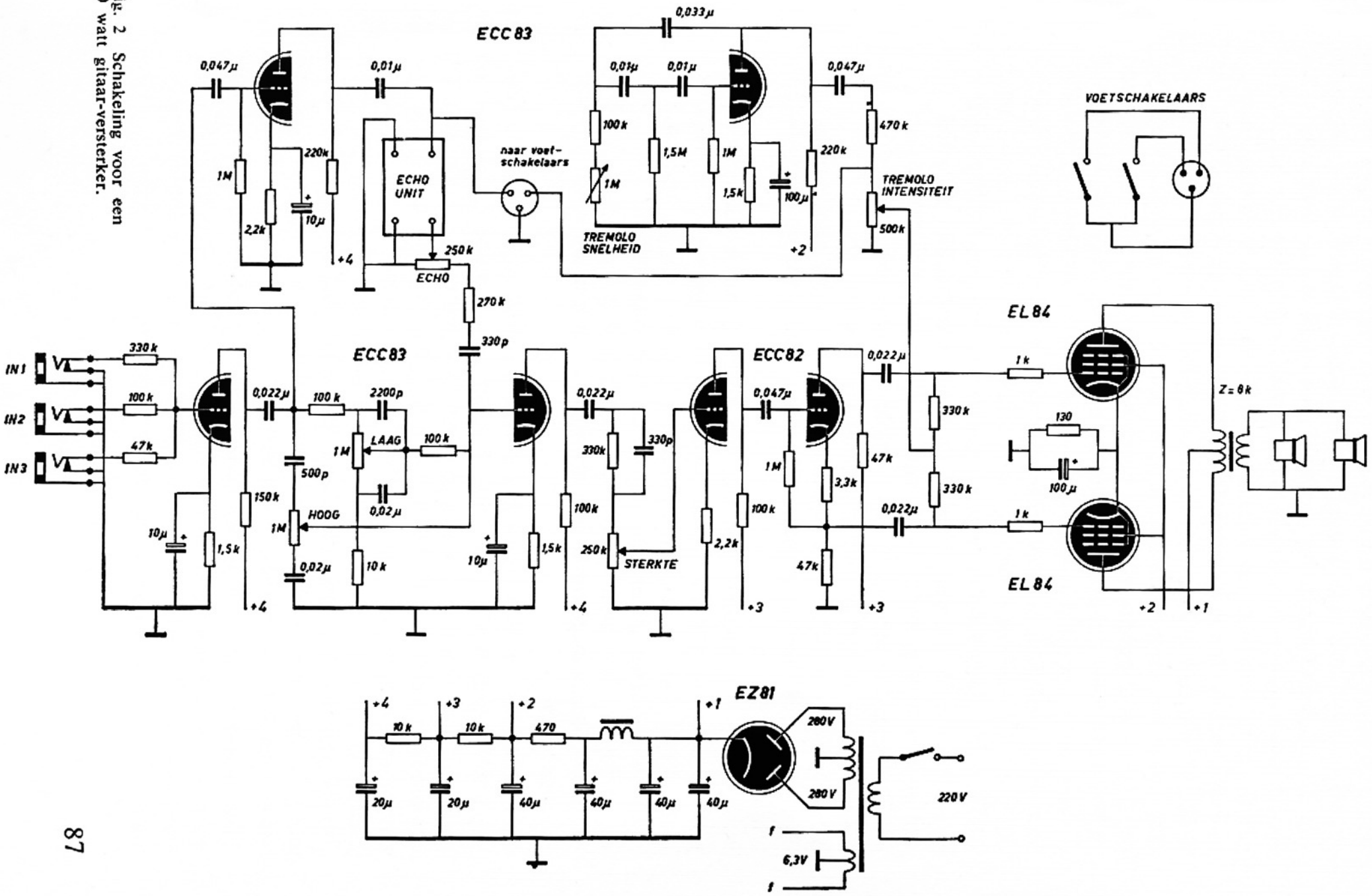


Fig. 2 Schakeling voor een 20 watt gitaar-versterker.

Een druktoetsschakelaar op de gitaar maakt het mogelijk op eenvoudige wijze van klank te veranderen. De opneemelementen zijn meestal van het elektrodynamische systeem; een permanent magneetje met spoel, waarin door de trillende snaar (staal!) een wisselend veld wordt geïnduceerd, waarvan de sterkte ca. 100 millivolt bedraagt, genoeg dus om een normale grammofoonversterker uit te sturen. Om een flinke output te bereiken, is tegenwoordig bij de meeste gitaren onder elke snaar een opneemelementje geplaatst, de zes of acht elementjes worden in serie geschakeld. Om brom te voorkomen zijn de elementen ingekapseld. Om bepaalde snaren te bevoordelen, b.v. de bassnaren, bestaat de mogelijkheid om het geheel enkele millimeters te doen kantelen. Monteren we b.v. één opnemer, die de bassnaren bevoordeelt en één opnemer die de hoge snaren bevoordeelt, dan kunnen we, door het indrukken van een schakeltoets, van bas of begeleidingsgitaar naar solo overgaan. Naast de vibratohandel, die eenvoudig de snaren een weinig meer spant, zijn op de gitaar meestal een sterkte- en klankregelaar aanwezig. De tremolo en echo worden dan geschakeld met een voetschakelaar of op de versterker.
Voor de zelfbouwer van een elektrische gitaar is het aanbevelenswaardig om vooral het snaarspanmechanisme, hals, toetsenbord en kam compleet te kopen.
Vooral het zelf samenstellen van het toetsenbord is niet eenvoudig, temeer daar de afstand tussen brug en kam bepalend is voor het toetsenbord. Ook is het van belang om te weten dat bij een goed gespannen 6-snarige gitaar de druk op de hals minstens 60 kg is, zodat dit onderdeel bijzonder goed moet zijn. Voor enkele guldens is wel een oude plectrum gitaar te bemachtigen, en zo omzeilen we een hoop moeilijkheden.

Een versterker, speciaal ontwikkeld voor de elektrische gitaar, behoeft geen WW-versterker te zijn. Fig. 2 toont een versterker met echo en tremolo. Het afgegeven vermogen van de eindtrap is voor normale grammofoonweergave 17 watt, maar bij gebruik van een goede uitgangstransformator (b.v. de U 70 BN van Amroh) is voor gitaargebruik wel 20 watt voor handen. Als voedingstransformator is een P 141 N geschikt. De versterker bezit drie verschillende ingangen, waardoor óf drie verschillende gitaren kunnen worden aangesloten óf één gitaar met drie verschillende opnemers.

Het verdient aanbeveling om ook speciale gitaarluidsprekers toe te passen (b.v. Wharfedale - Amroh, Muiden) of althans een luidspreker, die het max. versterkervermogen ruimschoots kan verwerken, teneinde niet een funeste uitwerking op de conusophanging te hebben.