

WW balans



# FIDELIO



WW  
J

schakel serie

# miraphon 10

toon voor toon  
zuiver en echt



Een ELAC platenspeler schenkt U volmaakt muziekgenot! Om het even of U in stemming bent voor een klassiek werk of iets luchtigs wilt horen: met ELAC hoort U het op zijn luisterrijkst. Door een tot het uiterste gevoerde mechanische precisie is de weergave vrij van bijgeluiden.

Het befaamde ELAC kristal-element, topprestatie van specialisten, reproduceert elke toon, elke nuance.

De Miraphon 10 heeft 4 snelheden, kan op 127 of 220 volt netspanning worden aangesloten en wordt geleverd als inbouw-element (desgewenst te monteren op een bijpassende metalen voet) of in een luxe koffer, rundleer-imitatie, met ingenaaide randen, als afgebeeld.

Koffermodel  
ELAC-STAR S 10  
f 99.75

MIRAPHON 10  
inbouwchassis  
f 79.50

Metalen voet  
f 12.90



KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

MUIDEN

TEL. 02942-341\*



# 10 watt-versterker Fidelio

DEEL 5

**WW-SCHAKELSERIE**

SAMENGESTELD  
DOOR DE REDACTIE VAN



Daar de inhoud van dit werkje betrekking zou kunnen hebben op schakelingen en/of constructies, geheel of ten dele door een Ned. octrooi beschermd, zij er op gewezen, dat in deze gevallen de Octrooiwet toepassing daarvan, anders dan voor experimenteel en eigen huishoudelijk gebruik, niet toestaat.



UITGEVERIJ VAN TECHNISCHE BOEKEN EN TIJDSCHRIFTEN  
**DE MUIDERKRING N.V.**

BUSSUM NEDERLAND: Nijverheidswerf 17-21 — Telef. 0 2959 - 2929  
Postgiro 83214 — Postbus 10

# FIDELIO

- Slechts 0,8 % vervorming bij 10 W
- Frequentiegebied 20 . . . 50.000 Hz
- Vier omschakelbare ingangskanalen
- Transistor voorversterker voor magn. pickup





# 10 WATT



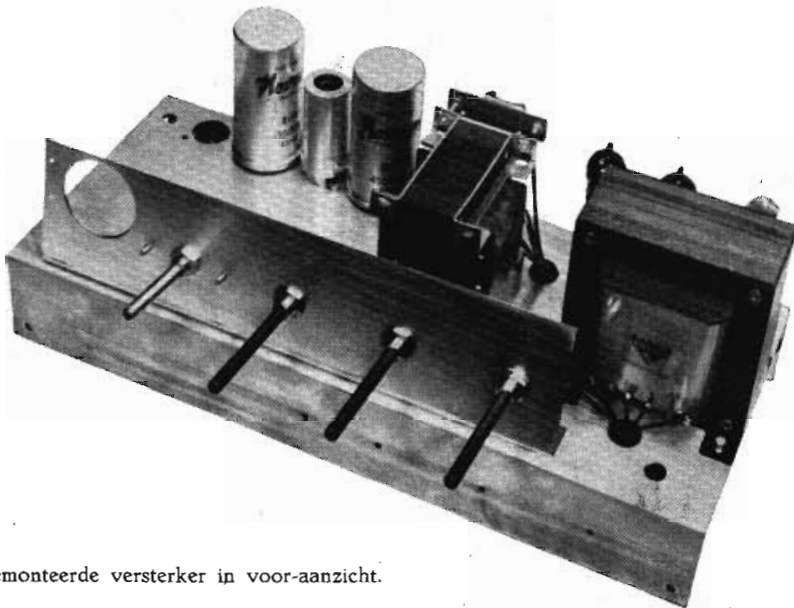
# VERSTERKER FIDELIO

## BALANSVERSTERKER MET VELE MOGELIJKHEDEN

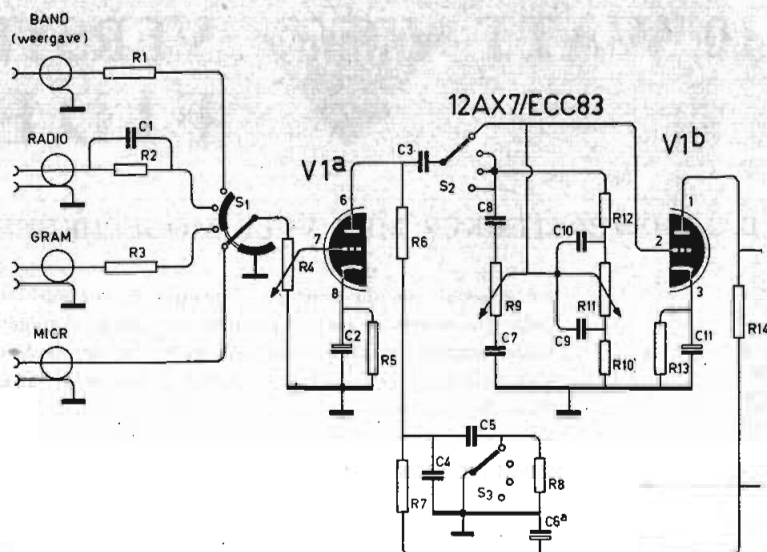
*De attractie van dit ontwerp is gelegen in het feit dat de ontwerper kans heeft gezien een 10 watt versterker met goede kwaliteiten voor werkelijkheidsweergave te verwezenlijken, welke in zijn gehele opzet zodanig is uitgebalanceerd, dat hij de vergelijking met kostbaardere versterkers met glans kan doorstaan.*

### TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN

De Fidelio is voorzien van vier omschakelbare ingangskanalen, nl. voor bandweergave, radio, grammofoon en microfoon. Voor bandweergave is allereerst gedacht aan de Handy Sound Master, welke op eenvoudige wijze met de versterker kan worden verbonden. De grote gevoeligheid van het radiokanaal laat toe, dat ook een FM-afstemmer, bv. de Passe Partout, zonder extra voorversterking kan worden aangesloten. Bovendien bevat dit kanaal 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 microfoonkanaal tenslotte is gevoelig genoeg om de onlangs door AMROH uitgebrachte „Hilversum I en II kristalontvanger” in combinatie met de Fidelio te gebruiken. Bij de praktische uitvoering op een geheel nieuw standaardchassis is er rekening mee gehouden, dat de Fidelio kan worden omgebouwd tot een complete versterker voor het maken en weergeven van bandopnamen; men krijgt dan de „Capriccio”, welke in onze uitgave „Bandrecorder voor zelfbouw” is gepubliceerd.



De gemonteerde versterker in voor-aanzicht.



## 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 12AX7) 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 men de klankregelaars niet telkens voor een vlakke frequentiearakteristiek behoeft in te stellen, wanneer op microfoon wordt omgeschakeld; kleine correcties blijven desondanks mogelijk, zoals in figuur 3 is te zien.  $S_3$  schakelt in de microfoonstand  $C_5$  parallel aan  $C_4$  om de correctie voor lage frequenties vrijwel geheel op te heffen.

De schakelaar-elementen  $S_{1-2-3}$  zijn in werkelijkheid niet de afzonderlijke secties van een gewone meerpolige schakelaar, maar zijn verenigd in een speciale schakelaar, waarvan de uitvoering in fig. 13 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 6BQ5, gaat een 6AK8 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 5 ohm. Bij uitsturing is de IM-vertorming 3%, in welk geval een piekvermogen van ruim 18 W wordt afgegeven, overeenkomend met een effectief vermogen van 9,75 W bij sinusvormig signaal (zie fig. 5).

## 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“. Men kan 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.

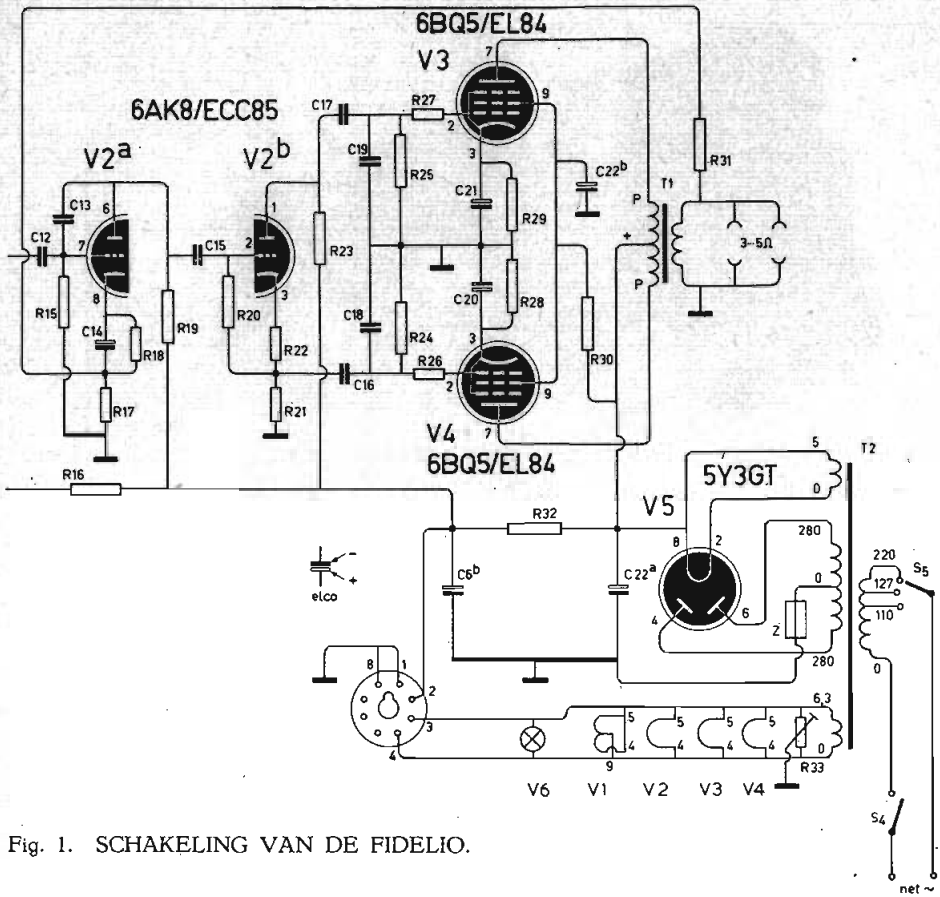
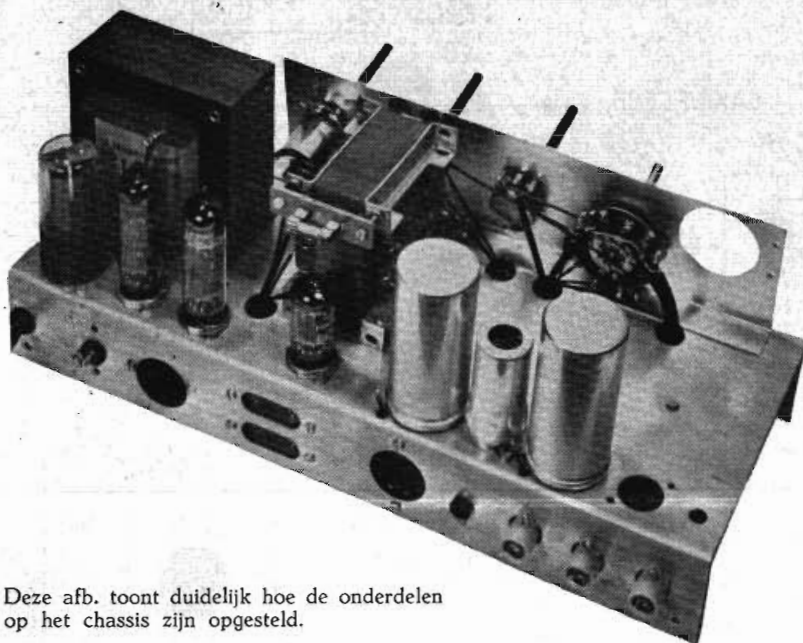


Fig. 1. SCHAKELING VAN DE FIDELIO.

- |  |  |
|--|--|
| C <sub>1</sub> 100 pF, keramisch (LCC)                 | R <sub>12</sub> 270 kilohm, 1 W (Vitrohm)          |
| C <sub>2-11-14-20-21</sub> 100 μF, elco 12 V (Facon)   | R <sub>13-18-22</sub> 2,2 kilohm, ½ W (Vitrohm)    |
| C <sub>3-4-12-15</sub> 0,022 μF, papier (Facon)        | R <sub>16</sub> 33 kilohm, 1 W (Vitrohm)           |
| C <sub>5</sub> 0,1 μF, papier (Facon)                  | R <sub>17</sub> 680 ohm, 1 W (Vitrohm)             |
| C <sub>6a,b-22a,b</sub> 32+32 μF, elco 450 V (Novocon) | R <sub>19</sub> 220 kilohm, 1 W (Vitrohm)          |
| C <sub>7</sub> 4700 pF, papier (Facon)                 | R <sub>21-23</sub> 100 kilohm, 1 W (Vitrohm)       |
| C <sub>8</sub> 470 pF, keramisch (LCC)                 | R <sub>24-25</sub> 470 kilohm, ½ W (Vitrohm)       |
| C <sub>9</sub> 0,01 μF, papier (Facon)                 | R <sub>26-27</sub> 1 kilohm, ½ W (Vitrohm)         |
| C <sub>10</sub> 1000 pF, papier (Facon)                | R <sub>28-29</sub> 270 ohm, 1 W (Vitrohm)          |
| C <sub>13</sub> 47 pF, keramisch (LCC)                 | R <sub>30</sub> 2,7 kilohm, 1 W (Vitrohm)          |
| C <sub>16-17</sub> 0,047 μF, papier (Facon)            | R <sub>31</sub> 3,9 kilohm, ½ W (Vitrohm)          |
| C <sub>18-19</sub> 150 pF, keramisch (LCC)             | R <sub>32</sub> 12 kilohm, 1 W (Vitrohm)           |
| R <sub>1</sub> 5,6 megohm, ½ W (Vitrohm)               | R <sub>33</sub> 100 ohm, instelpotm. (Preh)        |
| R <sub>2-3-8-15-20</sub> 1 megohm, ½ W (Vitrohm)       | S <sub>1-2-3</sub> keuzeschak., Novocon no. 48.082 |
| R <sub>4</sub> 220 kilohm, potm. log. (Amroh)          | S <sub>4</sub> netschak. op R <sub>9</sub>         |
| R <sub>5</sub> 5,6 kilohm, ½ W (Vitrohm)               | S <sub>5</sub> spanningkiezer                      |
| R <sub>6</sub> 22 kilohm, 1 W (Vitrohm)                | T <sub>1</sub> Muzed U 73                          |
| R <sub>7-14</sub> 47 kilohm, 1 W (Vitrohm)             | T <sub>2</sub> Muvolt P 141                        |
| R <sub>9</sub> 220 kilohm, potm. log. m. sch. (Amroh)  | V <sub>1</sub> 12AX7 (ECC83)                       |
| R <sub>10</sub> 15 kilohm, ½ W (Vitrohm)               | V <sub>2</sub> 6AK8 (ECC85)                        |
| R <sub>11</sub> 1 megohm, potm. log. (Amroh)           | V <sub>3-4</sub> 6BQ5 (EL84)                       |
|  | V <sub>5</sub> 5Y3GT                               |
|  | V <sub>6</sub> schaalverl.lampje 6 V 0,1 A         |
|  | Z smeltveiligheid 150 mA                           |





Deze afb. toont duidelijk hoe de onderdelen op het chassis zijn opgesteld.

### MONTAGE

De versterker wordt gebouwd op een nieuw standaard chassis (code nr. 91.012) met bijbehorende kast (type Universum). De montage is orthodox en overzichtelijk door toepassing van een lange pertinax strook met soldeerlippen, waarop vrijwel alle weerstanden en kleine condensatoren kunnen worden ondergebracht.

### VOORVERSTERKER VOOR MAGNETISCHE PICKUP

Wil men de Fidelio in combinatie met een magnetische groeftaster gebruiken, dan is een afzonderlijke voorversterker noodzakelijk. Voor dit doel werd een transistor versterkertje ontworpen dat door zijn kleine afmetingen gemakkelijk in de platenspeler kan worden ondergebracht

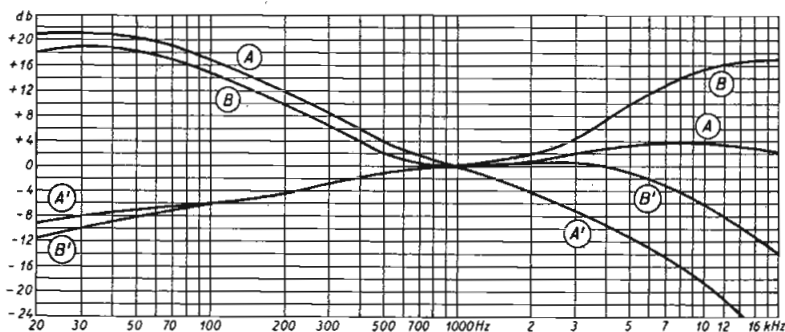


Fig. 2. KLANKREGELKARAKTERISTIEKEN VAN DE FIDELIO voor de kanalen bandweergave (A) en radio (B). De maximaal bereikbare bevorrechting van hoge en lage frequenties wordt door de krommen A en B aangegeven en het verloop van de frequentie karakteristiek voor de minimum-stand van beide regelaars door A' resp. B'.



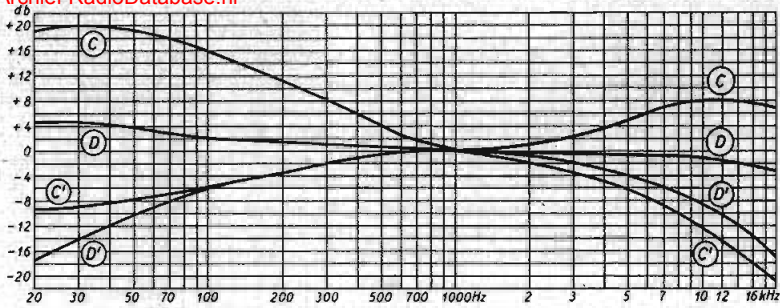


FIG. 3. KLANKREGELKARAKTERISTIEKEN voor het grammofoonkanaal (C en C') en het microfoonkanaal (D en D').

en door zijn geringe stroomverbruik (slechts ca. 0,5 mA) door de versterker kan worden gevoed. De schakeling is in fig. 4 gegeven.

### HET SCHEMA VAN DE VOORVERSTERKER

De transistor is een 2N406, werkend in gemeenschappelijke emissor-schakeling. Tussen pickup en basis is het effenings-netwerk aangebracht, bestaande uit  $R_{1-2-3}$  en  $C_{2-3}$ , 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  $R_{4-5}$  parallel aan  $R_8$  anderzijds. Laatstgenoemde weerstand is noodzakelijk omdat men  $R_4$  en  $R_5$  niet kleiner kan maken met het oog op demping van de basiskring. De voedingspunten + en - 200... 300 V, worden verbonden met resp. bus 2 en bus 1 van de octalbuishouder op de achterzijde van het Fidelio-chassis. Zeer goede temperatuur-stabilisatie wordt verkregen door de grote emissorweerstand ( $R_7$ ) in combinatie met de basisspanningsdeler  $R_{4-5}$ . Hierdoor is het tevens mogelijk transistoren met uiteenlopende karakteristieken toe te passen zonder dat voor ieder exemplaar het werkpunt opnieuw behoeft te worden ingesteld.

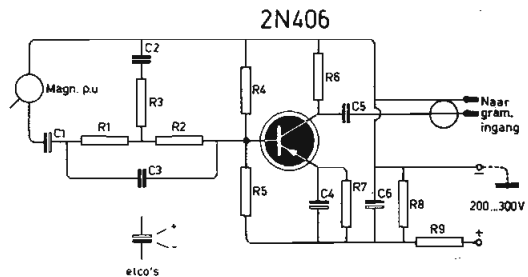


Fig. 4. SCHAKELING VAN DE VOORVERSTERKER VOOR MAGNETISCHE PICKUP.

$C_1$ .....	8 $\mu$ F, elco 350 V (Facon)	$R_3$ .....	390 ohm, $\frac{1}{2}$ W (Vitrohm)
$C_2$ .....	1 $\mu$ F, papier (Amroh)	$R_4$ .....	68 kilohm 1 W (Vitrohm)
$C_3$ .....	1000 pF, papier (Facon)	$R_5$ .....	10 kilohm, 1 W (Vitrohm)
$C_4$ .....	32 $\mu$ F, elco 6 V (Facon)	$R_6$ .....	27 kilohm, $\frac{1}{2}$ W (Vitrohm)
$C_5$ .....	0,047 $\mu$ F, papier (Facon)	$R_7$ .....	5,6 kilohm, $\frac{1}{2}$ W (Vitrohm)
$C_6$ .....	25 $\mu$ F, elco 50 V (Facon)	$R_8$ .....	100 kilohm, 1 W (Vitrohm)
$R_1$ .....	4,7 kilohm, $\frac{1}{2}$ W (Vitrohm)	$R_9$ .....	470 kilohm, 1 W (Vitrohm)
$R_2$ .....	1,2 kilohm, $\frac{1}{2}$ W (Vitrohm)	V .....	2N406 R.C.A.

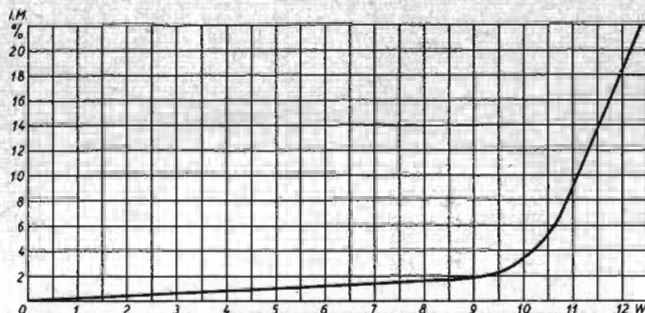


Fig. 5. INTERMODULATIE VERVORMING VAN DE FIDELIO, gemeten met 50 en 3000 Hz in verhouding 4 : 1.

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 (zie foto). Wegens de betrekkelijk 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 hinderlijk wordt weergegeven; is dat het geval, dan kan men  $C_1$  en/of  $C_5$  een kleinere capaciteit geven.  $C_1$  zal in de meeste gevallen zelfs tot  $2 \mu F$  kunnen worden verkleind zonder nadelige invloed op de basweergave. Men kan dan een papiercondensator gebruiken, welke geen problemen oplevert met betrekking tot de isolatieweerstand, terwijl men bij toepassing van een elco op de plaats van  $C_1$  er op moet letten dat diens gelijkstroomlekweerstand boven de 200 kilohm blijft; vandaar is hier voor  $C_1$  een 350 V type aangegeven.

## HET BOUWEN VAN DE FIDELIO

Om een logische bouwvolgorde te verkrijgen is het montage-proces van de Fidelio onderverdeeld in een aantal afzonderlijke punten. Het is van belang om deze volgorde strikt aan te houden, opdat men in het verloop van de montage niet in de knoei rake, 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. 7 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

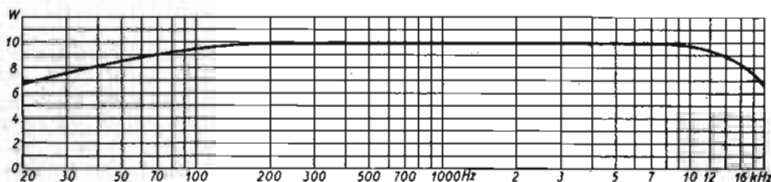


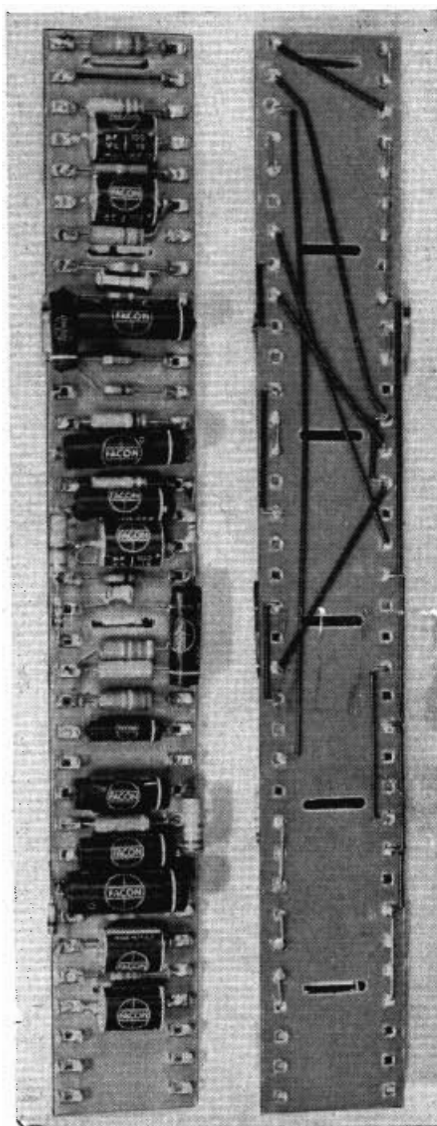
Fig. 6. UITGANGSVERMOGEN VAN DE FIDELIO, als functie van de frequentie bij constant gehouden vervorming en gemeten in een belastingweerstand van 3,2 ohm.

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 schroevendraaier 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 ten slotte twee eindjes draad (nummers 3 en 4) aan resp. lip 4 en 5 van de buishouder, welke we dan volgens fig. 7 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.



Zo ziet de montagestrip eruit, voordat hij in het chassis wordt bevestigd.



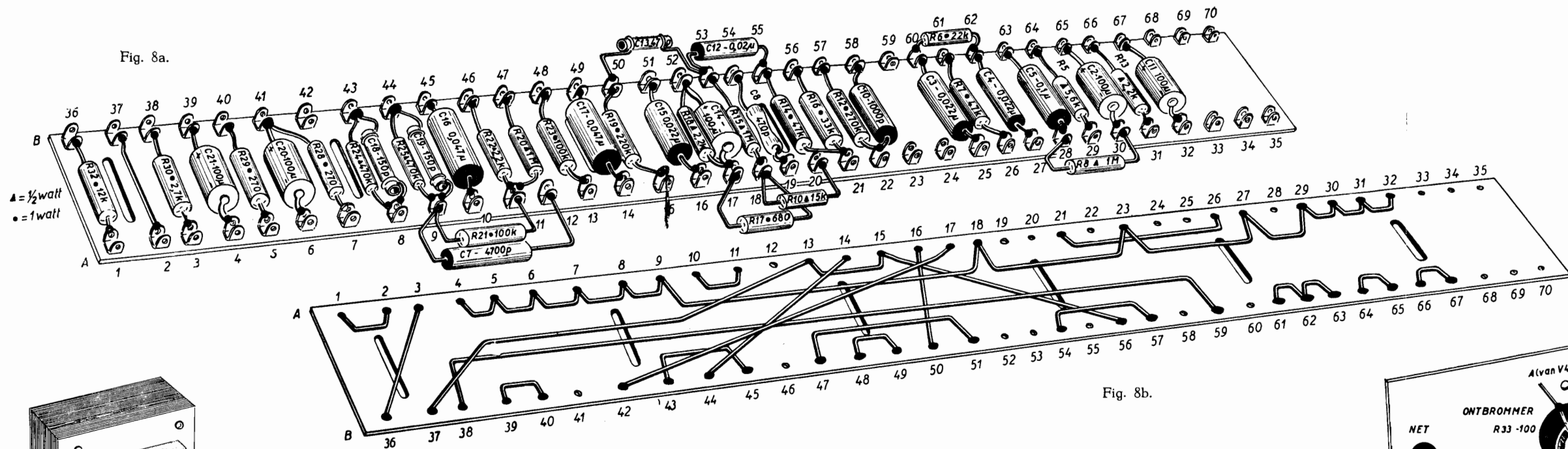


Fig. 8a en b. De montagestrip aan boven- en onderzijde gezien.

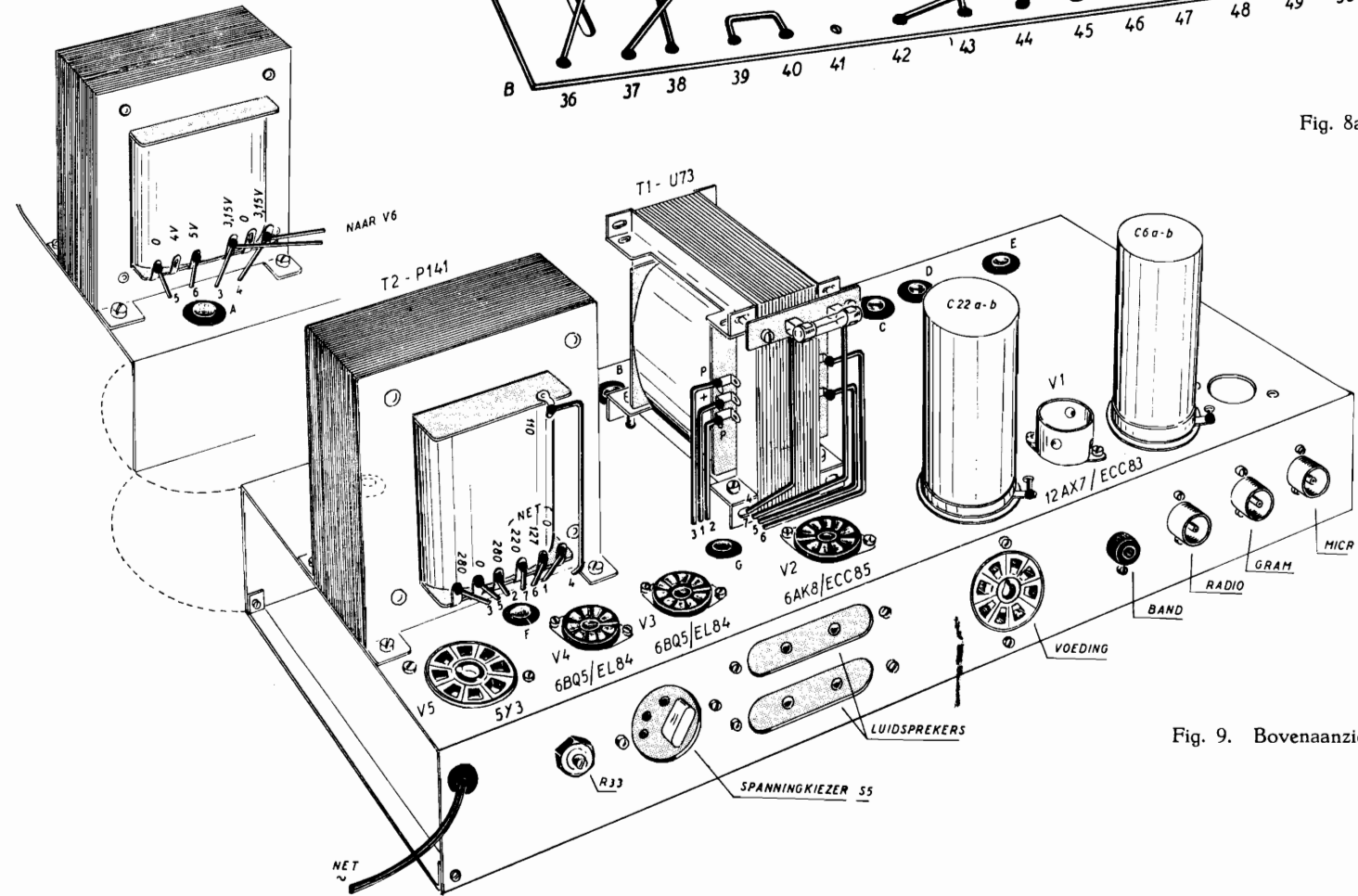


Fig. 9. Bovenaanzicht van de Fidelio.

# FIDELIO

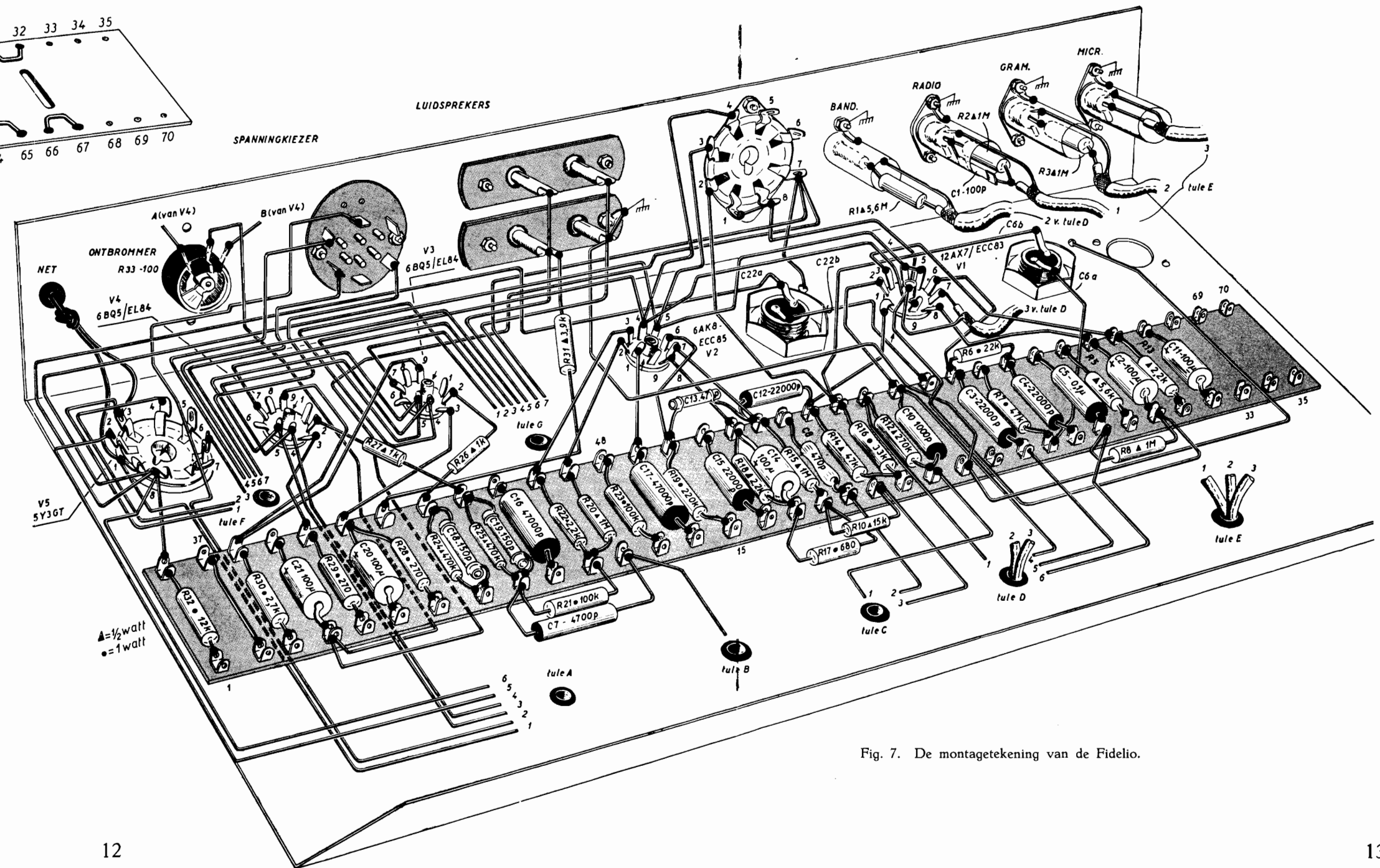
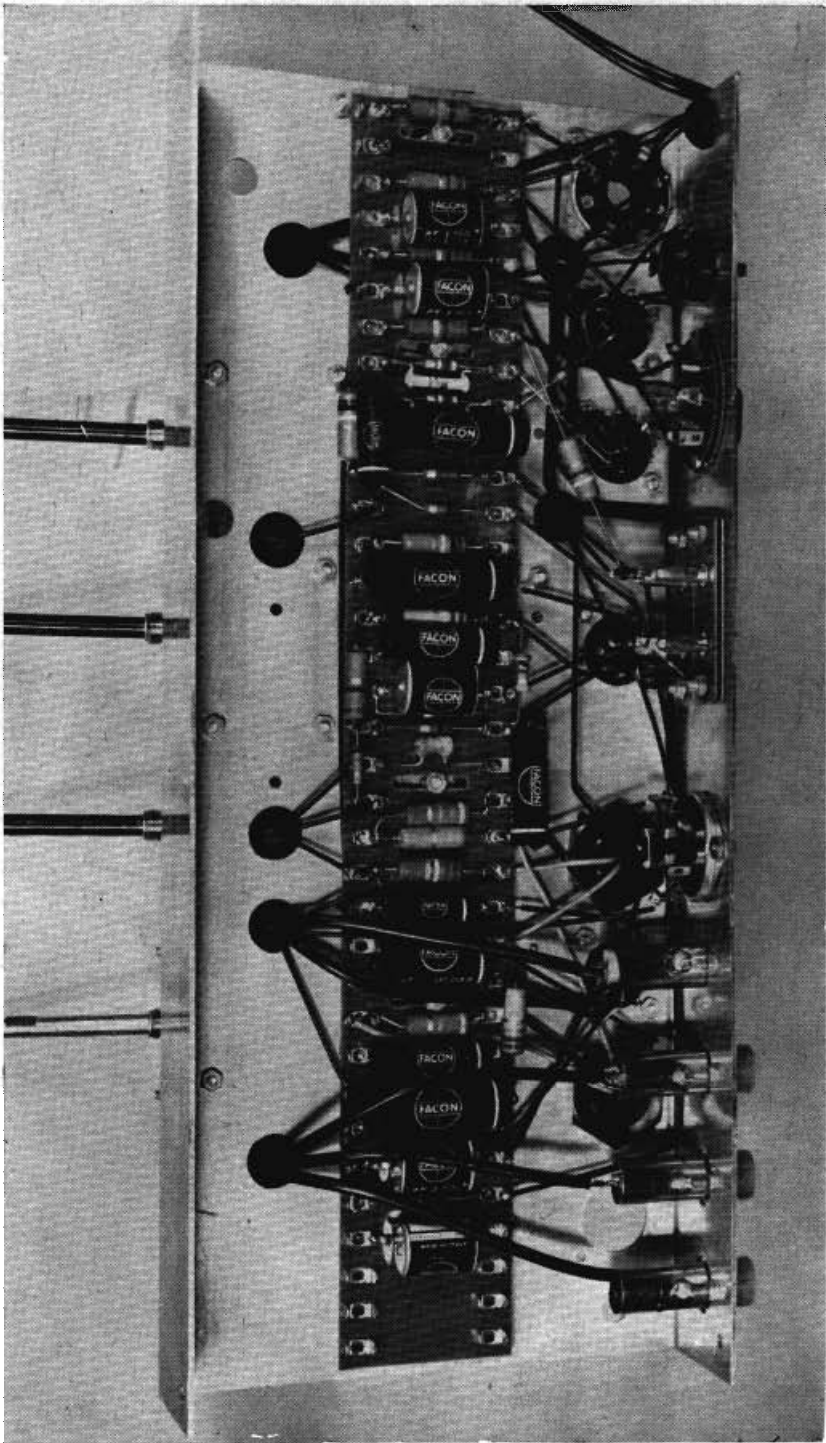


Fig. 7. De montagetekening van de Fidelio.





Zo kan ook Uw Fidelio er uitzien!

Voor de bedrading gebruiken we het zg. „belledraad”. Dit is een dun soort montagedraad met een kern van ca. 0,4 mm en plasteiken isolatie in verschillende kleuren.

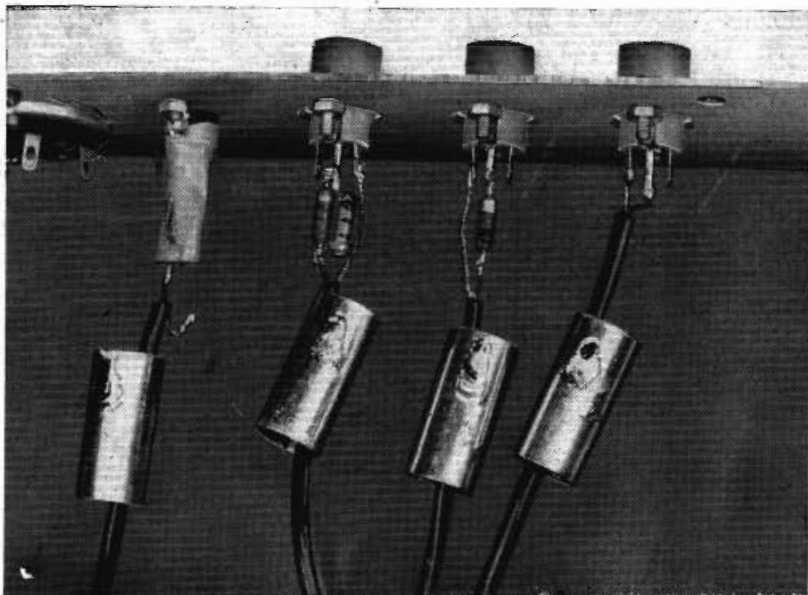
Let er wel op, dat de kern van het draad blank is en niet geëmailleerd. Het gebruik van verschillende kleuren vergemakkelijkt vooral die bedrading welke door de diverse tullen naar de bovenzijde van het chassis voert.

### DE MONTAGE VAN DE WEERSTANDSTRIP (fig. 8)

Allereerst worden de verbindingen gelegd, welke aan de onderzijde van de strip (fig. 8b) 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 (fig. 8a). 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<sub>2-11-14-20</sub> en C<sub>21</sub> in de juiste stand worden gemonteerd. 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 M3x10 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.



Deze afbeelding toont duidelijk de verschillende componenten, welke bij montage van de ingangsbussen worden gebruikt.



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 tullen 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<sub>2</sub> voeren, evenals die door tule G naar de uitgangstransformator T<sub>1</sub>, dienen weer te worden getwist.

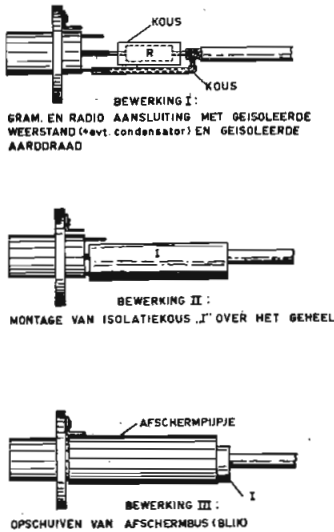


Fig. 10. De montage aan de coax. aansluitbussen. Vergeet niet het afschermbusje aan de aardlip te solderen.



Fig. 11. De montage aan de geïsoleerde stekerbuis.

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. 7 de ontbrompotmeter R<sub>33</sub>, de spanningkiezer, de beide stekerbuisplaatjes voor aansluiting van de luidspreker, de octal-buishouder en tenslotte de geïsoleerde stekerbuis en de drie coaxiale aansluitbussen. Onder het rechter bevestigingsmoertje van het onderste stekerbuisplaatje, alsmede onder de bovenste moertjes van de drie coax. aansluitbussen monteren we gelijktijdig een soldeerlip. Het mooiste zou zijn als we hierbij gebruik maken van een tandringetje, zodat deze boutjes niet los kunnen werken, waardoor een blijvend goed aardcontact is verzekerd.

Aan de nu bevestigde onderdelen kunnen we (ook weer volgens fig. 7) verbindingen maken naar buishouders, weerstandstrip, enz. Uitgezonderd echter de afgeschermd leidingen, de montage hiervan vindt pas plaats als de resterende oeddrading aan de onderzijde van het chassis geheel is voltooid.

Aan de bovenzijde van het chassis (fig. 9) monteren we nu de beide elektrolytische condensatoren C<sub>6a-b</sub> en C<sub>22a-b</sub>. Deze beide elco's dienen goed geïsoleerd van 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.

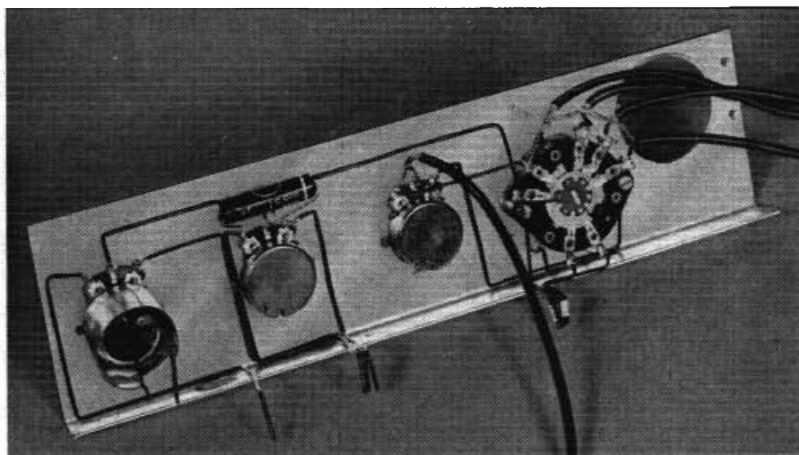
Deze draad wordt dan door het erbij gelegen gaatje gestoken en aan de onderzijde van het chassis voor wat betreft  $C_{6a-b}$  gesoldeerd aan lip 23 van de weerstandstrip en voor  $C_{22a-b}$  aan lip 7 van de octalbuishouder op de achterzijde van het chassis. Ook de verbindingen aan de „plus“-contacten van de elco's moeten weer in de hoek van het chassis worden gedrukt en in ieder geval zo ver 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 tullen A, F en G naar boven steken kunnen we nu definitief volgens fig. 9 aan de daarvoor bestemde contacten vast solderen.

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 tussen 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 afgeschermd leidingen gaan monteren. Het bewerken van de einden van de afgeschermd kabel doet men het gemakkelijkst op de volgende manier. De kabel bestaat uit een aantal in elkaar gevlochten koperen aders, waaromheen allereerst een dikke witte plasticen mantel zit. Hieromheen is een bladmetalen afscherming gewikkeld, waarover dan weer een uit dun koperdraad gevlochten mantel zit. Tenslotte is de kabel afgewerkt met plasticen kous. We beginnen nu met deze kous met een schaar tje in de lengte over een afstand van ca. 2 cm open te knippen. Steek de punt van de schaar voorzichtig onder de isolatie en knip deze open. 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 draait men ze tot een kabeltje. Nu de bladmetalen mantel voorzichtig loswikkelen en afknippen. Op 1 cm van het einde af wordt met de punt van een warme soldeerbout de plasticen binnenmantel rondom doorgesneden. Trek, terwijl het plastic nog zacht is, het losse einde eraf. Probeer niet met een mesje de mantels los te snijden, want tien tegen één snijdt u te ver en daarmee verspeelt u een stukje kabel.

We gaan nu de verbindingen maken aan de geïsoleerde stekerbuis voor „band“ en de coax. aansluitbussen voor „radio“, „gram.“ en „mic.“ (zie foto). Alvorens de afgeschermd leiding vast te solderen schuiven we hierover een stukje wijd isolatiekous en het metalen afschermbusje. Bij de microfooningang wordt de kern van de afgeschermd 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



Het potentiometer-paneeltje compleet bedraad.

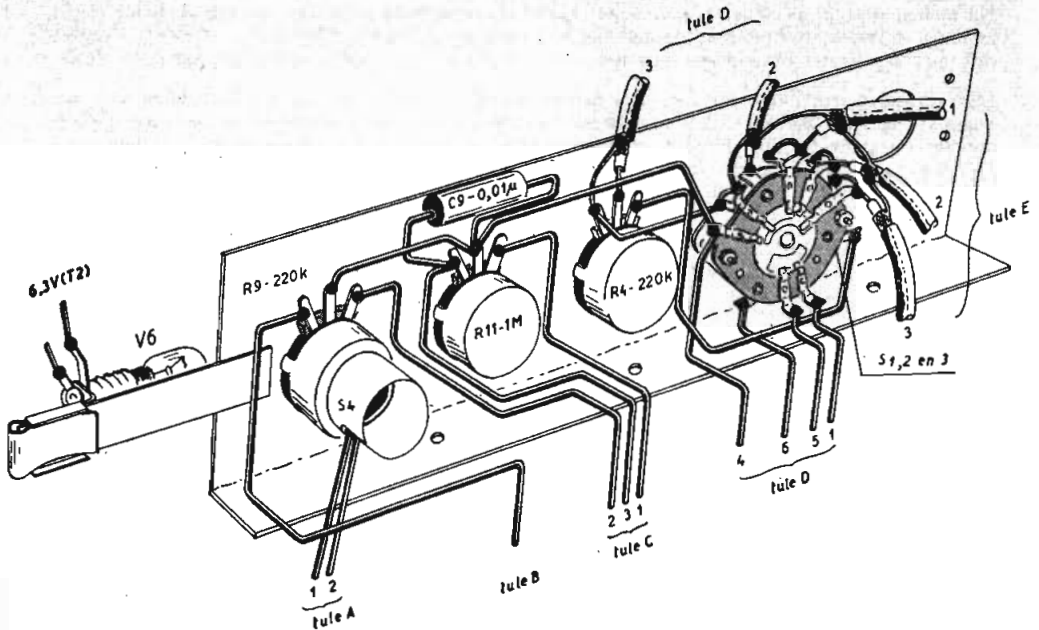


Fig. 12. Het paneeltje met potmeters, schakelaar en signaallampje.

afschermbusje, dat dan aan de soldeerlip bij de aansluitbus wordt geaard. Bij de grammofoon-ingang gaan we op dezelfde manier te werk, alleen wordt hier de kern van de afgeschermd leiding in serie met R<sub>3</sub> aan het middencontact verbonden (zie fig. 10). De afscherming moet hier met een stukje geïsoleerd draad worden verlengd. Overigens is de gang van zaken hetzelfde. Ook de radio-ingang levert geen moeilijkheden op; hier komt de afgeschermd leiding in serie met de parallelschakeling C<sub>1</sub>/R<sub>2</sub> aan het middencontact van de aansluitbus. Bij de band-ingang tenslotte komt de afgeschermd leiding in serie met R<sub>1</sub> aan de stekkerbus (fig. 11). De afscherming wordt geaard aan het afschermbusje. Bij de montage van R<sub>1-2-3</sub> en C<sub>1</sub> dienen we ervoor te zorgen dat het afschermbusje deze geheel bedekt. Ook bij V<sub>1</sub> kunnen we nu de afgeschermd 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 afgeschermd leiding. Hierdoor zou brom optreden. Vervolgens steken we de afgeschermd 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. 12). Dit wordt door de fabrikant gelakt afgeleverd. 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<sub>1-2-3</sub>, de potmeters R<sub>4-11-9</sub> (let goed op de juiste volgorde) en het signaal-lampje V<sub>6</sub>. Pas nu schroeven we het paneeltje met drie boutjes op het chassis vast. Nu kunnen we de resterende verbindingen aan schakelaar (zie fig. 13), potmeters en signaal-lampje maken. Vergeet ook niet het afschermbusje over S<sub>4</sub> te monteren en met een druppel soldeer aan het potmeterhuis te bevestigen. Tot slot monteren we tussen het potmeter-paneel en

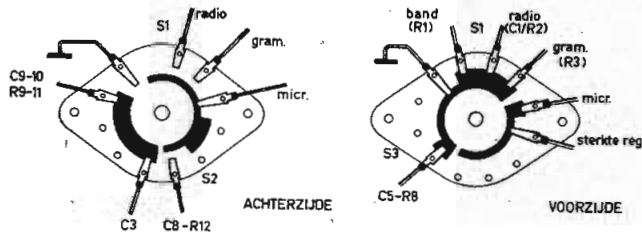


Fig. 13. Detailtekening van de schakelaar.



de uitgangstransformator het bijgeleverde 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. Met deze werkzaamheden is de versterker voltooid en resten ons nu nog de inbedrijfstelling en de instelling van de ontbrommer  $R_{33}$ .

## 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 wandcontact. Als we dan de netschakelaar hebben omgedraaid zullen we de gloeidraden van de buizen zien oplichten. Is dit in orde, dan zetten we de versterker af 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 fase van de tegenkoppeling verkeerd. Dit kunnen we verhelpen door de aansluitingen aan de secundaire zijde van  $T_1$  onderling te verwisselen.

## INSTELLING VAN DE ONTBROMMER

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 chassis moet maken.

Beter nog is 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 hier tijdelijk een losse coax. stekker te plaatsen. Alle potmeters worden op maximum gedraaid. Door draaien aan  $R_{33}$  kan nu een stand worden gevonden waarbij minimum brom optreedt.

Aan de hand van de spanningstabel controleren we nu of alle spanningen en stromen juist zijn.

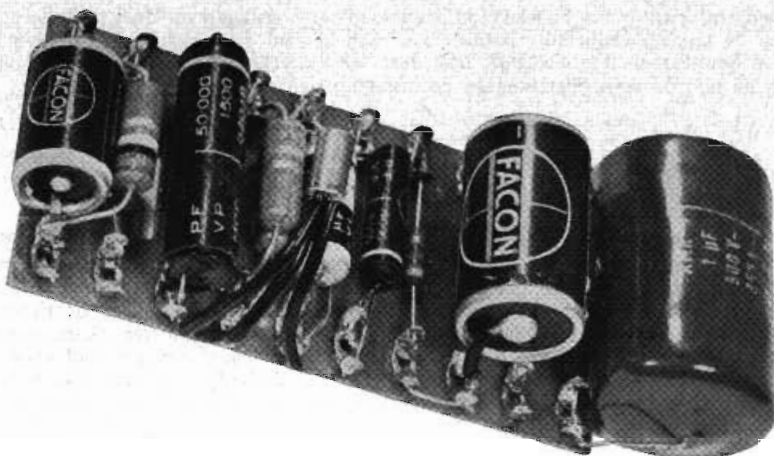
### TABEL VAN GEMETEN SPANNINGEN EN STROMEN IN DE FIDELIO

netspanning 220 V, meetinstrument 500 ohm/V

over $C_{22a}$ . . . . .	280 V (400 V gebied)
over $C_{6b}$ . . . . .	240 V (400 V gebied)
over $C_{6a}$ . . . . .	185 V (400 V gebied)
katode $V_3/V_4$ (lip 3) . . . . .	9,5 V (10 V gebied)
schermrooster $V_3/V_4$ (lip 9) . . . . .	265 V (400 V gebied)
anode $V_3/V_4$ (lip 7) . . . . .	280 V (400 V gebied)
katode $V_{2a}$ (lip 8) . . . . .	1,5 V (10 V gebied)
anode $V_{2a}$ (lip 6) . . . . .	70 V (400 V gebied)
katode $V_{2b}$ (lip 3) . . . . .	65 V (400 V gebied)
anode $V_{2b}$ (lip 1) . . . . .	130 V (400 V gebied)
katode $V_{1a}$ (lip 8) . . . . .	1,6 V (10 V gebied)
anode $V_{1a}$ (lip 6) . . . . .	130 V (400 V gebied)
katode $V_{1b}$ (lip 3) . . . . .	1,4 V (10 V gebied)
anode $V_{1b}$ (lip 1) . . . . .	140 V (400 V gebied)

anodestromen eindtrap (rust) 2x32 mA.

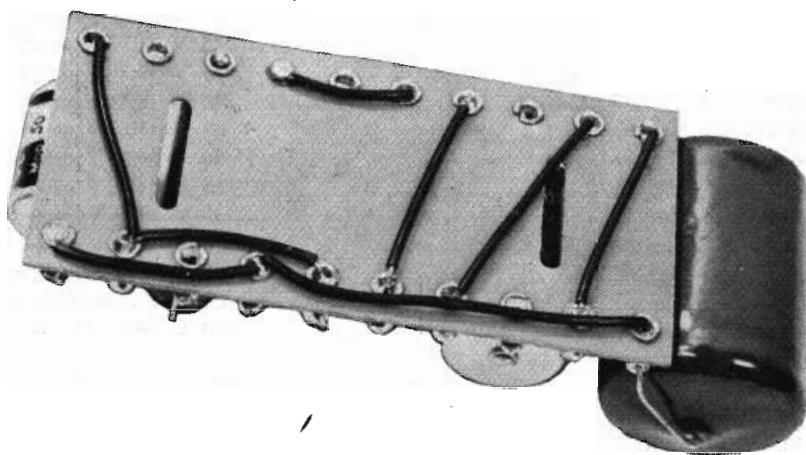
Toleranties van  $\pm 10\%$  zijn voor bovenstaande gegevens toegestaan.



Het compleet gemonteerde weerstandbordje.

#### DE BOUW VAN DE TRANSISTOR VOORVERSTERKER

Allereerst maken we aan de onderzijde van het montagebordje de doorverbindingen zoals aangegeven in fig. 14b. Dan monteren we achtereenvolgens de weerstanden en condensatoren aan de bovenzijde volgens fig. 14a. Let ook hier weer op de juiste stand van  $C_{1-4-6}$ . De transistor is duidelijkshalve buiten het bordje getekend, na voltooiing van de bedrading moet hij echter naar binnen worden gebogen, zodat hij boven de andere onderdelen komt te liggen. De voedingspunten  $+$  en  $-200...300$  V worden verbonden met resp. bus 2 en 1 van de octalbuishouder achter op het versterkerchassis. De beide afgeschermd leidingen voeren resp. naar de magnetische pickup en naar de grammofooningang van de Fidelio.



De doorverbindingen aan de onderzijde van het bordje.

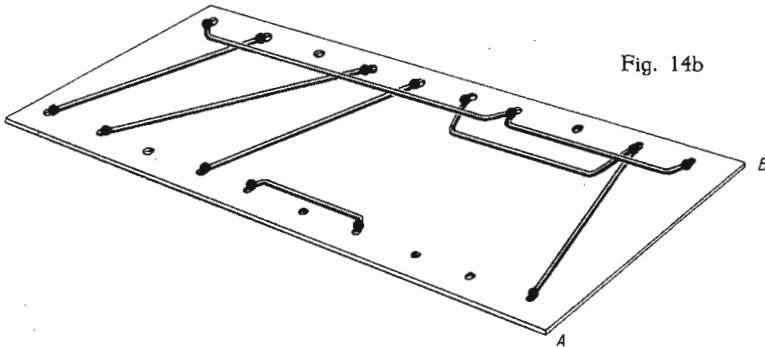
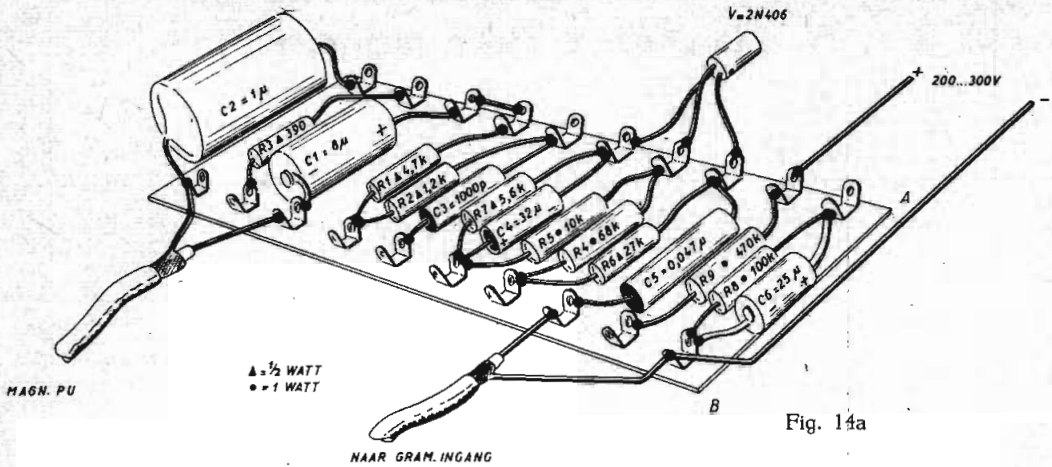


Fig. 14. Het montagebordje voor de transistor voorversterker.

### TECHNISCHE SPECIFICATIE VAN DE FIDELIO

Max. uitgangsvermogen, geleverd aan 3,2 ohm belastingsweerstand . . .	9,75 W
IM vervorming bij uitsturing (zie ook fig. 5) . . . . .	3 %
Bromniveau t.o.v. 9,75 W: . . . . .	-60 db
Ruisniveau t.o.v. 9,75 W: . . . . .	-75 db
Gevoeligheid (meetfrequentie 1000 Hz):	
recorder-ingang: . . . . .	400 mV
radio-ingang: . . . . .	80 mV
grammfoon-ingang: . . . . .	80 mV
microfoon-ingang: . . . . .	2,5 mV



## MATERIAALLIJST FIDELIO

1 frontplaat Fidelio	10.050	2 m netsnoer	86.002
4 splitpennen hiervoor	17.055.102	1 netstekker	12.020.003
1 afschermplaat	91.012.004	30 schroefjes M 3 x 5	1.003.001
1 chassis compleet	91.012	8 schroefjes M 3 x 10	1.303.004
1 voedingstransformator P 141	36.141	58 moertjes M 3	3.303.001
1 balansuitgangstransformator		4 schroefjes M 3 x 20	1.303.007
	U 73 37.073	4 schroefjes M 4 x 6	1.304.001
1 montagestrip 2 x 35 lippen	11.220.035	4 moertjes M 4	3.004.002
2 stekerbussplaatjes	13.021.001	5 soldeerlippen enkelvoudig	5.013.010
1 spanningkiezer	18.552	1 keuzeschakelaar	48.082
3 coax. bussen geïsoleerd (B & L)	13.236	1 glasbuiszekering 5 x 20 mm 150 mA	18.005.004
1 geïsoleerde stekerbuis	13.010.005	4 knoppen	69.166
4 afschermbusjes voor ingangskanalen	17.055.145	8 m montage draad 0,4 mm met plastieken isolatie	86.124
7 rubbertulen	16.001	1 1/2 m 1-aderig afgeschermd snoer	86.007
1 zekeringhouder	18.511	2 isolatieringen voor elco's	4.047.003
2 octal buishouders	14.280.002	1 lampfitting	52.108
3 noval buishouders zonder rand	14.401	1 controleglasje	52.500
1 noval buishouder met rand	14.403	4 m tinsoldeer	87.006
1 afschermbus voor novalbuis	14.400.003		
1 afschermbus voor potmeter			

### weerstanden 1/2 watt (Vitrohm SBT 100%)

2 - 1 kilohm bruin-zwart-rood	1 - 15 kilohm bruin-groen-oranje
3 - 2,2 kilohm rood-rood-rood	2 - 470 kilohm geel-violet-geel
1 - 3,9 kilohm oranje-wit-rood	5 - 1 megohm bruin-zwart-groen
1 - 5,6 kilohm groen-blauw-rood	1 - 5,6 megohm groen-blauw-groen

### weerstanden 1 watt (Vitrohm ABT 10 0/0)

2 - 270 ohm rood-violet-bruin	1 - 33 kilohm oranje-oranje-oranje
1 - 680 ohm blauw-grijs-bruin	2 - 47 kilohm geel-violet-oranje
1 - 2,7 kilohm rood-violet-rood	2 - 100 kilohm bruin-zwart-geel
1 - 12 kilohm bruin-rood-oranje	1 - 220 kilohm rood-rood-geel
1 - 22 kilohm rood-rood-oranje	1 - 270 kilohm rood-violet-geel

- 1 potmeter 220 kilohm log. m. schak. (Amroh)
- 1 potmeter 220 kilohm log. z. schak. (Amroh)
- 1 potmeter 1 megohm log. z. schak. (Amroh)
- 1 potmeter 100 ohm (Preh)

### condensatoren keramisch (LCC)

- 1 - 47 pF geel-violet-zwart
- 1 - 100 pF bruin-zwart-bruin
- 2 - 150 pF bruin-groen-bruin
- 1 - 470 pF geel-violet-bruin

### papier (Facon)

- 1 - 1000 pF
- 1 - 4700 pF
- 1 - 0,01 µF
- 4 - 0,022 µF
- 2 - 0,047 µF
- 1 - 0,1 µF

### elco's

- 2 - 32 + 32 µF 450 V (Novocon)
- 5 - 100 µF 12 V (Facon)

Bovenstaand materiaal is in **BOUWDOOSVORM** verkrijgbaar

### Verder benodigd:

1 - kast Universum	71.013	2 - 6BQ5 (EL84)
1 - 12AX7 (ECC83)		1 - 5Y3GT
1 - 6AK8 (ECC85)		1 - verl. lampje 6 V - 0,1 A

## MATERIAALLIJST TRANSISTOR VOORVERSTERKER

- 1 montagebordje 2 x 10 lippen
- 2 m montage draad 0,4 mm met plastieken isolatie
- 1-aderig afgeschermd snoer (lengte naar behoefte)
- 1 transistor 2N406

### weerstanden $\frac{1}{2}$ watt (Vitrohm SBT 10<sup>0/0</sup>)

- 1 - 390 ohm oranje-wit-bruin
- 1 - 1,2 kilohm bruin-rood-rood
- 1 - 4,7 kilohm geel-violet-rood
- 1 - 5,6 kilohm groen-blauw-rood
- 1 - 27 kilohm rood-violet-oranje

### elco's (Facon)

- 1 - 8  $\mu$ F 350 V
- 1 - 25  $\mu$ F 50 V
- 1 - 32  $\mu$ F 6 V

### weerstanden 1 watt (Vitrohm ABT 10<sup>0/0</sup>)

- 1 - 10 kilohm bruin-zwart-oranje
- 1 - 68 kilohm blauw-grijs-oranje
- 1 - 100 kilohm bruin-zwart-geel
- 1 - 470 kilohm geel-violet-geel

### condensatoren papier

- 1 - 1000 pF (Facon)
- 1 - 0,047  $\mu$ F (Facon)
- 1 - 1  $\mu$ F (Amroh)

Recorder

Ontbr.

Lsp.

Radio

Net

Micr.

Gram.

Voor diegenen, die ook aan de achterzijde het chassis netjes willen afwerken zijn hier indicatie-strookjes afgedrukt welke bij de betreffende aansluitpunten kunnen worden opgeplakt.

Een strookje doorzichtig plakband er overheen voorkomt beschadiging.

## Laag ruisniveau in Fidelio-versterker

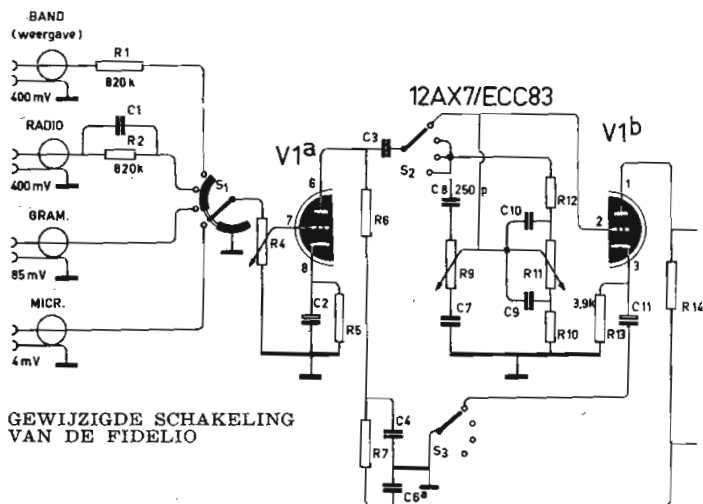
**B**IJ de Fidelio versterker is de sterkteregelaar vóór de eerste versterkbuis aangebracht met het doel om onder alle omstandigheden een te groot signaal aan het rooster van de eerste buis te kunnen vermijden, zonder dat hiervoor aparte instelpotmeters nodig zijn. Deze aantrekkelijke oplossing brengt met zich mee dat de in de eerste versterkertrap optredende ruis steeds de volle versterking ondervindt, onafhankelijk van de stand van de sterkteregelaar. Om nu onder alle omstandigheden een gunstige signaal-ruis verhouding te kunnen handhaven, moet men er op letten dat — bv. t.g.v. defecte of minder goede onderdelen in de eerste trap — het ruisniveau van de versterker zelf niet veel groter wordt dan de in de specificatie aangegeven —75 db t.o.v. 9,75 W. Door de spreiding, ook in de ruiseigenschappen, van courante handelsartikelen als weerstanden en buizen wordt dit lage ruisniveau soms niet altijd bereikt. Om nu de adspirant-bouwers van de Fidelio het uitzoeken van „goede” exemplaren te besparen, heeft het AMROH laboratorium een kleine wijziging in de schakeling aangebracht, welke in moeilijke gevallen uitkomst kan brengen. Hieronder laten wij het desbetreffende bericht volgen.

**G**EBRUIKT men hoge tonen luidsprekers met een sterke bundeling en zit de luisteraar toevallig in die bundeling, dan kan men bij toepassing van de „Fidelio” versterker soms de indruk krijgen van een te hoog ruisniveau. Bij enkele service-gevallen bleek de anodeweerstand R6 van de eerste buis (zie fig. 1 biz. 4) sterk te ruisen, mogelijk veroorzaakt door solderen aan te korte draadendelen (te hoge temperatuur). Verbetering en minder risico is hier te bereiken door voor R6 een 2 watt Vitrohm type te gebruiken of een speciaal ruisarm weerstandtype te monteren. Verder zijn er exemplaren van het type 12AX7 (ECC83) die zich ongunstiger gedragen dan wenselijk is. Ruis is in iedere versterker in hoofdzaak afkomstig uit de eerste versterkertrap (buis + aanhangende componenten). Wij kunnen een oplossing aanbevelen waarbij de versterking achter het eerste versterker-

systeem van de Fidelio (V1a) wordt vermindert. De daardoor ontstane lagere ingangsgoedigheden kunnen worden gecompenseerd door de ingangsspanningsdelers, R1, R2 en R3 te veranderen. De versterking van V1b wordt op twee manieren vermindert:

- door de katodeweerstand R13 van 2,2 kΩ ½ W te vergroten tot 3,9 kΩ, 1 W.
- door deze katode alleen nog maar te ont koppelen in de microfoonstand, zodat in de andere gevallen tegenkoppeling over R13 optreedt.

Aangezien R13 in de standen „band”, „radio” en „gram” nu niet meer door C11 wordt overbrugd gingen we van een ½ W type op een 1 W type over met het oog op de nu werkzame weerstandruis, die bij een „zwaard-der” type altijd kleiner is. C5 en R8 hebben in de oorspronkelijke schakeling tot doel lage tonen correctie in de microfoonstand onwerkzaam te maken.



GEWIJZIGDE SCHAKELING VAN DE FIDELIO

Voor bandweergave wijzigen we R1 van 5,6 MΩ in 820 kΩ, waardoor voor deze stand de gevoeligheid gelijk blijft, nl. 400 mV. Voor radioweergave wijzigen we R2 van 1 MΩ in 820 kΩ, waardoor de gevoeligheid van dit kanaal eveneens 400 mV wordt (voorheen 80 mV); elke normale afstemmer of extra luidspreker aansluiting van radiotoestellen kan

deze 0,4 V makkelijk leveren. De microfoongevoeligheid is in de nieuwe schakeling 4 mV (voorheen 2,5 mV). In de praktijk blijkt dit volkomen bevredigend te zijn. Bovengenoemde wijzigingen hebben geen nadelige invloed wat betreft harmonische en intermodulatievervalsingen of de frequentie-karakteristieken.

Voor het uitschakelen van C11 hebben we een schakelcontact nodig, waarvoor we S3 kozen, zodat C5 en R8 komen te vervallen. Tenslotte werd in het klankregelnetwerk C8 verkleind tot 250 pF, waardoor de bevoordeling van hoge frequenties ongeveer een octaaf hoger begint, nl. boven 't gedeelte van 't audiospectrum waarvoor onze oorgevoeligheid 't grootst en dus ruis het eerst waarneembaar is. Deze verandering komt tevens het effect van de hogetonen regeling ten goede. De teruggebrachte versterking van V1b compenseren we voor het grammofoonkanaal door R3 geheel te laten vervallen. De grammofoon gevoeligheid wordt hierdoor 85 mV (voorheen 80 mV).





. . . . en zie hier de toekomst!

Het zijn de vele in opbouw zijnde toepassingen, het „entre nous” en achter de schermen kijken, wat aan de beoefening der radiotechniek zo'n sterke bekoring - EN KANSEN! - geeft. Arbeidsveld met plenty ruimte voor toekomstplannen en reeds daarom volle aandacht waard, is radio tevens een door miljoenen bejubelde en met gloed doorleefde hobby. Van deze feiten getuigt 'n bloeiende, de gehele wereld omspannende radiopers . . . daarvan spreken de 80 pagina's van het aantrekkelijk verzorgde altijd interessante, door alles-wat-aan-radio-doet gelezen maandblad RADIO BULLETIN.

Techniek en toepassing van nieuwe methoden en laatste constructies; wereldnieuws en eigen ideeën, de mogelijkheid **TOT DIRECTE BENUTTING THUIS OF IN HET BEDRIJF**, en niet te vergeten de daaraan onafscheidelijke romantiek, het wordt u gebracht in magnetische, vlotte schrijftrant door een even kundige als enthousiaste redactie.

Jaarabonnement (12 nummers) . . . . . f 7.50  
Belgische editie . . . . . 100.- fr.

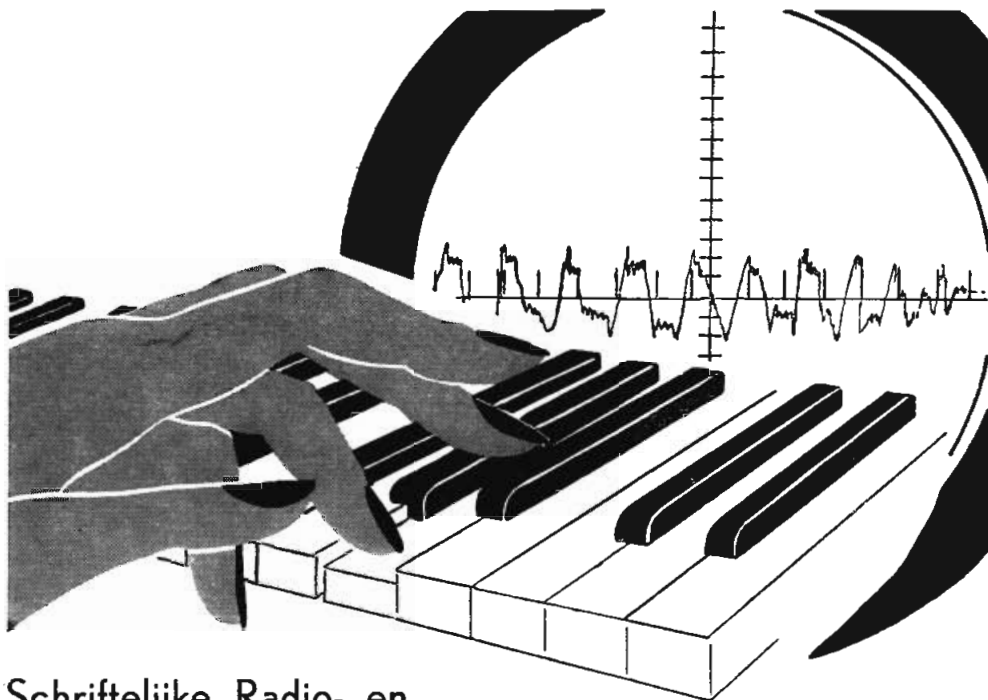


IS EEN UITGAVE VAN

**DE MUIDERKRING N.V. — BUSSUM**

TELEFOON 0 2959 — 5600 — GIRO 83214

# zuiver afgestemd . . .



## Schriftelijke Radio- en Televisie-cursussen

Deze cursussen leiden op voor het **Muiderkring-diploma** en pretenderen ieder met gezond verstand, ongeacht zijn (of haar) leeftijd in één jaar tijds zoveel kennis bij te brengen, dat hij (of zij) zonder meer het **hoe en waarom van televisietoestellen, ontvangers en versterkers weet, deze apparaten zelf kan bouwen, zich een bewust oordeel kan vormen over de verschillende onderdelen en schakelingen en meer diepgaande literatuur op dit gebied kan volgen.**

Bij verdere studie voor het diploma Radio- en TV-Technicus (N.R.G.) of Radio- en TV-monteur (N.R.G.) heeft men belangrijk méér dan een jaar voordeel van zijn MK cursus.

Vraagt inlichtingen en GRATIS geïllustreerde folder!

**DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM**  
VORMINGSCENTRUM voor RADIO en ELEKTRONICA

## *op de praktijk!*

dr. Blan

Schriftelijke cursus  
**RADIO-AMATEUR**

dr. Blan

Schriftelijke  
**TELEVISIE**-cursus

