

**GRATIS
EXPERIMENTEREN!**

20e ONTWERP
van
R. C. Roeters
Amsterdam

Universele magneet

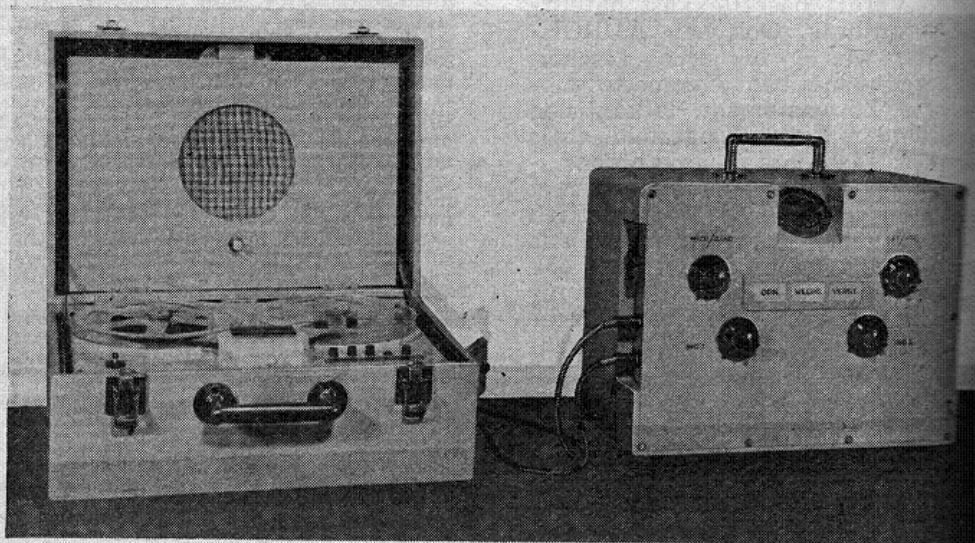
- Gecombineerde opneem-, weergeefkop
- Instelbare filters, zodat ieder
- 10 W output, waardoor de
- Meeluisteren op iedere

Opzet

HET is de bedoeling, dat deze versterker als een op zichzelf staande eenheid wordt gebouwd. Men krijgt dus twee kastjes: één, dat de complete versterker bevat en één met het mechanische gedeelte en luidspreker. Dit heeft de volgende voordelen:

- 1e. Inplaats van een loodzware band-recorder heeft men nu twee handige betrekkelijk lichte kastjes.
- 2e. De versterker kan tevens gebruikt worden als normale microfoon-

op. Deze is van het type: 3 deks 3 moedercontacten, 3 standen. In de eerste (opneem) stand zien we, dat de eerste buis (CF50) als normale microfoonversterker is geschakeld. Tevens kunnen we nu twee pickups via ingang 1 en 2 bijmengen. Het versterkte geluid kunnen we via R₄₀ en de daarachter liggende meeluisterversterker en de luidspreker beluisteren. Wat we horen is dus „recht”. Het gemengde en versterkte geluid komt ook via het rechterdeel van de ECC31 en de filter



grammofoonversterker. In dat geval kan men dus het magnetofoon gedeelte eenvoudig thuis laten.

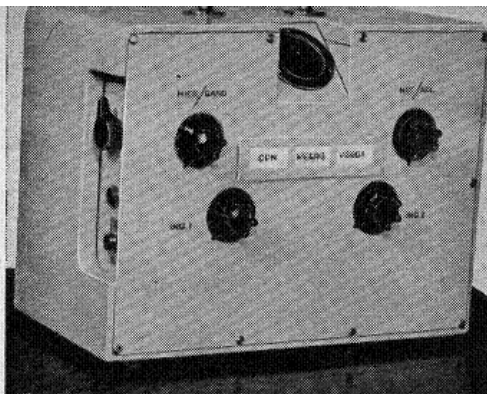
- 3e. Men heeft nu volledig afgerekend met de inductiebrom van de voedingstransformator op de weergeefkop.

Twee 2-polige pluggen (P en Q) vormen de elektrische verbinding. Wanneer we het schema bekijken, dan valt allereerst de 3-standen schakelaar

voor hoog en laag op de lijnversterker EBC3—EL32 terecht. De lijnuitgang is echter kortgesloten, maar het signaal komt via een hoge-tonen ophaalkring en de plug P₂ op de gecombineerde opneem/weergeef kop. De voedingsspanning van de oscillator is nu niet ingeschakeld, zodat via C₂₃ en de plug Q de hoogfrequent wiskop ingeschakeld is en tevens een hulpfrequentie via C₂₄ op de opneemkop komt. De af

foon versterker

grammofoon-, lijnversterker
gebruikt kan worden
is voor gebruik in kleine zalen
sterkste tijdens opnemen



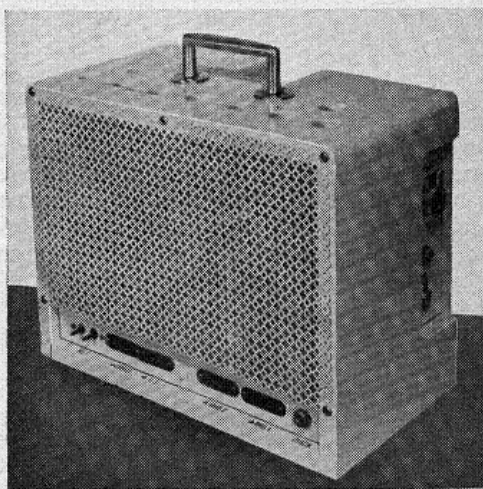
berming van kabel en plug vormt de
ardverbinding.

In de tweede stand („weergeven”)
men we, dat de microfoon is uitgescha-
eld en dat de opneem/weergeef kop
na plug P op de CF50 is aangesloten.
is ook het tegenkoppelcircuit C₂-
ingeschakeld, waardoor de lage
tonen zeer sterk opgehaald worden,
nelijk ongeveer 8 dB per octaaf. Dit
de enige manier om de weergave van
de lage tonen goed te krijgen. Men
heeft nu tevens ongeveer de genorma-
eerde weergeefkarakteristiek zoals
bij de omroep wordt gebruikt. De
gangen 1 en 2 kunnen weer worden
gebruikt om de pickup of radio bij te
nemen en men hoort het geluid weer
recht” via de luidspreker. De filters
nu nu uitgeschakeld. Men kan de lijn-
uitgang benutten om de versterker aan
te sluiten op een grammofoonver-
sterker of op een distributieversterker
in een ziekenhuis of iets dergelijks.
Als bekend heeft een dergelijke laag-
tonige uitgang het voordeel, dat men
een zeer lange verbindingskabel kan
gebruiken zonder dat men last heeft
van brom of verlies van hoge tonen.
Men kan hem zonder meer op een
pickup-ingang van een versterker aan-
sluiten.

De slotte is er de derde stand, waar-
bij de installatie als normale micro-

foon/grammofoonversterker werkt. Te-
vens kan men weer de lijnuitgang be-
nutten.

Zoals we uit het bovenstaande zien



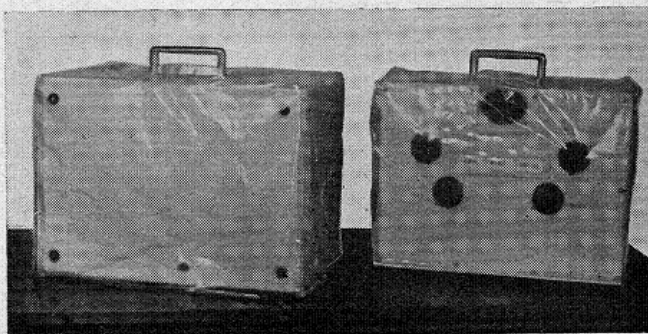
ACHTERAANZICHT VAN DE VERSTERKER.
Voldoende ventilatie-openingen verzekeren
een goede koeling.

DE VERSTERKER (foto boven) - Links opzij
de bedieningsknop van de 3 standen schake-
laar en beide tweepolige aansluitpluggen P
en Q. De venstertjes worden beurtelings
verlicht, al naar men opneemt, dan wel de
installatie als microfoon-grammofoonver-
sterker gebruikt.

Bovenstaande foto: De complete
installatie klaar voor een repor-
age. Let op de doorzichtige plastic
hoezen: licht en ... regenproof.

Op de bladzijde hiernaast:

In twee minuten is de magneto-
foon uitpakkt en gereed voor een
opname. Het luidsprekerbord kan
naar voren klappen. Hierachter
worden de snoeren en de micro-
foon geborgen.



SCHAKELING VAN DE MAGNETOFOON VERSTERKER

R1	3 M Ω	1/4 W	R35	6 k Ω	1 W
R2	300 k Ω	1/4 W	R36-37	10 k Ω	1 W
R3	2,2 M Ω	1/4 W, zie tekst	R38	220 Ω	1/2 W
R4	680 Ω	1 W	R39	47 k Ω	1/2 W
R5	1 M Ω	1 W	R41	1,5 k Ω	1 W
R6	220 k Ω	1 W	R44	2,2 k Ω	1 W
R7-11-12-18-40	470 k Ω , potm.		R51-52	270 Ω	1 W
R8-9-10-26 ..	470 k Ω	1/4 W	R53-54	100 Ω	1 W
R13	750 Ω	1 W			
R14-24	100 k Ω	1 W	C1-7-10-26-29	0,01 μ F papier	
R15-42-43-45	47 k Ω	1 W	C2	39 pF mica of keram.	
R16-47-49	200 k Ω	1/4 W	C3-6-12-28 ..	100 μ F elco 12 V	
R17	1 M Ω , potm.		C4-13-23-30-31	0,1 μ F papier	
R19	47 k Ω	1/4 W	C5-11-15-16 ..	0,05 μ F papier	
R20-46	1 M Ω	1/4 W	C8-27	470 pF keramisch	
R21	200 k Ω	1/4 W, zie tekst	C9-25	1000 pF papier	
R22	100 k Ω	1/4 W	C14	0,5 μ F papier	
R23-27	500 Ω	1 W	C17	820 pF keramisch	
R25-48-50	1 k Ω	1/4 W	C18	470 pF, zie tekst	
R28	5 k Ω	1 W	C19-20	32+32 μ F, elco 450 V	
R29	470 k Ω	1/2 W	C21-22	16+16 μ F, elco 450 V	
R30	820 k Ω	1/4 W	C24	800 pF trimmer	
R31	120 k Ω	1/4 W, zie tekst	C32-33	50 μ F elco 12 V	
R32	6 Ω , draadpotm.				
R33	50 (of 100) Ω , „ontbrommer”	1 W			
R34	300 k Ω	1 W			

S1-2-3 stellen ieder een dek voor van de door een knop bediende „opneem-weergeef-versterker” schakelaar.

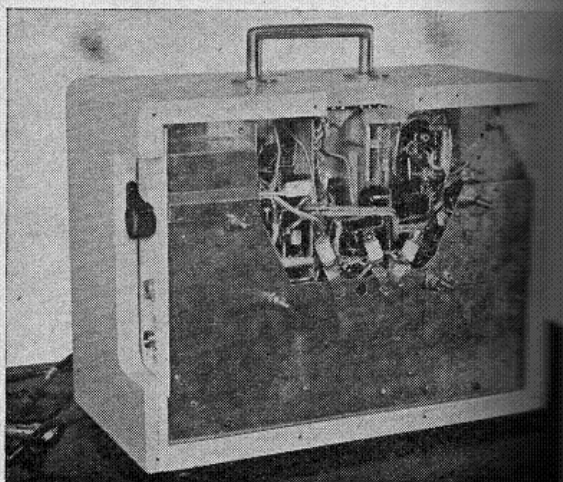
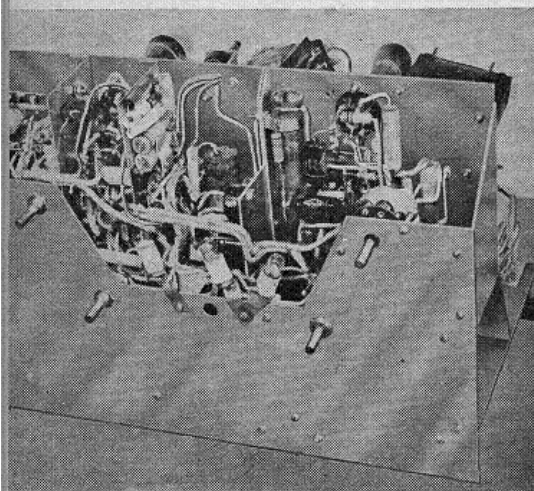
worden de filters voor het instellen van de hoge en lage tonen alleen bij het opnemen ingeschakeld. Als we een ander merk band krijgen moeten we een proefstukje opnemen en daarna afdraaien. Blijkt de band nu ongevoelig voor hoge tonen, dan draaien we aan R₁₈, opnieuw opnemen en afspelen, tot de zaak recht klinkt. We kunnen dus alle mogelijke banden, die met behulp van deze versterker zijn opgenomen, zonder meer door elkaar afdraaien. Bij opnemen wordt de lijnuitgang kortgesloten omdat nu de filters zijn ingeschakeld, waardoor het niet zeker is, dat de lijnuitgang „recht” is. De modulatiemeter controleert of (bij opnemen) de sterkte van het geluid dat op de band gaat, of (bij weergeven of als „versterker”) wat op de lijnuitgang

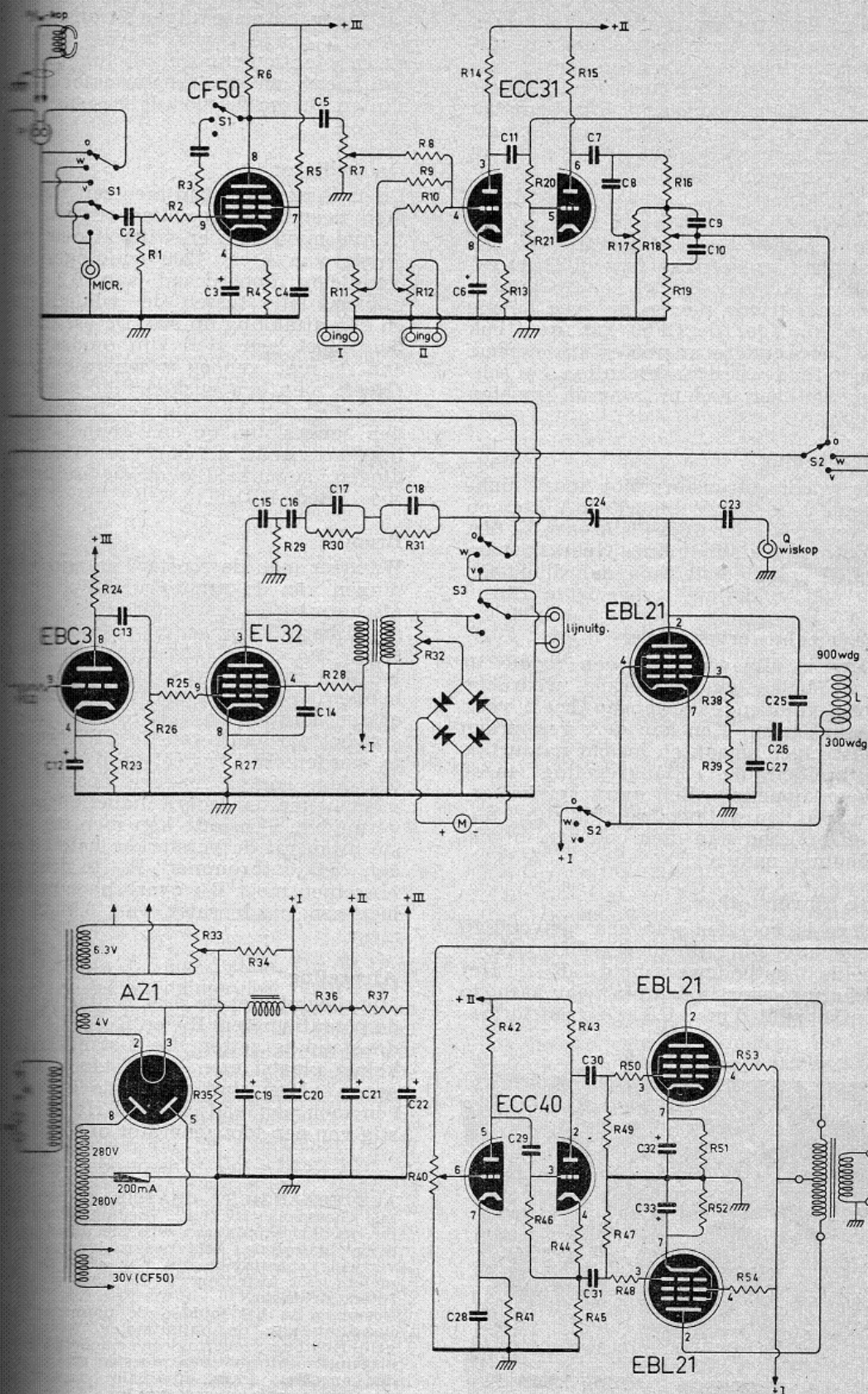
staat, terwijl we — dus onafhankelijk hiervan — via de luidspreker mee kunnen luisteren.

Van de opneem/weergeef kop wordt de ene kant en bij weergeven de andere kant aan aarde gelegd.

NA VERWIJDERING VAN FRONTPANEEL MET OUTPUTMETER (foto rechts): De onderdelen van meeluister- en lijnversterker zijn nu gemakkelijk toegankelijk. Ook het correctiefilter en het tegenkoppelingsschakel zijn nu bereikbaar na verwijderen van het afschermplaatje links-boven.

VOORAANZICHT VAN HET CHASSIS (foto links): V.l.n.r.: de vakken voor de ingangstrap met CF50; meng- en filtertrappen met ECC31 en EBC3; lijnversterker met EBL21 de meeluisterversterker met ECC40 en EBL21. In ieder der eerste drie vakken bevindt zich een dek van de 3-standen schakelaar.





men één kant vast aan aarde leggen en de andere kant beurtelings aan uitgang en ingang van de versterker verbinden, dan moet noodzakelijkerwijs in- en uitgang van de versterker vlak bij elkaar aan de schakelaar komen, wat onherroepelijk aanleiding geeft tot terugkoppeling.

Keuze van de buizen

Deze is in het geheel niet kritisch. Zo kan men inplaats van de wellicht moeilijk te krijgen ECC31 iedere andere dubbele triode nemen of twee enkele trioden. Voor de CF50 kan men ook wel een andere microfoonbuis nemen. De kathodeweerstanden zullen dan echter wel een andere waarde moeten hebben.

De voeding

De voedingstransformator moet minstens 2×280 V bij 200 mA kunnen leveren. Verder 6,3 V; 5 A en 4 V; 2 A voor de plaatstroombuis. Gebruikt men de CF50 als eerste buis, dan dient een 30 volt wikkeling aanwezig te zijn.

De meeluisterversterker

Deze is uitgevoerd als een royale 10 watt balans-eindversterker, waardoor men voldoende vermogen heeft voor kleine zalen. Men kan deze versterker naar eigen smaak en inzicht natuurlijk uitbreiden met klankregeling en/of tegenkoppeling. Een extra versterkerbuis zal dan wel noodzakelijk zijn. Vanzelfsprekend kan men ook een enkele eindbuis nemen.

De lijnversterker

Deze is voorzien van een eenvoudige tegenkoppeling, nl. via een niet-ontkoppelde kathodeweerstand R_{27} . Het schermrooster is daarom naar kathode ontkoppeld d.m.v. C_{14} . De transforma-

tor is een normale uitgangstransformator van goede kwaliteit. R_{32} is een draadpotentiometer van 6 ohm, die zowel dient om de transformator af te sluiten als om de modulatiemeter in te stellen.

De oscillator

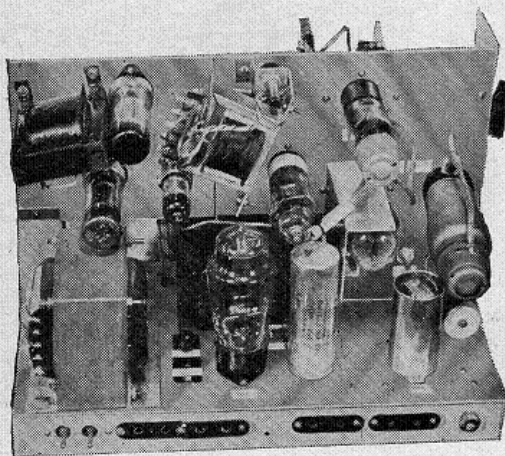
De oscillatorspoel kan men zelf maken. Men neemt een spoellichaam van ca. 15 mm middellijn en wikkelt over een lengte van 4 cm 1200 windingen geëmailleerd koperdraad van 0,3 mm. Papierisolatie tussen de wikkelingen en een aftakking op 900. De oscillatorbuis moet zeer steil zijn omdat men anders niet genoeg wisenergie heeft. (Heeft men een wiskop met lage impedantie, dan kan die het beste worden aangesloten op een koppelwikkeling, bestaande uit ongeveer 100 windingen, gewikkeld over de oscillatorspoel. Red. RB).

Brom

Wanneer men de rooster- en anodeleidingen van de eerste buizen normaal afschermt, de aardpunten groepeerd als in het schema aangegeven en op de stand van de uitgangstransformator zet, dan zal men geen last van brom hebben. Speciale aandacht verdient echter aardpunt a (bij S_3). Dit dient aan het aardpunt van de CF50 gelinkt te worden. Het is heel goed mogelijk dat deze leiding in een bepaalde hoek moet liggen om iedere inductiebrom te vermijden. Tenslotte kan men de laatste brom uit de versterker halen door aan de „ontbrommer” R_{33} te draaien. Misschien moet R_{35} overbrugd worden met een condensator van 0,5 μ F of meer.

Afregeling

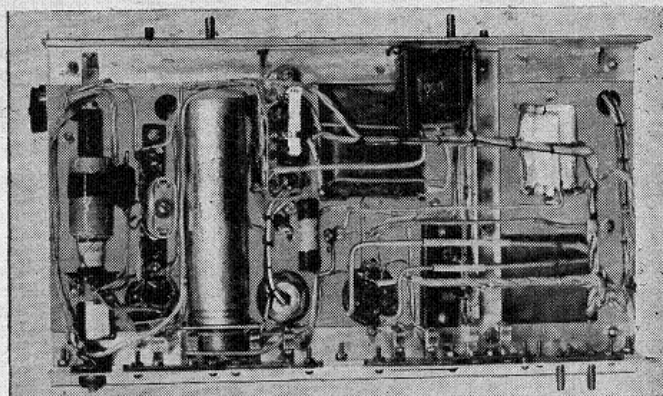
Men begint met de draaicontacten van de potentiometers R_{17} en R_{18} in de middenstand te zetten. De 3-standenschakelaar plaatst men in de stand „wegeven”. Men sluit nu op de ingang een toon aan van ca. 1000 Hz, afkomstig van een toongenerator of toonspeler.



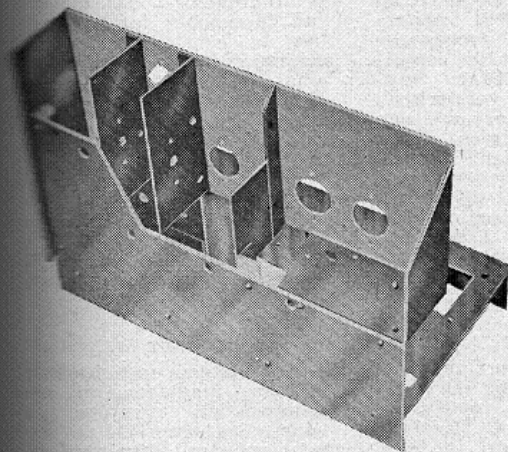
ACHTERAANZICHT CHASSIS. Op bovenstaande chassisplaat, v.l.n.r.: Voedingstransformator, gelijkrichtbuis, een elco, de afgeschermde oscillatorbuis. Achter deze buis aan het verticale chassisdeel zijn nog juist de potentiometers voor instelling van de laag- en hoogfrequentiefilters zichtbaar.

Bovenaan in het midden de potmeter voor instelling van de outputmeter. Achter de gelijkrichtbuis zekering en smoorspoel. De uitgangstransformatoren moesten scheel worden opgesteld i.v.m. minimale brominjection door de voedingstransformator.

ONDERZIJDE VAN HET CHASSIS
 Een naast de voedingstransformator gemonteerde beltransformator is voorzien van 'n 30 V wisseling voor gloeidraadvoeding van de CF50. De grote elco vormt tevens de afscherming tussen oscillator en voedings-
 deel.



an de lijnuitgang verbindt men met 'n goede wisselspanning-voltmeter. We draaien de potentiometer R_{11} zover open, totdat de voltmeter 1,55 V aanwijst. Dit is namelijk de genormaliseerde lijnspanning. Nu draaien we aan R_{32} zodat de wijzer van de outputmeter



HET ONGEMONTEERDE CHASSIS

op $\frac{3}{4}$ van de schaal staat. Op dit punt van de schaal hebben we tevoren een vlaggetje en het rechter vierde deel van de schaal rood geschilderd. Het is nu makkelijk om altijd zo te moduleren, dat de wijzer niet „in het rood” komt. De meter is een niet te ongevoelige draaimeter met flinke schaal.

We plaatsen nu de schakelaar in de stand „opnemen”. De wijzer van de outputmeter moet weer op 0 staan. Is dit niet het geval, dan veranderen we R_{31} . Bij te veel versterking moet deze kleiner worden, bij te weinig groter. Is dit in orde, dan gaan we de toon op de band opnemen. (De wijzer van de meter staat weer op 0). Wanneer we de band terug draaien en we horen de toon vervormd, dan moduleren we over R_{31} moet R_{31} worden vergroot. Horen

we te veel bandruis dan verkleinen we R_{31} . Even proberen tot de toon bij terugspelen net niet meer vervormd is. We stellen nu ook de h.f. voormagnetisering in m.b.v. C_{24} , nl. als volgt: We nemen weer de toon op en draaien tegelijk langzaam aan C_{24} . Bij terugspelen zullen we zien, dat de wijzer van de modulatiemeter langzaam naar rechts gaat en dan weer terugloopt. De stand van C_{24} , welke correspondeert met de maximale uitslag van de wijzer, is de goede.

Met behulp van de tegenkoppeling C_2 - R_3 gaan we de lage-tonen weergave instellen. We nemen een stukje muziek op met veel bas en luisteren bij het opnemen scherp naar de verhouding van de lage tonen t.o.v. het middenregister. Bij weergave moet deze verhouding precies zo zijn. Hebben we te weinig lage tonen, dan moeten we R_3 verkleinen. Is dit gebeurd, dan gaan we de weergave van de hoge tonen instellen. R_{30} - C_{17} is het eigenlijke ophaalfilter. Men kan C_{18} als een soort „fijnregeling” beschouwen. Het is het beste om voor de instelling 'n sterk ruisende plaat te nemen, deze ruis bevat namelijk veel hoge frequenties. Bij weergeven moet de ruis natuurlijk net zo sterk klinken. Is het zwakker, dan C_{18} verkleinen.

Als laatste contrôle kopiëren we een grammofoonplaat van zeer goede kwaliteit met veel hoog en laag. bv. een trio: piano, bas en slagwerk. We spelen de band en de plaat tegelijk af en draaien beurtelings R_7 en de pickup-ingang open. We mogen dan nagenoeg geen verschil horen. Krijgen we nu een andere band, dan kunnen we de zaak instellen door aan R_{17} en R_{18} te draaien.

Bouw

Om koppelingen te voorkomen doet men verstandig het chassis niet te klein

Vervolg blz. 651

INVERSELE MAGNETOFOON

VERSTERKER

Vervolg van blz. 621

te nemen en de verschillende delen van de versterker met behulp van schakelaars af te schermen en in vakken te verdelen. De 3-standen schakelaar laat men uit elkaar en monteert de drie dekken in de bijbehorende vakken. Een lange as bedient het geheel. Men kan nog één deel benutten voor een lichtsignalering, waardoor men in een oogopslag kan zien wat men aan het doen is. Gebleken is, dat de oscillator geheel moet worden afgeschermd, ook de buis. De potentiometers R_{17} , R_{18} en R_{32} voert men naar achteren uit. We zagen een gleufje in de assen, zodat ze met behulp van een schroevenaantrekker zijn in te stellen. De pluggen P en Q komen links, zodat de versterker altijd rechts van het mechanische deel staat; dit is voor de bediening het gemakkelijkst. De CF50 komt links op het chassis, terwijl geheel rechts, zover mogelijk hier vandaan de voedings-transformator wordt geplaatst.

Wanneer men bovenstaande aanwijzingen opvolgt zal de bouw en afregeling geen bijzondere moeilijkheden opleveren. Het resultaat is een versterker, die door zijn eenvoudige bediening en vele mogelijkheden, grote voordelen biedt, terwijl de kwaliteit zeker zo goed is als die van de zogenaamde semi-professionele apparaten.