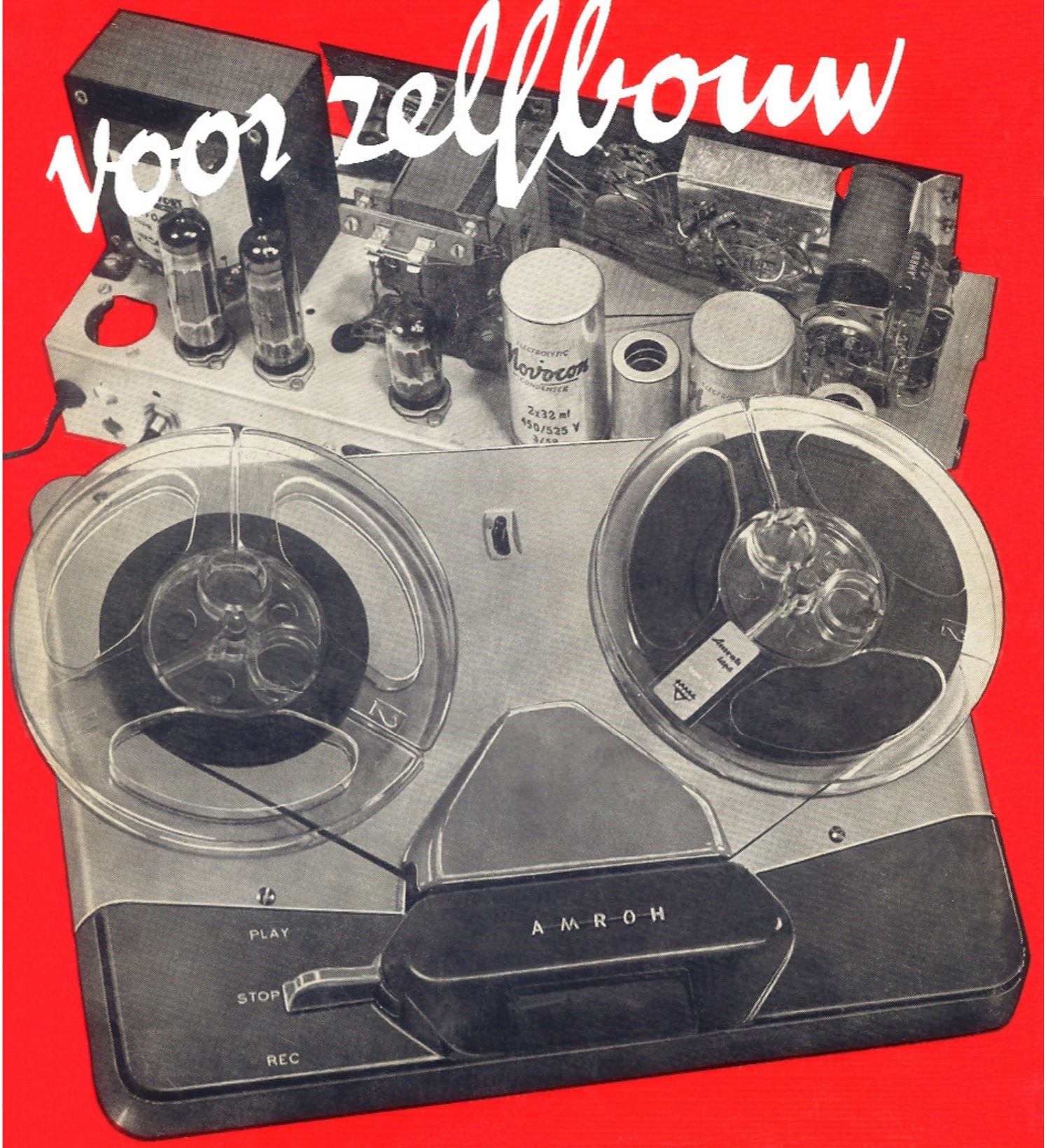
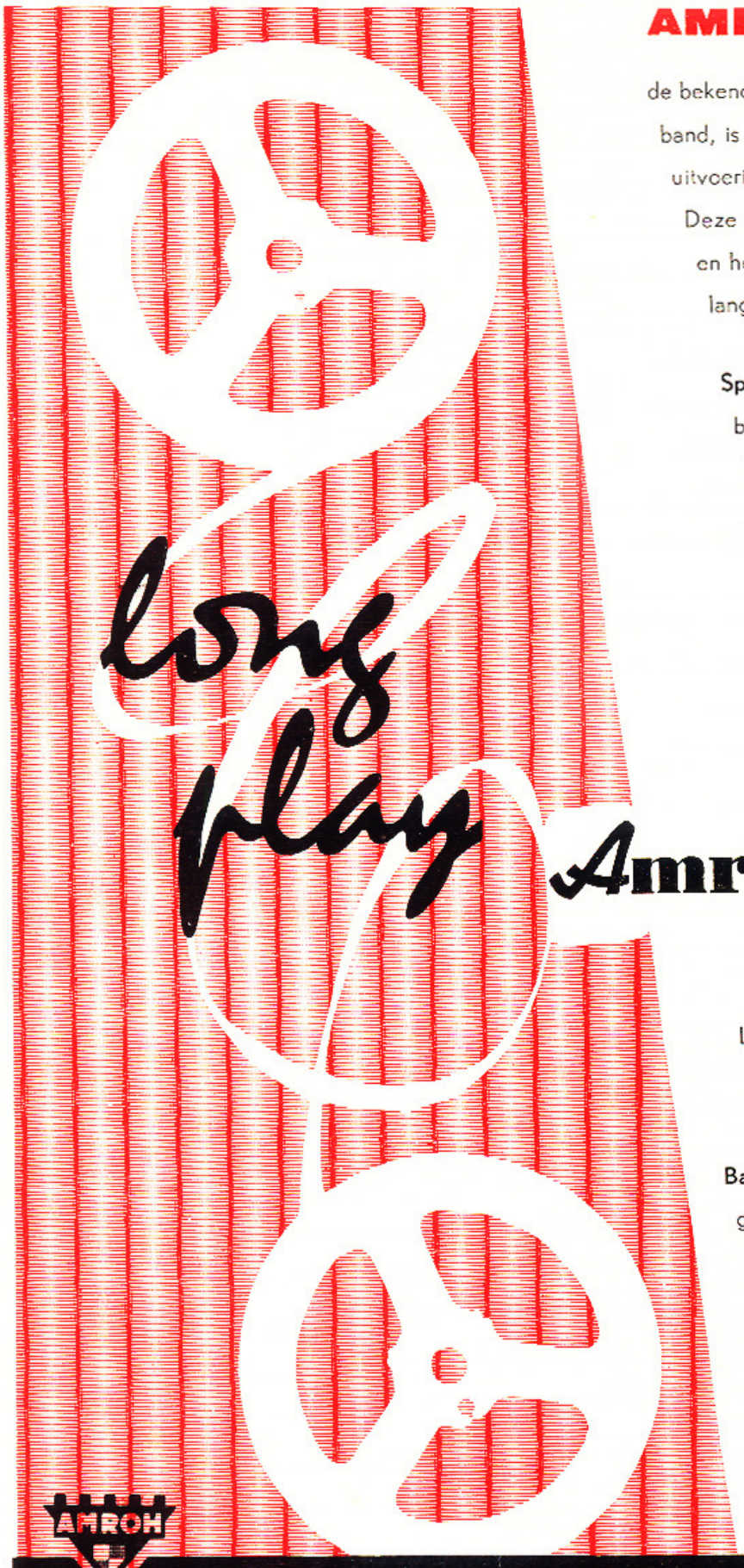
Bandrecorder versterkers

voor zelfbouw



UITGEVERIJ VAN TECHN. BOEKEN EN TIJDSCHRIFTEN • DE MUIDERKRING N.V. • BUSSUM • NEDERLAND



AMROH TAPE

de bekende AMROH geluids-
band, is nu ook in „long-play"
uitvoering verkrijgbaar.
Deze bevat 50% meer band
en heeft dus ook 50%
langere speelduur.

Speelduur:

bandsnelheid
9½ cm/sec:
520 m: 1½ uur
260 m: ¾ uur

bandsnelheid
19 cm/sec:
520 m: ¾ uur
260 m: 23 min.

Amrohtape

MEER BAND
LANGERE SPEEL-
DUUR

Bandlengte:

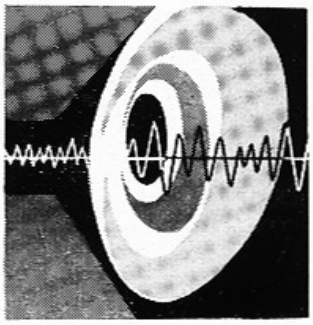
grote haspel 520 m
kleine haspel 260 m

MUIDEN
0.2942 – 341*

AMROH

kwaliteitsprodukten voor elektronica

BANDRECORDERVERSTERKERS VOOR ZELFBOUW



GELUIDS PERFECTIE... PHILIPS LUIDSPREKERS

DE STANDAARD-SERIE

Uit deze universele reeks kan voor vrijwel elk toestel de juiste luidspreker worden gekozen. Een eenvoudige AM-transistor-ontvanger vraagt in het algemeen een geheel andere luidspreker dan een toestel voor FM-ontvangst, terwijl bijv. ook afmetingen, gewicht en prijs een rol kunnen spelen bij het bepalen van de keuze. De standaardserie biedt deze keus. Deze serie is onderverdeeld in drie gevoeligheidsklassen, die o.m. uit de typenummers kunnen worden afgeleid. Klasse 1: 1000-serie (licht gewicht; geringe afmetingen; lage prijs). Klasse 2: 2000-serie (gunstig compromis tussen gewicht, gevoeligheid en prijs). Klasse 3: 3000-serie (grote gevoeligheid). Een luidspreker uit de Philips standaardserie heeft een relatief lage resonantiefrequentie en een gelijkmatig verlopende frequentie-karakteristiek, terwijl zeer goede hogetonenweergave kan worden verkregen.

Typenummer	Max. elektrische belastbaarheid	Rendement bij 400 hertz	Spreekspoelimp. bij 1000 hertz	Conusdiameter (klankbordopening)	Resonantiefreq	Frequentiebereik	Magnetische ind. in de luchtspleet	Totale magn. flux	Prijs
	watt	%	ohm	mm	hertz	hertz	gauss	maxwell	
AD 1300 Z	2	1,6	3	72	ca. 275	7.000	6.800	9.500	f 6,25
AD 1400 Z	3	2	3	96	ca. 200	6.000	6.800	9.500	f 7,—
AD 2200 Z	1	1,4[1]	3	60	ca. 350	11.000	6.500	12.100	f 8,50
AD 2218 Z	0,3	1,6[1]	3	43	ca. 350	4.500	5.800	6.000	f 8,50
AD 2300	2	2	3	72	ca. 230	20.000	8.500	15.800	f 7,75
AD 2300 CZ	2	2,5	150	72	ca. 275	6.500	8.500	15.800	f 8,75
AD 2500	3	1,8	3	105	ca. 130	15.000	8.500	15.800	f 7,25
AD 2700	3	2	5	141	ca. 90	15.000	8.500	15.800	f 8,50
AD 2700 M	3	2	5	141	ca. 85	19.000	8.500	15.800	f 8,50
AD 2800	6	3	5	179	ca. 75	12.000	8.500	15.800	f 9,50
AD 2800 M	6	3	5	179	ca. 72	18.000	8.500	15.800	f 9,50
AD 3500	3	4	5	105	ca. 130	16.000	11.000	26.200	f 11,—
AD 3500 M	3	4	5	105	ca. 130	20.000	11.000	26.200	f 11,—
AD 3500 AM	3	2,5	800	105	ca. 124	20.000	11.000	26.200	f 13,—
AD 3500 BM	3	2,5	400	105	ca. 124	20.000	11.000	26.200	f 13,—
AD 3700	3	6	5	141	ca. 90	15.000	11.000	26.200	f 12,—
AD 3700 M	3	6	5	141	ca. 85	18.000	11.000	26.200	f 12,—
AD 3700 AM	3	6	800	141	ca. 85	18.000	11.000	26.200	f 14,—
AD 3800	6	6	5	179	ca. 75	12.000	11.000	26.200	f 13,—
AD 3800 M	6	6	5	179	ca. 75	18.000	11.000	26.200	f 13,—
AD 3800 AM	6	6	800	179	ca. 75	18.000	11.000	26.200	f 15,—

De aanduiding M in het typenummer betekent dat de luidspreker is voor zien van een dubbele conus.

[1]) *Rendement gemeten bij 800 Hz.*

PHILIPS

Philips
Nederland n.v.

BANDRECORDER VERSTERKERS VOOR ZELFBOUW

SAMENGESTELD
DOOR DE REDACTIE VAN

RADIO Bulletin

3e GEHEEL HERZIENE DRUK

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

INHOUD

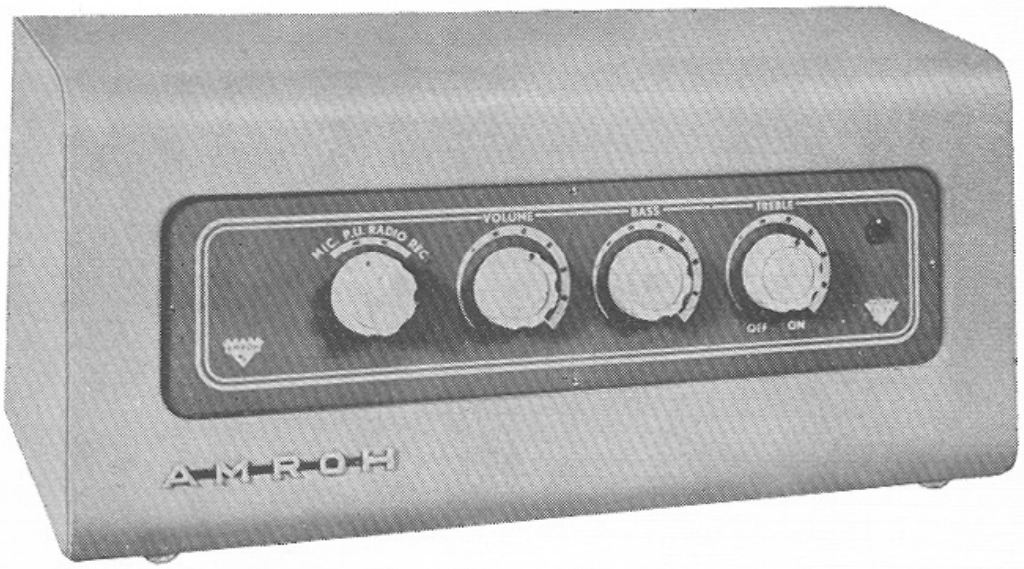
I INLEIDING 5

II FONOLINT DEK 6

III CAROUSSEL. Voorversterker voor bandopname en weergave 11

IV BOLERO. Complete 4 watt versterker voor bandopname en weergave 18

V CAPRICCIO. 10 watt balansversterker voor bandopname en weergave 32



Een „Universum" kast is een moderne en tegelijk praktische behuizing voor „Bolero" en „Capriccio"

I.

INLEIDING

In dit boekje wordt de bouw van een drietal versterkers beschreven, speciaal ontworpen om te worden gebruikt in combinatie met het „Fonolint" bandopnemerdek II, waarvan eveneens een beschrijving is opgenomen.
De versterkers bieden ieder verschillende mogelijkheden, zodat in de meest voorkomende behoeften van de a.s. gebruiker van het Fonolint dek is voorzien. Wie bv. reeds een goede grammofoonversterker of een radiotoestel met pickup aansluiting bezit en zijn bestaande installatie tevens wil gebruiken voor het maken van bandopnamen, heeft alleen nog een voorversterker nodig, gecombineerd met een oscillator die de vereiste h.f. stroom voor de wiskop en de bijstroom („bias") voor h.f. voormagnetisering van de opneemkop kan leveren.

CAROUSSEL

De Caroussel (zie blz. 11) is zo'n voorversterker, die bovendien van een microfooningang is voorzien alsmede van een ingebouwd netvoedingsdeel. U kunt dus, zonder iets aan uw radiotoestel of WW installatie te veranderen, de voorversterker en het Fonolint dek hierop aansluiten.

BOLERO

De Bolero (blz. 18) is een 4 watt versterker welke in combinatie met het Fonolint dek en een luidspreker een complete bandrecorder vormt. Tevens is goede grammofoonweergave mogelijk omdat deze versterker is uitgerust met een klankregelsysteem, dat zowel voor hoge als lage tonen een ruim regelgebied heeft. Voor laatstgenoemde toepassing wordt het gebruik van een goede platenspeler met kristalpickup aanbevolen, bv. een Elac Miraphon 90 of 120.

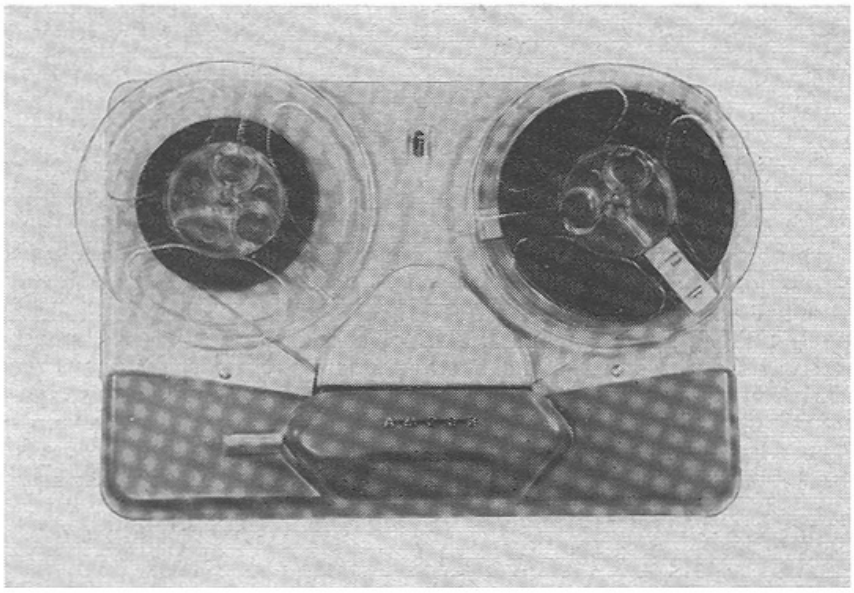
CAPRICCIO

De Capriccio (blz. 32) — het top-apparaat in deze serie — is een 10 watt balansversterker met dezelfde toepassingsmogelijkheden als de Bolero; door een aantal verfijningen echter is een aanmerkelijk betere weergavekwaliteit te bereiken, zelfs werkelijkheidsweergave in combinatie met luidsprekers van zeer goede kwaliteit, zoals bv. de Verdi Nuova basreflex luidspreker met afzonderlijke hogetonenstraler, aangesloten via een wisselfilter.
Tot genoemde verfijningen behoren verder: extra effenings („equalizing") netwerken in grammofoon- en radio ingangskanalen en een extra correctiefilter voor de hoge frequenties bij bandopname, zodat niet alleen bij rechtstreekse weergave, maar ook na opname op de band van grammofoonplaten en radioprogramma's, een zo goed mogelijke weergavekwaliteit kan worden verkregen.
Voor radioweergave wordt het gebruik van een WW afstemmer, bv. de MK 55 of Calypso (bouwbeschrijvingen hiervan zijn bij De Muiderkring N.V. verkrijgbaar) aanbevolen; de voedingsspanningen hiervoor kunnen uit de Capriccio worden betrokken.
Ook is de gevoeligheid van het microfoonkanaal bij de Capriccio groter, nl. 3 mV, dus toereikend voor toepassing van kwaliteitsmicrofoons, zoals bv. de LEM bandmicrofoon en eventueel een bandfilter ontvanger.

II.

HET FONOLINTDEK type II

voor 9,5 cm/sec.



Een gelijksoortige rol als de platenspeler vervult bij een grammofooninstallatie, speelt het dek bij een bandapparaat: Het bevat het mechanisme voor het bandtransport en de koppen voor het registreren, weergeven en uitwissen van signalen van de band.

Het thans in de handel verkrijgbare Fonolint dek II bevat een motor welke d.m.v. snaaroverbrengingen zowel de kaapstander als de haspeldragers aandrijft. De kaapstander is voorzien van een vliegwiel en geeft via de rubber aandrukrol de band een constante snelheid van 9,5 cm/sec.

Op de assen van beide haspeldragers bevinden zich kleine knopjes; normaal worden de haspeldragers via een slipkoppeling aangedreven, waardoor tijdens opnemen en weergeven de band wordt strak gehouden, terwijl door neerdrukken van de knopjes praktisch een directe koppeling tot stand komt voor het snel opwikkelen van de betreffende spoel. Constructie en werking van een en ander zijn in fig. 3 duidelijk te zien. Het dek biedt ruimte voor standaard 6" spoelen (haspeldiameter 15 cm).

Verdere bedieningsorganen zijn een aan-uitschakelaar voor de motor en een knop voor het verstellen van de aandrukrol. Deze knop heeft drie standen, gemerkt „record" - „stop" - „play". In de middenstand is de aandrukrol vrij van de kaapstander en in beide andere standen wordt hij door een veer er tegenaan gedrukt.

Let er op dat de aandrukrol nooit tegen de kaapstander rust wanneer de motor stilstaat; er kan dan op het aanrakingspunt een afplatting van de rubberrol ontstaan waardoor de zuivere bandloop wordt verstoord, met gevolg: optreden van jank bij opname en weergave.

Er is voorzien in de mogelijkheid om de bediening van de aandrukrol te combineren met een schakelaar (men behoeft slechts de voor het beoogde doel passende schakelaarplaatje(s) te monteren), vandaar de standen „record" en „play".

Een praktische toepassing is bv. het aanbrengen van een schakelaarplaatje dat in de „record" stand een contact opent, terwijl in beiden andere standen de contacten gesloten blijven. Schakelt men deze schakelaar parallel met de lippen 4 en 5 van BO5, dan is een deel van de oscillator spoel in de „stop" en „play" stand buiten werking gesteld. Alleen in de „record" stand kan de oscillator dus werken. Hiermee is dus een effectieve beveiliging verkregen tegen ongewild wissen van bestaande bandopnamen, geheel onafhankelijk van de functieschakelaar in de versterker.

Het is een goede gewoonte om e e r s t de versterker in de opnamestand te plaatsen en d a a r n a het Fonolintdek om te schakelen op „record". Bij het einde van een opname zet men e e r s t het dek in de „stop" stand en d a n p a s schakelt men de versterker om naar weergave. Dit vermindert — de

overigens zeer kleine – kans op schakelstoten in de o.w.-kop en daarmee het remanent magnetisch worden van de kop. Men neme voor deze verbindingen b.v. microfoonkabel met geïsoleerde mantel, Amroh code no. 86.030.

Het Fonolint dek bevat twee koppen, nl. een opneem-weergeefkop en een wiskop, beide in één huis samengebouwd. Zij zijn van het halfspoor type, zodat men achtereenvolgens twee sporen op de band kan registreren volgens het gebruikelijke dubbelspoorsysteem.

TECHNISCHE SPECIFICATIE

MOTOR: Enkelfazige wisselstroommotor, 220 V 50 Hz.
Aanloopkoppel min. 375 g/cm, aanloopcond. 0,75 μF.
Opgenomen vermogen max. 18 VA.

BANDSNELHEID: 9,5 cm/sec., tolerantie $\pm$ 3%.
JANK: („flutter" en „wow"); kleiner dan 0,3%.

MAX. SPEELDUUR: (15 cm spoelen) 2 x 60 minuten (langspeelband); 2 x 88 minuten (dubbelspeelband).

REGISTRATIE: Volgens internationale normen voor dubbelspoor opnamen (bovenspoor van links naar rechts).

KOPPEN: opneem-weergeefkop en wiskop, samengebouwd in één huis.
o.w.kop: Spleetwijdte ca. 7 μm.
L = ca. 1 H (1000 Hz), freq.gebied 25 . . . 10.000 Hz.
Bijstroom: spanningsval over o.w. wikkeling ca. 75 V; 37,65 kHz.
a.f. signaal bij opname: ca. 3,5 V over serieschakeling van o.w. wikkeling en 100 kΩ

WISKOP: Spleetwijdte ca. 0,1 mm; L = ca. 5 mH
Wisstroom: ca. 30 mA; 37,65 kHz; h.f. spanning over wiskop ca. 40 V.

AANSLUITING AAN VERSTERKER

De koppen van het Fonolintdek zijn aangesloten op een 5-lips draadsteuntje. De verbinding met de versterker vindt plaats d.m.v. 2 stukken afgeschermd (microfoon)snoer en één niet-afgeschermde draad. De andere zijde van het verbindingssnoer moet worden voorzien van een octalsteker, e.e.a. volgens fig. 1.

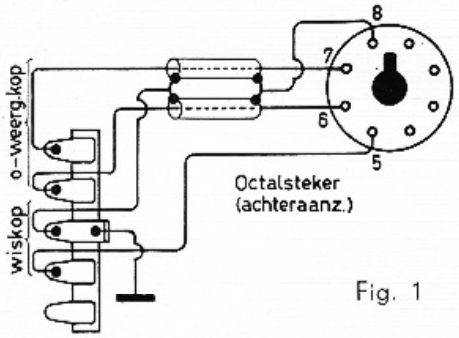


Fig. 1

De juiste aansluitingen komen dan tot stand indien deze steker wordt gestoken in de octalaansluiting op de achterwand van de Caroussel, de Bolero of de Capriccio.
Bij de twee laatstgenoemde versterkers zijn ook de gloeispanning en anodespanning uit het voedingsdeel op de octal uitgang aangesloten om een radio-afstemmer of ander nevenapparaat te kunnen voeden. Wil men tegelijkertijd voedingsspanningen aan de versterker ontlenen en het dek aansluiten, dan is dit op te lossen volgens de in fig. 2 geschetste methode.

INBOUWEN VAN DEK EN VERSTERKER

In het algemeen zal men het dek en de (voor)versterker in een of ander meubel willen inbouwen. Ofschoon men hierbij betrekkelijk vrij is in de keuze van opstelling, zijn er toch twee min of meer tegenstrijdige beperkingen waarmee terdege rekening moet worden gehouden. Ten eerste mag de kabel tussen koppen en versterker niet langer zijn dan ca. 50 cm met het oog op de maximaal toelaatbare kabelcapaciteit; ten tweede is een flinke afstand tussen versterker en o.w.kop gewenst omdat laatstgenoemde uiteraard ook zeer gevoelig is voor inductie door magnetische bromvelden. Aangezien voornamelijk de op de versterker gemonteerde voedingstransformator een niet te verwaarlozen strooiveld bezit, moet die dus zover mogelijk uit de buurt van de kop worden gehouden; dit

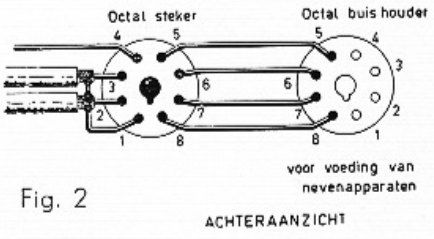


Fig. 2

is het geval indien men de Caroussel, Bolero of Capriccio aan de rechterkant van het dek plaatst. Verder moet men er natuurlijk ook op letten dat andere apparaten zoals b.v. een

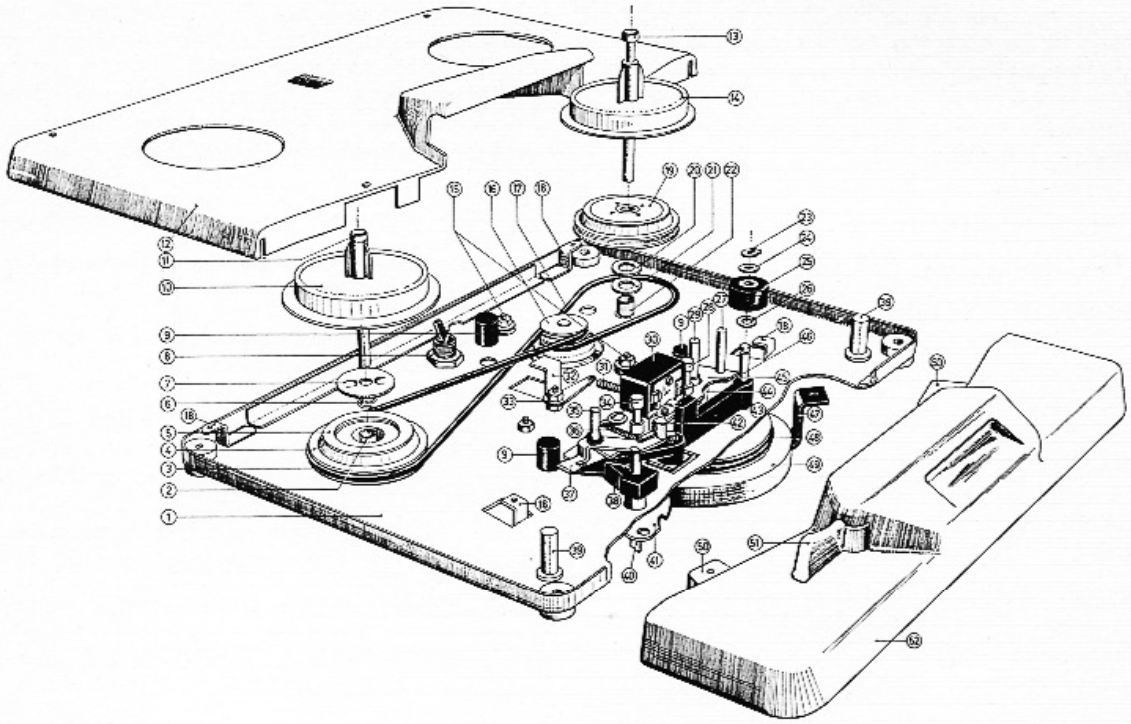


Fig. 3 FONOLINTDEK-II

1 montageplaat
2 as afwikkelschijf
3 afwikkelsnaar
4 afwikkelsnaarschijf
5 frictieschijf (kurkring)
6 frictie drukveer
7 frictie drukplaat
8 motorschakelaar
9 rubber bumper
10 afwikkel haspeldrager
11 knop voor versneld terugspoelen
12 afdekkap (achter)
13 knop voor versneld vooruitspoelen
14 opwikkel haspeldrager
15 bevestiging motor
16 motorpoelie
17 opwikkelsnaar
18 bevestigingslip afdekkappen
19 opwikkelsnaarschijf
20 viltring
21 vulring (staal)
22 as voor snaarschijf
23 borgring
24 sluitring (plastiek)
25 drukrol
26 onderlegring (plastiek)
27 bandgeleider
28 idem
29 capstan op vliegwiel (49)
30 opn./weerg./wiskop
31 trekveer drukrol
32 steun sierkap
33 spanner voor trekveer drukrol
34 bandgeleider
35 idem
36 trekveer en spanner afremarm
37 afremarm
38 arreteernok
39 steun afdekkap (voor)
40 as voor schakelaarplaatje
41 arreteerplaat
42 viltje van afremarm
43 vrijzetarm
44 lager capstan-as/vliegwiel
45 montageplaat voor bandgeleiding
46 as drukrol
47 steunbeugel vliegwiel
48 vliegwielsnaar
49 vliegwiel met capstan-as (29)
50 bevestigingsnokken afdekkap (voor)
51 schakelknop
52 afdekkap (voor)

radiotoestel enz. niet te dicht met hun voedingstransformator bij het dek worden opgesteld.

MINIMUM BROM

Om een zo gering mogelijk bromniveau te verkrijgen, verdient het aanbeveling de beste opstelling van versterker t.o.v. dek proefondervindelijk vast te stellen en wel als volgt:

Sluit het dek en een luidspreker aan op de versterker, zet de functieschakelaar in de stand voor bandweergave, de klankregelaar op maximum bas en draai de sterkteregelaar op tot de brom duidelijk hoorbaar is. Beweeg nu het dek t.o.v. de versterker en zoek zo een stand waarbij de brom het zwakst is. Aangezien ook de aandrijfmotor een (zwakke) brom in de kop induceert, is het van belang de motor tijdens deze proef

te laten draaien — zonder opgelegde band — zodat men een stand kan vinden waarbij de magnetische velden van motor en transformator elkaar ter plaatse van de weergeefkop gedeeltelijk opheffen.
Bedenk echter wel dat een op deze wijze verkregen brom-minimum weer kan worden verstoord indien de faze van een der netaansluitingen wordt omgekeerd; zorg er dus voor dat de netsnoeren van versterker en dek steeds op dezelfde manier parallel worden verbonden, b.v. door beide netstekers van een merkteken te voorzien.
Let tenslotte op voldoende ventilatie van de ruimte onder het dek i.v.m. de koeling van de motor.

HET MAKEN VAN BANDOPNAMEN

1. Sluit een microfoon en/of een radiotoestel aan op de betreffende ingangen van de versterker.

2. Plaats een bandspoel op de linker- en een lege haspel op de rechter haspeldrager en leg de band in de gleuf achter de functieschakelaar; zet het einde van de band vast in de kern van de rechter haspel, die daarna met de hand een paar slagen linksom wordt gedraaid om losraken van de band te voorkomen.

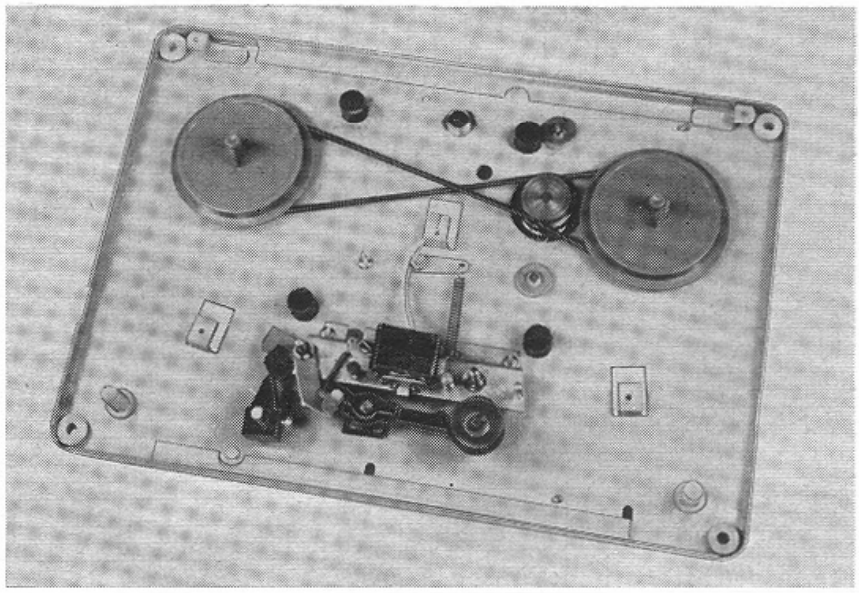
3. Zet de functieschakelaar van de versterker in de stand opnemen en de knop op het Fonolintdek op „record".

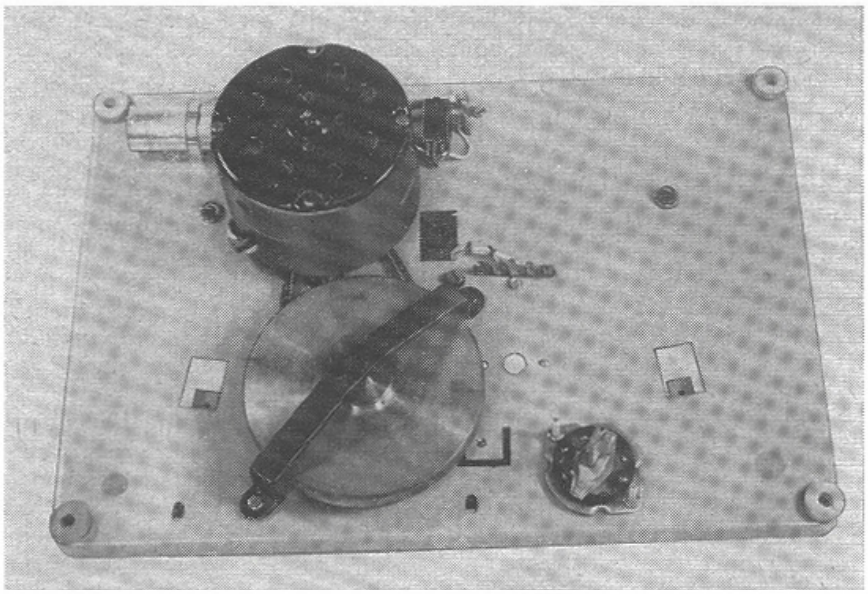
4. Laat nu de motor draaien (schakelaar achter op 't dek naar voren) en spreek in de microfoon zodra de band regelmatig loopt. Zet bij de allereerste opname de microfoonregelaar in verschillende standen, die men telkens noteert zodat later bij de weergave kan worden nagegaan welke stand het juiste opnameniveau geeft. Bij de Bolero en de Capriccio let men op de uitslagen van het oog, die hier maatgevend zijn voor het opnameniveau.

5. Voor het opnemen van een radioprogramma geldt eveneens wat hiervoor is gezegd, echter met dien verstande dat nu de microfoonregelaar „dicht" blijft en dat men als volgt te werk gaat:
a. Bij de Caroussel regelt men het opnameniveau met de sterkteregelaar welke zich op het radiotoestel bevindt.
b. Bij de Bolero en Capriccio regelt men 't opnameniveau met de voorste knop (R10) terwijl de functieschakelaar in de stand „record-radio" moet staan.
c. Bij de Capriccio kan men nu bovendien de sterkte van het aan de luidspreker toegevoerde signaal instellen met de potmeter R40, welke zich aan de achterwand van het chassis bevindt. Bij de Bolero kan men eveneens — hoewel zwak — meeluisteren, maar de geluidssterkte is hier dus niet afzonderlijk regelbaar.

6. De regelaars van de niet-gebruikte kanalen moeten altijd geheel „dicht" zijn, ook wanneer aan de betreffende ingang niets is aangesloten, anders wordt het stoorniveau onnodig vergroot.

7. Aan 't einde van elke opname verricht men de volgende handelingen in deze volgorde:
a. Niveauregelaar dichtdraaien.
b. Knop voor op 't dek in middenstand zetten („stop") waardoor de aandrukrol vrijkomt en de band stopt.
c. Functieschakelaar op versterker in weergeefstand zetten. N.B. Vergeet dit nooit want in de opneemstand is de h.f. oscillator in werking, dus ook de wiskop, waardoor bij elke beweging van de band langs de koppen eventuele opnamen worden uitgewist, ook bij terugspoelen (zie ook blz. 6).
d. Zo nodig de motor stoppen (schakelaar achter op 't dek naar achteren).





TERUGWIKKELEN EN VOORUITSPOELEN

Om na opname of weergave de band snel terug te wikkelen gaat men als volgt te werk:

1. Controleer of de functieschakelaar van de versterker op „weergave" staat (zie punt 7-c van voorgaande paragraaf!) en de knop op het dek in de „stop"stand.

2. Schakel de motor in (schakelaar naar voren). Druk de knop op de linker haspeldrager zover naar beneden tot de haspel goed wordt meegenomen.

3. Om de band weer te stoppen laat men de knop van de linker haspeldrager weer los waarbij men gelijktijdig met de hand de rechter haspel iets afremt.

4. Wil men de band snel vooruit spoelen, dan moet de knop op de rechter haspeldrager worden ingedrukt. Voor snel stoppen kan de linker haspel worden afgeremd.

WEERGEVEN

1. Zet de functieschakelaar van de versterker op „play-tape".

2. Leg de band op (zie punt 2 in de paragraaf „het maken van bandopnamen").

3. Laat de motor draaien (schakelaar achter op dek naar voren) en zet de knop voor op het dek op „play".

Gaat de weergave gepaard met brom en ruis, dan was het opnameniveau te laag. Vervorming, vooral in de sterke passages, duidt op oversturing van de band als gevolg van een te hoog opnameniveau.

WISSEN

Staat de functieschakelaar in de stand opnemen dan is tevens de wiskop in functie, zodat tijdens het opnemen een eventuele vorige opname vanzelf wordt uitgewist. Maak er dus een gewoonte van om na elke opname direct de functieschakelaar op weergave te zetten om te voorkomen dat een opname ongewild wordt gewist (zie blz. 6).

ALGEMENE OPMERKINGEN

1. Om een zo goed mogelijke bandopname te verkrijgen moeten zowel de frequentiekarakteristiek van de opneemversterker als de sterkte van de bijstroom voor h.f. voormagnetisering worden aangepast aan de eigenschappen van de kop en van de gebruikte bandsoort.

De in dit boekje beschreven versterkers zijn dan ook aangepast aan de koppen van het Fonolint dek, terwijl voor het maken van opnamen is gerekend op het gebruik van Amrohtape. Gebruikt men banden met afwijkende magnetische eigenschappen, dan zal men in 't algemeen minder goede opnamen krijgen.

2. Een bandapparaat kan soms tijdens opnemen storing veroorzaken in een dichtbij opgestelde radio-ontvanger; harmonischen van de h.f.-oscillator vallen nl. in de omroepband (vnl. LG) en veroorzaken dan een fluittoon op een of meer omroepstations.

De in de hierna te beschrijven versterkers toegepaste oscillatorkring bevat een spoel (Amroh type BO5) met regelbare poederijzerkern waarmee de opgewekte frequentie desgewenst kan worden gewijzigd om voornoemde storing te kunnen opheffen. Op de fabriek is de BO 5 ingesteld op 37,65 kHz, welke frequentie het gunstigst ligt uit een oogpunt van genoemde radiostoring. Het verdient dus aanbeveling niet aan de kern van de BO 5 te draaien, tenzij in bijzondere gevallen toch nog storing wordt ondervonden.

III.

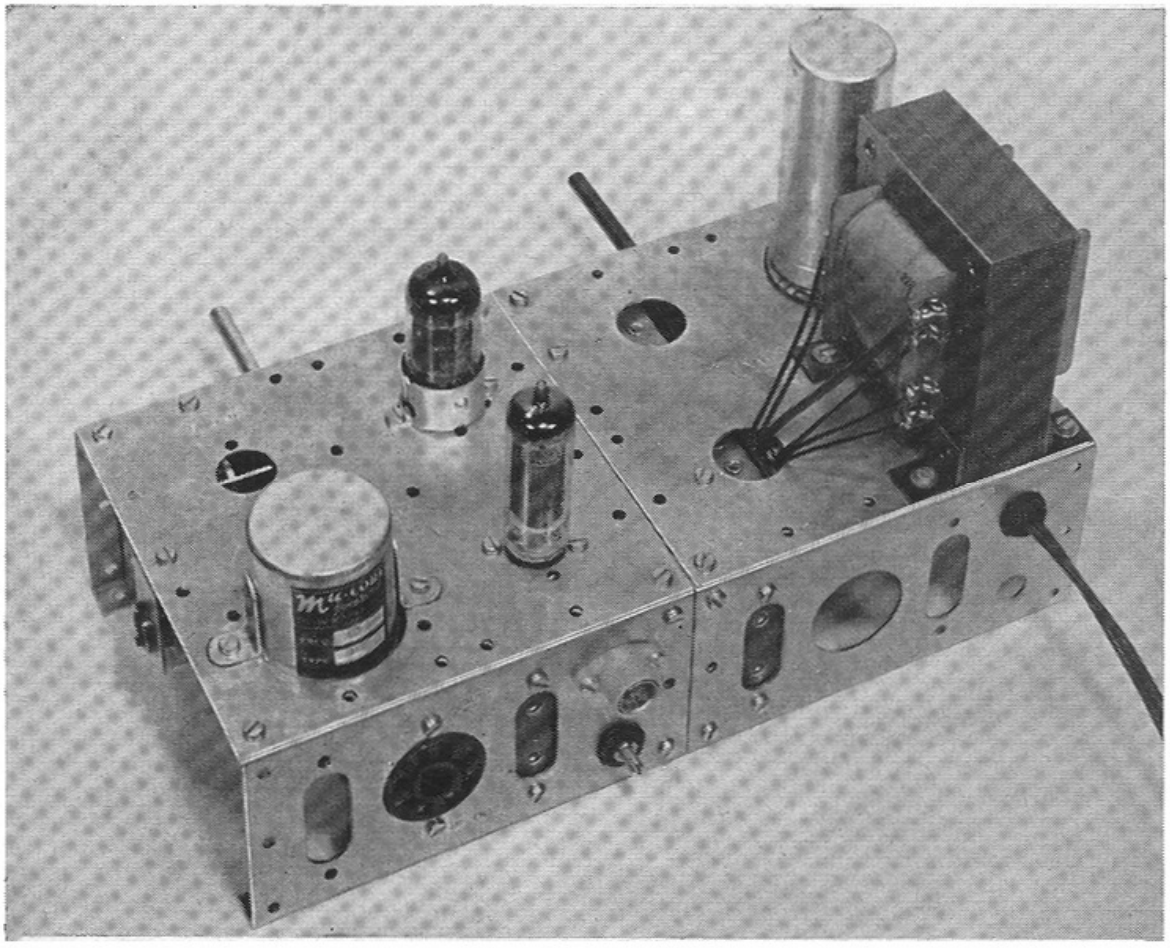
CAROUSSEL

VOORVERSTERKER VOOR BANDOPNAME EN WEERGAVE

vormt schakel tusen opn.-weerg.kop en willekeurige versterker of radiotoestel

* TWEE INGANGEN : microfoon en radiotoestel of versterker.
* INGEBOUWDE VOEDING
* UNIFRAME CHASSIS

Het apparaat is zo eenvoudig mogelijk gehouden en het bevat dan ook alleen die elementen, welke beslist noodzakelijk zijn voor het maken van behoorlijke bandopnamen en om hiervan een goede weergave te verkrijgen. De schakeling is in fig. 4 gegeven.
De functieschakelaar S1 heeft drie standen, nl. stand 1 voor weergave van een bandopname, in welk geval de o-w kop via S1b aan 't rooster van de eerste triode V1a ligt; stand 2 voor de functie als microfoonversterker, terwijl de derde stand dient voor het maken van bandopnamen. In laatstgenoemd geval verbindt S1b de microfoon — evenals in stand 2 — met de ingang van V1a, welke triode het microfoonsignaal op „pickup" niveau brengt, terwijl nu de kortsluiting van het met „radio" aangeduide ingangskanaal door S1c wordt opgeheven, zodat beide ingangskanalen tezamen op het rooster van V1b komen.
Het voor de opname vereiste niveau wordt voor het microfoonkanaal ingesteld met de potmeter R4, terwijl dit voor het „radio" kanaal moet geschieden m.b.v. de sterkteregelaar welke zich op de hier aangesloten signaalbron bevindt. Voorts wordt in de opneemstand de kop door S1a-k en S1d in de uitgangskring van V1b geschakeld, de katodeweerstand van laatstgenoemde via S1c ontkoppeld door C12 en V2 omgeschakeld als oscillator door de secties f, g en h van S1.



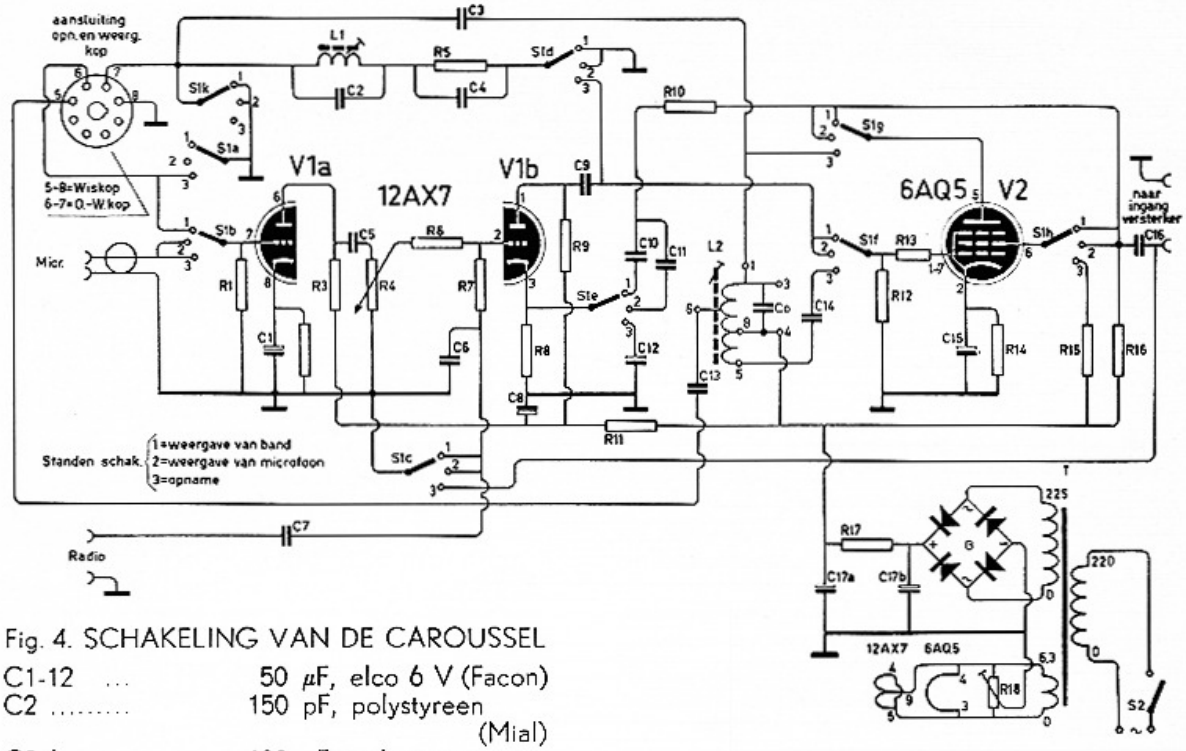


Fig. 4. SCHAKELING VAN DE CAROUSSEL

C1-12 ... 50 µF, elco 6 V (Facon)
C2 ..... 150 pF, polystyreen (Mial)
C3-6 ..... 100 pF, polystyreen (Mial)
C4 ..... 470 (500) pF, polystyreen (Mial)
C5-7-16 ... 0,02 (0,025) µF, papier (Facon)
C8 ..... 16 µF, elco 350 V (Amroh)
C9 ..... 0,047 (0,05) µF, papier (Facon)
C10-14 ... 0,01 µF, papier (Facon)
C11 ..... 0,1 µF, papier (Facon)
C13 ..... 2000 (2200) pF, polystyreen (Mial)
C15 ..... 100 µF, elco 6 V (Facon)
C17 ..... 50+50 µF, elco 350 V (Amroh)
Co ..... afst.cond., reeds in BO5 aanwezig
G ..... seleengelijkr., B250/80
L1 ..... Amroh F4 (met kern)
L2 ..... Amroh BO5
R1-12 ... 470 kΩ, Vitrohm ½ W
R2 ..... 2,2 kΩ, Vitrohm ½ W
R3 ..... 220 kΩ, Vitrohm 1 W
R4 ..... 220 kΩ, potm. log. m. schak. (Amroh)
R5 ..... 100 kΩ, Vitrohm ½ W
R6 ..... 220 kΩ, Vitrohm ½ W
R7 ..... 680 kΩ, Vitrohm ½ W
R8 ..... 1,8 kΩ, Vitrohm 1 W
R9 ..... 100 kΩ, Vitrohm 1 W
R10 ..... 15 kΩ, Vitrohm ½ W
R11 ..... 47 kΩ, Vitrohm 1 W
R13 ..... 1 kΩ, Vitrohm ½ W
R14 ..... 470 Ω, Vitrohm 1 W
R15 ..... 56 kΩ, Vitrohm 1 W
R16 ..... 33 kΩ, Vitrohm 1 W
R17 ..... 5 kΩ, Vitrohm 3 W
R18 ..... 100 Ω instelpotm. (Preh)
S1 ..... kiesschak., 3x3 secties, 3 standen (Amroh 48.105)
S2 ..... netschak. op R4
T ..... Amroh P 174

In deze oscillatorschakeling vormt de wikkeling 1-8 van L2 met Co de afgestemde anodekring en het gedeelte tussen 8 en 5 de in de roosterkring opgenomen terugkoppelspoel. Om de symmetrie van de opgewekte spanningsvorm te bevorderen — belangrijk met het oog op een zo laag mogelijk ruisniveau bij het wissen en opnemen — is de schermroosterweerstand (R15) niet ontkoppeld. De wisstroom wordt van de aftakking no. 6 van L2 afgenomen waarbij C13 serieresonantie geeft met de zelfinductie van de wiskop; de bijstroom voor h.f. voormagnetisering van de opneemkop wordt via C3 toegevoerd, terwijl de op de oscillatorfrequentie (37 à 38 kHz) afgestemde sperkring L1-C2 verhindert, dat oscillatorspanning tot het audiodeel doordringt.

Omdat een opneemkop wegens zijn zelfinductie een voornamelijk reactieve impedantie bezit (die met de frequentie toeneemt van enkele honderden ohm tot omstreeks 50 kilohm), is R5 ermee in serie geschakeld om zodoende V1b een voldoend hoge en weinig frequentie-afhankelijke belastingweerstand te geven, waardoor de a.f. stroom door de kop vrijwel constant is over het gehele audiospectrum. Tenslotte is C4 aangebracht om de opnamekarakteristiek zo goed mogelijk aan de afspeelkarakteristiek aan te passen. Wat laatstgenoemde betreft, deze heeft voor de lage frequenties de noodzakelijke helling

van 6 dB/oct., welke wordt verkregen door selectieve tegenkoppeling waarin wordt voorzien wanneer in de weergeefstand S1e de serieschakeling van R10-C10 tussen de anode van V2 en de katode van V1b tot stand brengt. De tijdconstante van dit netwerk is ca. 150 μsec., d.w.z. de afspeelkarakteristiek houdt het midden tussen de voor 9,5 en 19 cm/sec genormaliseerde karakteristieken, zodat men desgewenst beide bandsnelheden kan toepassen zonder dat iets in de versterker behoeft te worden omgeschakeld. Van correctie ter compensatie van het zg. luchtspleetverlies van de weergeefkop werd afgezien, omdat dit bij de hier nagestreefde eenvoudige opzet niet goed mogelijk is.
Met de functie schakelaar in de middenstand wordt C11 door S1e ingeschakeld waardoor de tegenkoppeling bijna frequentie-onafhankelijk is; alleen de allerlaagste frequenties worden iets opgehaald. Merk tenslotte op, dat de 6AQ5 in beide eerste standen van S1 als triode is geschakeld: De secties g en h verbinden dan de anode, resp. 't schermrooster beiden aan de anodeweerstand R16.

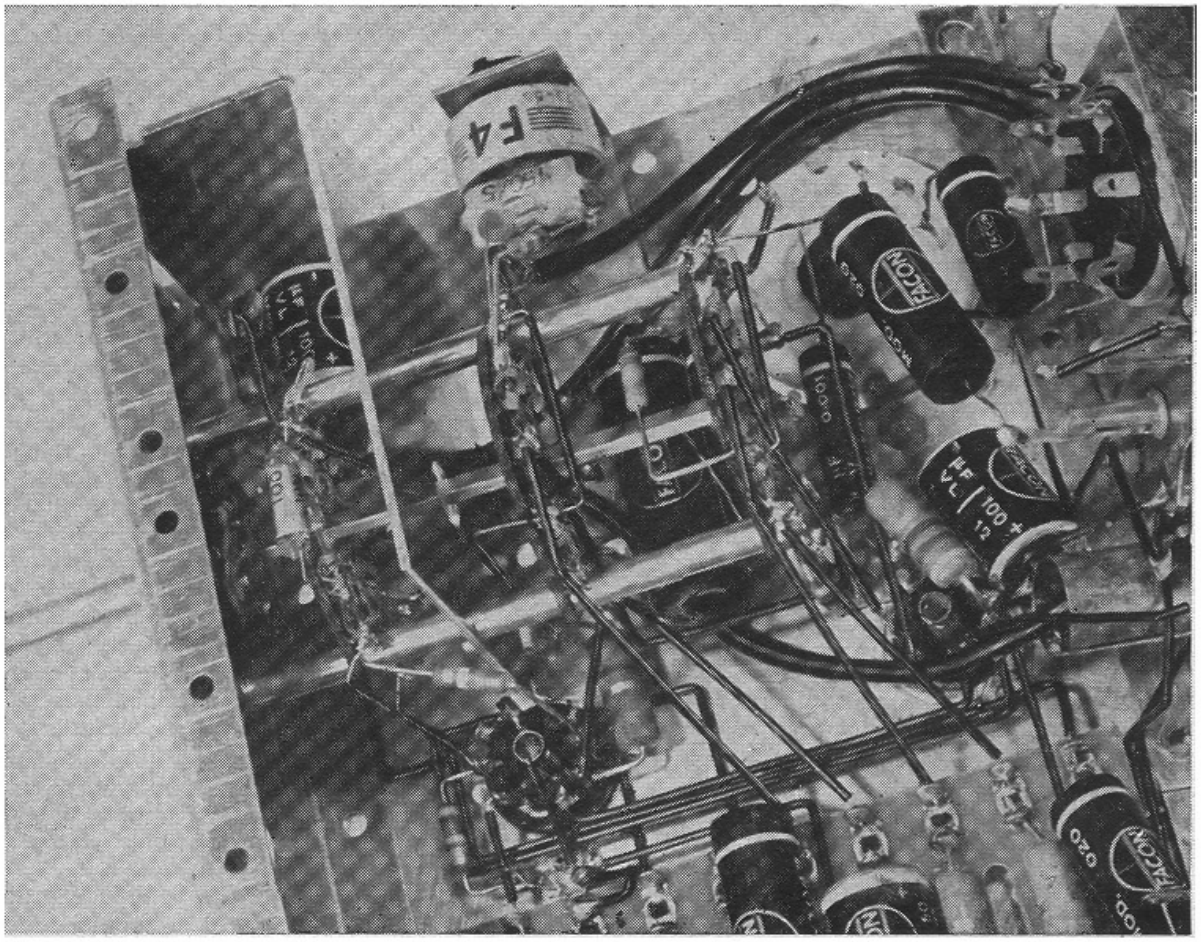
DE BOUW

Hoe een en ander op overzichtelijke manier op twee Uniframe chassiseenheden kan worden gemonteerd is in bijgaande afbeeldingen en tekeningen te zien (fig. 6) en fig. 7 (op blz. 20). Wie enige ervaring heeft met het bouwen van versterkers zal geen moeilijkheden ondervinden bij het nabouwen van dit ontwerp, enkele belangrijke punten verdienen echter nadere toelichting.
Fig. 7 (blz. 20-21) geeft een detailbeeld van de functieschakelaar, die van een afschermplaatje moet worden voorzien, aangebracht tussen beide voorste plaatjes, zoals gestippeld is aangegeven.
Bij het weer in elkaar zetten van de schakelaar dient er terdege op te worden gelet dat de rotor van de schakelaar t.o.v. de stator niet wordt verdraaid!

Alvorens met de montage kan worden begonnen, moeten er in de verschillende chassisdelen nog enkele gaatjes worden geboord (zie fig. 5).

BOUWVOLGORDE

1. In UF006 gat voor V1 ruimen tot 20 mm diameter en 3,2 mm gaatjes boren voor de bevestigingsboutjes van de buishouders.
2. In UF007 gaten boren voor bevestiging van de voedingstransformator en de gelijkrichter. Eerst de gelijkrichtcel aan de onderzijde, daarna de P174 aan de bovenzijde vastschroeven, aansluitlippen naar het midden van 't chassis.



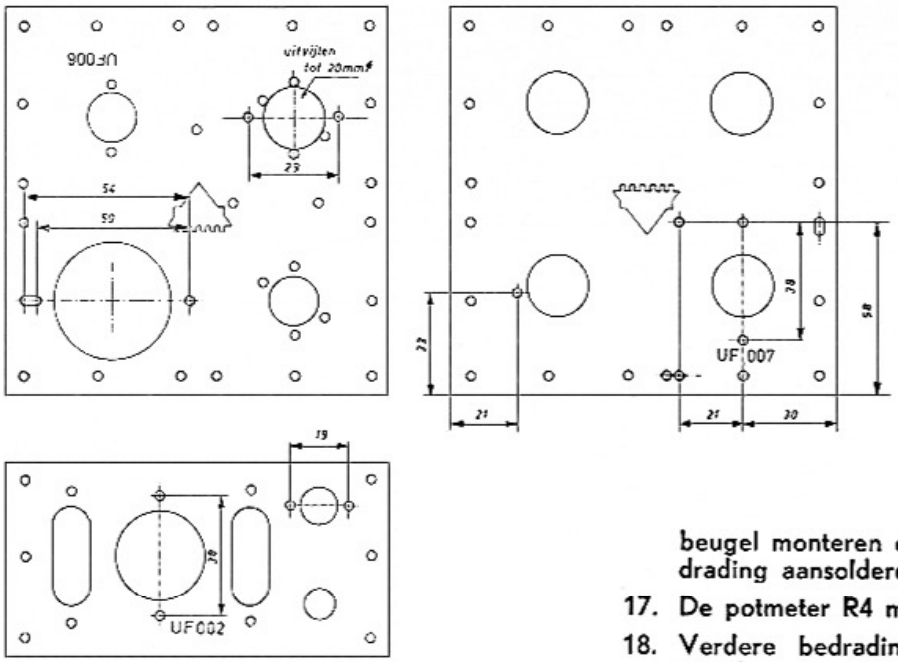


Fig. 5

MAATSCHETS voor nog te boren gaten in de chassisdelen.

3. Elco C17 monteren en het achterste gaatje voor het weerstandbordje boren. Denk om de ringen onder C17.
4. Op UF006 de buishouders van V1 en V2 monteren, evenals de BO5; raadpleeg fig. 7 voor de juiste stand van deze onderdelen.
5. Voorkant van chassis klaarmaken en bevestigen aan beide vlakke platen.
6. Gloeistroomleidingen leggen naar V1 en V2.
7. Pinupbordje bedraden en voorzien van de R's en C's, behalve C8.
8. Pinupbordje aan chassis vastschroeven met tussenlegging van twee moertjes (om ieder boutje).
9. Schakelaar S1 voorzien van afschermplaatje, zie fig. 7.
10. Controleer, of het mescontact van sectie F van S1 smaller is zoals in fig. 7 aangegeven.
11. Het drielips draadsteuntje met C1 en R2 aanbrengen naast S1.
12. Stukken afgeschermde kabel solderen aan contacten van sectie B van S1, zie fig. 7.
13. Functieschakelaar verder bedraden; C10 C11 en R10 aanbrengen.
14. De schakelaar op zijn plaats in het chas sis monteren.
15. Bedrading aan S1 naar de buishouders van V1 en V2, de oscillatorspoel en naar het pinupbordje voltooien.
16. L1 en F4 met bijgepakte bevestigingsbeugel monteren en C2 alsmede de bedrading aansolderen.
17. De potmeter R4 monteren en bedraden.
18. Verdere bedrading aan de voedingstransformator afmaken.
19. Achterwand klaarmaken met „entrees", coax. contactbus, potmeter R18 en octalbuishouder; vastschroeven aan vlakke platen.
20. De coaxkabeleinden solderen aan in- en uitgangsbussen.
21. Ontbrommer R18 aansluiten en netsnoer aanbrengen.
22. Elco C8 vastsolderen.
23. R17 aanbrengen.

INBEDRIJFSTELLING

Verbind de uitgang van de Caroussel d.m.v. een afgeschermde leiding met de ingang van een versterker en let er op, dat zowel bij Caroussel als versterker de mantel van deze leiding aan chassis ligt. Is deze versterker bv. een Ultraflex of Fidelio, dan kiest men de „band"ingang, bij andere versterkers of radiotoestellen de (kristal) pickup ingang. Heeft men een tot de „200 serie" behorende versterkerinstallatie, dan wordt de Caroussel op de VE210 of rechtstreeks op de VE200 aangesloten.
Zet de functieschakelaar in de middenstand, sluit het net aan en draai de sterkteregelaar van versterker of radiotoestel zover open dat de uit de Caroussel afkomstige ruis en brom duidelijk hoorbaar zijn. Draai R4 geheel open — ruis en brom moeten dan duidelijk sterker zijn dan wanneer deze regelaar dicht is — en stel nu R18 in op minimum brom. Hierna kunnen de koppen worden aangesloten d.m.v. twee coaxkabeltjes en één geïsoleerde draad, die worden verbonden zoals in hfdst. II, blz. 7 is aangegeven.
Belangrijk voor een optimum resultaat is de biasspanning, welke tijdens de opname op

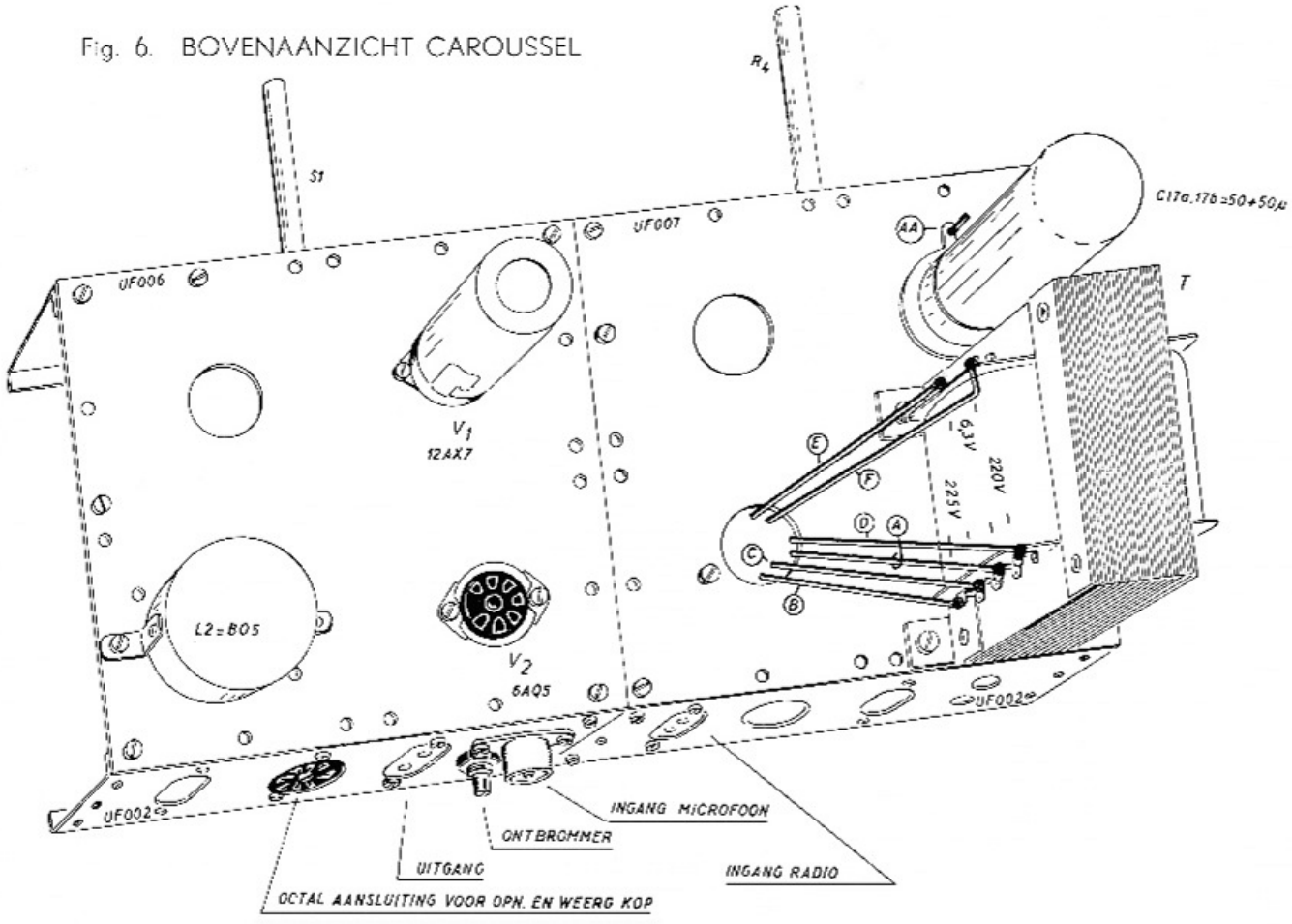
de o.w. kop terecht komt. Deze spanning is afhankelijk van de grootte van C3. Deze is bepaald op 100 pF ± 10%, hetgeen een spanning op de kop geeft van 72 V.
De minimum spanning is 70 V, de maximum spanning 80 V. Gaat men met de spanning lager dan 70 V, dan ontstaat vervorming in de lage frequenties; bij hogere spanning dan 80 V ontstaat verlies van hoge tonen. Eventueel kan men dus voor C3 een trimmer van 20 . . . 250 pF nemen (zie ook Bolero en Capriccio).

TOEPASSING

Gebruikt men de Caroussel in combinatie met een radiotoestel of grammofoonversterker, dan kunnen zowel uitgang als radio-ingang steeds verbonden blijven met pickup ingang resp. luidsprekeruitgang van ontvanger of eindversterker. Rondzingen kan nl. niet optreden omdat in beide weergeefstanden S1c de radio ingang kortsluit. C7 komt dan wel parallel aan de luidspreker, maar dat kan zelden kwaad; eventueel kan men een weerstandje van bv. 100 ohm in serie met C7 opnemen.
Heeft men een installatie met gescheiden voor- en hoofdversterkers, dan kan de Caroussel met voordeel op de voorversterker worden aangesloten. Zijn uitgang verbindt men dan met een geschikte ingang van die voorversterker (aan één der punten „A" bij de VE 200) en zijn „radio" ingang via een serieweerstand van ca. 220 kΩ met de uitgang van de VE200 of overeenkomstige voorversterker. Het opname niveau regelt men dan met de sterkteregelaars van de voorversterker, terwijl bij weergave de geluidssterkte met R4 van de Caroussel wordt ingesteld. Staat de microfoon in een andere kamer of in elk geval op flinke afstand van de luidspreker, dan kan men eerstgenoemde ook op de voorversterker aansluiten, zodat men tijdens de opname kan meeluisteren. De microfooningang van de Caroussel moet men echter steeds gebruiken, wanneer meeluisteren niet mogelijk is wegens gevaar voor rondzingen. Op deze microfooningang kan men ook de uitgang van een kristalontvanger of FM-afstemmer enz. aansluiten, indien de gevoeligheid van de „radio" ingang hiervoor ontoereikend is. Het is dan echter wel noodzakelijk dat genoemde apparaten van een sterkteregelaar zijn voorzien om overbelasting van de microfoontrap te kunnen voorkomen.

N.B. Vergeet nooit na elke opname direct de functieschake-

Fig. 6. BOVENAANZICHT CAROUSSEL



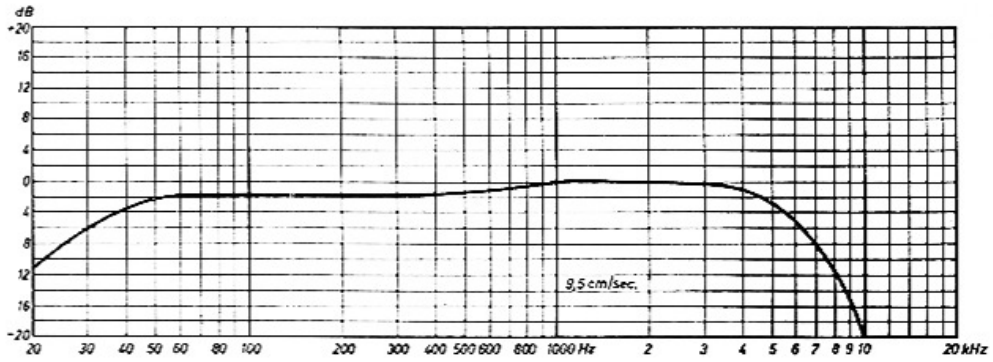


Fig. 8 FREQUENTIEKARAKTERISTIEK VAN DE CAROUSSEL

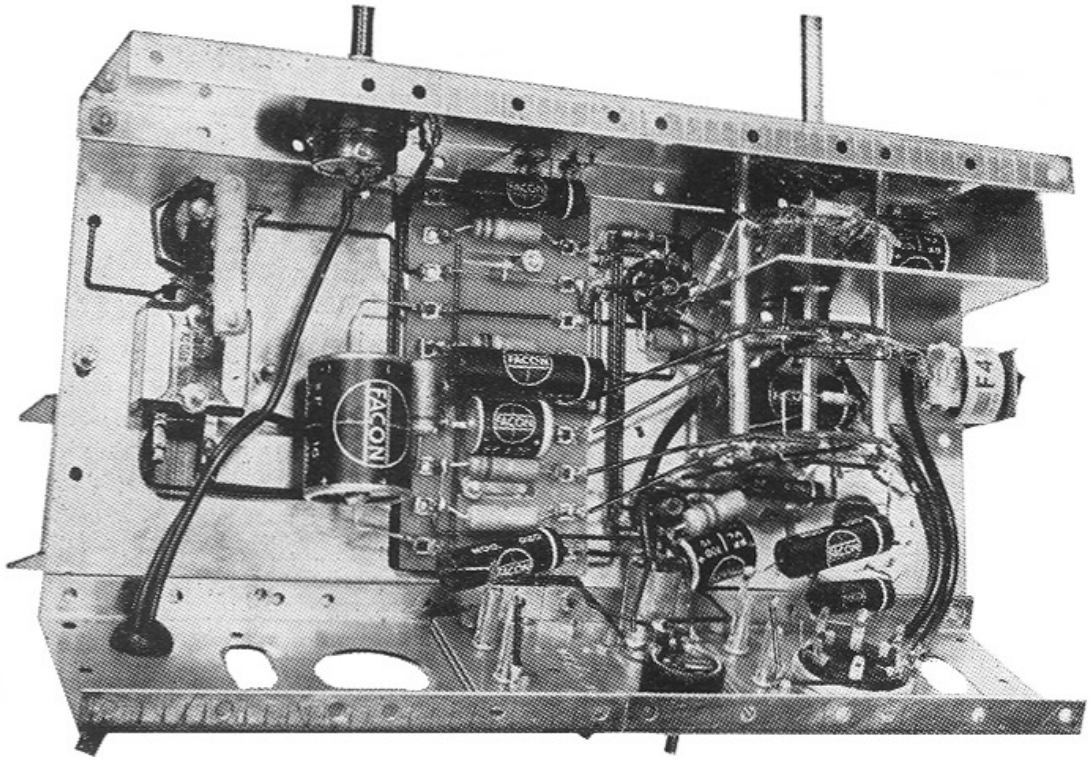
Opname en weergave in combinatie met Fonolintdek en Amrohtape. Opname met constante spanning aan radio-ingang, uitgangsspanning gemeten aan uitgang, belast met 220 kΩ en ca. 80 pF.

laar op weergave te zetten! Want in de opneemstand is de oscillator werkzaam, dus ook de ermee verbonden wiskop en bij elke beweging die de band dan langs de koppen maakt — dus ook tijdens terugspoelen — zal het langs de koppen passerende gedeelte van een opname worden uitgewist. Maak er dus een gewoonte van om telkens aan 't eind van elke opname meteen de schakelaar S1 op weergave te zetten (zie blz. 6).

Zij, die de Caroussel willen uitbreiden met een modulatie-indicator kunnen hiervoor het schema van het „oog" zoals dat voorkomt in de schakeling van de Bolero op blz. 22 gebruiken. R41 wordt verbonden aan S1d en de nodige hoogspanning wordt betrokken van C17a.

PRESTATIES

De Caroussel biedt de mogelijkheid tot het maken van bandopnamen en het weergeven daarvan met een goede kwaliteit. In combinatie met het nieuwe Fonolint dek is een



dynamiek van ca. 45 dB gemakkelijk te bereiken, terwijl de vervorming van de versterker zelf volkomen is te verwaarlozen t.o.v. de normaal in de band optredende vervorming. Voor uitsturing van de band is een signaalspanning van ca. 2,5 mV aan de microfooningang nodig en ongeveer 350 mV aan de „radio"-ingang. Bij weergave van een uitgestuurde band is de uitgangsspanning 1,5 V, dus ruim voldoende om praktisch elke versterker uit te sturen.
Als rechtstreekse microfoonversterker (S1 in middenstand) is de gevoeligheid 3 mV voor een uitgangssignaal van 1V bij 1000 Hz.

MEETTABEL CAROUSSEL

Onderstaande gelijkspanningen werden gemeten t.o.v. chassis met een voltmeter met gevoeligheid van 20 000 ohm per volt. Afwijkingen van 10% zijn toelaatbaar.

meetpunt	stand van de functieschakelaar		meetgebied
	weergeven	opnemen	
C17b	300 V	300 V	1000 V
C17a	270 V	255 V	1000 V
C8	180 V	175 V	250 V
V2 buish. cont. no. 6	77 V	18,5 V	100 V
V2 „ „ „ 2	3 V	3,8 V	10 V
V2 buish. cont. no. 3	1,1 V	1,1 V	10 V
V1 „ „ „ 8	0,8 V	0,8 V	10 V
V1 „ „ „ 6	95 V	80 V	100 V
V1 „ „ „ 1	120 V	115 V	250 V

h.f. oscillatorspanning, gemeten met buisvoltmeter, ingangsweerstand 11 MΩ, frequentie 37 . . . 40 kHz.
opneemkop (bus no. 7 van octal aansluiting): 70 . . . 80 V. } Koppen van Fonolintdek
wiskop (bus no. 5 van octal aansluiting): 40 V. } aangesloten.

IV.

BOLERO

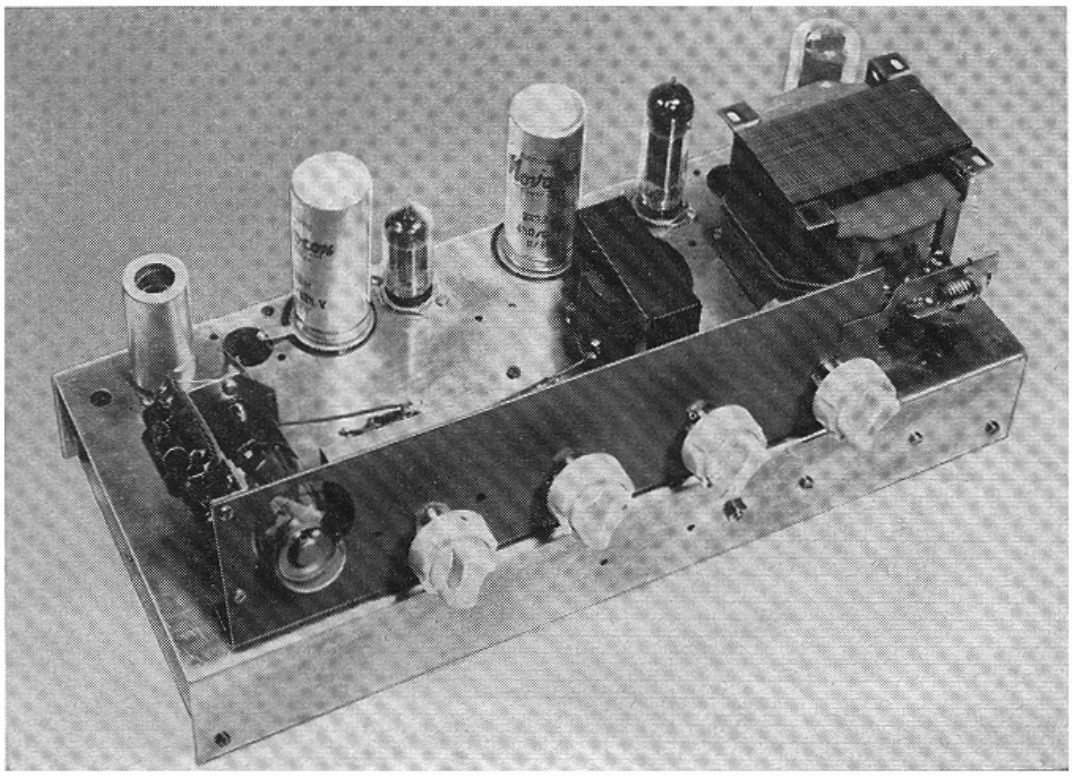
COMPLETE 4 WATT VERSTERKER VOOR OPNAME EN WEERGAVE

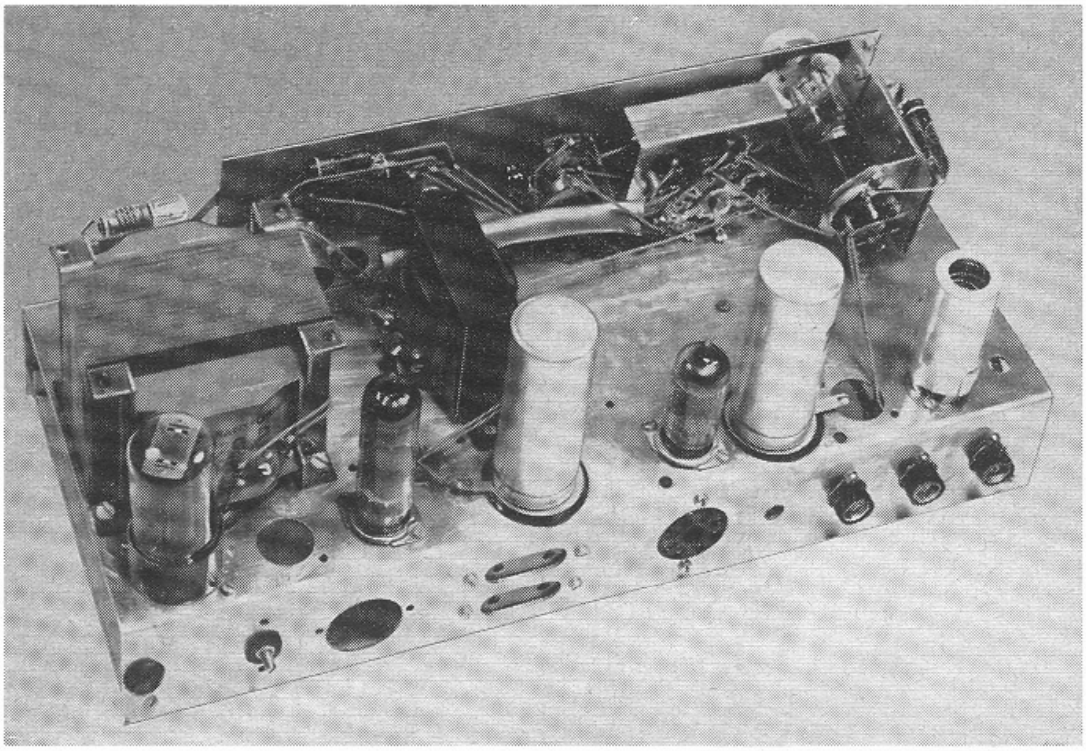
* 4 INGANGSKANALEN: microfoon - radio - grammofoon - weergeefkop.
* MENGSCHAKELING: radio- en grammofoonkanaal kunnen beurtelings worden gemengd met microfoonkanaal, zowel bij opname als bij weergave.
* KLANKREGELING: bij weergave bieden twee onafhankelijk werkende regelaars ruime regelmogelijkheden voor lage, resp. hoge frequenties.
* UITGANGSVERMOGEN: 2,5 watt (in 3,2 Ω belastingsweerstand) bij minder dan 5% vervorming.
* UITGERUST MET NIVEAU INDICATOR. De Bolero versterker vormt in combinatie met het Fonolint dek, een luidspreker en een microfoon een complete installatie voor het opnemen en weergeven van geluidsbanden, terwijl bij aansluiting van een platenspeler uitstekende grammofoonweergave wordt verkregen.

DE SCHAKELING

Voor de bediening bevat het apparaat 2 sterkteregelaars, 2 klankregelaars en de functieschakelaar. Laatstgenoemde (S1) bezit 5 standen, nl. 3 voor weergave (band - grammofoon - radio) en twee voor opname (grammofoon en radio). Deze versterker kan als centrum dienen voor een complete installatie: Bandopname en weergave met het Fonolintdek, weergave van grammofoonplaten door toevoeging van een platenspeler en van radioprogramma's in combinatie met een goede afstemmer („tuner") of een aansluiting op de Draadomroep. Verdere hulpapparaten — behalve uiteraard een goede luidspreker alsmede een microfoon — zijn niet nodig om dit alles te kunnen verwezenlijken.

In alle standen kan het microfoonkanaal worden bijgemengd. Dit is mogelijk door toepassing van afzonderlijke voorversterkertrappen voor 't microfoonkanaal (V1a) en voor bandweergave (V1b); de sterkteregelaar R4 regelt uitsluitend het microfoonkanaal, terwijl met R10 beurtelings de sterkte van de bandweergave of van het grammofoon- dan wel het radiokanaal wordt ingesteld. R10 is achter





R4 gemonteerd, zodat de knop van de microfoonregelaar achter die van de andere sterkteregelaar is aangebracht (de as van R10 loopt door de holle as van R4).
Aan 't rooster van V2a worden de signalen van R4 en R10 samengevoegd. Tussen V2a en V2b is het klankregelsysteem aangebracht, dat bij het opnemen buiten werking is, omdat anders de opnamekarakteristiek hierdoor ongunstig zou kunnen worden beinvloed.
Het in de anodekring van V2b verschijnende signaal wordt bij weergave naar de eindpentode V3 gevoerd en door T1 aan de luidspreker afgegeven, terwijl het bij opnemen direct van V2b naar de o.w. kop en de niveau indicator wordt geleid, in welk geval dan V3 is omgeschakeld tot oscillator voor het opwekken van de wis- en bijstroom. De oscillatorkring L1-Co is capacitief gekoppeld (via C20) met de anode van V3, die haar anodegelijkspanning via de primaire van T1 krijgt. De uitgangstransformator blijft dus in de anodekring en hierdoor is het mogelijk om tijdens opnemen mee te luisteren; een klein deel van het signaal komt dan nl. via een spanningsdeler, gevormd door R28-C22 en R27-R26, op het rooster van V3 en is in de luidspreker (eventueel koptelefoon!) hoorbaar. Dit meeluistersignaal is uiteraard heel zwak, niet alleen om rondzingen tijdens microfoonopnamen te voorkomen, maar ook met het oog op verwaarloosbare — dus onschadelijke — modulatie van de oscillatorspanning.

FUNCTIESCHAKELAAR

De functieschakelaar S1 is ter bevordering van de overzichtelijkheid van het schema in fig. 10 getekend als normale meerpolige kiesschakelaar met secties S1a, S1b enz. In wer-

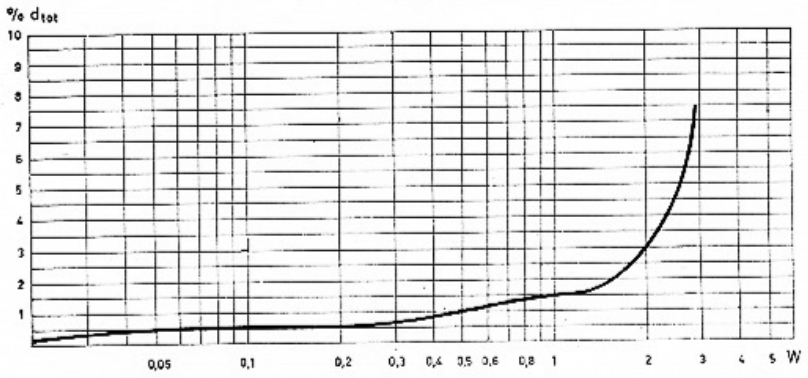


Fig. 9.
NONLINEAIRE VERVORMING VAN DE BOLERO

De kromme geeft het totale percentage harmonischen als functie van het aan de luidspreker afgegeven vermogen.

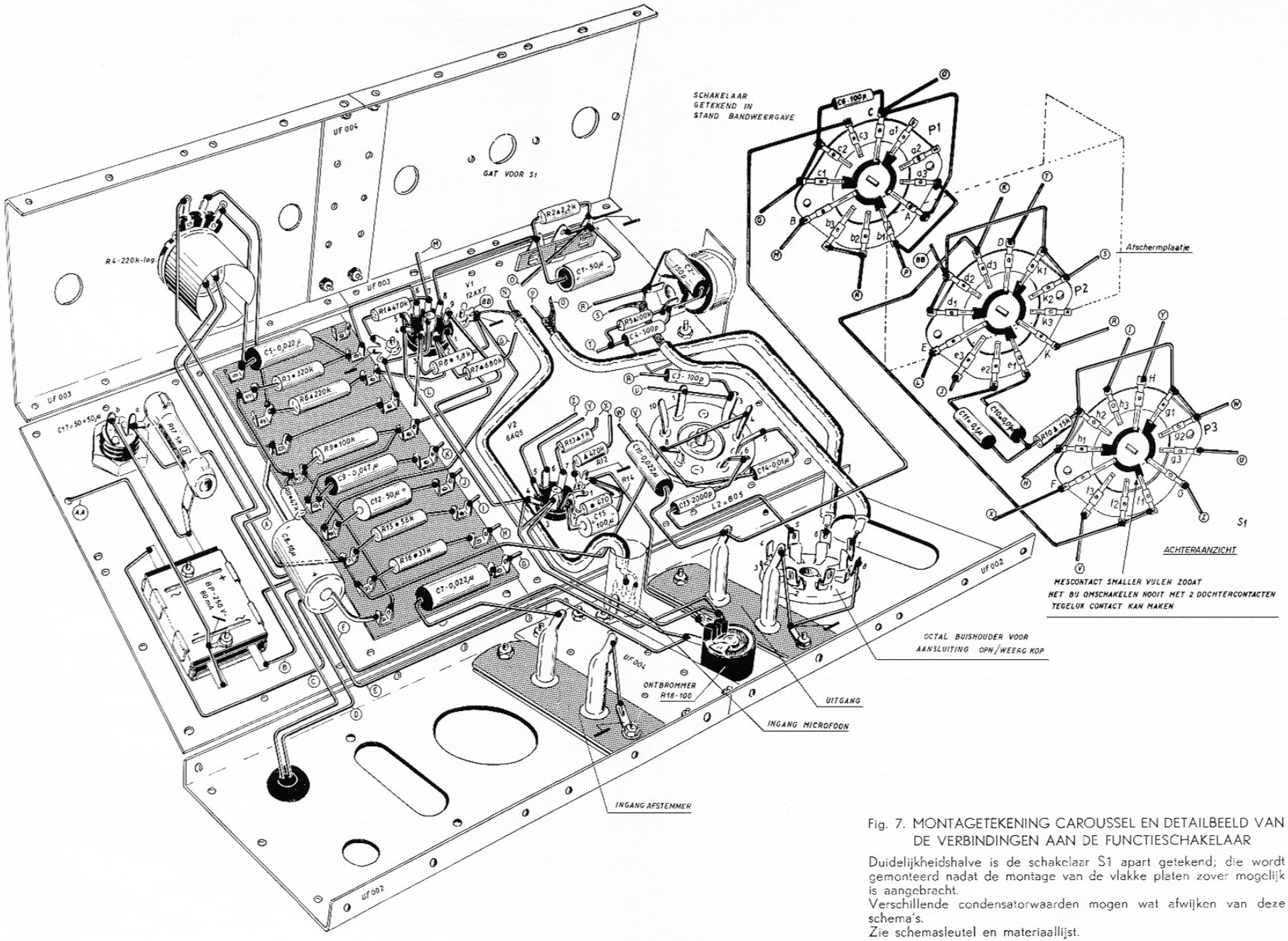


Fig. 7. MONTAGETEKENING CAROUSSEL EN DETAILBEELD VAN DE VERBINDINGEN AAN DE FUNCTIESCHAKELAAR

Duidelijkheidshalve is de schakelaar S1 apart getekend; die wordt gemonteerd nadat de montage van de vlakke platen zover mogelijk is aangebracht.
Verschillende condensatorwaarden mogen wat afwijken van deze schema's.
Zie schemasleutel en materiaallijst.

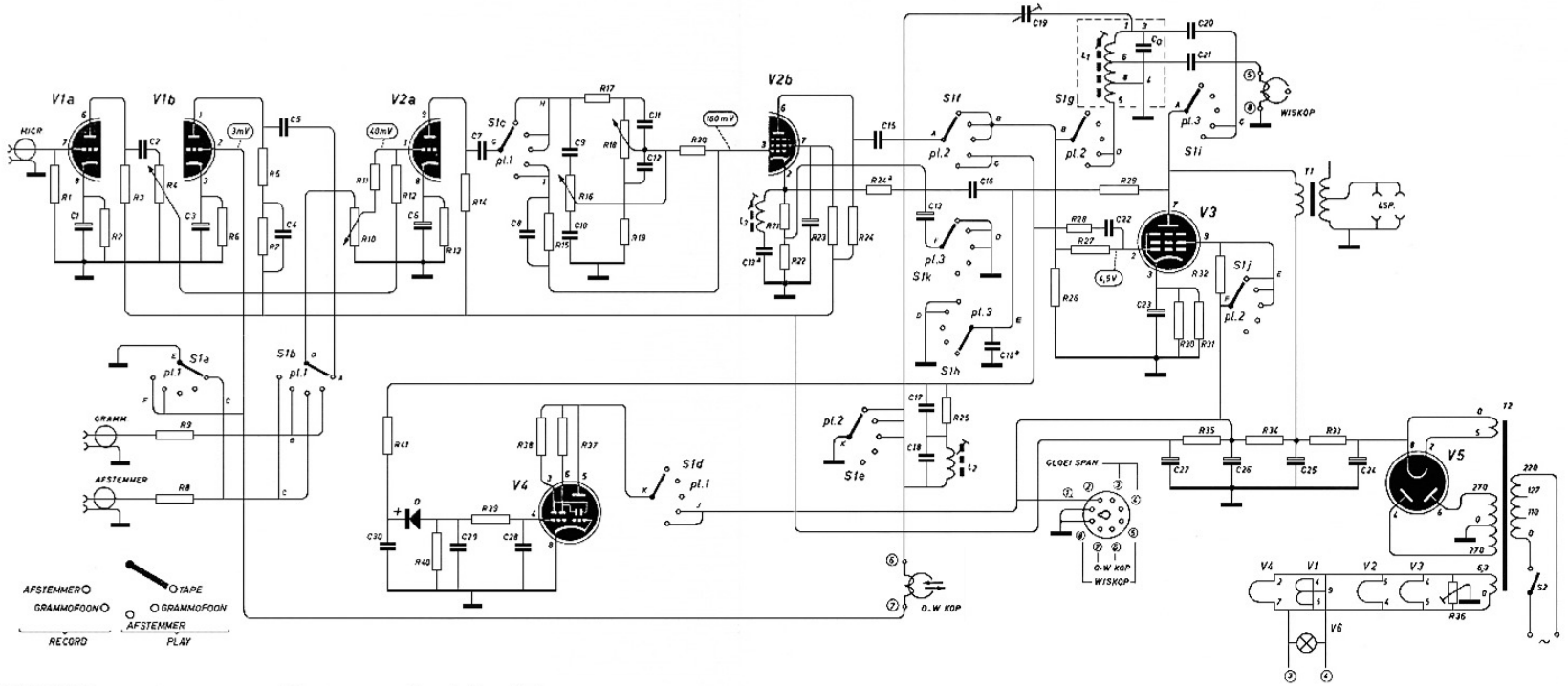


Fig. 10. DE SCHAKELING VAN DE BOLERO

C1-3-6-13 ...	100 µF elco 6 V (Facon)
C2-7	0,02 (0,025) µF papier (Facon)
C4-10-20-22	4700 (5000) pF papier (Facon)
C5-15	0,047 (0,05) µF papier (Facon)
C8	200 (250) pF polystyreen (Mial)
C9	470 (500) pF polystyreen (Mial)
C11-30	1000 pF polystyreen (Mial)
C12-16-28-29	0,01 µF papier (Facon)
C13a	2000 (2200) pF polystyreen (Mial)
C14	8 µF elco 350 V (Amroh)
C16a	1000 pF polystyreen (Mial)
C17-18	150 pF polystyreen (Mial)
C19	20-250 pF trimmer TP4 (Cyldon)
C21	2000 (2200) pF polystyreen (Mial)
C23	100 µF elco 12 V (Facon)
C24-25 en C26-27	32 + 32 µF, elco 450 V (Amroh)
Co	reeds aanwezig in BO5
D	K 5/61 (TeKaDe)
L1	Amroh type BO5
L2	Amroh type F 4, met poederijzerkern
R1-23-26 ...	470 kΩ, Vitrohm ½ W
R2-8-13-22 ..	2,2 kΩ, Vitrohm ½ W
R3-7-14	220 kΩ, Vitrohm 1 W
R4-10	100+100 kΩ, potm. log., m. concentrische assen (Amroh - mod. 1)
R5	47 kΩ, Vitrohm 1 W
R6	1 kΩ, Vitrohm ½ W
R9-11-20-25-41	100 kΩ, Vitrohm ½ W
R12	220 kΩ, Vitrohm ½ W
R15	330 kΩ, Vitrohm ½ W
R16	220 kΩ, Vitrohm log. m. schak. (Amroh)
R17	270 kΩ, Vitrohm 1 W
R18	1 MΩ, potm. log. (Amroh)
R19	15 kΩ, Vitrohm ½ W
R21	180 Ω, Vitrohm ½ W
R24	100 kΩ, Vitrohm 1 W
R24a	68 kΩ, Vitrohm ½ W
R27	10 kΩ, Vitrohm ½ W
R28	120 kΩ, Vitrohm ½ W
R29	120 kΩ, Vitrohm 1 W
R30-31	270 Ω, Vitrohm 1 W
R32	27 kΩ, Vitrohm 1 W
R33	500 Ω, Vitrohm 3 W
R34	3,3 kΩ, Vitrohm 1 W
R35	22 kΩ, Vitrohm 1 W
R36	100 Ω, instelpotm. (Prch)
R37-38	1 MΩ, Vitrohm ½ W
R39-40	10 MΩ, Vitrohm ½ W
S1	functieschak. (Amroh no. 48.104)
S2	netschakelaar op R16
T1	Amroh U 85 N
T2	Amroh P 120 D
V1	12AX7 - ECC83
V2	6BM8 - ECL82
V3	6BQ5 - EL84
V4	EM34
V5	5Y3GT
V6	signaallampje, 6 V ·0,1 A

kelijkheid is dit echter een speciale schakelaar, waarvan de uitvoering in fig. 12 is geschetst. Hij bestaat uit 3 contactplaten, gemerkt P1, P2 en P3, terwijl de aansluitlippen met letters zijn aangegeven, voor elk plaatje opnieuw beginnend met A. Deze aansluitpunten zijn nu ook in fig. 10 aangegeven met de overeenkomstige letters.
Op te merken valt nog, dat de radio-ingang wordt kortgesloten in de stand weergave van band. Een afstemmer kan nl. een groot uitgangssignaal leveren dat zou kunnen storen. Door tussenvoeging van R8 wordt echter voorkomen, dat de eigenlijke ingangsklemmen geheel worden kortgesloten.

CORRECTIENETWERKEN

Aangezien het klankregelnetwerk met R16 voor de hoge- en R18 voor de lage tonen een zeer ruim regelgebied bezit, kan men hiermee vrijwel alle gewenste frequentiekarakteristieken instellen, zowel voor grammofoon- als voor bandweergave, zodat hiervoor geen aparte effenings („equalizing") schakelingen behoefden te worden aangebracht. Bij bandweergave voorziet de combinatie R7-C4 in aanvullende correcties van de lage frequenties, terwijl C16 in serie met R29 en R24a in het tegenkoppelcircuit van eindbuis op voorafgaande trap het verlies van lage tonen in de uitgangstransformator compenseert. Tijdens opnemen is deze tegenkoppeling buiten werking gesteld door S1h, terwijl nu bovendien het klankregelnetwerk onwerkzaam is doordat dan S1c het signaal via C8-R15 — welk netwerk de hoge frequenties bevoordeelt ter effening van de opneemkarakteristiek — naar V2b leidt. Verdere effening geschiedt door C17 parallel aan R25.

BOLERO

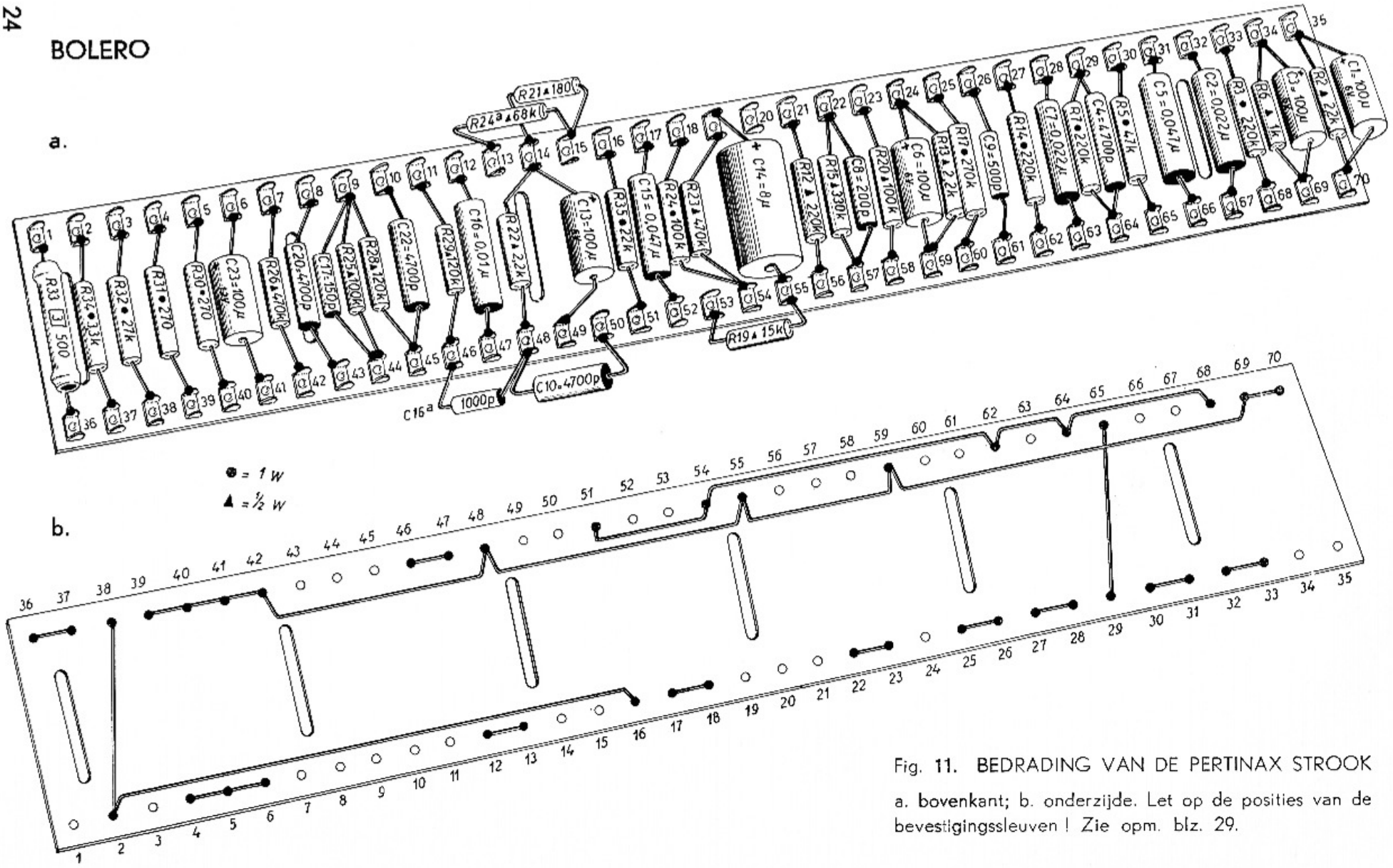


Fig. 11. BEDRADING VAN DE PERTINAX STROOK

a. bovenkant; b. onderzijde. Let op de posities van de bevestigingssleuven ! Zie opm. blz. 29.

C19 voert de bijstroom naar de opneemkop en de sperkring L2-C18 voorkomt doordringen van de oscillatorspanning tot de a.f. trappen en de niveau indicator. Deze licht alleen op bij opnemen — S1d onderbreekt diens spanningstoevoer in de weergeefstanden — en waarschuwt dus tevens wanneer de functieschakelaar in een der opneemstanden staat. De kristaldiode D richt de toegevoerde a.f. spanning gelijk en de filtercombinatie C29-R40-R39-C28 vertraagt de gelijkspanningsvariaties zodat het „oog" (V4) de signaalschommelingen duidelijk zichtbaar maakt.

DE BOUW

De Bolero wordt gebouwd op het Amroh chassis no. 91.012, passend in de kast type Universum. Bij dit chassis horen een frontpaneeltje waarop de regelorganen worden bevestigd en een bevestigingsbeugel voor de EM34 met bijbehorend aansluitbordje. Als montagedraad verdient belledraad met 0,5 mm kern, niet-geëmailleerd, aanbeveling. Neem dit in verschillende kleuren en met plastieken isolatie die aan de draadeinden gemakkelijk kan worden verwijderd door aanraking met een hete soldeerbout.

Ga als volgt tewerk:

1. Op het chassis worden voorlopig alleen gemonteerd: De buishouders — let op hun juiste stand, zie fig. 14, blz. 27 — en de rubber tulen, waarna men de gloeidraadleidingen aanbrengt. Deze moeten in elkaar worden gedraaid en zoveel mogelijk in de door achterwand en chassisbodem gevormde hoek worden gedrukt. Let speciaal bij V1 op de juiste bedradingsloop, zie fig. 14.
2. Soldeer aan de pertinax montagestrook de bedrading aan de onderzijde en de R's en C's aan de bovenkant, e.e.a. volgens fig. 11. Buig de onderdelen iets uit elkaar ter plaatse waar ruimte nodig is om later de moertjes op de bevestigingsboutjes te kunnen schroeven.
3. Schroef de geheel afgewerkte strook op het chassis, waarbij om ieder boutje 2 moertjes worden gelegd tussen chassis en pertinax strook om voldoende tussenruimte te houden. Breng de verbindingen aan tussen de buishouders en de betreffende soldeerlippen op deze strook.
4. Monteer de onderdelen op de achterwand van het chassis, schroef de transformatoren op het chassis vast en mon-

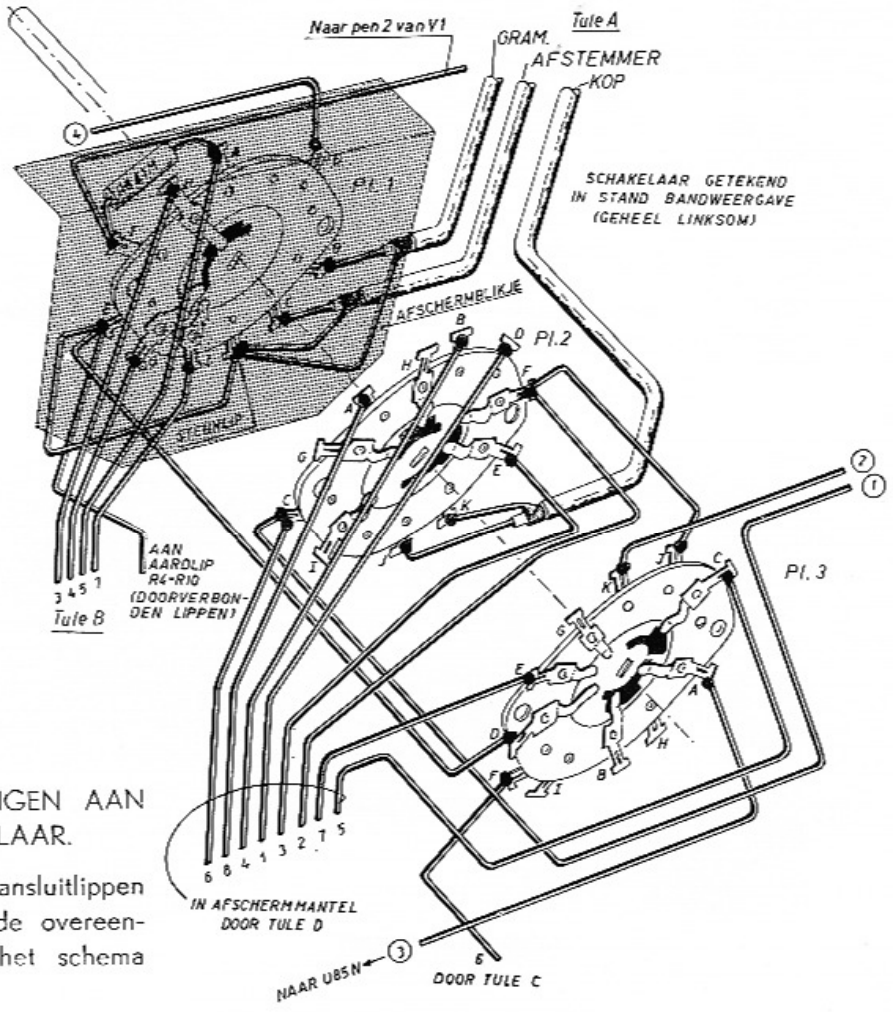


Fig. 12. AANSLUITINGEN AAN DE FUNCTIESCHAKELAAR.

De letters bij de aansluitlippen vindt men terug bij de overeenkomstige punten in het schema van fig. 10.

teer de elco's C24 en C25 met isolatieringen en contactring (welke laatste dus contact moet maken met de elco) tussen chassis en de bus.

5. Bedrading van de functieschakelaar geschiedt als volgt:

   a. Maak eerst de kabel welke door tule D gaat. Neem metaalkous van 12 cm lengte en ca. 8 mm binnendiameter Schuif hierin 8 draden van verschillende kleur, elk ca 36 cm lang en aan weerskanten ca 10 cm buiten de afschermmantel uitstekend. De leidingen 2 en 3 (nummers bij tule D) worden in elkaar gedraaid.

   b. Schuif de gehele draadbundel met metaalkous in een isolerende slang, bv. z.g. „Vitaslang" met 10 à 12 mm binnendiameter. Genoemde soort slang krimpt nl. bij verwarming tot 100° C en komt dan keurig strak om de kabel te zitten.

   c. Voor het monteren van het afschermplaatje tussen de schakelaarplaatjes P1 en P2 dient de schakelaar te worden gedemonteerd. Let er vooral op, dat de rotors in de schakelaarplaatjes niet worden verdraaid en noteer de oorspronkelijke standen van de tijdelijk te verwijderen plaatjes (P3 en P2), zodat alles weer op de juiste manier kan worden gemonteerd.
   Zie eventueel fig. 12. Let erop, dat het blikken afschermplaatje met de niet-omgezette kant naar het chassis moet wijzen.

   d. Soldeer de draadeinden van deze kabel aan de betreffende lippen van de functieschakelaar.
   Maak de draden, die buiten de afscherming uitsteken, vooral niet te lang.

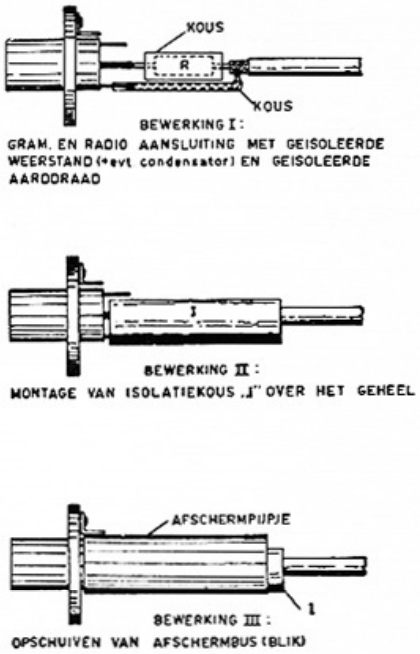
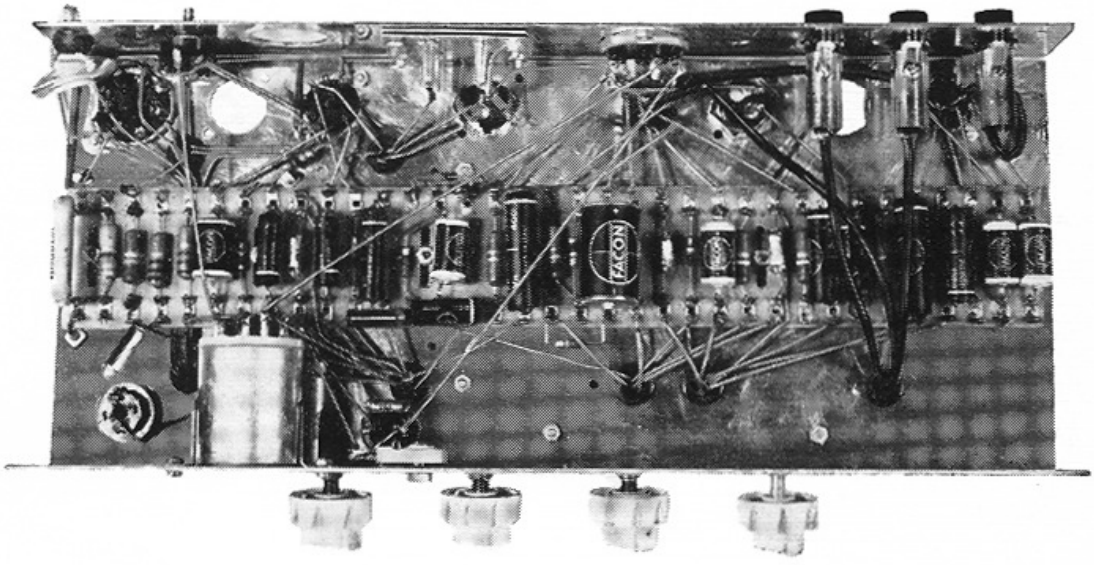


Fig. 13. DETAILSCHETSEN voor het aansluiten en afwerken van de coaxiale contactbussen voor de ingangskanalen.

   e. Soldeer de overige draadverbindingen aan de schakelaar.

   f. Soldeer de coaxkabels (elk ca. 20 cm lang) naar de verschillende ingangen aan de betreffende schakelaarlippen.

   g. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan de draad welke loopt van lip 2 van V1 naar F van P1. Deze draad moet dus door tule A en moet gelegd worden tussen potmetersteun en de arreteerplaat van de keuzeschakelaar, zodat deze draad daardoor wordt „afgeschermd". Ook



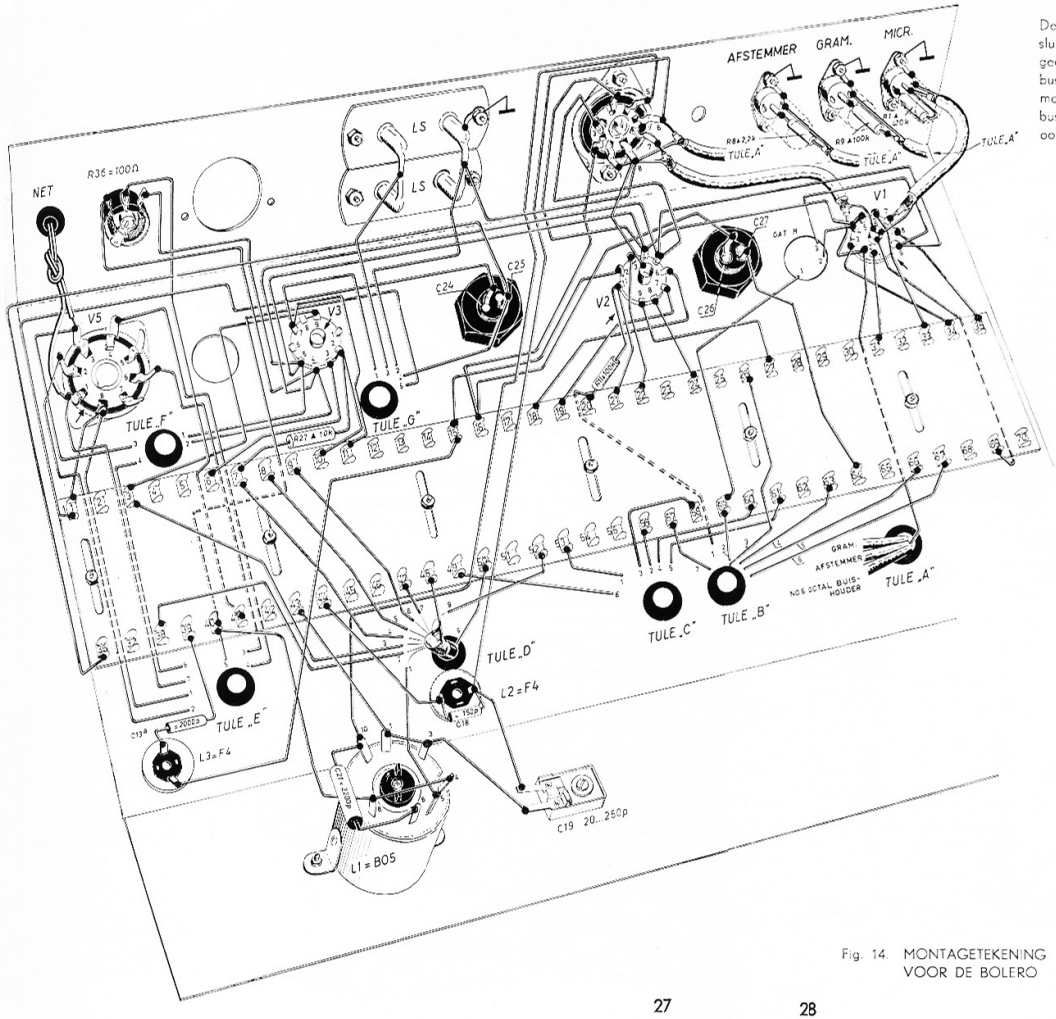


Fig. 14. MONTAGETEKENING VOOR DE BOLERO

De weerstanden bij de coax. aansluitbussen zijn duidelijkheidshalve gedeeltelijk buiten de afschermbusjes getekend. In werkelijkheid moeten ze echter geheel in de busjes worden gemonteerd. (Zie ook fig. 13).

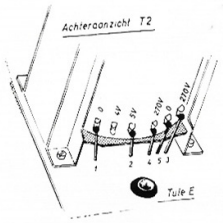
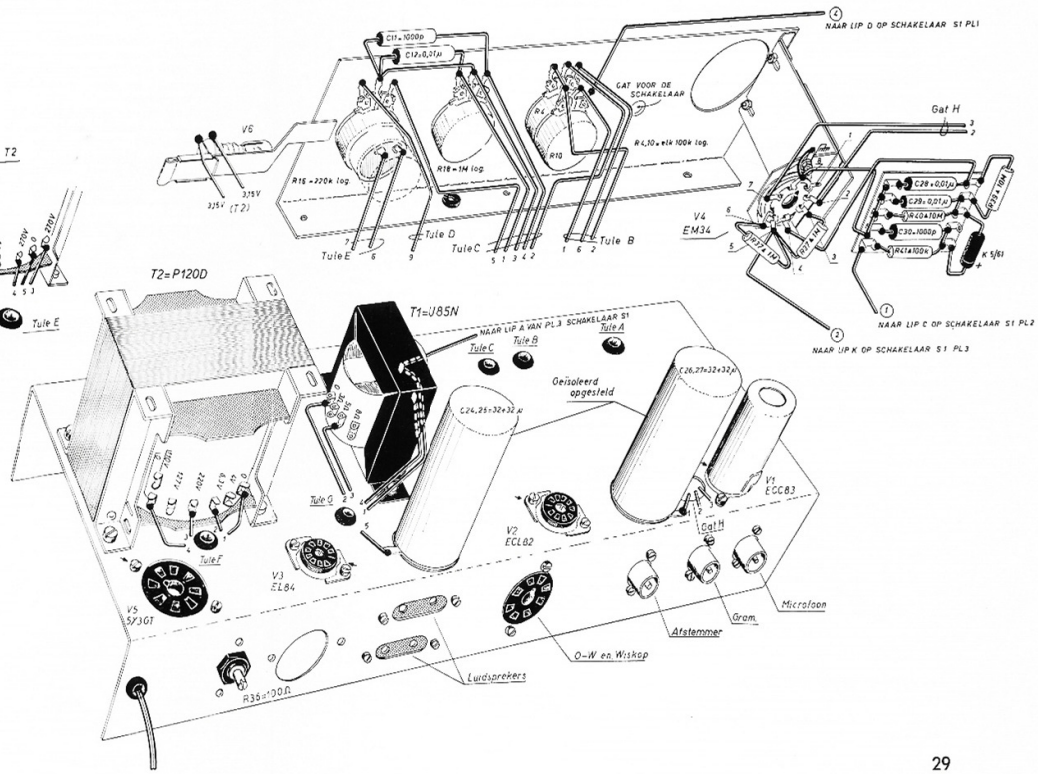


Fig. 15. BOVENAANZICHT VAN DE BOLERO EN BEDRADING AAN HET FRONTPANEELTJE.

De met omcirkelde cijfers aangegeven punten moeten worden verbonden met de overeenkomstig gemerkte punten in fig. 14.
Verschillende condensatorwaarden mogen wat afwijken van deze schema's.
Zie schemasleutel en materiaallijst.



moet worden gelet op de plaats van de draad waar deze door tule A komt; de draad mag de bedrading van P2 of P3 beslist niet „zien".

6. Monteer de potmeters in juiste volgorde op het frontpaneeltje en schroef dit vast op 't chassis. Let op goed elektrisch contact, zo nodig lak aan de onderkant van het paneeltje wegkrabben.
7. Monteer nu de schakelaar op het paneeltje na eerst de eraan verbonden kabels door de betreffende tulen te hebben getrokken.
8. Monteer de resterende onderdelen en voltooi de bedrading. De leidingen naar uitgangs- en voedingstransformatoren moeten in elkaar worden gedraaid, d.w.z. telkens de twee draden van iedere wikkeling.
   Raadpleeg fig. 15 voor de verbindingen aan de niveau-indicator en fig. 13 voor het aansluiten van de coaxkabels aan de aansluitbussen.
9. Controleer de bedrading zorgvuldig, waarbij men iedere leiding telkens in de montagetekening met kleurpotlood aanstreept.
10. Plaats de buizen in hun respectievelijke buishouders.

INBEDRIJFSTELLING

Voordat de versterker definitief in bedrijf kan worden genomen moeten de sperkring L2-C18 en de ontbrommer R36 worden afgeregeld. Begin met de instelling van de sperkring. Vooral niet vergeten om de luidspreker aan te sluiten, daar het bij eventueel gemaakte vergissingen niet is uitgesloten dat gevaarlijke piekspanningen in de U85N en de daarmee samenhangende onderdelen optreden; vergeet ook niet het recorderdek aan te sluiten.

Sluit het net aan en zet de functieschakelaar in een der opneemstanden — de EM34 moet nu oplichten — en sluit een buisvoltmeter aan op chassis en het knooppunt C17-C18; de sterkteregelaars moeten „dicht" staan. Regel nu met de kern van L2 af op minimum uitslag (3 . . . 5 V). Heeft men geen buisvoltmeter, dan kan m.b.v. de niveau indicator worden afgeregeld.
Zet de versterker in één van de opnamestanden en draai de sterkteregelaars op minimum. Het oog zal nu waarschijnlijk een meer of minder grote uitslag vertonen. Draai aan de kern van L2 totdat de uitslag van het oog minimaal is (grootste schaduwhoek).
De instelling van L3 moet eigenlijk geschieden m.b.v. een toongenerator of frequentietestplaat. De versterker blijft in de opnamestand. Sluit de toongenerator aan op het betreffende ingangskanaal en stel in op ca. 11 kHz. Inputspanning verhogen tot een duidelijke uitslag van het oog wordt verkregen. Nu de kern van L3 instellen tot de grootste uitslag (kleinste schaduwhoek) is verkregen.
De instelling van de trimmer C19 is vrij belangrijk. Is de capaciteit te laag en daarmee de biasspanning, dan ontstaat vervorming, vooral voor de lagere frequenties. In het tegenovergestelde geval worden de hogere frequenties — boven 3000 à 4000 Hz — verzwakt. De juiste biasspanning moet in feite met een buisvoltmeter worden gemeten aan de kop en bedraagt 70 . . . 80 V. Heeft men geen BVM dan moet de instelling in de praktijk gebeuren, bij voorkeur met muziek waar zowel hoog als laag in zit. De trimmer dan zo instellen, dat zoveel mogelijk hoog wordt weergegeven bij het afspelen van de band, terwijl de bassen gaaf blijven; e.e.a. dus met herhaalde proefopnamen vast te stellen.
De instelling van R36 moet geschieden wanneer het chassis in de kast is gemonteerd (zie blz. 44); zorg voor goed elektrisch contact tussen kast en chassis. Sluit een luidspreker aan, zet de functieschakelaar in

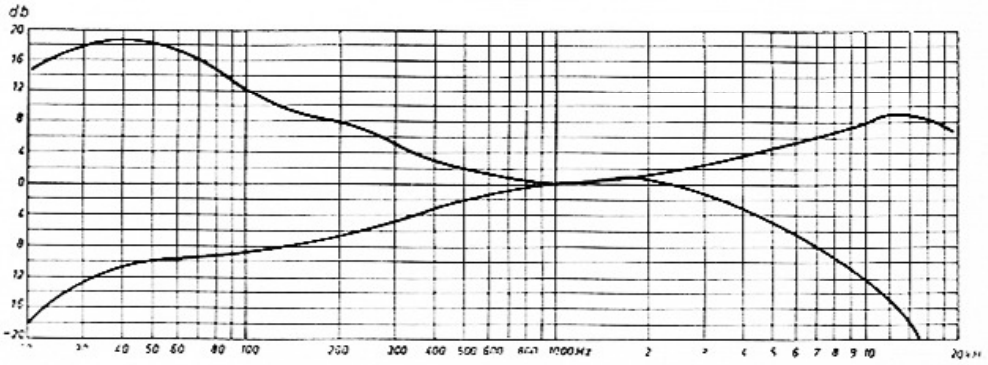


Fig. 16. FREQUENTIE KARAKTERISTIEKEN VAN DE BOLERO

De krommen gelden voor beide uiterste standen van de klankregelaars en werden opgenomen met een signaal van constante amplitude aan radio- en grammofoon ingang. Voor 't microfoonkanaal verkrijgt men een iets andere karakteristiek, de afwijkingen bedragen echter hoogstens enkele dB.

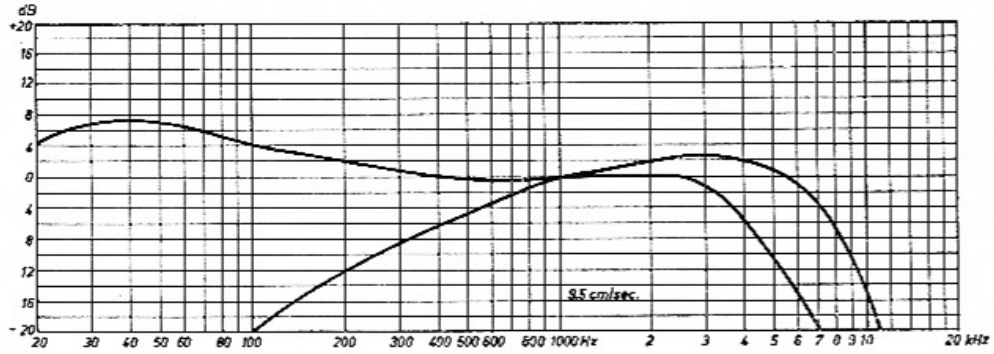


Fig. 17. OPNAME- EN WEERGAVE KARAKTERISTIEKEN VAN DE BOLERO

De krommen gelden voor beide uiterste standen van de klankregelaars en werden verkregen in combinatie met het Fonolintdek en Amrohtape.

een der weergeefstanden, breng tijdelijk een kortsluiting aan tussen de bussen 6 en 7 van de octal aansluiting en scherm de microfoon ingang af, bv. door er een losse coax-steker in te plaatsen.
Zet de algemene sterkteregelaar (R10; voorste knop) geheel „dicht" en de microfoonregelaar (R4; achterste knop) geheel „open", evenals de basregelaar R18.
Stel nu R36 in op minimum brom. Hierna is de Bolero voor 't gebruik gereed; zie hiervoor hoofdstuk II, blz. 7.

TECHNISCHE SPECIFICATIE

Maximum uitgangsvermogen 2,8 W

Tegenkoppeling ..... 10 dB (bij 1000 Hz)
Bromniveau ..... −55 dB t.o.v. 2,8 W
Ruisniveau ..... −65 dB „ „

Gevoeligheid:

a. ingangsspanning voor uitsturing van eindtrap:

microfoon	5 mV
grammofoon	150 mV
radio	80 mV

b. ingangsspanning voor uitsturing van de band:

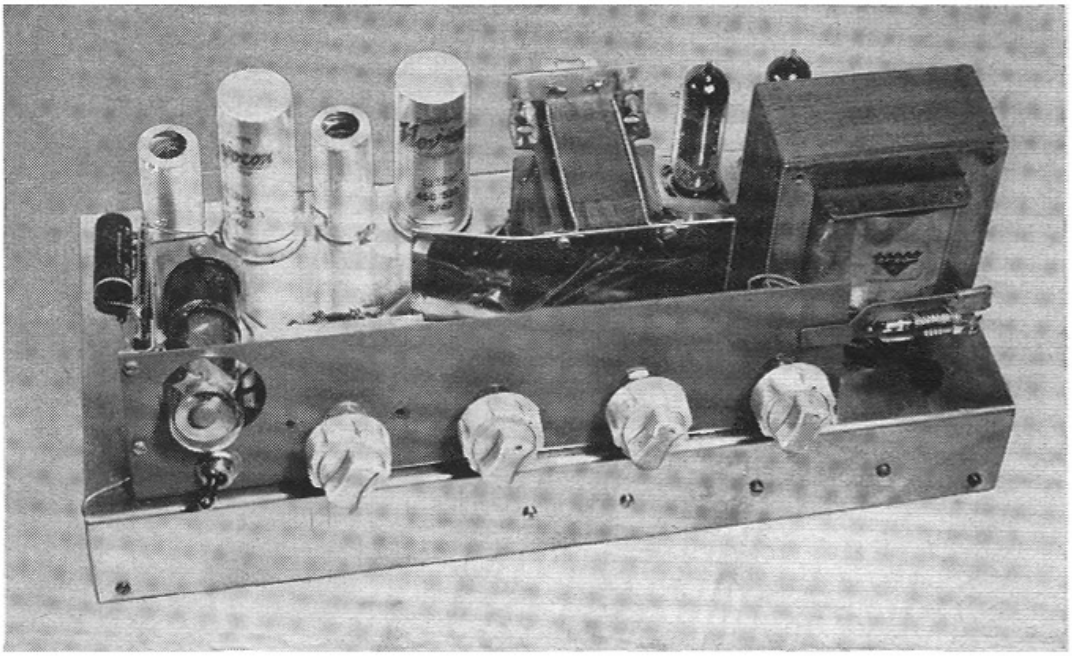
microfoon	5 mV
grammofoon	90 mV
radio	60 mV

MEETTABEL BOLERO

Gelijkspanningen gemeten t.o.v. chassis; afwijkingen van 10% zijn toelaatbaar.

meetpunt	meetgebied van 500 Ω/V instrument	stand van de functieschakelaar	
		weergeven	opnemen
C24	400 V	280 V	310 V
C25	„	255 V	300 V
C26	„	230 V	270 V
C27	„	160 V	180 V
V3, pen 7	„	235 V	285 V
„ „ 9	„	235 V	150 V
„ „ 3	10 V	6,3 V	3 V
V2, pen 2	„	2,7 V	
„ „ 8	„	0,7 V	0,8 V
„ „ 9	400 V	42 V	50 V
„ „ 7	„	25 V	30 V
„ „ 6	„	42 V	50 V
V1, pen 1	„	50 V	55 V
„ „ 6	„	55 V	65 V
„ „ 8	10 V	0,7 V	0,8 V
„ „ 3	„	0,35 V	0,4 V

h.f. oscillatorspanning, gemeten met buisvoltmeter; S1 in opneemstand: koppen van Fonolint dek aangesloten.
aan lip 3 van L1: 225 V.
aan o.w. kop (no. 6 van octal aansluiting). min. 70 V, max. 80 V.
aan wiskop (no. 5 van octal aansluiting): 50 V. Frequentie 38 . . . 40 kHz.



V.

CAPRICCIO

10 WATT BALANSVERSTERKER VOOR BANDOPNAME EN WEERGAVE

geeft tevens werkelijkheidsweergave van grammofoonplaten en van radioprogramma's m.b.v. een W.W. radio-afstemmer

* 4 INGANGSKANALEN: microfoon - radio - grammofoon - weergeefkop.
* MENGSCHAKELING: radio- en grammofoonkanaal kunnen beurtelings worden gemengd met microfoonkanaal, zowel bij opname als bij weergave.
* KLANKREGELING: uitgebreid regelgebied voor lage en hoge tonen d.m.v. twee onafhankelijke regelaars.
* UITGANGSVERMOGEN: 9,5 watt (in 3,2 Ω belastingsweerstand) bij 3% intermodulatie vervorming.
* CONTROLE OPNAMENIVEAU: met niveau-indicator en via meeluisterversterker.

Zoals reeds in de inleiding werd vermeld is de Capriccio het topapparaat van deze versterkerreeks. Deze versterker kan nl. als centrum dienen voor een complete WW installatie: Bandopname en weergave met het Fonolint dek, weergave van grammofoonplaten door toevoeging van een platenspeler en van radioprogramma's in combinatie met een goede afstemmer („tuner") of een aansluiting op de Draadomroep. Verdere hulp-apparaten — behalve uiteraard een goede luidspreker alsmede een microfoon voor 't maken van eigen opnamen — zijn niet nodig om dit alles te kunnen verwezenlijken. In feite is de Capriccio te beschouwen als combinatie van de Bolero en de Fidelio WW-balansversterker. Hij is dan ook uitgevoerd op hetzelfde chassis en past eveneens in de „Universum" kast.

HET SCHEMA

De schakeling van de eerste drie trappen (zie fig. 18) is in hoofdzaak dezelfde als bij de Bolero, echter zijn bij de Capriccio enkele verfijningen toegevoegd in de vorm van effenings („equalizing") netwerken, nl. voor het grammofoonkanaal (R13-R14-C8), voor 't radiokanaal (R12-C7) en voor bandweergave (R8-C5).
De lage frequenties worden extra opgehaald door C11 parallel aan R16. Voorts wordt het microfoonsignaal, afkomstig van de microfoonregelaar R4 (voorste potmeter, bediend door achterste knop) hier geheel buiten het klankregelnetwerk om met het andere signaal (radio, grammofoon of bandweergave) naar het rooster van V2b gevoerd. Dit is van belang wanneer men tijdens weergave

gelijktijdig de microfoon wenst te gebruiken. Het rechter gedeelte van het schema vormt de balansversterker met V3a als voorversterker en V3b als fazesplitser. Tegenkoppeling is toegepast van de uitgang naar de katode van V3a via R49-50.
Tijdens opnemen wordt het signaal van V3b aan de kop toegevoerd. De anodekring van deze triode bestaat dan uit R38 met daaraan parallel de keten C27 - effeningsnetwerk R39 - h.f. sperkring L2-C25 - -o.w.-kop.
Verder wordt de katodeweerstand van deze triode — tijdens weergave gevormd door R37-R40 — verkleind door parallelschakelen van R35 via S1c, terwijl bovendien het netwerk C21-C24-L1 parallel aan genoemde weerstanden komt, waardoor de tegenkoppeling via 't katodecircuit afneemt voor frequenties boven 6,5 kHz ter ondersteuning van de effening van de opnamekarakteristiek; voor bezitters van een dek met 2 snelheden, c.q. een dek met alleen 19 cm, is de schakelaar S2a-b aangebracht, welke voor beide snelheden verschillende correcties verzorgt; hierdoor worden de hoogste frequenties extra opgehaald met het doel om door „preëmfasis" bij het opnemen het bij weergave optredende zg. luchtspleetverlies zoveel mogelijk te compenseren.
De tegenkoppeling van uitgang naar V3a wordt tijdens opnamen buiten werking gesteld door S1j.

h.f. OSCILLATOR

Een der eindbuizen, nl. V5, fungeert tijdens opnemen als oscillator voor het opwekken van wis- en bijstroom.
De nodige omschakelingen geschieden door S1d-e-f-l. V4 blijft werkzaam als versterker en dient voor meeluisteren tijdens de opname; door S1g wordt haar rooster aan de loper van R40 (een instelpotmeter op de achterwand van het chassis) gelegd, zodat men de geluidssterkte kan regelen nadat het gewenste opnameniveau is ingesteld m.b.v. R10 of R4.

NIVEAU INDICATOR

De niveau indicator bestaat uit een spanningsverdubbelende gelijkrichtschakeling met de kristaldioden D1 en D2 alsmede de indicatorbuis V6. C40 wordt vrijwel direct opgeladen tot de topwaarde van de signaalspanning maar zijn gelijkspanning lekt langzaam weg via R58 en de sperweerstand van D2. Hierdoor wordt het waarnemen van de grootte van de signaalpieken vergemakkelijkt. R57-C12 dient als filter voor de biasspanning. Voor een duidelijke indicatie wordt slechts de gevoelige sector van de EM34 gebruikt; de andere sector is dus niet aangesloten. Tijdens weergeven wordt de verbinding tussen diodeschakeling en anode van V3b verbroken door S1c, om vervorming te voorkomen, terwijl S1k de anode van V6 aan aarde legt, waardoor de niveau-indicator alleen in de opnamestanden kan oplichten.

VOEDING

Het voedingsdeel is uitgerust met een standaard nettransformator voor dubbele gelijkrichting, maar i.p.v. een gelijkrichtbuis zijn twee enkelfazige seleengelijkrichters (G1-G2) toegepast. Hierdoor is de 5 V wikkeling vrij voor voeding van V1 (en V6), zodat d.m.v.

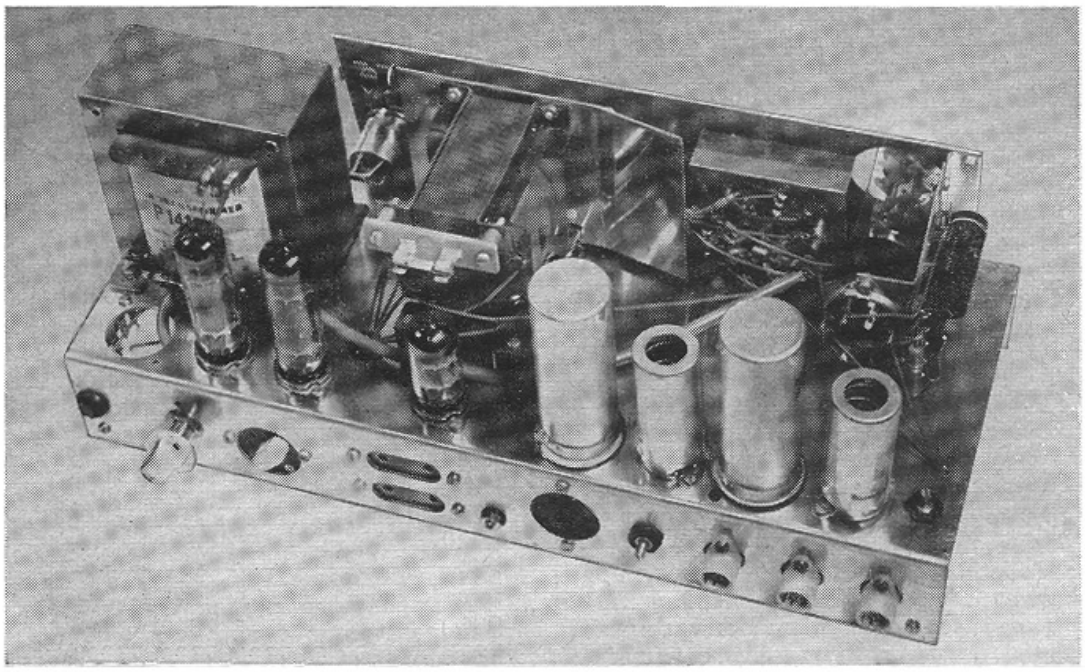
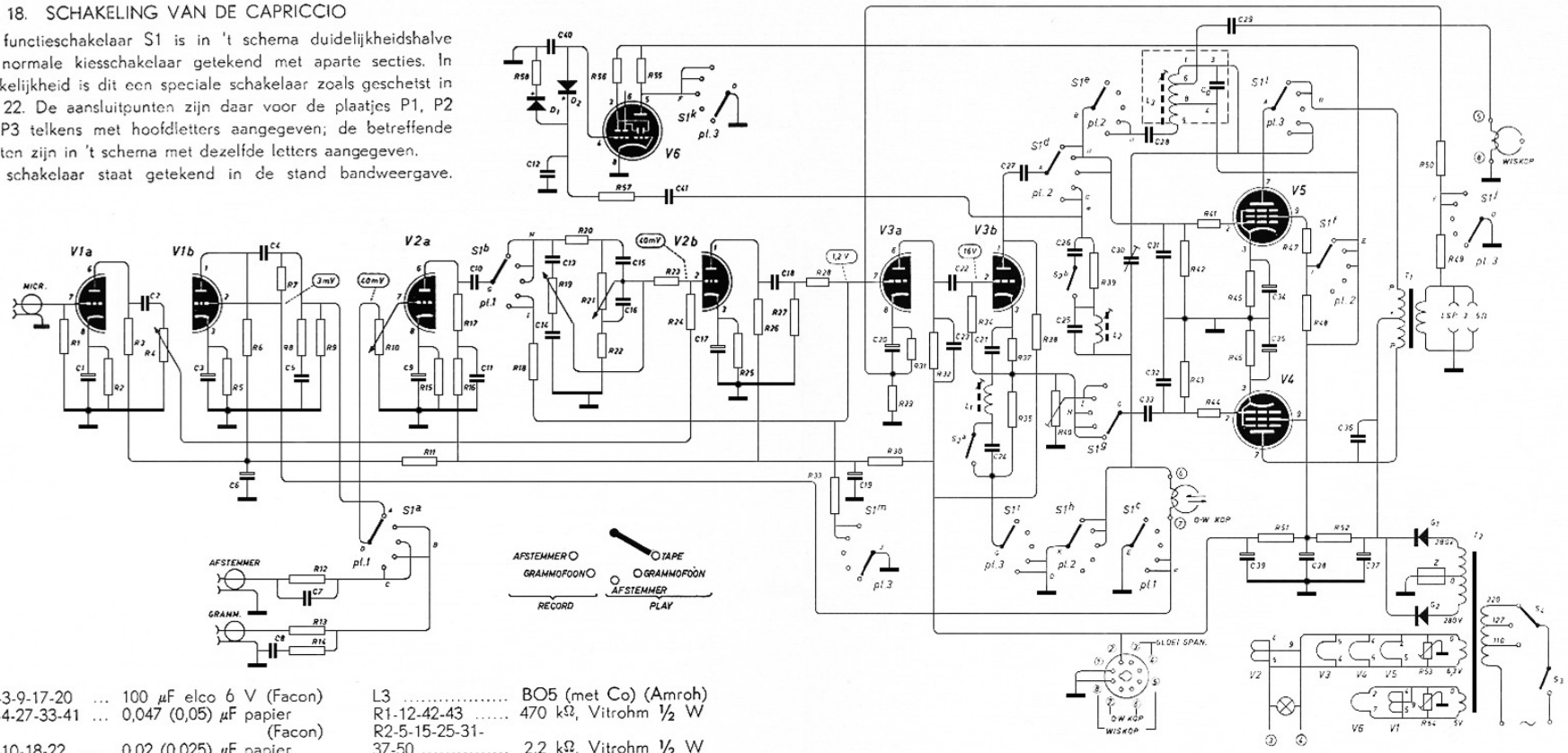


Fig. 18. SCHAKELING VAN DE CAPRICCIO

De functieschakelaar S1 is in 't schema duidelijkheidshalve als normale kiesschakelaar getekend met aparte secties. In werkelijkheid is dit een speciale schakelaar zoals geschetst in fig. 22. De aansluitpunten zijn daar voor de plaatjes P1, P2 en P3 telkens met hoofdletters aangegeven; de betreffende punten zijn in 't schema met dezelfde letters aangegeven.
De schakelaar staat getekend in de stand bandweergave.



C1-3-9-17-20	...	100 µF elco 6 V (Facon)
C2-4-27-33-41	...	0,047 (0,05) µF papier (Facon)
C5-10-18-22	.....	0,02 (0,025) µF papier (Facon)
C6	.....	16 µF elco 350 V (Amroh)
C7	.....	100 pF polystyreen (Mial)
C8-14-28	.....	4700 (5000) pF papier (Facon)
C11-16	.....	0,01 µF papier (Facon)
C12-13-23	.....	470 (500) pF polystyreen (Mial)
C15-36	.....	1000 pF polystyreen (Mial)
C19-39 en C37-38	.....	32 + 32 µF elco 450 V (Amroh)
C21-24-26-29	...	2000 (2200) pF polystyreen (Mial)
C25-31-32	.....	150 pF polystyreen (Mial)
C30	.....	20...250 pF trimmer (Cyldon)
C34-35	.....	100 µF elco 12 V (Facon)
C40	.....	0,1 µF papier (Facon)
Co	.....	in BO5
D1-2	.....	K 5/61 (TeKaDe)
G1-2	.....	E 250/80
L1-2	.....	F4 met poederijzerkern (Amroh)
L3	.....	BO5 (met Co) (Amroh)
R1-12-42-43	.....	470 kΩ, Vitrohm ½ W
R2-5-15-25-31-37-50	.....	2,2 kΩ, Vitrohm ½ W
R3-6-16-32	.....	220 kΩ, Vitrohm 1 W
R4-10	.....	100 + 100 kΩ potm. log. met conc. assen (Amroh model I)
R7	.....	1,8 MΩ, Vitrohm ½ W
R8	.....	22 kΩ, Vitrohm ½ W
R9	.....	2,2 MΩ, Vitrohm ½ W
R11-30	.....	33 kΩ, Vitrohm 1 W
R13-18-24-57	...	100 kΩ, Vitrohm ½ W
R14	.....	56 kΩ, Vitrohm ½ W
R17	.....	22 kΩ, Vitrohm 1 W
R19	.....	220 kΩ, potm. log. met schak. (Amroh)
R20	.....	270 kΩ, Vitrohm 1 W
R21	.....	1 MΩ, potm. log. (Amr.)
R22	.....	15 kΩ, Vitrohm ½ W
R23-39	.....	82 kΩ, Vitrohm ½ W
R26	.....	47 kΩ, Vitrohm 1 W
R27-34-56	.....	1 MΩ, Vitrohm ½ W
R28	.....	150 kΩ, Vitrohm ½ W
R29	.....	680 Ω, Vitrohm 1 W
R33	.....	6,8 kΩ, Vitrohm ½ W
R35	.....	18 kΩ, Vitrohm ½ W
R38	.....	100 kΩ, Vitrohm 1 W
R40	.....	100 kΩ, potm. log. (Amroh)
R41-44-49	.....	1 kΩ, Vitrohm ½ W
R45-46	.....	270 Ω, Vitrohm 1 W
R47	.....	100 Ω, Vitrohm ½ W
R48	.....	27 kΩ, Vitrohm 1 W
R51	.....	3,3 kΩ, Vitrohm 1 W
R52	.....	5 kΩ, Vitrohm 3 W
R53-54	.....	100 Ω, instelpotm. (Preh)
R55	.....	100 kΩ, Vitrohm 2 W
R58	.....	560 kΩ, Vitrohm ½ W
S1	.....	functieschakelaar 48.104 (Amroh)
S2	.....	tuimelschak. dubbelpolig aan/uit (Amroh)
S3	.....	netschakelaar op R19
S4	.....	spanningskiezer 18.552 (Amroh)
T1	.....	balans uitg. transf. U73N
T2	.....	voedingstransf. P141N
V1-2	.....	12AX7 - ECC83
V3	.....	6AQ8 - ECC85
V4-5	.....	6BQ5 - EL84
V6	.....	EM34
V7	.....	signaallampje 6 V - 0,1 A
Z	.....	smeltveiligheid 300 mA

de ontbrompotmeters R53-R54 de gloeidraadbrom van V2 en V1 afzonderlijk en onafhankelijk kan worden ingesteld. De lage gloeispanning van V1 (5 i.p.v. 6,3 V) heeft geen nadelige invloed op de werking van deze buis, maar zij kan wel oorzaak zijn van iets verkorte levensduur. Wil men dit voorkomen, dan is door toevoeging van een transformatortje — zie schakeling hiervoor in fig. 20 — de spanning op 5,9 V te brengen waardoor V1 en V6 hun normale levensduur houden terwijl de slechts weinig verlaagde gloeispanning voor V1 een gunstig effect heeft wat betreft brom- en ruisniveau.

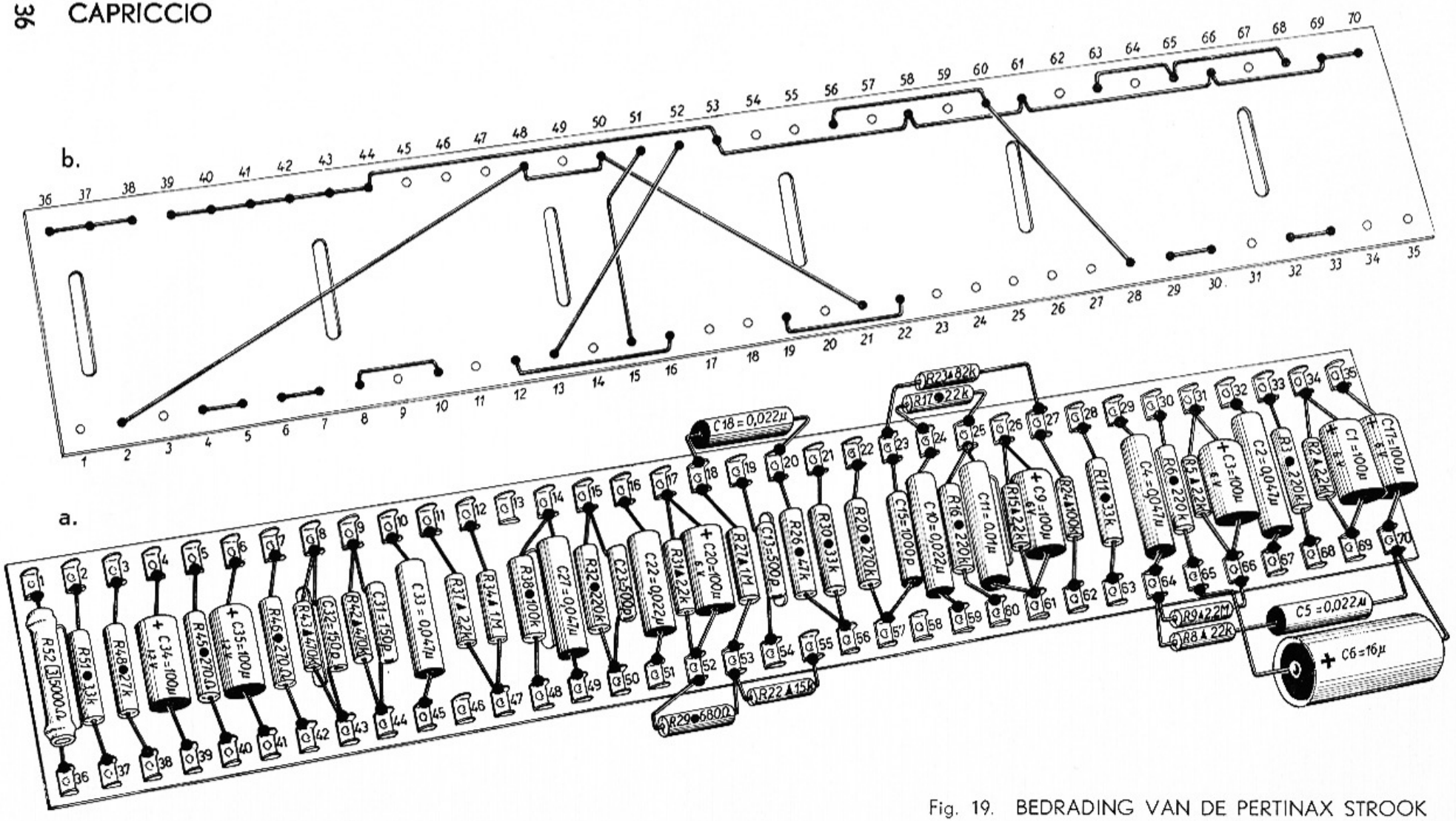


Fig. 19. BEDRADING VAN DE PERTINAX STROOK
a. bovenkant; b. onderzijde. Let op de posities van de bevestigingssleuven ! Zie opm. blz. 40.

DE BOUW

De Capriccio wordt gebouwd op het Amroh chassis no. 91.012, passend in de kast „Universum". Behalve het paneeltje voor bevestiging van de regelorganen en de bevestigingsbeugel voor de EM34 enz., heeft men ook het afschermplaatje nodig, dat de potentiometers en hun bedrading van de uitgangstransformator afschermt.

Om bij het bedraden vergissingen te voorkomen i.v.m. de vele draden die samen door één gat worden geleid, neme men bij voorkeur montagedraad in verschillende kleuren, b.v. belledraad met plastieken isolatie en 0,5 mm koperkern (niet-geëmailleerd). Merk de draadeinden duidelijk indien een bundel meer dan één draad van dezelfde kleur bevat.

De montage geschiedt in onderstaande volgorde:

1. Op het chassis worden voorlopig alleen gemonteerd: De buishouders — let op hun juiste stand, zie fig. 21, blz. 39 — en de rubber tulen, waarna men de gloeidraadleidingen aanbrengt. Deze moeten in elkaar worden gedraaid en zoveel mogelijk in de door achterwand en chassisbodem gevormde hoek worden gedrukt. Let speciaal bij V1 en V2 op de juiste bedradingsloop, zie fig. 21.
2. Soldeer aan de pertinax montagestrook de bedrading aan de onderzijde en de R's en C's aan de bovenkant, e.e.a. volgens fig. 19. Buig de onderdelen iets uit elkaar ter plaatse waar ruimte nodig is om later de moertjes op de bevestigingsboutjes te kunnen schroeven.
3. Schroef de geheel afgewerkte strook op het chassis, waarbij om ieder boutje 2 moertjes worden gelegd tussen chassis en pertinaxstrook om voldoende tussenruimte te houden. De beide boutjes onder de P141N moeten verzonken zijn. Breng de verbindingen aan tussen de buishouders en de betreffende soldeerlippen op deze strook.
4. Monteer de onderdelen op de achterwand van het chassis, schroef de transformatoren op het chassis vast en monteer C19-39 en C37-38. Denk om isolatieringen en contactringen tussen chassis en bus!
5. Bedrading en montage van functieschakelaar.
   a. Verwijder beide achterste plaatjes (P3 en P2) en merk ze zodanig (of noteer hun juiste posities) dat u ze straks weer in hun oorspronkelijke standen kunt monteren; let er ook op, dat de rotors van de plaatjes niet worden verdraaid. (Zie event. fig. 22).

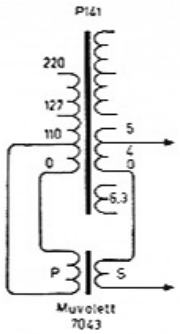


Fig. 20. Met deze schakeling kan men desgewenst de gloeispanning voor V1 en V6 op 5,9 volt brengen. De „3 ohm"kant van de Muvoleit transformator wordt in serie met de 4 volt wikkeling van de P 141N geschakeld en de „7000 ohm" zijde komt parallel aan de 110 volt aansluiting op de primaire van de voedingstransformator. De juiste faze moet proefondervindelijk worden vastgesteld door de verbinding van de „3 ohm" draden om te wisselen; de juiste aansluiting geeft 5,9 V., de verkeerde ca. 2 V.

   b. Schroef de schakelaar-arreteur op 't paneeltje.
   c. Breng de bedrading van plaatje P1 aan en merk de draden (kleur) duidelijk, want later is hun loop niet meer te volgen.
      Bijzondere aandacht moet worden besteed aan de draad, welke loopt van lip 2 van V1 naar F van P1. Deze draad moet door tule A en moet worden gelegd tussen de potmetersteun en de arreteerplaat van de keuze schakelaar, zodat de draad daardoor wordt „afgeschermd". Ook moet worden gelet op de plaats van de draad waar deze door tule A komt; de draad mag de bedrading van P2 of P3 beslist niet „zien".
   d. Breng het schermplaatje aan en daarna de plaatjes P2 en P3; let op hun juiste stand.
      Let erop, dat het blikken afschermplaatje met de niet-omgezette kant naar het chassis moet wijzen.
   e. Soldeer de draden aan de aansluitpunten van P2 en P3; zie voor het vervaardigen van de afgeschermde kabel door tule D hetgeen hierover is gezegd onder punt 5-a en b (blz. 26). Op gelijke wijze wordt het kabeltje door tule C gemaakt. Merk of nummer ook hier alle draden volgens het bedradingsschema.
6. Monteer de potmeters in juiste volgorde op het frontpaneeltje en schroef dit vast op 't chassis. Let op goed elektrisch contact, zo nodig lak aan de onderkant van het paneeltje wegkrabben. Breng de bedrading aan. Bij S2 een stukje van de bovenste rechter soldeerlip afknippen.
7. Breng de bedrading van montagestrook naar buishouders en overige onderdelen aan.
8. Schroef het potmeterpaneeltje op het chassis, zorg voor goed elektrisch con-

tact; soldeer de hiervandaan komende draden aan de betreffende punten; vergeet niet de mantel van de kabel door tule D aan lip no. 44 van de montagestrook te aarden.

9. Breng de nog resterende bedrading aan. Merk op dat lip no. 10 van de BO 5 als draadsteun is gebruikt, zo ook de centrale bus van de buishouder van V3; laatstgenoemde mag dus niet met chassis worden verbonden.
10. Vergeet niet, de afschermplaat tussen T1 en het potmeterpaneel aan te brengen en controleer of deze plaat goed contact maakt met het chassis.

INBEDRIJFSTELLING

Wanneer de bouw is voltooid en de bedrading nog eens grondig is gecontroleerd, kunnen de buizen in hun respectievelijke buishouders worden geplaatst en de netspanning worden aangesloten.
Vooral niet vergeten om de luidspreker aan te sluiten, daar bij eventueel gemaakte vergissingen het niet uitgesloten is, dat gevaarlijke piekspanningen in de U73 en de daarmee samenhangende onderdelen optreden; vergeet ook niet het recorderdek aan te sluiten!
Het verdient aanbeveling allereerst de verschillende spanningen na te meten aan de hand van de tabel op blz. 43. Voordat de versterker definitief in gebruik kan worden genomen moeten de kringen L1-C21 en L2-C25 alsmede de ontbrompotmeters R53 en R54 worden ingesteld. Begin met de sperkring L2-C25. Zet de functieschakelaar in een der standen „opnemen", de sterkteregelaars geheel dicht en sluit een buisvoltmeter aan op 't knooppunt C25-C26. De kern van L2 (bereikbaar vooraan 't chassis, naast tule E) wordt afgeregeld op minimum uitslag van de meter. Is geen buisvoltmeter disponibel, dan kan m.b.v. de niveau indicator worden afgeregeld. Zet voor afregeling van L2 de versterker in een der opnamestanden, sterkteregelaar op minimum. L2 afregelen op minimum uitslag (grootste schaduwhoek van het oog). Voor bezitters van dekken met 2 snelheden (9½ en 19 cm/sec.) is de Capriccio uitgerust met een omschakelbaar effeningsnetwerk, n.l. S2a en b. Daarna een signaal van 10 kHz toevoeren aan een der ingangskanalen. Oscillator buiten werking stellen door tijdelijke aarding van lip 2 van V5 – stand 9,5 cm/sec., S2 gesloten. L1 afregelen op maximum uitslag (kleinste schaduwhoek van het oog). Daarna in stand 19 cm/sec. een signaal toevoeren van 15 kHz. Het oog moet dan op deze frequentie maximum uitslag vertonen; eventueel C24 iets wijzigen.

Voor afregeling van L1 met een buisvoltmeter, wordt de buisvoltmeter aangesloten achter C27, echter wordt nu de h.f oscillator buiten werking gesteld door het rooster van V5 (contact no. 2 van de buishouder) tijdelijk met het chassis te verbinden. Met de functieschakelaar in de stand „opnemengram" wordt een signaal van 10 kHz aan de grammofooningang gelegd, waarna men de kern van L1 afregelt op maximum uitslag van de buisvoltmeter, stand 9,5 cm/sec. Frequentie 15 kHz, tolerantie ± 5%; eventueel C24 wijzigen totdat resonantie is bereikt (dus iets kleinere of grotere condensator).

De instelling van de ontbrommers moet geschieden bij goed afgeschermde versterker, d.w.z. indien deze in de kast is geplaatst (zie blz. 44). Let op goed elektrisch contact tussen kast en chassis; vergeet niet de afschermbussen over V1 en V2 aan te brengen. Breng

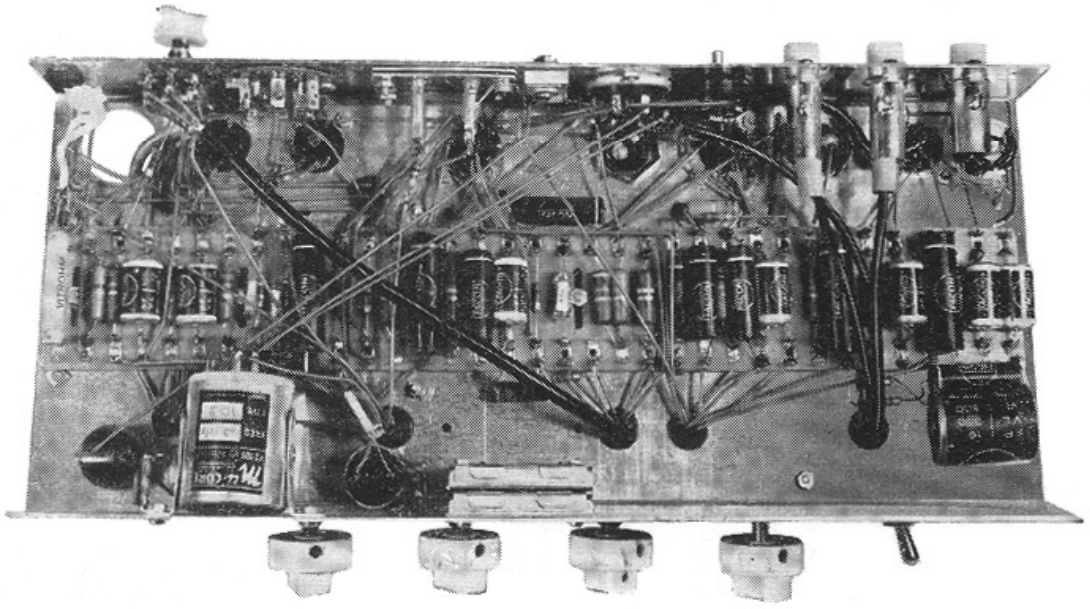


Fig. 21. BEDRADING AAN ONDERZIJDE VAN HET CAPRICCIO CHASSIS.

Voor juiste montage van de afgeschermde coaxiale ingangen voor radio-, grammofoon- en microfoonkanaal zie men de detailschetsen van fig. 13.

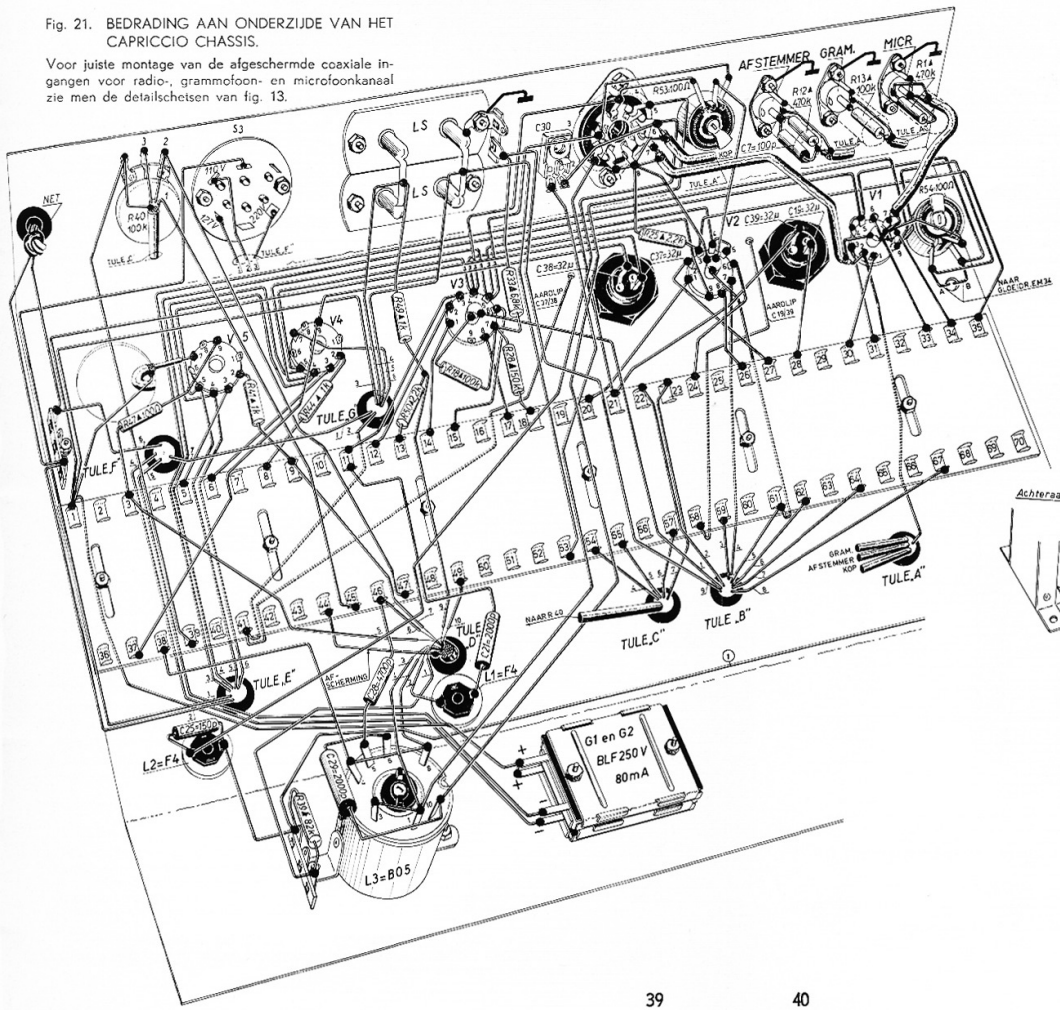
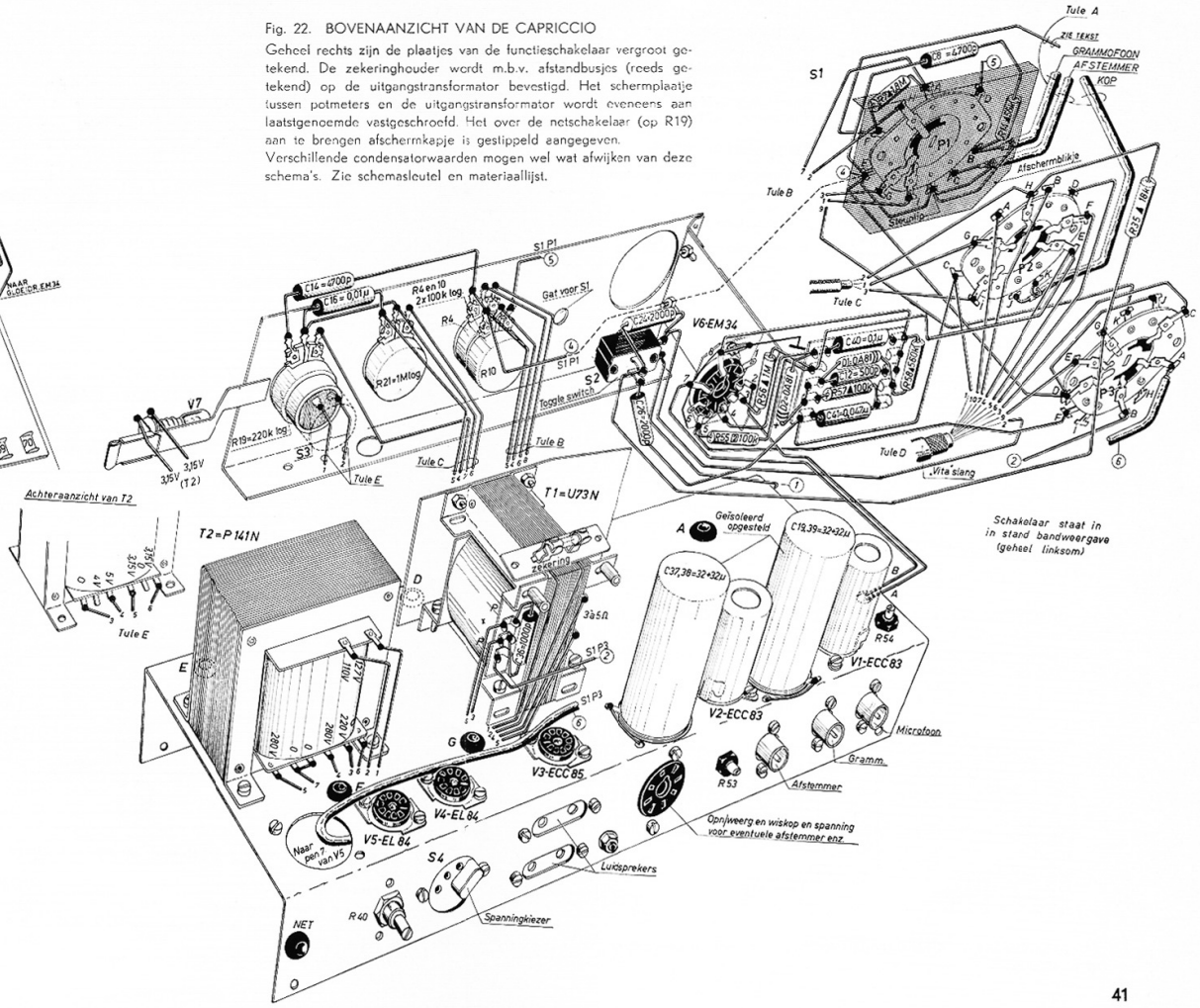


Fig. 22. BOVENAANZICHT VAN DE CAPRICCIO

Geheel rechts zijn de plaatjes van de functieschakelaar vergroot getekend. De zekeringhouder wordt m.b.v. afstandbusjes (reeds getekend) op de uitgangstransformator bevestigd. Het schermplaatje tussen potmeters en de uitgangstransformator wordt eveneens aan laatstgenoemde vastgeschroefd. Het over de netschakelaar (op R19) aan te brengen afschermkapje is gestippeld aangegeven.
Verschillende condensatorwaarden mogen wel wat afwijken van deze schema's. Zie schemasleutel en materiaallijst.



een kortsluiting aan tussen de bussen 6 en 7 van de octalaansluiting achterop het chassis, zet de functieschakelaar in de stand „gram.-weergave" en scherm de grammofoon ingang af. De microfoonregelaar (achterste knop) geheel dicht. Stel nu R53 (op achterwand) in op minimum brom.
Voor instelling van R54 (naast V1) moet de microfoonregelaar geheel opengedraaid zijn en de algemene sterkteregelaar dicht; de microfooningang moet nu worden afgeschermd. Thans is de Capriccio voor gebruik gereed. (Zie verder blz. 7).

N.B. Let er op, dat de trimmer (C30) geen sluiting tegen het chassis maakt, anders verbrandt de BO5 spoel! Wil men zich hiertegen wapenen, zet dan een polystyreen condensator van 1000 à 2000 pF tussen lip 1 van de BO5 en deze trimmer!

TECHNISCHE SPECIFICATIE

Max. uitgangsvermogen, gemeten in 3,2 Ω belastingsweerstand: 11 W.

Bromniveau: −60 dB.
Ruisniveau: −70 dB. } t.o.v. 11 W

Gevoeligheid bij 1000 Hz:

a. ingangssignaal voor max. output:

grammofoon	140 mV
radio	200 mV
microfoon	3 mV

b. ingangssignaal voor uitsturen van de band:

grammofoon	250 mV
radio	400 mV
microfoon	3 mV

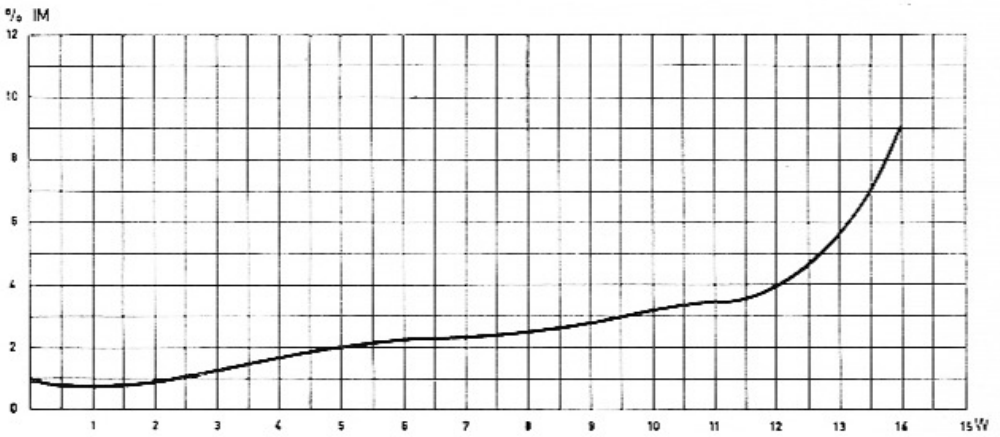


Fig. 23. INTERMODULATIE KARAKTERISTIEK VAN DE CAPRICCIO, gemeten met 50 en 3000 Hz, amplitudeverhouding 4 : 1. De getallen langs de horizontale as geven het uitgangsvermogen dat wordt gemeten met een sinusvormig signaal van gelijke amplitude als die van de 50 en 3000 Hz signalen samen.

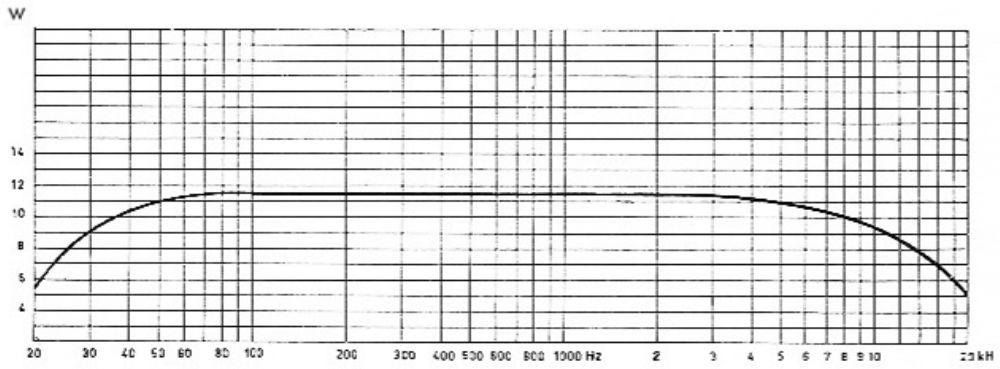


Fig. 24. UITGANGSVERMOGEN VAN DE CAPRICCIO, gemeten bij verschillende frequenties en met constant gehouden vervorming.

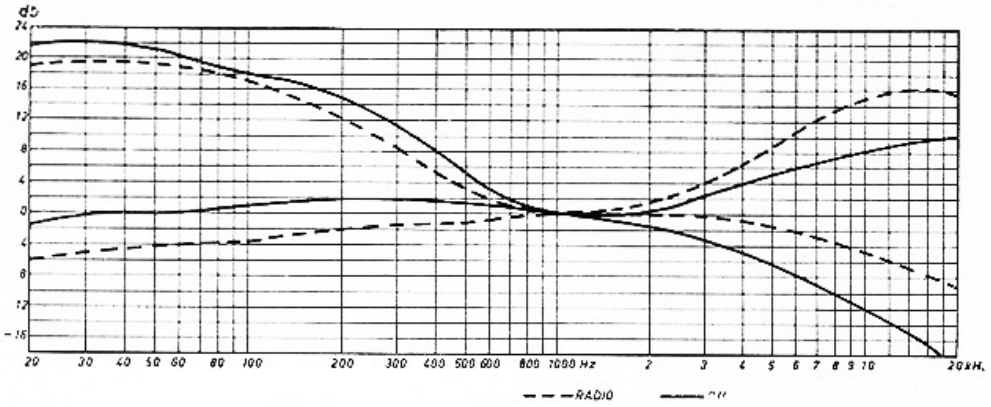


Fig. 25. FREQUENTIE KARAKTERISTIEKEN VAN DE CAPRICCIO. (grammofoonkanaal en radiokanaal). De getekende krommen gelden voor rechtstreekse weergave en voor beide uiterste standen van de klankregelaars, dus zonder tussenkomst van band. Voor het microfoonkanaal is de klankregeling niet werkzaam, de frequentiekarakteristiek verloopt hier vlak ± 2,5 dB tussen 20 Hz en 15 kHz:

MEETTABEL CAPRICCIO

Onderstaande spanningen werden gemeten t.o.v. chassis met een meetinstrument met gevoeligheid van 500 ohm per volt. Afwijkingen van 10% zijn toelaatbaar.

buis	buish. cont. no.	stand van de functieschakelaar		meetgebied
		weergeven	opnemen	
V1	1	60 V	60 V	400 V
	6	60 V	58 V	400 V
	8	0,65 V	0,6 V	10 V
	3	0,65 V	0,95 V	10 V
V2	3	1,25 V	1,2 V	10 V
	8	0,75 V	0,7 V	10 V
	6	65 V	62 V	400 V
	1	135 V	130 V	400 V
V3	1	135 V	120 V	400 V
	3	75 V	18 V	100 V
	6	72 V	70 V	400 V
	8	1,5 V	1,45 V	10 V
V4	3	9,8 V	9,5 V	10 V
	7	340 V	360 V	400 V
	9	285 V	280 V	400 V
V5	9	285 V	210 V	400 V
	7	340 V	275 V	400 V
	3	9,8 V	2,1 V	10 V

Oscillatorspanning (37,65 kHz), gemeten met buisvoltmeter (ingangsweerstand 11 MΩ) aan:

knooppunt C25-C26 ..... < 3 V.
wiskop: (no. 5 octal aansluiting) ..... 50 V.
opneemkop (no. 6 octal aansluiting) min. 70 V, max. 80 V.
lip no. 1 van BO 5 ..... 190 V.

(koppen van Fonolint dek aangesloten)

10% afwijking van deze spanningen is toelaatbaar.

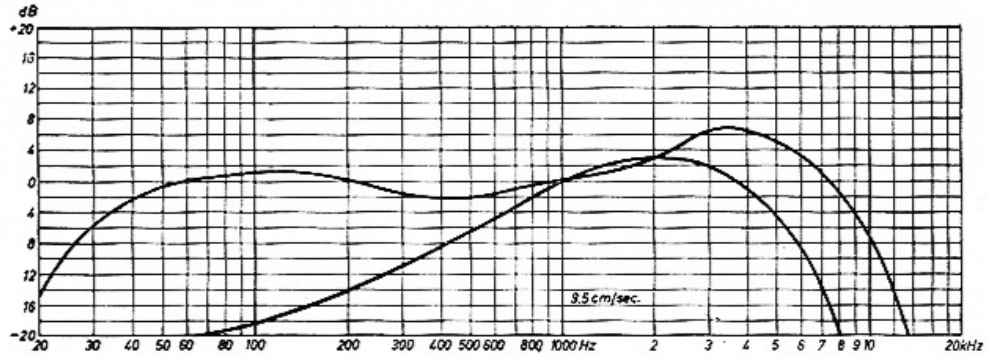


Fig. 26. FREQUENTIE KARAKTERISTIEK VAN DE CAPRICCIO (microfoonkanaal). De krommen werden verkregen in combinatie met het Fonolint dek en Amrohtape. Opname met signaal van constante amplitude aan de ingang, uitgangsvermogen in belastingweerstand van 3,2 ohm bij weergave van de band en voor beide uiterste standen van de klankregelaars.

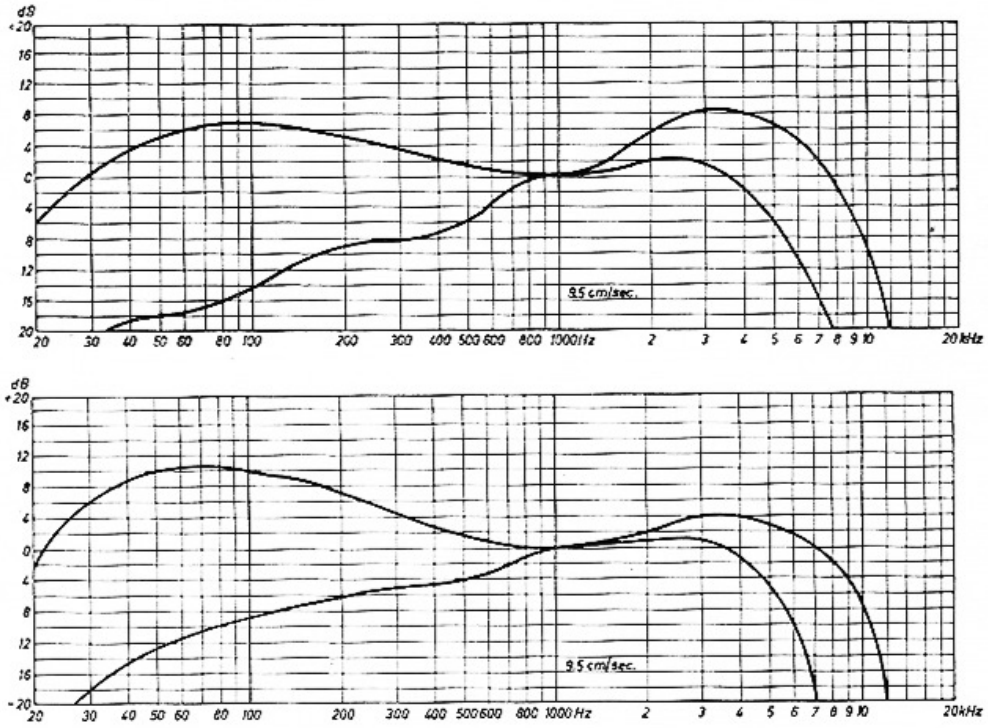


Fig. 27 en 28. FREQUENTIE KARAKTERISTIEKEN VAN DE CAPRICCIO (radio en gram.) De krommen werden verkregen in combinatie met het Fonolint dek en Amrohtape. Opname met signaal van constante amplitude aan de ingang, uitgangsvermogen in belastingweerstand van 3,2 ohm bij weergave van de band en voor beide uiterste standen van de klankregelaars.

HET INBOUWEN VAN DE BOLERO EN CAPRICCIO IN DE UNIVERSUMKAST

Bij het monteren van de beugels — codenr. 91.012.007 — dient men er op verdacht te zijn, dat de gaten waarin draad is getapt en waarmee de versterker dus in de kast wordt bevestigd, niet symmetrisch zijn verdeeld t.o.v. de omgezette einden. Die zijde waar het draadgat het dichtst bij het omgezette einde ligt, moet aan de voorzijde, d.i. dus daar waar de potmeters zich bevinden, worden gemonteerd. Anders passen de beugels niet op de overeenkomstige gaten in de kast.

Voorts moet men er op letten, dat het beugeltje, waarop zich het controlelampje bevindt, niet te ver naar voren wordt gebogen, waardoor de aansluitlipjes op de fitting sluiting zouden kunnen maken tegen de binnenzijde van de kast.

MATERIAALLIJST CAROUSSEL

2 UF002	91.034.002
2 UF003	91.034.003
2 UF004	91.034.004
1 UF006	91.034.006
1 UF007	91.034.007
1 voedingstransf. P174	36.174
1 gelijkrichtcel B250/80	66.058
1 oscillatorspoel BO5	60.516
1 smoorspoel F4	62.503
1 ijzerkern voor id.	65.510
1 kiesschakelaar	48.105
1 montagebordje 2 x 10 lippen	11.220.002
1 draadsteun 3 lippen	11.103.003
2 stekerbusplaatjes	13.021.001
1 coax. bus geïsol.	13.236
1 afschermbus voor micr. ingang	17.055.145
1 afschermbus voor potmeter	91.010.005
4 boutjes M3 x 15	1.003.006
27 boutjes M3 x 5	1.003.001
8 boutjes M3 x 10	1.303.004
1 noval buish. m. rand	14.403
1 afschermbus	14.400.003
1 miniatuur buishouder	14.304
1 octal buishouder	14.280.002
1 rubbertule	16.001
1 netsteker	12.020.003
1 isol.ring voor elco	4.047.003
1 contactring voor elco	
1 m netsnoer	86.003.003
25 cm coax kabel	86.006
3 m montagedraad 0,4 mm m. plastieken isolatie	86.001.004
3 soldeerlippen 3-spr.	5.033.001
6 soldeerlippen 1-spr.	5.013.010
1 afsch.plaat v. schak.	91.012.012
39 moertjes M3	3.303.001
4 onderlegringen	4.110.005
2 knoppen	69.165
1 indicatieplaat Caroussel	
2 m tinsoldeer	87.006

weerstanden ½ watt (Vitrohm SBT 10%)

1 - 1 k Ω	bruin-zwart-rood
1 - 2,2 k Ω	rood-rood-rood
1 - 15 k Ω	bruin-groen-oranje
1 - 100 k Ω	bruin-zwart-geel
1 - 220 k Ω	rood-rood-geel
2 - 470 k Ω	geel-violet-geel
1 - 680 k Ω	blauw-grijs-geel

weerstanden 1 watt (Vitrohm ABT 10%)

1 - 470 Ω	geel-violet-bruin
1 - 1,8 k Ω	bruin-grijs-rood
1 - 33 k Ω	oranje-oranje-oranje
1 - 47 k Ω	geel-violet-oranje
1 - 56 k Ω	groen-blauw-oranje
1 - 100 k Ω	bruin-zwart-geel
1 - 220 k Ω	rood-rood-geel

1 - 5 k Ω (Vitrohm GLA 3 watt)
1 potmeter 220 k Ω log. m. schak. (Amroh)
1 potmeter 100 Ω (Preh)

condensatoren polystyreen (Mial)

2 - 100 pF
1 - 150 pF
1 - 470 (500) pF
1 - 2000 (2200) pF

condensatoren papier (Facon)

2 - 0,01 µF
3 - 0,02 (0,025) µF
1 - 0,047 (0,05) µF
1 - 0,1 µF

elco's

1 - 16 µF 350 V (Amroh)
2 - 50 µF 6 V (Facon)
1 - 50 + 50 µF 350 V (Amroh)
1 -100 µF 6 V (Facon)

Verder nodig: 1 buis 12AX7 (ECC83) en 6AQ5 (EL90)

Voor diegenen, die ook aan de achterzijde het chassis netjes willen afwerken zijn hier indicatiestrookjes afgedrukt welke bij de betreffende aansluitpunten kunnen worden opgeplakt.
Een strookje doorzichtig plakband er overheen voorkomt beschadiging.

Recorder | Ontbr. | Lsp. | Radio | Net | Micr. | Gram.

MATERIAALLIJST BOLERO

1 frontplaat Bolero	10.053	4 soldeerlippen 1-spr.	5.013.010
4 splitpennen v. idem	17.055.102	4 boutjes M4 x 6	1.304.001
1 afschermplaat	91.012.004	4 moertjes M4	3.004.002
1 chassis compleet	99.012	1 kiesschakelaar	48.104
1 afschermpl. v. schak.	91.012.009	3 knoppen	69.256.001
1 steun m. bordje voor mod.indicator	91.012.010	1 knop	69.256.007
		1 knop	69.256.004
1 voedingstransf. P120D	36.120	1 m 1-ad. afgesch. snoer	86.007
1 uitgangstransf. U85N	34.028	1 octalsteker	12.280.001
1 montagestrip 2 x 35 lippen	11.220.035	2 isol.ringen v. elco's	4.047.003
2 stekerbusplaatjes	13.021.001	2 cont.ringen v. elco's	
3 coax.bussen geïsoleerd	13.236	verschillende kleuren mont.draad m. plastieken isolatie (zwart, blauw, groen, wit, rood, bruin, grijs, geel, ieder 2 m)	86.124
3 afschermbusjes v. idem	17.055.145		
8 rubbertulen	16.001		
3 octal buishouders	14.280.002	12 cm metaalkous 8 mm diam.	86.132
2 noval buishouders	14.401	12 cm Vitaslang 12 Ø	
1 idem met rand	14.403	1 oscillatorspoel BO5	60.516
1 afschermbus voor idem	14.400.003	2 smoorspoelen F4	62.503
1 afschermbus v. potm.	91.010.005	2 ijzerkernen voor idem	65.110
2 m netsnoer	86.002	1 lampfitting	52.108
1 netsteker	12.020.003	1 controleglaasje	52.500
32 boutjes M3 x 5	1.003.001	4 m tinsoldeer	87.006
6 boutjes M3 x 10	1.003.004		
52 moertjes M3	3.303.001		

weerstanden ½ watt (Vitrohm SBT 10%)

1 - 180 Ω	bruin-grijs-bruin	1 - 120 k Ω	bruin-rood-geel
1 - 1 k Ω	bruin-zwart-rood	1 - 220 k Ω	rood-rood-geel
4 - 2,2 k Ω	rood-rood-rood	1 - 330 k Ω	oranje-oranje-geel
1 - 10 k Ω	bruin-zwart-oranje	3 - 470 k Ω	geel-violet-geel
1 - 15 k Ω	bruin-groen-oranje	3 - 1 M Ω	bruin-zwart-groen
1 - 68 k Ω	blauw-grijs-oranje	2 - 10 M Ω	bruin-zwart-blauw
5 - 100 k Ω	bruin-zwart-geel		

weerstanden 1 watt (Vitrohm ABT 10%)

2 - 270 Ω	rood-violet-bruin	1 - 100 k Ω	bruin-zwart-geel
1 - 3,3 k Ω	oranje-oranje-rood	1 - 120 k Ω	bruin-rood-geel
1 - 22 k Ω	rood-rood-oranje	3 - 220 k Ω	rood-rood-geel
1 - 27 k Ω	rood-violet-oranje	1 - 270 k Ω	rood-violet-geel
1 - 47 k Ω	geel-violet-oranje		

1 500 Ω (Vitrohm GLA 3 watt)
1 potmeter log. 2 x 100 k Ω (Amroh)
1 potmeter log. m. schak. 220 k Ω (Amroh)
1 potmeter log. 1 M Ω (Amroh)
1 potmeter 100 Ω (Preh)

condensatoren polystyreen (Mial)

2 - 150 pF
1 - 200 (250) pF
1 - 470 (500) pF
2 - 1000 pF
2 - 2000 (2200) pF
1 - trimmer 20 . . . 250 pF (Cyldon)

condensatoren papier (Facon)

4 - 4700 (5000) pF	2 - 0,02 (0,025) µF
4 - 0,01 µF	2 - 0,047 (0,05) µF

elco's

1 - 8 µF 350 V (Amroh)
2 - 32+32 µF 450 V (Amroh)
1 - 100 µF 12 V (Facon)
4 - 100 µF 6 V (Facon)

Verder nodig:

1 - 12AX7 (ECC83)	1 - 5Y3GT	1 - kast Universum 71.013
1 - 6BM8 (ECL82)	1 - EM34	1 - K 5/61 TeKaDe
1 - 6BQ5 (EL84)		1 - verl.lampje 6 V - 0,1 A

Bovenstaand materiaal is in BOUWDOOSVORM verkrijgbaar

MATERIAALLIJST CAPRICCIO

1	frontplaat Capriccio	10.051
4	splitpennen v. idem	17.055.102
1	afschermplaat	91.012.004
1	chassis compleet	91.012
1	afschermpl. v. schak.	91.012.009
1	steun met bordje v. mod. indicator	91.012.010/011
1	voedingstransf. P141N	36.141N
1	uitgangstransf. U73N	37.073
1	montagestrip 2 x 35 lippen	11.220.035
2	stekerbusplaatjes	13.021.001
1	spanningkiezer	18.552
3	coax.bussen geïsol.	13.236
3	afschermbusjes v. idem	17.055.145
8	rubbertulen	16.001
2	octalbuishouders	14.280.002
3	noval buishouders	14.401
2	noval buishouders m. rand	14.403
2	afschermbussen v. idem	14.400.003
1	afschermbus v. potmeter	17.055.435
1	zekeringhouder	18.511
2	afstandbusjes	2.999.042
2	m netsnoer	86.002
1	netsteker	12.020.003
3	draadsteunen 3 lippen	11.103.003
2	gelijkrichters E 250/80	66.131
28	boutjes M3 x 5	1.003.001
20	boutjes M3 x 10	1.303.004
8	boutjes M3 x 20	1.303.007
58	moertjes M3	3.303.001
4	boutjes M4 x 6	1.304.001
4	moertjes M4	3.004.002
4	soldeerlippen 1 spr.	5.013.010
1	kiesschakelaar	48.104
1	zekering 20 x 5 (300 mA)	18.007.009
3	knoppen	69.256.001
2	knoppen	69.256.007
1	knop	69.256.004
3	m. 1-ad. afgesch. snoer	86.007
1	octalsteker	12.280.001
2	isol.ringen voor elco's	4.047.003
2	contactringen v. elco's	
1	wipschakelaar dubbelp. aan/uit Amroh	48.162
	verschillende kleuren mont.draad (zwart, blauw, groen, wit, rood, bruin, grijs, geel, ieder 2 m.) m. plastieken isolatie	86.124
12	cm metaalkous 8 mm diam.	86.132
40	cm metaalkous 5 Ø	
40	cm Vitaslang 8 Ø	
12	cm Vitaslang 12 Ø	
1	oscillatorspoel BO5	60.516
2	smoorspoelen F4	62.503
2	ijzerkernen voor idem	65.110
1	lampfitting	52.108
1	controleglaasje	52.500
4	m. tinsoldeer	87.006

weerstanden ½ watt (Vitrohm SBT 10%)

1 -	100 Ω	bruin-zwart-bruin	
3 -	1 k Ω	bruin-zwart-rood	
7 -	2,2 k Ω	rood-rood-rood	
1 -	6,8 k Ω	blauw-grijs-rood	
1 -	15 k Ω	bruin-groen-oranje	
1 -	18 k Ω	bruin-grijs-oranje	
1 -	22 k Ω	rood-rood-oranje	
1 -	56 k Ω	groen-blauw-oranje	
2 -	82 k Ω	grijs-rood-oranje	
4 -	100 k Ω	bruin-zwart-geel	
1 -	150 k Ω	bruin-groen-geel	
4 -	470 k Ω	geel-violet-geel	
1 -	560 k Ω	groen-blauw-geel	
3 -	1 M Ω	bruin-zwart-groen	
1 -	1,8 M Ω	bruin-grijs-groen	
1 -	2,2 M Ω	rood-rood-groen	

weerstanden 1 watt (Vitrohm ABT 10%)

2 -	270 Ω	rood-violet-bruin	
1 -	680 Ω	blauw-grijs-bruin	
1 -	3,3 k Ω	oranje-oranje-rood	
1 -	22 k Ω	rood-rood-oranje	
1 -	27 k Ω	rood-violet-oranje	
2 -	33 k Ω	oranje-oranje-oranje	
1 -	47 k Ω	geel-violet-oranje	
1 -	100 k Ω	bruin-zwart-geel	
4 -	220 k Ω	rood-rood-geel	
1 -	270 k Ω	rood-violet-geel	

1 - 100 k Ω bruin-zwart-geel (BBT 2W)
1 - 5000 Ω (Vitrohm GLA 3 W)
1 potmeter log. 2 x 100 k Ω (Amroh)

1 potmeter log. 100 k Ω (Amroh)
1 potmeter m. schak. log. 220 k Ω (Amroh)
1 potmeter log. 1 M Ω (Amroh)
2 potmeters 100 Ω (Preh)

condensatoren polystyreen (MIAL)
1 - 100 pF
3 - 150 pF
3 - 470 (500) pF
2 - 1000 pF
4 - 2000 (2200) pF

elco's
1 - 16 µF 350 V (Facon)
2 - 32 + 32 µF 450 V (Amroh)
2 - 100 µF 12 V (Facon)
5 - 100 µF 6 V (Facon)

condensatoren papier (Facon)
3 - 4700 (5000) pF
2 - 0,01 µF
4 - 0,02 (0,025) µF
5 - 0,047 (0,05) µF
1 - 0,1 µF

1 - 20 . . . 250 pF trimmer (Cyldon)

Verder nodig: 1 - kast Universum 71.013
1 - verl.lampje 6 V - 0,1 A
1 - 6AQ8 (ECC85)
2 - 12AX7 (ECC83)
2 - 6BQ5 (EL84)
1 - EM34
2 - K 5/61 TeKaDe

Bovenstaand materiaal is in BOUWDOOSVORM verkrijgbaar

Visioen in werkelijkheid?

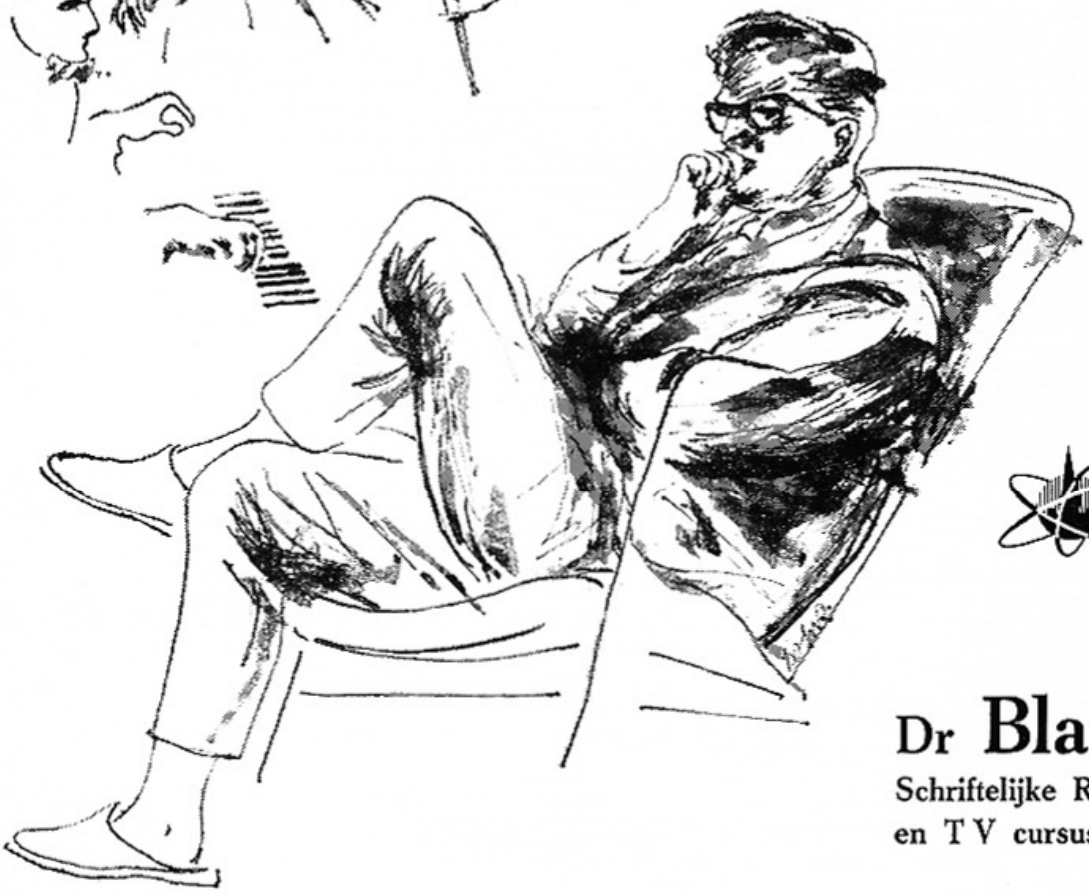


Leeft in U ook het visioen, dat iedere oprechte muziekliefhebber voor ogen zweeft:
het geluid van de hoogste tonen der violen tot de donkere bassen der cello's natuurgetrouw naast U in de kamer te krijgen?
Elk timbre van stem of instrument, elke stemmingsnuance van de instrumenten waarheidsgetrouw en ruimtelijk te voorschijn te roepen via Uw luidsprekers.
Heeft U dit Visioen al uit Uw geest gebannen als zijnde:

- te duur
- technisch te moeilijk
- praktisch niet uitvoerbaar

Toch kan dit Visioen werkelijkheid worden.
Dr. BLAN's schriftelijke Radio-cursus stelt U in staat U de nodige kennis eigen te maken. In een tijdsduur die U zélf bepaalt, kunt U zonder uitgesproken technische begaafdheid uitgroeien tot ontwerper en bouwer van de meest moderne toestellen aangepast aan persoonlijke smaak en financieel vermogen.
Geniet meer en intenser met minder kosten!

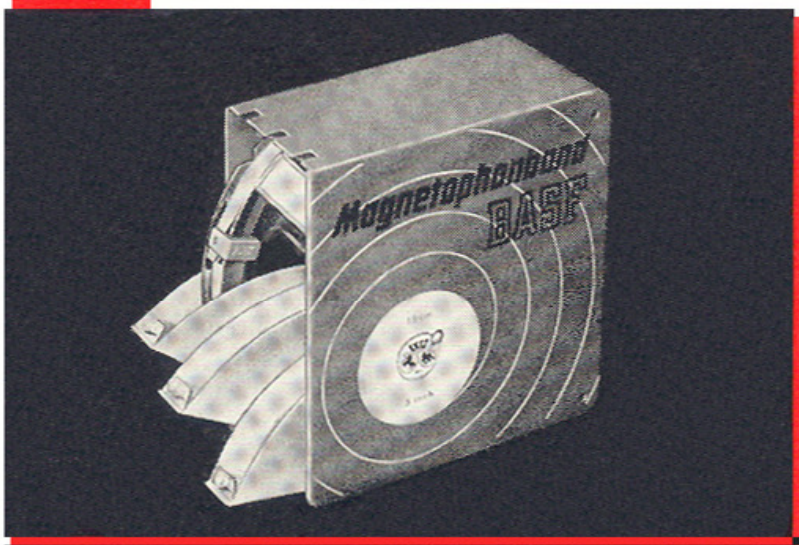
Vraagt gratis uitgebreide prospectus aan.



Dr Blan's
Schriftelijke Radio- en TV cursus

DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM
VORMINGSCENTRUM VOOR RADIO EN ELEKTRONICA

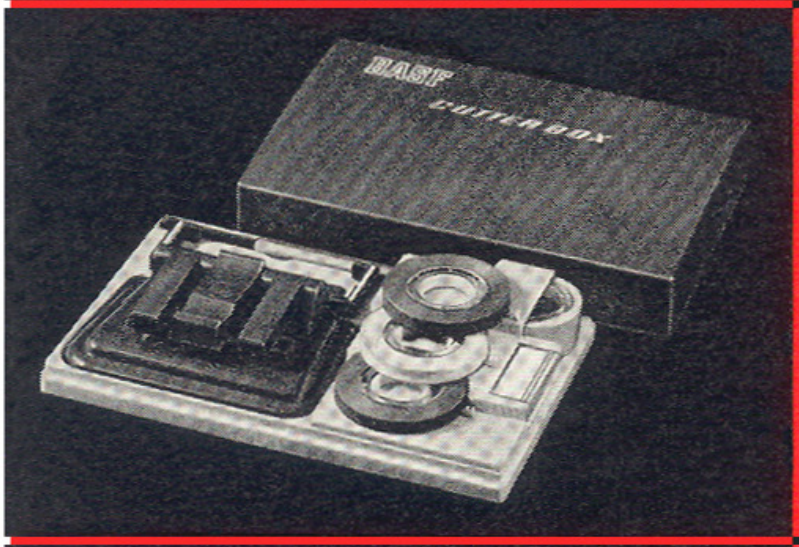
2 interessante accessoires voor geluidsbandvrienden



archiefbox

Ideaal voor het samenstellen van een overzichtelijk bandarchief.
De box is vervaardigd van slagvast Polystyrol - óók een BASF-produkt - in 3 afmetingen: 13, 15 en 18 cm.
Elke archiefbox wordt geleverd met 1 langspeelband en heeft ruimte voor nog 2 banden.

prijzen:
Archiefbox 13 cm: f 17.--*
Archiefbox 15 cm: f 20.50*
Archiefbox 18 cm: f 28.--*
* Inclusief 1 langspeelband



montageset

Een welkome aanwinst voor elke geluidsbandvriend. Alle benodigdheden voor het verrichten van bandmontages zijn in deze set op handige en overzichtelijke wijze aangebracht.

Inhoud: Een halfautomatische plakpers; 10 m plakband, 17.8 mm breed; 3 x 25 m voorloopband (groen, rood en wit); 50 schakelstroken à 15 cm; 4 bandklemmen; 2 x 25 etiketten (groen en rood)

Prijs: f 22,90*

Magnetophonband

Importeur: N.V. Color-Chemie, Postbus 19, Arnhem

Badische Anilin- & Soda-fabriek AG - Ludwigshafen am Rhein

BASF