

# RADIO

5e JAARGANG  
JULI 1957

775 cent  
12 B.fr

# ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK, POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK, MAANDBLAD VOOR ELECTRONICA

TRANSISTOR-VERSTERKER  
met Hi-Fi-eindtrap

☆

Het overbrengen van  
TELEVISIE-SIGNALEN

☆

Radio Model  
Besturing

☆

Eenvoudige  
Hi-Fi versterker

☆

D. K. K. K.  
DRUKKNOP  
KLANK-KLEUR-KEUZE

☆

MUSICA  
ELECTRONICA

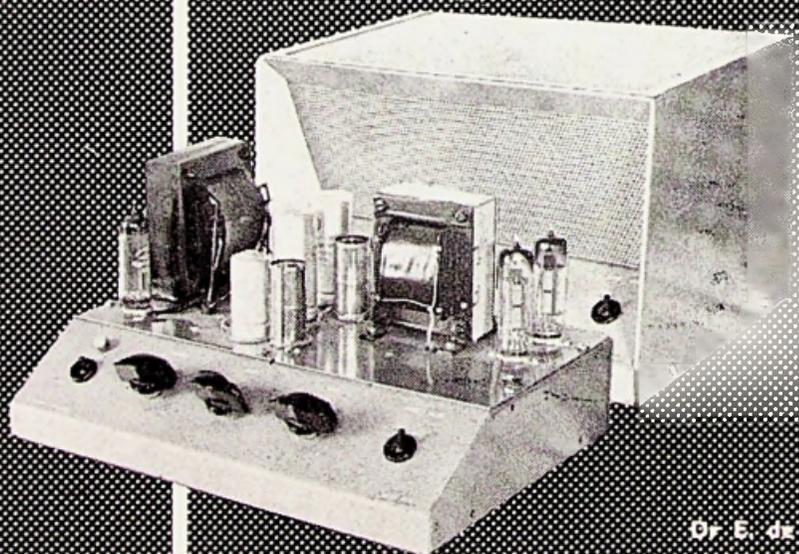
☆

Flip-Flap

**FLEX**

EENVOUDIGE  
„KOFFER-VERSTERKER“

SPECIAL  
**HIGH FIDELITY**  
NUMMER



Dr. E. de Baer

10 watts Hi-Fi versterker



# Menuet STARE

DE GRAMOFOON WELKE DOOR HAAR ELEGANTE UITVOERING EN PRACHTIGE KWALITEIT IN EEN RECORD TIJD DE WERELD VEROVERDE

**WAAROM** is de MENUET de meest gevraagde platenspeler?

**OMDAT** dit apparaat een buitengewoon aantal kwaliteiten bezit zowel electrisch als mechanisch.

- ① De AUTOMATISCHE STOP werkt met een verbluffende zekerheid en is geheel onafhankelijk, zowel van de grootte der plaat als van de breedte der opname.

De werking van dit systeem heeft een dubbel effect:

- a) Uitschakeling van de stroom op de motor met
- b) tegelijkertijd uitschakeling van de weergave door kortsluiting van de pickup.

DUS GEEN NAKRASSEN

- ② Geen plateau maar vliegwiel, waardoor regelmatig lopen (speciaal op 33 toeren) gegarandeerd wordt.
- ③ Vliegwiel op kogel gelagerd.
- ④ Gramofonplaat rust op rubberrand, waardoor een minimum aan stofdeeltjes in langspeelplaten.
- ⑤ Het BEDIENINGSHEFBOOMPJE der verschillende snelheden heeft behalve drie standen voor de 33, 45 en 78 toeren nog een „0-stand” waarbij:
  - a) Het rubber aandrijfwieltje ontkoppeld wordt
  - b) De stroom geheel wordt uitgeschakeld
  - c) De pickup-arm op zijn steuntje vergrendeld wordt.
- ⑥ De PICKUP is uitgevoerd met het nieuwste Ronette turn-over element type T.O. 400 OV, waardoor bijzonder gave weergave.



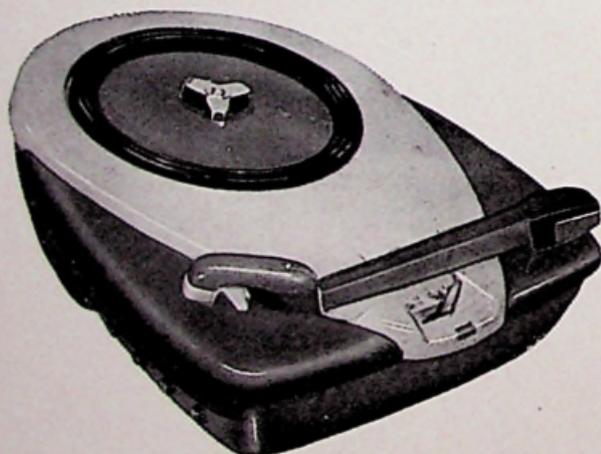
- ⑦ De MOTOR is vierpolig met een belangrijk startvermogen. Het geheel is op bijzondere wijze uitgewerkt om de z.g. „rumble” en „wow” terug te brengen tot het peil van professionele apparaten.

**DAAROM** heeft de MENUET zich zeer terecht aan de kop van 's werelds beste platenspelers geschaard.

**BOVENDIEN** gaat er van de uitvoering een bijzondere charme uit, waarbij een soberheid van lijnen en een luxueuse afwerking samengaan.

Leverbaar in drie modellen t.w.

- A. „MENUET” geschikt voor inbouw  
Afm. : 30 x 25,5 en 10,2 cm.  
Bestelnummer : 11.200 ..... f 82.50
- B. „MENUET” gemonteerd op luxe voet met snoer en stekkers  
Afm. : 30 x 25,5 x 10,5 cm.  
Bestelnummer : 11.202 ..... f 95.—
- C. „MENUET” in luxe afwasbare koffer, geheel compleet met snoer en stekkers.  
Afm. : 33,5 x 31,5 x 12,5 cm.  
Bestelnummer : 11.201 ..... f 125.—



VERKRIJGBAAR BIJ ELKE GOEDE RADIO- EN GRAMOFOONHANDELAAR

IMPORTRICE :

Waar niet verkrijgbaar, vraag men ons rechtstreeks aan, waarna wij U verkoopadressen zullen verstrekken.

**N.V. HARAF RADIO - Hooistraat 4 - Tel. K1700-114125 - DEN HAAG**

## in dit nummer

Redactionele Emissies . . . . .	369
Transistorversterker met een HI-FI eindtrap . . . . .	370
Het overbrengen van Televisie-Signalen door J. H. M. den Bremer . . . . .	371
Critische beschouwing over moderne TV-ontvangers - P. Vijzelaar . . . . .	373
Eenvoudige Hi-Fi-versterker met push-pull uitgang - door J. H. Jansen . . . . .	376
Gramfoonversterker - Dr E. de Boer . . . . .	377
FLIP-FLOP : „Flex“ Versterker v inbouw in koffer . . . . .	383
Transistor voltmeter volgens het brugprincipe . . . . .	386
Schakelcircuits met junction transistors (deel II) . . . . .	388
DKKK : Druknop Klank Kleur Keuze - J. Wigman . . . . .	391
Radio Model Besturing (deel II) . . . . .	395
Musica-Electronica . . . . .	397
Nog eens : Eenvoudige Portable Super „Reflex-Super“ (uit het mei-nr) . . . . .	400
<del>AF</del> GRAM . . . . .	400
LEZERSPOST . . . . .	402
Handel en Industrie . . . . .	404

## LIJST VAN ADVERTEERDERS :

Amroh, Muiden	411
Berec, Engeland	390
Bovema, Heemstede	401
Dankelschijn, Amsterdam	409
Van Delden, Den Haag	412
Electrocell GmbH, Berlijn	410
Firato	368
Fonotape nv, Amsterdam	387
Geloso, Den Haag	366
Haags Radio Instituut	366
Hagen, Den Haag	409
Haraf, Den Haag	363
Haproko, Amsterdam	407
Hercules, Hilversum	408
Hirsch en Pol, Amsterdam	366
Krüger, Munchen	409
Lensen, Amsterdam	406
Lensen, Amsterdam	407
Luxor, Haarlem	407
Naho, Amsterdam	390
Nema Winschoten	409
Nierstrasz, Amsterdam	399
Personeelsadvertenties	410
Philips, Eindhoven	367
Radio Gerrése, Den Haag	410
Radio Peeters, Amsterdam	407
J. Th. van Reysen, Delft	387
Robot transformatoren	407
Siemens, Den Haag	365
Steehouwer, Rotterdam	408
Stuut en Bruin, Den Haag	365
Tot & Beers, Zaandam	390
Uco, Den Haag	408
Valkenberg, Amsterdam	364
Wimar, Haarlem	394
Wimar, Haarlem	401
Witte kat	399

<p><b>Uitgave :</b>  <b>TECHNISCHE UITGEVERIJ WIMAR</b>          Velsersstraat 2 Haarlem - Tel. 13084          Postbus 14 - Postgironummer 435912          Bank : Slavenburgs Bank n.v. Haarlem          Jaarabonnement f 7.50 - (12 nummers)          Alle abonnementen dienen op 31 December af te lopen : een abbonement voor 11 nummers bedraagt f 6.90, enz. dus steeds f 0.60 minder          Dipl. militairen, alleen bij adressering aan ligplaats f 6.— per jaar. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.20 te worden bijbetaald.          Abonnementen voor landen buiten de Benelux f 10.— (B.Fr. 160.—) per jaar</p> <p><b>ADVERTENTIES :</b>          L. G. WELSCH Amsterdam Tel. 84863</p> <p><b>HOOFDREDACTIE :</b>          W. VAN DER HORST, Amsterdam</p> <p><b>REDACTIE :</b>          J. DE CNEUDT, Kuurne (Belgie)          JAC. WIGMAN, Amsterdam          R. H. F. J. WUBBE, Hilversum</p>	<p><b>MEDEWERKERS :</b>          Dr. E. DE BOER, Amsterdam          J. H. M. DEN BREMER, Voorburg          G. DE BRUIN, Den Haag          W. VAN BUSSEL, Amsterdam          J. H. VAN DOORNE, Soest          H. DORREBOOM, Hilversum          J. TH. ENDENBURG, Haarlem          M. GERRITSEN, Den Haag          J. VAN HERKSEN, Den Haag          J. H. JANSEN, Amsterdam          W. DE JONGE, Haarlem          L. MANS, Hilversum          Ir. M. POLAK, Den Haag          J. ROWALD, IJmuiden          J. J. SYBRANDS, Amsterdam          W. TEBRA, Zaandam          J. M. F. v. d. VEN, Parijs          P. VIJZELAAR, Hilversum          C. A. WOLS, Aalst (N.-B.)          G. E. W. DE WIJS, Utrecht</p> <p><b>TECHNISCHE TEKENINGEN :</b>          H. VAN DER VELDE, Bussum          J. BOLLAND, Haarlem</p> <p><b>ILLUSTRATIES :</b>          J. A. ZWEERMAN, Amsterdam          JAC. WIGMAN, Amsterdam          J. SCHOEMAKER, Haarlem</p>
--	---

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooivwet). — Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen, kan de uitgever van Radio Electronica niet aansprakelijk worden gesteld. — Nadruk van in Radio Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan. Radio Electronica verschijnt op de vijftiende dag van elke maand.

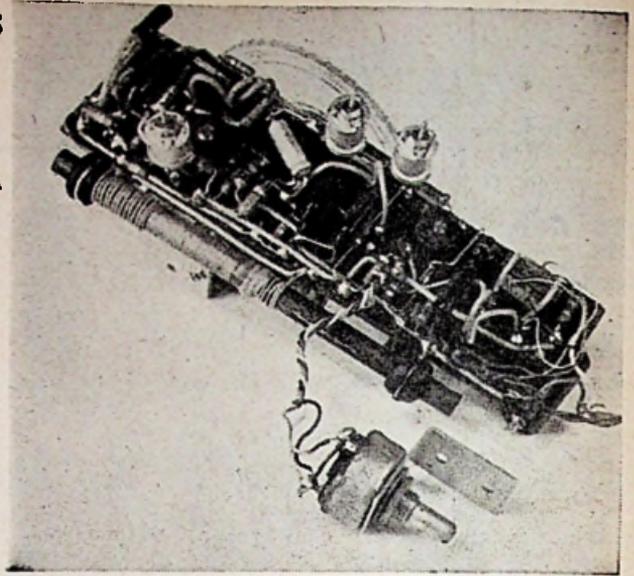
Alle onderdelen voor de thans  
reeds succesvolle

## TRANSISTOR REFLEX SUPER

Zie RE mei 1957

bij Valkenberg uit voorraad  
leverbaar

volgens onderstaand lijstje



- 5 Toltrimmers 3—30 of .. f 2.25
  - 1 Philips duo-condensat. 5127 f 6.50
  - 1 Ker. condensator 470 pF f 0.30
  - 4 Philips potkernen D14/8 met spoelvorm ..... f 12.—
  - 1 Miniatuur uitgangstrafo .. f 6.50
  - 1 Sylvania transistor 2N229 f 6.—
  - 2 Philips transistors OC13 f 8.50
- OF:
- 2 Philips transistors OC13 f 8.50
  - 1 Philips transistor OC14 f 5.50
  - 1 Philips transistor OC44 f 24.50
  - 1 Germaniumdiode OA85 f 3.—

- 1 Ferrietstaaf 8 mm  $\phi$  lengte 14 cm ..... f 2.20
- 4 Transistorvoetjes .... f 2.—
- 7 Condensatoren 4 X 10.000 2000, 1000, 20 pF ..... f 2.10
- 4 Ducati condensatoren 100  $\mu$ F - 12½ volt .... f 4.40
- 3 Elco's 16  $\mu$ F 12,5 volt .. f 1.65
- 2 Elco's 25  $\mu$ F 16 volt (0,25  $\mu$ F loutief) ..... f 1.20

- 16 Weerstanden ½ watt .. f 2.08
- 1 Klosje wikkeldraad 0,15  $\phi$  f 2.95
- 1 Potentiometer 100 k $\Omega$  .. f 1.75

Het mei 1957 nummer van ~~RE~~, waarin het schema van deze ~~RE~~ TRANSISTOR REFLEX SUPER is opgenomen, is nog bij ons verkrijgbaar à f 0,75.

Nieuwe materialen:

### MAC-MURDO

PLUGGEN met CHASSIS DEEL

VERLIESVRIJ DL 9 MATERIAAL

- 8 polig f 6.15 — 12 polig f 8.06
- 18 polig f 11.85 — 25 polig f 15.47

### PHILIPS

STEATIE MONTAGE  
STEUNEN

- 10 lips staafmodel op rail .. f 0.75
- 16 lips staafmodel ..... f 0.80

### HET MEEST MODERNE LUIDSPREKER FRILL „MELLOWTONE” GEWEVEN NYLON

RESONANTIEVRIJ - leverbaar in de volgende afmetingen:

- 100 X 90 cm f 27.—
- 50 X 30 cm f 4.50
- 50 X 45 cm f 6.75
- 25 X 30 cm f 2.25

Verkrijgbaar in moderne pastelkleuren: Lichtgrijs, beige, grijs/goud, zilvergrijs/lichtblauw, goudkleur en groen/goud doorweven. Patroonuitvoering: doorschijnend blokmotief. Is aan beide zijden te gebruiken.

## Dit is GOEDKOOP

### HORCO

Hobby Electriche Soldeerbout

- 50 watt 220 volt f 5.50

- 70 watt 220 volt f 7.75

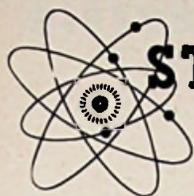
Verzending door geheel Nederland (boven f 25.— franco) onder rembours. Naar alle werelddelen na ontvangst overmaking.

# A. VALKENBERG

KINKERSTRAAT 216-222  
AMSTERDAM (W.)  
TELEFOON K-20  
184022 (4 lijnen)

IN ELKE PLAATS IN NEDERLAND HEEFT VALKENBERG EEN VASTE KLANT

Met vakantie naar Den Haag



**STUUT en BRUIN**

**ELDORADO voor de radioamateur,  
staat ook voor U klaar**

**FRACHT UKG MATERIAAL, ALLES MINIATUUR O.A.**

**Ker. luchttrimmer m. schroefinstelling :**

4	6,4	10	16	25 pF
60	75	90	105	120 cent

**Ker. differentiaal m. schroefinstelling**

4	6,4	10	25 pF
110	125	140	175 cent

**Ker. vlindercond. m. schroefinstelling**

1	1,6	2,5	4	6,4 pF
125	130	145	170	185 cent

**Zware buistrimm. 4 pF f 0.95 6,4 pF f 1.05 10 pF f 1.15**

**Ker. luchttrimmer (zonder as) 40 pF .... f 1.40**

**Luchtcondensator m. ker. as**

2,5	4	10 pF
225	225	250 cent

**Ker. buiscond. zw ultv. 2,5 pF f 0.55 5 pF f 0.65**

**Zware Philips tollen 6,4 pF f 1.10 - 16 pF f 1.10**

**Met koperen as vlindercond. 10 pF f 3.95**

**differentiaal 25 pF f 3.95**

**var. cond. 40 pF f 2.75**

**Spiltstat. 2x7 pF f 2.15 2x16 pF f 1.45 2x36 pF f 1.55**

**38-set triple cond. 2x55 + 35 pF ..... f 1.65**

**Bijzondere uitvoering!! splitstator 2x8 pF f 5.25**

**butterfly 2x8 pF f 5.25**

**var. cond. spec. 1x15 pF f 1.35**

**Philips FM-duo 2x12,5 pF ..... f 2.75**

**FM-duo met tandwiel 10 + 15 pF ..... f 1.35**

**Hammarlund! 2x20 pF f 3.90 2x30 pF f 2.75**

**2x35 pF f 2.75 2x45 pF f 3.90**

**National wijde spatieëring 150 pF ..... f 1.75**

**Philips wijde spatieëring 2x40 pF ..... f 2.25**

**EN NOG VELE ANDERE TYPEN EN WAARDEN!**

**Gehoel NIEUW in METALEN KAST De beroemde**

**Amerikaanse DUMPSET SCR 522, bestaande uit een**

**combinatie van de BC 624 ontvanger en BC 625**

**zender!! UKG. De ontvanger is met weinig moeite**

**om te bouwen in een prima FM-set! De prijs van**

**deze prachtige combinatie is slechts .. f 99.50**

**Voor uw cross-over filter: cond.blokjes**

**2 μF 160 volt f 0.45 — 4 μF 160 volt f 0.75**

**Tellers: mechanisch 3 cijfers m. nulinstelling f 8.50**

**electrisch m. 4 cijfers groot en klein form. f 2.10**

**5-delige inschroef-antennes (ca 5 m lang) f 8.50**

**Kantelbare accu's (dumpmodel) 2 V .. f 5.95**

**celluloid „Willard“ 2 V ..... f 11.40**

**TELEFOON 11 07 58**

**GIRO 28 30 62**

**PRINSEGRACHT 34**

**DUMPETALAGE op nr 23**

**'s-GRAVENHAGE**



**SIEMENS  
RADIOTECHNIEK**



### DE NIEUWE DUBBELTRIODE PCC88

Door de speciale spanroostertechniek een zeer lage ruisfactor, waardoor deze buis bijzonder geschikt is voor VHF-ingangschakelingen.

Voorts leverbaar:

- alle typen radiobuizen,
- electrolytische condensatoren,
- vlakgelijkrichters,
- germaniumdiodes, transistoren, enz.

Levering uitsluitend via de detailhandel

**NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.**  
HUYGENSPARK 38-39 - TEL. 183850 - 's-GRAVENHAGE

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN:  
**SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT**

Berlin · München

# *Palmtag* - muntschakelaar voor televisie een daverend succes

(zie uitvoerige beschrijving in Electra no. 11 van 20 Juni 1957 en Radio Mercurus no. 655 van 22 Juni 1957)

**ALLEEN** de **PALMTAG-MUNTSCHAKELAAR** heeft de gepatenteerde munt-  
doorvoer zonder stroomonderbreking ter bescherming van de beeldbuis

Alléén-importeur firma **HIRSCH** en **POL**

N.Z. Voorburgwal 272

**AMSTERDAM**

Telefoon 34607 - 65265

## HAAGS RADIO INSTITUUT

LAAN VAN MEERDERVOORT 189 H

Telefoon 33 48.46

ERKEND DOOR HET RIJK

Volledige mondelinge, theoretische en praktische  
**DAG- EN AVONDCURSUSSEN**

**RADIO-TELEGRAFIST**

(Rijksdiploma 1e en 2e klasse)

**RADIO-TECHNICUS**

(N.R.G.)

**RADIO-MONTEUR**

N. R. G. en V. E. V.

**RADIO-REPARATEUR**

V. E. V.

**RADIO-DETAILHANDELAAR**

V. E. V.

**RADIO-ZEND-AMATEUR**

(Zendmachtiging)

**TELEVISIE-TECHNICUS**

## GELOSO

Hi-Fi 10 watt  
Balansversterker

door U zelf te maken met originele transformatoren  
en onderdelen is thans mogelijk

Voedingstransformator nr. 5567 .....	f	23.30
Smooispoel Z. 321/25 .....	f	6.—
Gelijkrichtcel nr. 8418 .....	f	4.75
P.P. Uitgangstransformator nr. 2168 .....	f	14.50
Voorgeboord chassis + kap .....	f	21.50
Aluminium indicatieplaat .....	f	4.—

**TOTAALPRIJS:** onderdelen + chassis met kap +  
bulzen

**± f 143.—**

- ★ microfoon met gramfoon mengbaar
- ★ aparte hoge- en lage toonregeling
- ★ vaste negatief instelling met cel
- ★ recht van 50—15.000 Hz (± 1 dB)
- ★ aanpassing 1,6 - 2,5 - 3,2 - 5 - 7 - 9,3 en 16 Ω

VRAAG UW HANDELAAR **ad f —.75**  
**COMPLETE BOUWBESCHRIJVING**

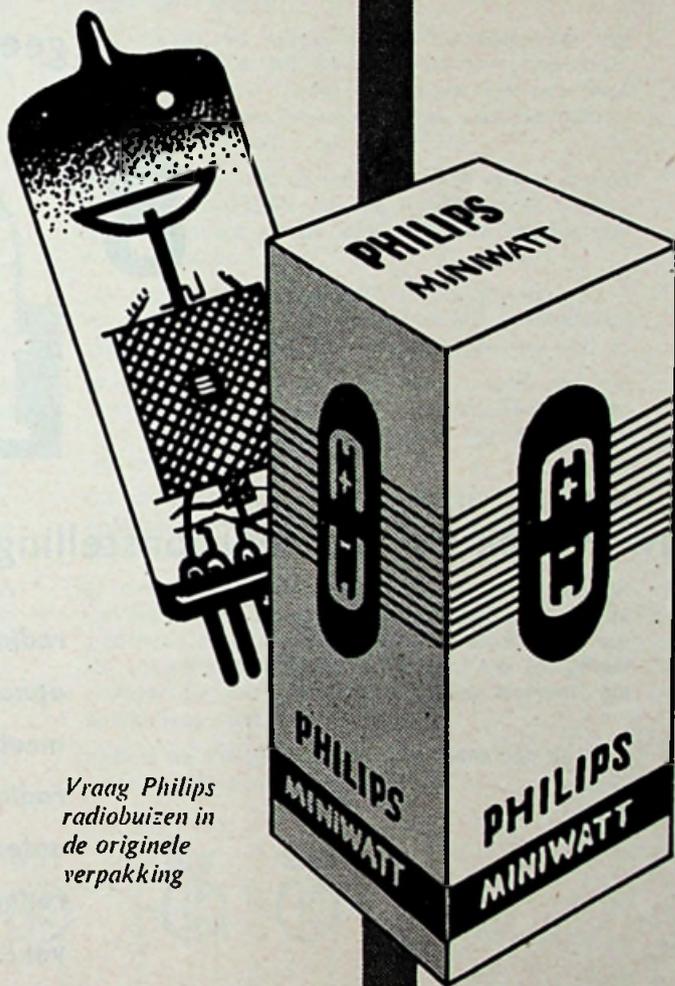
Imp. N.V. RED STAR RADIO  
Van Galenstraat 5 - Den Haag - Telef. 39 44 55

# Een waarborg voor betrouwbaarheid

De prettige zekerheid iets te maken, dat volledig aan de verwachtingen beantwoordt, kan de amateur zich verschaffen door de juiste materiaalkeuze.

Een Philips buis geeft zekerheid!

Voor elke functie in iedere schakeling is er een nieuwe Philips buis van hoge weergave-kwaliteit met lange levensduur en fabrieksgarantie.



*Vraag Philips  
radiobuizen in  
de originele  
verpakking*

# PHILIPS

RADIOBUIZEN



# GENIET VAN UW VAKANTIE

rust uit van  
uw beslommeringen  
en dan . . . .  
geef acht op de

**8<sup>e</sup>**  
**firato**

uw vakbeurs en tentoonstelling op het gebied van:

*radio, televisie,  
opname- en afspeelapparatuur,  
meetinstrumenten,  
radio- en t.v.-meubelen,  
antennes,  
radar, onderdelen,  
vakliteratuur.*

---

**19 t.m. 26 sept. 1957**  
**RAI \* AMSTERDAM**

## Hi-Fi en Transistors

Onze medewerker de heer Jansen heeft door zijn ontwerp „REFLEXSUPER met transistors“ heel wat opzien gebaard. Zijn geniale vondst om h.f.-geaard basis en l.f.-geaard emitter te schakelen, heeft velen naar de (kleine) soldeerbout doen grijpen.

Hij heeft echter sedert die tijd niet stil gezeten en zal o.a. in het volgende nummer, dat voor een groot gedeelte in het teken van de transistor staat, het ontwerp van een HI-FI-VERSTERKER beschrijven volgens het eveneens door hem vervaardigde model, dat op de ATOOM tentoonstelling te Schiphol een gehele zaaf „bespeelt“.

Deze „atoomversterker“ kan als prototype worden gezien van de toekomstige Hi-Fi-versterker. Dit model is immers (zonder toon- en volumeregeling) samengepakt in een omhulsel, dat iets groter is dan een lucifersdoosje.

Het bijzondere ervan is wel, dat het geheel zonder transformatoren is opgebouwd, waardoor verliezen en vervorming die hierdoor ontstaan, zijn uitgesloten.

De kwaliteit is bovenmate goed. Gezien het feit, dat een 1 volts signaal slechts 4 X behoeft te worden versterkt om bij de 1 Ampère die de OC16 (of OD604) trekt een 4 watts vermogen te krijgen.

Blijft natuurlijk nog het probleem van de voeding, die uit een accu, dan wel uit een voedingsapparaat moet worden verkregen, dat deze lage span-

ning met voldoende vermogen en voldoende afgevlakt kan afgeven.

Zij, die op Het Atoom de miniatuurversterker beuisterden, of straks op de Firato het bouwmodel met OC16 zullen horen, kunnen het met ons eens zijn, dat hier een grote toekomst voor de transistor ligt verborgen.

Zij die menen, dat de OC16 (nog) te duur is dienen levens te beseffen, dat een eindbuis met uitgang en toebehoren samen ook niet veel minder dan f 30.— kosten.!

De gehele versterker kost dan ongeveer f 50.— en bestaat geheel uit emittervolgers (kathodevolgers) waardoor de vervorming nagenoeg nihil is.

Door het feit, dat de transistors in serie zijn geschakeld en dus een gelijkstroomversterker vormen, zal het frequentiegebied in het lage tonengebied onbepaald zijn.

Dit alles beschouwend zijn wij tot de conclusie gekomen, dat het terrein van de transistor weer aanmerkelijk is uitgebreid.

En deze terrein-uitbreiding is in dit geval niet het gevolg van de zuinigheid of de afmetingen van de transistor. Nee, dit keer is het de eigenschap van de transistor als stroomversterker, die zo geheel aanpast bij het stroom-afhankelijke element, dat luidspreker heet.

Hier is de transistor in principe beter dan de buis. Laten we dit even noteren!

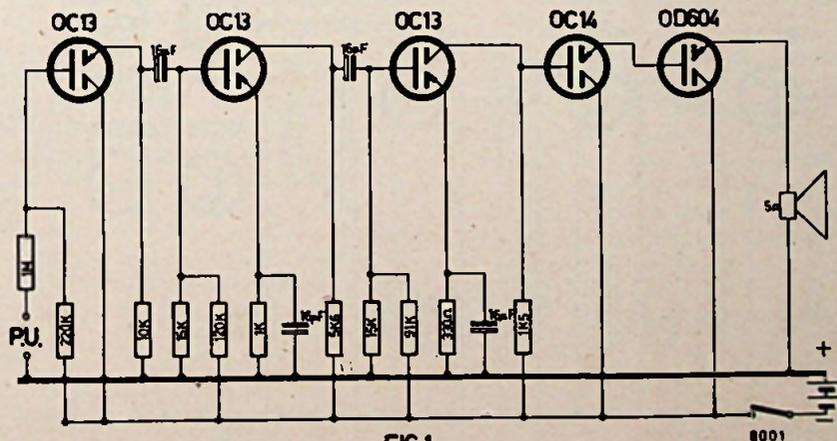


FIG.1

# Een transistor versterker met een Hi-Fi-eindtrap

Door een onzer medewerkers zijn onlangs proeven genomen met power transistors van het type OD604 (Telefunken). Tijdens deze proeven is gebleken, dat met deze transistors buitengewoon compacte versterkers geconstrueerd kunnen worden, die een aanzienlijk vermogen kunnen afgeven, terwijl de optredende vervorming zeer gering is. In fig. 1 is één van deze schakelingen weergegeven.

De ingang van de versterker is uitgevoerd als emittervolger. Een dergelijke schakeling heeft het kenmerk een hoge ingangsimpedantie te bezitten. Dit betekent, dat een spanningsbron met hoge  $R_i$  of  $C_i$  instaat is onmiddellijk de versterker te voeden.

De volgende transistor is als geaard emitter geschakeld. De instelling moet zó zijn, dat men aan de collector van deze transistor een spanning meet van 5 volt.

Is dit niet het geval, dan dient R5 te worden verkleind. Meet men daarentegen een waarde, die onder de 5 volt ligt, dan moet R5 worden vergroot.

De aanwezige weerstand in de emitterleiding (R8) heeft een stabiliserende functie. Zij zorgt er voor, dat veranderingen door temperatuursverloop worden gecorrigeerd. Voor de wisselspanning wordt de weerstand ontkoppeld door middel van C4.

De volgende versterkertrap is ook als geaard emitter geschakeld. We treffen hier echter in de collectorleiding

de primaire van de drivertrap aan. R12 heeft evenals R8 een stabiliserende functie. R9 en R10 zorgen voor instelling in het juiste werkpunt. De collectorstroom moet voor een goede instelling ongeveer 2—3 mA bedragen. Wanneer men een te kleine waarde meet, dient R9 te worden verkleind. Is de ruststroom te groot, dan moet men voor R9 een grotere waarde nemen.

De drivertrafo stuurt de emittervolgers. We hebben hier emittervolgers gebruikt om ervoor te zorgen, dat de eindtransistors voldoende kunnen worden uitgestuurd.

Bovendien dragen de emittervolgers er zorg voor, dat de voorafgaande versterkertrap niet al te zwaar wordt belast.

Voor een instelling in klasse B eindtrap mogen de emittervolgers elk niet meer dan 0,5—1 mA trekken. De instelling ervan geschiedt d.m.v. de potentiometer R16. De weerstanden R14 en R15 zorgen voor een geringe demping van de drivertrafo. (Dit om resonantiepieken te voorkomen).

De emittervolgers drijven op hun beurt de eindtrap. Zoals men ziet, bestaat deze ook uit twee emittervolgers. De outputsimpedantie van de eindtrap is buitengewoon laag. Dit is bijzonder prettig, daar men in een dergelijk geval gemakkelijk de outputtrafo zelf kan

wikkelen. Door het gebruik van de emittervolgers in de stuur- en eindtrap is de distorsie gering. Een dergelijke uitgang heeft een vervormingspercentage, die vergeleken kan worden met een sterk tegengekoppelde outputtrap met buizen.

De outputsimpedantie, die men in de emitterleidingen van de OD604's moet opnemen, is te berekenen uit:

$$R_o = \frac{E_b^2}{P_o}$$

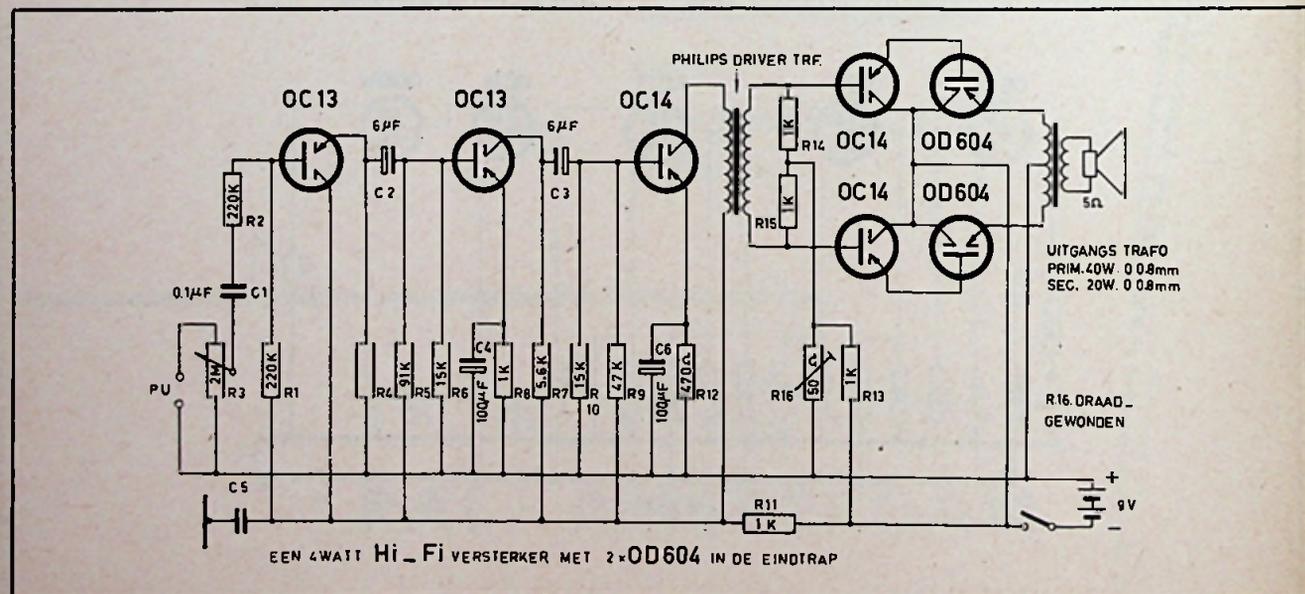
Hierin is  $E_b$  de batterijspanning en  $P_o$  het maximale afgegeven vermogen. In ons geval is de outputtrafo zo gedimensioneerd, dat de eindtrap een impedantie ziet van 20  $\Omega$ . Uit de gegeven formule blijkt, dat het afgegeven vermogen dan 4 watt bedraagt.

De outputtrafo kan geheel achterwege blijven, wanneer men beschikt over een luidspreker, die op de spreekspoel een middenaftakking bezit.

Als drivertrafo gebruiken we het type, dat Philips in de handel brengt om twee OC72's in klasse B te sturen.

De outputtrafo werd gewikkeld op de kern van een miniatuur uitgangstrafo voor buizen.

Tenslotte merken we op, dat de totaal afgenomen stroom vrij groot is, waardoor de voedingsbatterij vrij snel is uitgeput. Men kan eventueel een stel batterijen parallel schakelen, hoewel zulks niet aan te bevelen is in verband met de vereveningsstromen.





door J. H. M. den Bremer

DEEL II

# Het overbrengen van Televisie-Signalen

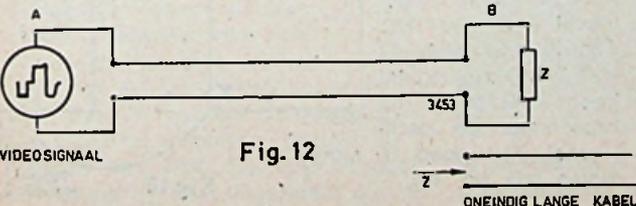
## HET OVERBRENGEN VAN TV-SIGNALEN MET BEHULP VAN KABELS

Alvorens we de moeilijkheden kunnen bespreken, welke zich voordoen als we een signaal, dat een frequentieband van 20 Hz tot 5 MHz omvat per kabel willen overbrengen, dienen we de belangrijkste eigenschappen van kabels te kennen. Deze willen we dan ook eerst in het kort bespreken.

We beschouwen een oneindig lange verliesvrije kabel (van een dergelijke kabel veronderstellen we, dat de aders geen ohmse weerstand hebben terwijl het isolatiemateriaal verliesvrij is).

Indien we aan het begin van deze kabel een video-signaal aansluiten, dan blijkt, dat deze zonder enig kwaliteitsverlies overgedragen wordt. Het is hierbij onbelangrijk op welke plaats van de kabel we het signaal onderzoeken. Het is ook mogelijk om een verliesvrije kabel van eindige lengte toe te passen (b.v. het stuk AR, zie figuur 12) mits we er maar voor zorgen, dat de kabel in punt B op precies dezelfde wijze belast wordt als in het geval dat deze oneindig lang is.

Men noemt nu de impedantie  $Z$  welke we zien als we in een oneindig lange kabel kijken' de karakteristieke impedantie of golfweerstand. Het blijkt nu, dat van een verliesvrije kabel de golfweerstand zuiver ohms is; de belasting van de kabel kan dus vervangen worden door een weerstand. De grootte van de golfweerstand is afhankelijk van de diameter, van de afstand der aders en van het isolatiemateriaal. Indien we de verliesvrije kabel in punt B dus afsluiten met een ohmse weerstand gelijk aan de golfweerstand van de kabel, dan kunnen we video-



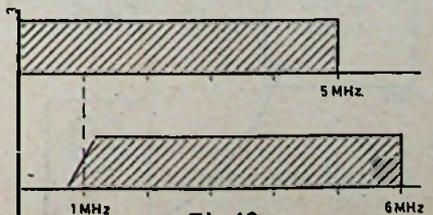
signalen over een afstand A—B zonder kwaliteitsverlies overbrengen.

Hiermede is het probleem van de overdracht van TV-signalen via een kabel echter nog lang niet opgelost, want een verliesvrije kabel is in de praktijk niet te realiseren. Bij elke kabel zijn de ohmse weerstand van de aders en de dië-electrische verliezen van het isolatiemateriaal de oorzaak van verliezen en nu geldt hierbij:

- een kabel geeft demping (spanningsverlies) en deze demping neemt toe, naarmate de frequentie van het signaal, dat we toevoeren, hoger is.
- de looptijd, welke signalen met verschillende frequenties ondervinden, is niet gelijk. (M.a.w. de fasekarakteristiek heeft niet de gewenste vorm).
- De karakteristieke impedantie is voor de verschillende frequenties niet gelijk. Hoewel deze voor hogere frequenties — boven 100 kHz — tot een constant ohmse waarde nadert, is deze voor lagere frequenties niet ohms en neemt bij zeer lage frequenties zeer sterk toe.

Als men zonder meer de golfweerstand van een kabel opgeeft, bedoelt men hiermee de golfweerstand bij frequenties boven 100 kHz. Zo spreekt men b.v. van 75  $\Omega$ -kabel, terwijl deze kabel bij lage frequenties (dus lager dan 100 kHz) een hogere golfweerstand heeft!

De gevolgen van de onder a, b en c genoemde eigenschappen zijn van dien aard, dat het bijvoorbeeld niet mogelijk is om normale coaxiale kabel met een grotere lengte dan 50 meter zonder meer toe te passen bij een afsluiting met een ohmse weerstand, welke gelijk is aan de z.g. golfweerstand van 75  $\Omega$ .



Het zal duidelijk zijn, dat de verschillende eigenschappen van een kabel zeer nauw samenhangen met de gebruikte materialen en constructie. Het blijkt nu, dat uit oogpunt van demping en afscherming bij hogere frequenties de coaxiale kabel wel het meest geschikte type is. Men past dan ook voor overdracht van TV-signalen vrij algemeen een coaxiale kabel toe met een golfweerstand van  $75 \Omega$ .

Omdat, zoals we hebben genoemd, demping, looptijd en impedantie bij frequenties kleiner dan  $200 \text{ kHz}$ , zeer sterk met de frequentie variëren, past men veelal een kunstgreep toe namelijk door het videosignaal in frequentie te verschuiven zoals in figuur 13 is aangegeven.

Hierdoor worden de eisen, die aan de correctiefilters gesteld worden, aanzienlijk verlicht. (Een correctiefilter wordt in serie met de kabel geschakeld, het is een schakeling die zorgt, dat de demping en de looptijd welke de verschillende frequenties ondervinden gelijk worden; in dit filter worden o.a. de laagste frequenties dus extra verzwakt).

Een tweede voordeel van dit systeem is het feit, dat de kabel voor lage frequenties waar de afschermende werking lang niet ideaal is, niet gebruikt wordt.

Een bezwaar van deze methode vormt de vrij gecompliceerde apparatuur, welke aan het begin en het einde van de kabel nodig is.

Gezien de demping is het nodig om op regelmatige afstanden versterkers toe te passen, deze versterkers combineert men meestal met de correctiefilters voor het bijbehorende stuk kabel. Bij een gebruikelijk type kabel (aderdiameter  $2.6 \text{ mm}$ , diameter mantel  $9.5 \text{ mm}$ ) kunnen de afstanden van de versterkers ongeveer  $9 \text{ km}$  gekozen worden; de versterkstations kunnen onbewaakt zijn. Voor stukken kabel van enkele honderden meters, is de hierboven beschreven methode vanwege de benodigde eindapparatuur te kostbaar. Voor dergelijke korte stukken past men dan ook wel directe video-overdracht toe, omdat correctiefilters voor een frequentiegebied van  $0-5 \text{ MHz}$  voor deze korte stukken te realiseren zijn. Wel blijft natuurlijk het nadeel bestaan, dat de afschermende werking van de kabel niet ideaal is. Vooral de inductie

van bromspanningen door sterkstroomkabels kan grote moeilijkheden veroorzaken.

In verband met het laatstgenoemde gevaar verdient symmetrische kabel dan ook de voorkeur en deze wordt voor korte afstanden (video-distributienet in de studio's) wel toegepast. De toepassing van symmetrische kabels brengt echter o.a. de moeilijkheid mee, dat de uitgangen van de videoversterkers welke deze kabels voeden óók symmetrisch dienen te zijn.

Aangezien voor een frequentieband van  $20 \text{ Hz}$  tot  $5 \text{ MHz}$  geen transformatoren kunnen worden vervaardigd, is dit een complicatie.

Gezien de laatstgenoemde moeilijkheid wordt in Duitsland voor korte afstanden (maximaal  $5 \text{ kilometer}$ ) de volgende methode toegepast: Men moduleert het over te brengen videosignaal op een draaggolf van  $21 \text{ MHz}$  (AM). Hoewel er bij deze hoge frequenties een vrij aanzienlijke demping optreedt, staat hier tegenover, dat de eigenschappen van de kabel in dit frequentiegebied niet sterk veranderen, zodat de correctie van de kabel eenvoudig is. Bovendien kan normale 2-zijband transmissie worden toegepast, waardoor de apparatuur zeer eenvoudig kan zijn.

Hoewel uit het bovenstaande duidelijk blijkt, dat het overbrengen van een videosignaal via een coaxiale kabel nog niet zo eenvoudig is, zijn de fouten, welke door een stuk kabel van enige tientallen meters worden geïntroduceerd zo gering, dat we dergelijke stukken zonder correctiefilters kunnen toepassen.

Van belang is echter, dat ook deze korte stukken wél steeds met de golfweerstand worden afgesloten. Hoewel zoals is genoemd, de golfweerstand v. lage frequenties geen ohmse weerstand is, kan er toch mee worden volstaan met een ohmse weerstand af te sluiten.

De gebruikelijke kabel met een golfweerstand van  $75 \Omega$ , wordt dus steeds afgesloten met een weerstand van  $75 \Omega$ ; deze weerstand dient uiteraard inductievrij te zijn en hiervoor wordt dan ook steeds een niet-gespiraliseerde koolweerstand gebruikt.

Een stuk coaxiale kabel, dat niet afgesloten is, vormt een vrij grote capacatieve belasting. In dit verband is het nuttig om op een fout te wijzen die wel gemaakt wordt bij het aansluiten van meetinstrumenten, b.v. een oscillograaf op een doorgaand circuit zoals dit in een relaisstation kan voorkomen (zie verder). Dikwijls ziet men, dat de oscillograaf zoals in fig. 14 is getekend, wordt aangesloten.

Oscillograaf met kabel vormen al heel gemakkelijk een capacatieve belasting van  $100-200 \text{ pF}$ . In fig. 15 is de juiste manier van aansluiten getekend. De oscillograaf dient hiertoe met 2 coaxiale klemmen — welke parallel zijn geschakeld — te zijn uitgerust. De kabel wordt nu als het ware naar binnen en weer naar buiten gevoerd. De capacatieve belasting welke de oscillograaf in het laatste geval geeft, is slechts  $10-20 \text{ pF}$ .

Deze laatste methode heeft bovendien het voordeel, dat indien alleen de oscillograaf aangesloten wordt op de „uitgaande“ plug een  $75 \Omega$  afsluitweerstand aangebracht kan worden, waardoor de belasting welke de oscillograaf geeft  $75 \Omega$  is en de kabel naar de oscillograaf ook goed is afgesloten (zie fig. 16).

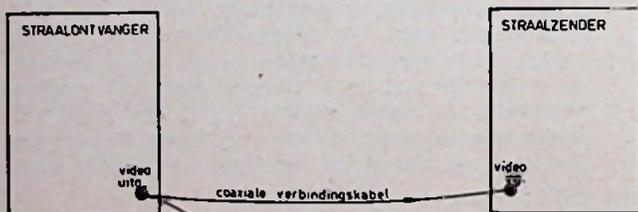


Fig.14

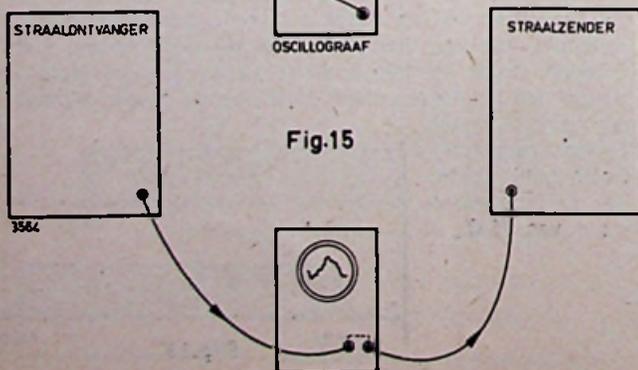


Fig.15

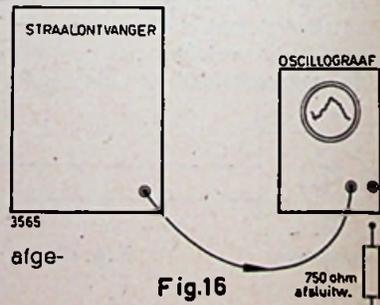
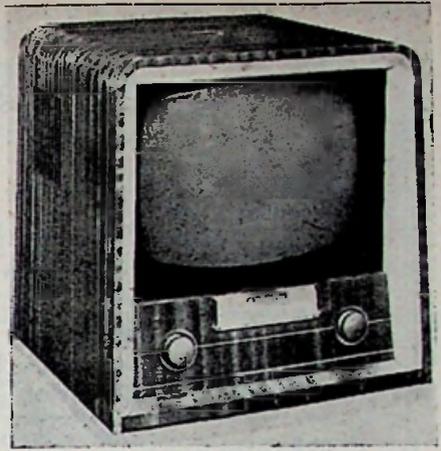


Fig.16

# CRITISCHE BESCHOUWING OVER MODERNE TELEVISIE ONTVANGERS



## P. Vijzelaar, Hilversum deel IV

### Hls Masters Voice X1863

Na in de voorafgaande artikelen een reeks van „continentale“ TV-ontvangers te hebben behandeld, richt ons zoeklicht zich nu eens op een Engelse ontvanger van de serie 1956/57, de HMV X1863.

Het apparaat wordt speciaal voor de export gefabriceerd en voldoet aan de in Westeuropa geldende CCIR-normalisatie, m.a.w. aan het 625-lijnen-systeem.

Qua voeding is het geschikt voor gelijk- en wisselspanningsnetten, instelbaar van 195—220 volt. Het verbruik bedraagt hierbij ca 200 watt. De antenne-aansluiting kan worden „omgepluigd“ van 75 Ω naar 300 Ω.

In de h.f.-trappen treffen we een cascodeversterker aan met een PCC84, terwijl een PCF80 als generator/mengbuis fungeert.

In deze trap is een kanalenkiezer met 14 (I) standen opgenomen, welke behalve de normale 4 kanalen in band I en de 8 kanalen in band III ook nog op een stand van 82,25 MHz en één van 34,25 MHz kan worden geschakeld! Dit houdt verband met het volgende:

① Het kanaal van 82,85 wordt in de U.S.A. voor TV-doeleinden gebruikt. De FM-band loopt daar namelijk van 88—108 MHz.

Het apparaat wordt door de fabrikant ook naar Amerika geëxporteerd en is dus mede geschikt voor het aldaar geldende 525 lijnensysteem met 60 rasters/sec. Omdat de afstand tussen beeld- en geluidskanaal daar 4,5 MHz bedraagt (in W.-Europa 5,5 MHz) dienen dan de kringen te worden bijgeregeld.

② In de stand „34,25 MHz“ — stand 13 — wordt de ingang van de video-middenfrequentieversterker gekozen. Wordt eventueel later ook in band IV en V TV gepleegd, dan kan men middels een extra mengtrap het apparaat voor deze frequenties geschikt maken. De video-m.f.-versterker bestaat uit 3 trappen met EF80. De twee koppel-elementen zijn hier uitgevoerd als ca-

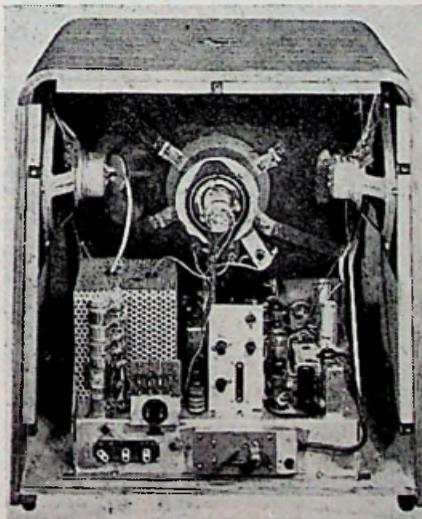
pacitieve bandfilters terwijl 3 sperkringen het doordringen van de naburige kanalen verhinderen.

De videodetectie wordt verzorgd door een gelijkrichter XT1, waarvan het afgegeven signaal de videoversterker PL83 stuurt. In het schermroostercircuit van deze buis is de contrastregelaar opgenomen.

Als bijzonderheid van de schakeling van deze videoversterker mag het volgende gelden. (Zie detailschema)

De resonantiekring L18/L19-C34 is afgestemd op de geluidsfrequentie in het gedetecteerde interdraaggolfsignaal, dus op 5,5 MHz. Op deze frequentie ontstaat nu opslingering over de kring en het signaal bereikt daardoor met een redelijk ingangsniveau de 1e geluids-m.f.-trap.

Echter t.o.v. de roosterkring van de PL83 ontstaat hierdoor op 5,5 MHz een grote demping waardoor het geluidssignaal uit het beeldsignaal wordt „gezeefd“. Om deze filtering nog meer effectief te doen worden, heeft men in de kathodekring ook nog een kring L13/C20 opgenomen welke eveneens op 5,5 MHz wordt afgeregeld.



In de kop en in het midden: Voor- en achteraanzicht van de H.M.V. X1863

Op deze frequentie ontstaat dan een grote tegenkoppeling (selectief I) en dus grote verzwakking voor het geluidssignaal.

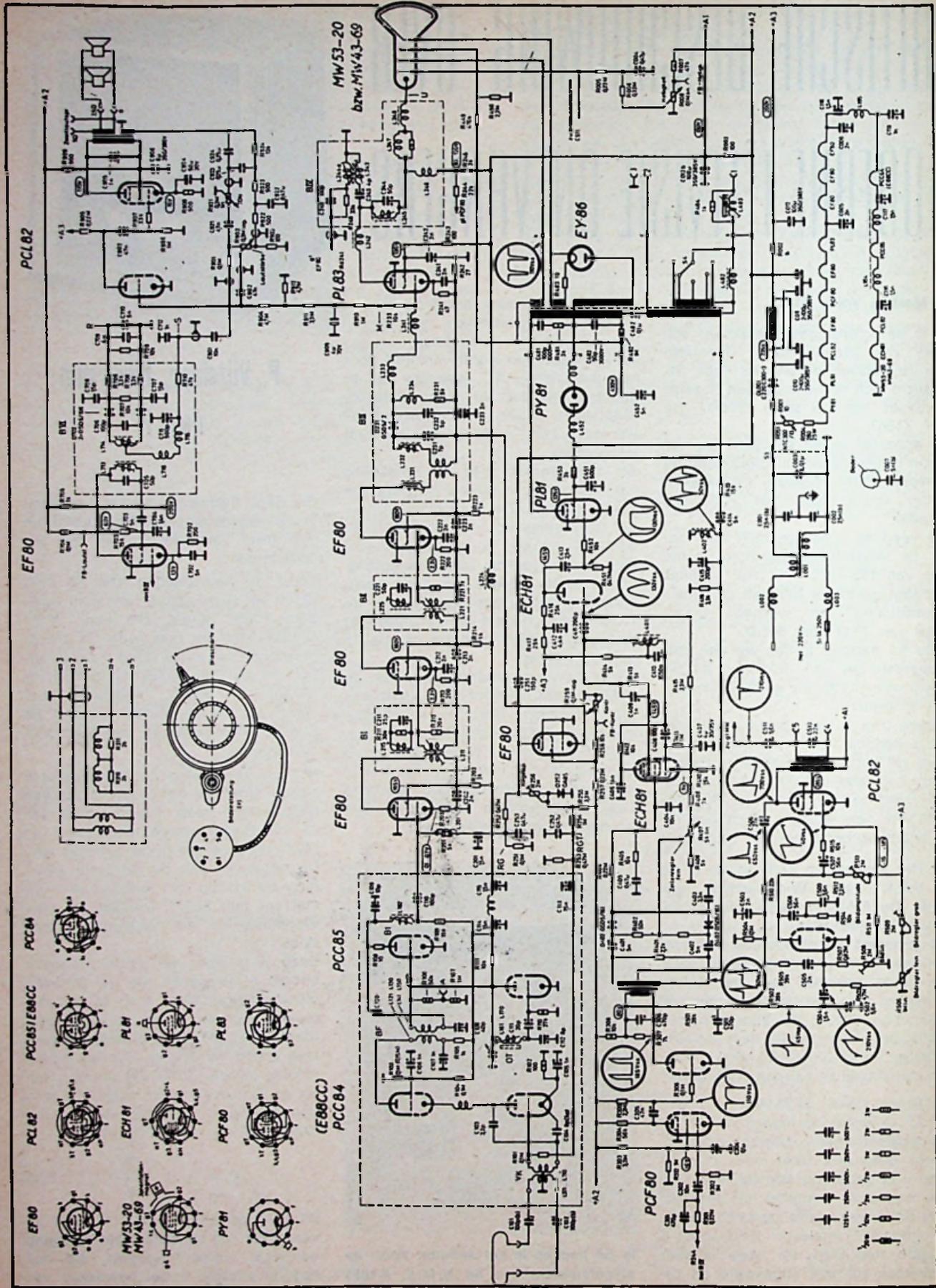
Vanaf de kathodekring van de PL83 wordt het videosignaal naar een regelbuis PCF80 geleid, die een „AVR“ functie heeft en daarmee de cascode-trap, de 1e- en 2e video m.f.-versterker en de 2e geluids m.f.-versterker (begrenzer) tegen oversturing behoedt. Een andere PCF80 fungeert als synchronisatie-scheider, respectievelijk versterker.

Het op deze wijze 2-zijdig afgekapte signaal wordt na het passeren van een differentieer- resp. integreerfilter aan de afbuiggeneratoren toegevoerd en „tik“t“ deze op het juiste ogenblik aan. De generator van de verticale afbuiging berust op het blokkeerprincipe met een buis PCL83, waarvan het penthodegedeelte als versterker dienst doet.

Deze is in staat een grote zaagtandstroom af te geven aan de verticale afbuigspoelen. Deze spoelen zijn berekend voor een aantal Aw dat wordt bereikt met een hoge stroomsterkte en laag aantal windingen. Hoewel de terugslag in zeer korte tijd plaats vindt, zal er toch geen hoge tegen-emk worden opgewekt bij deze lage rasterfrequentie van 50—60 Hz. Immers,

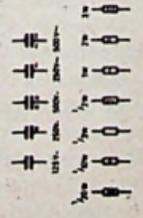
$$E = - L \frac{di}{dt}$$

Dit verklaart meteen waarom voor de versterker van de horizontale afbuiging een PL81 wordt toegepast, die ook nog de energie v. het opwekken van



- EF 80
- MW 53-20  
MW 43-69
- PCC 84
- PCC 85 / E 86 CC
- PCL 82
- ECH 81
- PCF 80
- PY 81
- PL 81
- PL 83

(E 86 CC)  
PCC 84



Metz-ontvanger met...  
Batterij voor...  
A.3

de 15 kV hoogspanning moet leveren. De horizontale afbuigspoelen zijn berekend voor een lage stroom en vele windingen. Uit het bovenstaande zal duidelijk zijn, dat hierbij dan minder hoge-emk zal ontstaan: dan bij minder windingen en hoge stroom.

De horizontale generator wordt gevormd door een PCF80 met een voorafgaande fase-discriminator. De lijn-uitgangsschakeling met hoogspanningsverzorging mag klassiek worden genoemd; een EY51 als EHT-gelijkrichter en een boosterdiode PY81 completeren deze trap. De beeldweergave wordt verzorgd door een 43-cm beeldbuis, type EMJ-5/3T met electrostatische instelbare focussing. Men garandeert hiermede een correcte beeldscherpte over het gehele scherm.

Het geluidsgedeelte bestaat uit 2 m.f.-buisen EF80, de laatste is als begrenzer geschakeld. Hierna volgt een Foster-Seeley discriminatorschakeling met een dubbeldiode EB91 (merkwaardig, dat hier geen germaniumdioden zijn gebruikt!).

Een 2-traps laagfrequentversterker met een PL82 als eindbuis sturen ten slotte 2 parallel geschakelde 15 cm luidsprekers met een max. audiovermogen van 4,3 watt.

Ten slotte nog een opgave van enige gevoeligheden, gebaseerd op de weergave van een normaal beeld.

BAND I	BAND II	BAND III
20 $\mu$ V	30 $\mu$ V	50 $\mu$ V
BEELD-M.F.	34,25 MHz	
GELUIDS-M.F.	39,75 MHz	

### De METZ TV-ontvanger 951

Deze firma kwam in het seizoen 1956-1957 met 9 apparaten op de markt, waaronder 1 „salonmeubel“ en 2 console-modellen. In de navolgende beschrijving zal het tafelmodel 951 nader worden bekeken.

Deze ontvanger is uitgerust met de beeldbuis MW53-20, terwijl hetzelfde chassis ook met een 43-cm buis MW 43-69 kan worden geleverd en dan als 911 als typenummer draagt.

Het apparaat is geschikt voor een antenne-impedantie van 240  $\Omega$ . In de h.f.-trappen is gebruik gemaakt van een PCC84 in cascadeschakeling, doch in uitvoeringen van latere datum is deze vervangen door de ruis-arme duo-triode E88CC. Voor de functie van mengbuis-generator koos men weer de bekende PCC85.

De kanalenkiezer is geschikt voor de in W-Europa normale 10 kanalen in band I en II + 2 reservestanden. Het systeem is opgebouwd volgens het Interdraaggolf-detectie principe, waardoor men dus binnen zekere grenzen onafhankelijk werd van eventuele fre-

quentledrift van de generator. De beeld-m.f. bedraagt 38,9 MHz, de geluids- (interdraaggolf) m.f. 5,5 MHz.

De video m.f.-versterker bestaat uit 3 trappen met EF80 in inductieve bandfilterschakeling. 2 zuigkringen beletten storing door naburige kanalen. De cascadeversterker E88CC en de 1e m.f.-versterker EF80 worden door een regelbuis EF80 van „AVR“-spanning voorzien.

Na de videodetector volgt een PL83 als videoversterker, het regelsignaal wordt uit de kathodekring betrokken. De anode van deze buis is galvanisch met de kathode der beeldbuis verbonden, waardoor de gemiddelde helderheidscomponent onverzwakt wordt overgebracht.

Het 5,5 MHz (FM-gemoduleerde) geluidssignaal wordt van de anode afgetakt en naar het stuurrooster van een geluids-m.f.-versterker (EF80) geleid. Hierna volgt een normale ratio-detectorschakeling en een 2-traps l.f.-versterker met een PCL82. Vanuit de uitgangstrafra wordt een gedeelte van het audiosignaal tegengekoppeld naar het triode-stuurrooster-circuit waarbij de toonregeling zich in dit terugkoppelcircuit bevindt. 2 ovaal vormige luidsprekers verzorgen de geluidswaergave.

Het stuursignaal voor de synchronisatiescheider PCF80 wordt vanaf de anodeketen der videoversterker betrokken. Het penthodedeel doet dienst als „clipper“ en staat daartoe ingesteld met een zeer lage schermroosterspanning van 16 volt.

Het triodedeel keert de fase om en begrenst tevens nog eens. Het verkregen synchronisatiesignaal is nu volkomen vrij van beeldsignalen, onafhankelijk van de video-amplitude en vooral constant van sterkte.

Via een integreerfilter worden alleen

de rasterimpulsen naar de rastergenerator geleid, die bestaat uit de buis PCL82 in multivibratorschakeling. In de penthodeschakeling is een aanpassings-trafa opgenomen, die de sturing van de verticale afbuigspoelen verzorgt. Eén zijde van de secundaire wikkeling van deze trafa is via een condensator van 5600 pF met de Wehneltcylinder der beeldbuis verbonden, zodat tijdens de terugslag de buis wordt „dichtgedrukt“.

Het sync. anodesignaal wordt tevens aan een fase-discriminator toegevoerd, welke corrigerend werkt bij afwijkingen van de lijn-repetitiefrequentie. Een daardoor opgewekte regelspanning wordt in dat geval aan het derde rooster van het hexodedeel van een ECH81 toegevoerd.

Laatsgenoemde buis vormt met zijn triodegedeelte samen een sinus-generator, waarvan het opgewekte signaal na correcte „vervorming“ via een RC-lid naar het stuurrooster van de PL81 eindbuis wordt gestuurd.

Deze eindbuis is in combinatie met de boosterdiode PY81 en EHT-gelijkrichter EY86 opgenomen in de bekende lijn-uitgangsschakeling, annex „flyback“ generator. De gloeistroom v.d. EY36 wordt middels een serie-weerstand van 10  $\Omega$  constant gehouden. Ook deze ontvanger heeft een aansluiting voor afstandsbediening van geluid, contrast en helderheid.

Het gehele juk met afbuigspoelen is vlot uitwisselbaar met behulp van een plug en contra-plug. Daar bij de vrij hoge stromen, die in de verticale afbuigspoelen voorkomen (ca 2 A) incidenteel uitslingerverschijnselen kunnen optreden, zijn genoemde spoelen beiden gedempt met een weerstand van 2000  $\Omega$ . Tot zover dus de METZ 951, resp. 911. Wij hebben sterk de indruk, dat deze apparaten net zo uitmuntend

zijn verzorgd als de waarlijk goede documentatie.

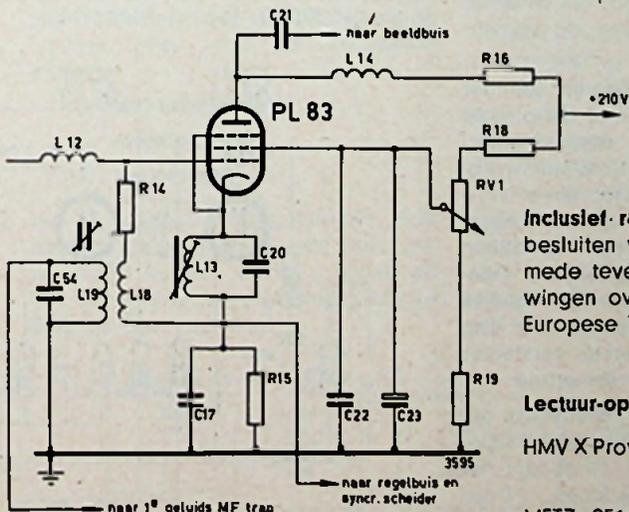
Met de opmerking, dat de fa. METZ in dit seizoen ook enige TV-apparaten

Inclusief radio heeft uitgebracht besluiten wij dit artikel en daarmee tevens de reeks beschouwingen over de moderne west-Europese TV-apparatuur.

### Lectuur-opgave :

HMV X Provisional service Data, Juli 1956

METZ 951/911 kundendienst- anweisung 56/57.



VIDEO VERSTERKER van de HMV X 1863

# Eenvoudige Hi-Fi Versterker met push-pull uitgang

door

J. H. Jansen, Amsterdam

Een interessante pick-up versterker, die het nabouwen waard is ontdekten we onlangs in Radio Schau.

De schakeling is bijzonder eenvoudig uitgevoerd en neemt zo weinig ruimte in, dat ze gemakkelijk bij een koffergramofoon kan worden ingebouwd. Het netwerk aan de ingang heeft ten doel een bevredigende aanpassing te verkrijgen tussen de hoge impedantie van de kristal pick-up en de lage ingangsimpedantie van de transistor.

Het zou weliswaar eleganter zijn geweest, wanneer gebruik werd gemaakt van een ingangstrafo, doch daar kwaliteitstrafo's van dit type vrij kostbaar zijn, heeft men de voorkeur gegeven aan een ingangsnetworkje. Het spanningsverlies, dat we in het netwerk ondervinden, wordt gecompenseerd door een extra versterkertrap in de schakeling op te nemen. Het volume wordt geregeld met de potentiometer R1.

Daar bij een kristal pick-up de basweergave afhankelijk is van de ingangswaerstand van de versterker, is de schakeling zo ontwikkeld, dat wanneer het volume wordt vermindert, de percentuele basweergave stijgt. Een ieder weet, dat hieraan behoefte bestaat.

Bij vol uitgedraaid volume ziet de kristal pick-up een impedantie die gevormd wordt door R2 en de bas-emitterweerstand van de transistor met daaraan parallel de potentiometer R1. In dat geval wordt deze impedantie vrijwel uitsluitend bepaald door R2. Men zal gemakkelijk inzien, dat wanneer het volume wordt vermindert, de ingangswaerstand van de versterker toeneemt.

Immers bij het terugdraaien van het volume komt in serie met de pick-up een gedeelte van de potentiometerweerstand. De eerste transistor wordt ingesteld d.m.v. R3. Door deze wijze van instellen wordt tevens een tegenkoppeling verkregen, die niet alleen een betere geluidswaergave tengevolge heeft, doch ook een goede stabilisatie van de betreffende trap verzekert. Na de eerste versterker volgt onmiddellijk de drivertrap.

R5 en R6 dienen voor instelling in het juiste werkpunt. R7 is een stabilisatieweerstand, die ervoor zorgt, dat het instelpunt niet kan verlopen. Deze weerstand wordt voor de wisselstroom ontkoppeld door C3.

De drivertrap moet secundair twee gescheiden wikkelingen bezitten. Hiermede dient men bij de aankoop van de trafo rekening te houden. De eindtrap is in push-pull uitgevoerd. De listige ontwerper heeft deze trap zo weten te realiseren, dat een balans-uitgangstrafo achterwege kon blijven. Het is zelfs mogelijk de uitgangstrafo te laten vervallen. In dat geval is het echter noodzakelijk, een 24  $\Omega$ 's luidspreker te nemen.

Daar de uitgangsimpedantie van de eindtrap erg laag is, kan gemakkelijk een trafo worden gewikkeld, die een aanpassing geeft aan een 3 of 5  $\Omega$  luidspreker. De gegevens hiervoor zijn in het bijgevoegd tabelletje weergegeven.

De eindtrap is als klasse B versterker ingesteld. Deze instelling wordt verkregen door de spanningsdelers R8, R10 en R9, R11. C4, R12 zorgen voor een frequentie-afhankelijke tegenkoppeling, die nodig is om een goede basweergave te verzekeren.

Het maximaal afgegeven vermogen is bij juiste instelling ongeveer 400 mW.

De versterker wordt gevoed uit twee batterijen van 4,5 volt. Zoals men ziet is het midden van de batterij geaard. Dit is noodzakelijk om het principe van push-pull eindtrap zonder balans-uitgangstrafo te kunnen toepassen.

De voorversterker is aangesloten op de helft van de batterijspanning. Deze spanning is voldoende om een goede werking van deze trap te kunnen waarborgen.

In het ontwerp werden transistoren van het type OC71 en OC72 gebruikt. De experimenteer-transistors zijn voor deze schakeling ook te gebruiken.

Men dient er dan wel rekening mee te houden, dat de onderlinge verschillen in deze transistors weleens een foutieve instelling van de trappen tengevolge kunnen hebben. Een controle op de instelling is derhalve wel noodzakelijk.

Bijzondere voorzieningen, zoals het gebruik van afschermingen e.d. zijn niet nodig.

De schakeling kan dan ook gemakkelijk op een stripje pertinax worden gebouwd.

## GEGEVENS TRANSFORMATOREN

### DRIVERTRAF0 :

W1 = 700 wdg

W2 = 850 wdg

W3 = idem

(0,2 mm draad)

(W1 tussen W2 en W3 te wikkelen !)

### UITGANGSTRAFO

luidsprek. 5  $\Omega$  prim. 170 wdg 0,8 mm sec. 80 wdg 0,8 mm

luidsprek. 3  $\Omega$  prim. 170 wdg 0,8 mm sec. 60 wdg 0,8 mm

(De transformatoren zijn gewikkeld op een kern van een klein model uitgangstransformator voor buizen).

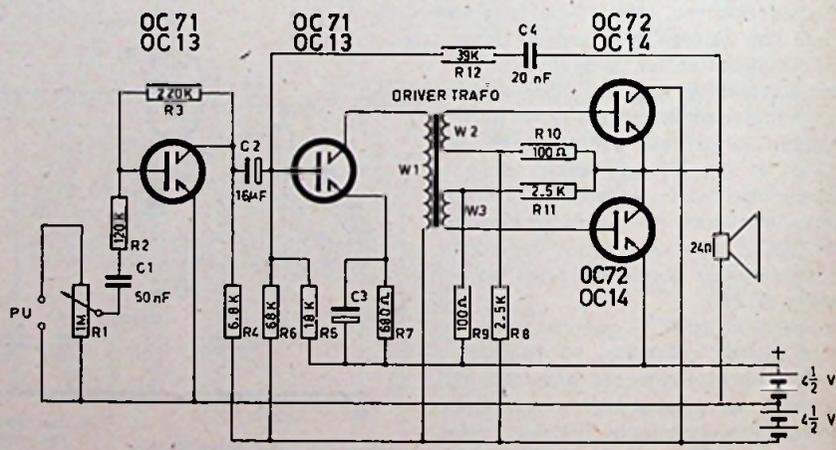


FIG. 1 EEN EENVOUDIGE Hi-Fi VERSTERKER MET PUSH-PULL UITGANG

# GRAMOFOON VERSTERKER

Op de luxe versterker, die in het vorige artikel (zie ~~AE~~, oktober 1955, pag. 545) beschreven is, zijn vele variaties mogelijk. Het systeem pickup-element, versterker-luidspreker bezit nog wel enkele zwakke plekken.

Het is mogelijk, deze punten nog enigszins te verbeteren. Zo kan een grotere samenhang tussen versterker en luidspreker bereikt worden, door de luidspreker in de tegenkoppeling op te nemen (dynamische tegenkoppeling). De luidspreker is dan een integraal bestanddeel van de versterker geworden.

Zodra de conustrillingen niet precies beantwoorden aan het toegevoerde elektrische signaal, zorgt de tegenkoppeling voor correctie. Op deze wijze is voor de lage tonen een verbetering van de kwaliteit, zowel in de frequentiekaracteristiek als in de vervorming, te bereiken.

De samenhang tussen pickup-element en versterker is in de luxe versterker al zeer groot, zo zelfs, dat het ontwerp zijn waarde verliest als een element van een ander type gebruikt wordt.

Het blijkt echter mogelijk de totale karakteristiek van element plus versterker nog te verbeteren door in de versterker, nog extra filters op te nemen. Deze twee punten van verbetering zijn onderwerp van de volgende artikelen in deze serie.

De variaties op het ontwerp kunnen echter ook de kant van vereenvoudiging opgaan. Met dit probleem zullen we ons deze keer bezighouden.

De vraag is nu, op welke wijze een aantal principiële voordelen van de beschreven versterker tezamen gebracht kunnen worden in een eenvoudig ontwerp, een versterker dus met een gering aantal buizen.

De overwegingen, die geleid hebben tot het ontwerp, dat in het eind van dit artikel beschreven wordt, kunnen als gebruikelijk verdeeld worden in punten betreffende de voorversterker en de eindversterker.

## DE VOORVERSTERKER

Laten we eens beginnen de eigenschappen van de voorversterker nog eens te resumeren. In samenwerking met

het Ronette TO-284-P element bezit deze de volgende eigenschappen:

1. lage tonenplaatcorrectie
2. hoge-tonenplaatcorrectie
3. ruisfilter
4. anti-rumblefilter
5. dubbelzijdige toonregeling

Dit alles is verdeeld over het element en twee dubbeltrioden.

We gaan nu onderzoeken, welke eigenschappen geheel of gedeeltelijk behouden kunnen blijven in een schakeling met b.v. één buis.

Om te beginnen: De lage-tonenplaatcorrectie staat in onmiddellijk verband met het element. Er is geen extra buis voor nodig.

(Zie voor de theorie ~~AE~~ april '55 en voor een eenvoudige beschrijving van de werking de nummers van maart en oktober 1955).

Deze correctie kan dus behouden blijven. Verder is het nuttig een goede toonregeling bij de hand te hebben. Daarvoor zijn we dus al één buis kwijt. We kiezen een triode, zodat we bij gebruik van een dubbele triode nog één triode over hebben.

De hoge-tonenplaatcorrectie kan nu vervuld worden door de toonregeling — in het oorspronkelijke ontwerp was de hoge-tonencorrectie facultatief bijgevoegd — We laten deze correctiemogelijkheid als zodanig dus weg.

Als we de voorversterker met één buis uitrusten, blijven de volgende functies over voor de resterende triode:

1. anti-rumblefilter
2. ruisfilter
- (3. versterker).

Het is voorhands niet duidelijk, hoe deze mogelijkheden in één buis verwezenlijkt kunnen worden, zodat we het beste doen met voorlopig het 1e punt te beschouwen.

Allereerst dienen we te letten, op de beperkingen die door het reeds in principe opgeloste deel van het probleem gesteld worden. Als we de toonregelschakeling volgens het beproefde Baxandal-systeem uitvoeren, zitten we min of meer vast aan de voorwaarde, dat deze met een bron van kleine impedantie gevoed moet worden. Daaruit volgt, dat de toonregeling niet direct op het element kan volgen. De extra buis komt dus tussen het voor lage tonen gecorrigeerde element en de toonregelschakeling. Voor het gemak is de ontstane situatie weergegeven in figuur 1.

Nu willen we in het ontbrekende deel een anti-rumblefilter plaatsen. We denken dan eerst aan het type, dat in de luxe versterker geplaatst werd (zie fig. 5 en 6, op blz. 546, v.h. octobernummer). Nu leert de theorie, dat dit filter slechts goed werkt als het aangedreven wordt met een bron van lage impedantie. Daar in het onderhavige geval de bron (het element) een allesbehalve lage impedantie heeft, voor de lage tonen, kan dit type filter hier geen toepassing vinden.

Met andere woorden: ons filter moet doelbewust op de eigenschappen van het — voor lage tonen gecorrigeerde — element gebaseerd zijn.

Bezien we nu even de theorie van dit laatste. In fig. 2a is geschetst hoe het element zich bij de belasting gedraagt (zie het artikel op blz. 193, v. h. april-90).

Volgens het theorema van THEVENIN is de schakeling om te vormen tot die van fig. 2b. De generator, G heeft een emk, die gelijk is aan de uitgangsspanning van de schakeling van fig. 2a wanneer deze niet belast wordt.

In verband met de reeds aangebrachte lage tonencorrectie heeft deze spanning het juiste frequentieverloop. Het nog aan te brengen filter behoeft slechts de frequenties beneden b.v. 30 Hz te onderdrukken.

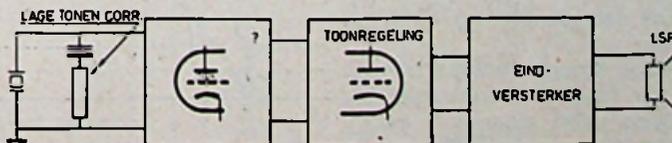


FIG.1

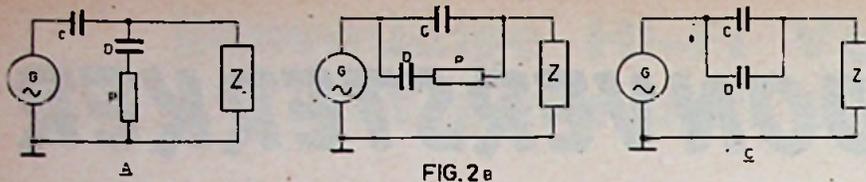


FIG. 2a

De door de belasting veroorzaakte spanningsdaling is eenvoudig te berekenen met behulp van de inwendige impedantie, die in figuur 2b aangegeven is.

Voor de frequenties waar het ons hier om gaat, is deze inwendige impedantie te vervangen door de parallelschakeling van alleen de twee capaciteiten C en D, zoals figuur 2c ons laat zien.

De weerstand is hier weggelaten. Als men zich herinnert, dat deze weerstand dient om de responsie in het gebied boven 1000 Hz in orde te brengen, is het duidelijk, dat deze in het gebied beneden 100 Hz niet merkbaar bijdraagt.

Onze generator G, het gecorrigeerde element, heeft dus voor de laagste frequenties een inwendige capaciteit E, die eenvoudig de som is van de capaciteit C van het element zelf en de capaciteit D in het netwerk, dat dient om de te zwakke lage tonen van de plaat op te halen.

In het oorspronkelijke ontwerp is het geheel afgesloten met een zodanige weerstand, dat de responsie beneden 20 Hz afvalt.

De zo verkregen verzwakking van de laagste tonen is echter gering en heeft voor rumble-onderdrukking praktisch geen betekenis. We moeten dus nu de zaak wat grondiger aanpakken.

Het filter, ontstaan door in fig. 2c voor Z een weerstand R te nemen, kan nu uitgebreid worden tot een twee-cel filter, zodat nu fig. 3 ontstaat.

E is hierin weer de schijnbare inwendige capaciteit van element plus correctienetwerk. Dit filter zal naar de kant van de lage tonen aanmerkelijk sneller afvallen.

De overgang van constante responsie voor hoge tonen naar de snel afvallende responsie voor de lage tonen verloopt echter veel te geleidelijk voor ons doel. (zie kromme A in fig. 4).

Dit kan nu verbeterd worden door een deel van de uitgangsspanning op een geschikt punt weer in het filter terug te voeren. Het filter wordt dus afgesloten met een kathodevolger (figuur 5) en de kathodespanning wordt teruggevoerd.

Door doelmatige dimensionering is dan kromme B van figuur 4 te verkrijgen. Ter vergelijking geeft kromme C de responsie van het anti-rumblefilter uit de luxe versterker. Men ziet dat de

kromme B nog wel ongunstiger is dan kromme C, maar dit is de prijs die we moeten betalen als we alles in één buis willen verenigen en een bron gebruiken, die een inherente inwendige capaciteit heeft.

Op de volgende manier is in te zien, dat voor optimale werking de kathodespanning inderdaad naar de weerstand R teruggevoerd moet worden (fig. 5).

De kathodevolger is een buis, die een grote tegenkoppeling heeft door de aanwezigheid van een niet-ontkoppelde kathode weerstand (die normaal dan groter gekozen wordt).

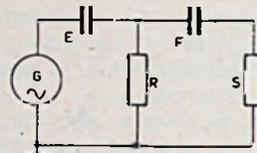


FIG. 3

Door de kathodespanning terug te voeren naar het filter, dus indirect ook naar het rooster, wordt een deel van deze tegenkoppeling teniet gedaan. Daardoor gaat de responsie van het filter ten opzichte van de kromme A van fig. 4 omhoog. Uit fig. 4 is te zien, dat dit het meest gewenst is voor de frequenties rondom het overgangspunt (zie de pijl).

Voor deze frequenties moet het rooster O dus een behoorlijke spanning van de kathode K ontvangen. Voor de hogere frequenties ontstaat reeds op O een kleine fractie van de kathode-

spanning, zodat hiervoor geen tegenkoppelingsvermindering meer op kan treden.

De lagere frequenties van het kathodesignaal bereiken het rooster evenmin, daar de filtercel gevormd door F en S deze verzwakt. Ook hier treedt dus geen vermindering van de tegenkoppeling op.

Hieruit is dus te zien, dat de kathodespanning inderdaad naar de weerstand R gevoerd kan worden. Om nu voor de frequenties rondom 30 Hz een behoorlijke terugkoppeling via de weg K—O—O te bereiken, worden de RC-waarden van de filtercellen verschillend gekozen. Voor de RC-waarden ER en FS kan men nu voorkeurswaarden vinden, zodanig, dat de fractie van de roosterspanning, die aan de kathode van de kathodevolger ontstaat, minimaal is. Met andere woorden:

Voor deze waarden mag de kathodevolger van rooster op kathode verzwakken.

Daar elke kathodevolger wel iets verzwakt, betekent een juiste keuze van de parameters een verlichting van de eisen die aan de buis worden gesteld.

In de praktijk blijkt het nog mogelijk in de anodekring van de buis een weerstand op te nemen, zodat de buis het roostersignaal tevens versterkt. De buis heeft dan stroomtegenkoppeling door de kathodeweerstand; van deze tegenkoppeling wordt een deel gebruikt om de filterresponsie op het gewenste peil te brengen. Natuurlijk dient de zaak zo bemeten te worden dat ook in de voor tegenkoppeling ongunstige toestand nog een netto tegenkoppeling overblijft, zodat we geen moeilijkheden krijgen met vervorming. In het praktische geval blijkt het mogelijk van de buis nog een drievoudige versterking te verkrijgen (bij gebruik van een ECC81).

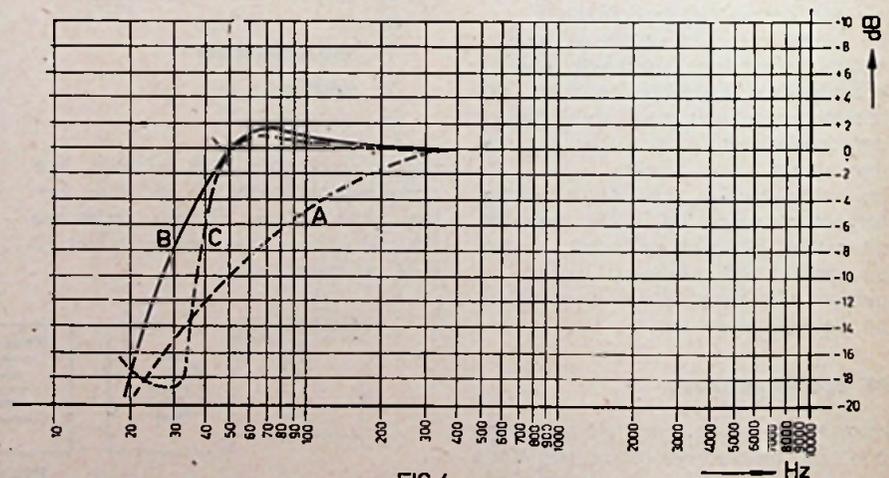
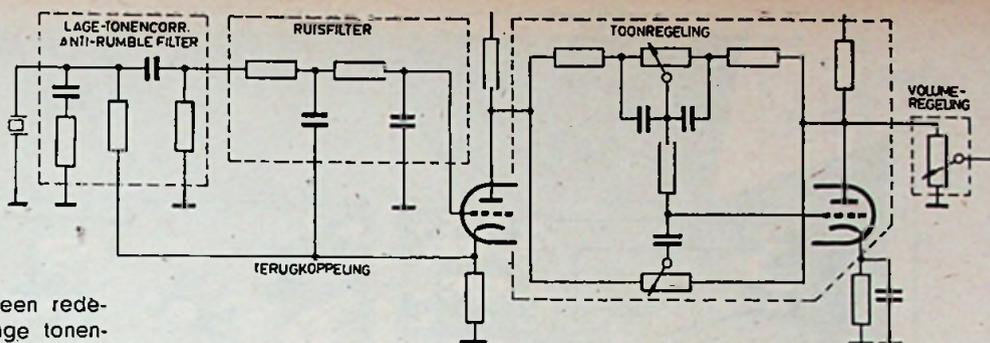
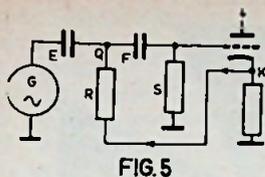


FIG. 4



Zo zijn we er in geslaagd een redelijk anti-rumblefilter annex lage tonencorrectie op te bouwen rondom één buis. De gehele schakeling versterkt dan nog driemaal, wat gunstig is met betrekking tot de eisen die aan de eindversterker worden gesteld. Op de schakeling kan direct de toonregeling, volgen en na de volumeregeling volgt ten slotte de eindversterker.

Voor de fijnproevers vermeld ik nog, dat het mogelijk is ook nog een ruisfilter in de schakeling van fig. 5 onder te brengen. Voor de frequenties die hier van belang zijn, is de impedantie van de condensatoren E en F zeer klein, zodat we de roosterleiding bij O kunnen onderbreken,

Een twee-cellig hoogafsnijgend filter kan er dan bijgeplaatst worden. Dit koppelen we dan ook terug uit de kathodevolger, zoodat als totale schakeling voor de voorversterker het schema van fig. 6 ontstaat.

In de gekozen uitvoering vormt het ruisfilter een zodanige belasting op het anti-rumblefilter, dat dit laatste de lage tonen meer dan normaal gaat verzwakken. Op deze wijze wordt de toonbalans, die door het afsnijden van de hogere frequenties is verstoord, weer hersteld.

#### DE EINDVERSTERKER

Voor de eindversterker nemen we natuurlijk een balansversterker! We proberen nu met de beide eindbuizen mee, met drie buizen uit te komen. Daar er nog 2 functies te vervullen zijn, t.w. **fasedraaiing en versterking**, nemen we onze toevlucht tot een dubbele triode als derde buis. Om met een helft nog een flinke versterking te halen, gebruiken we het type ECC83.

Voor de gecombineerde functies van versterking en fasedraaiing denken we allereerst aan de Schmidt-schakeling (zie het maartnummer van *RE* '55). De totale versterking van deze schakeling is echter de helft van de max. bereikbare, zodat we wat weinig reserve overhouden voor de tegenkoppeling. Beter is het de functies te scheiden en toe te bedelen aan de buizen afzonderlijk.

FIG. 6

Daar de ECC83 niet erg geschikt is als „kangoeroe“-fasedraaiër, gebruiken we de z.g. anodevolger. In deze schakeling is de fasedraaiër een versterker waarvan de versterking door een sterke tegenkoppeling op -1 gehouden wordt (zie novembernummer, 1954, blz. 546) — figuur 7.

Op deze wijze zijn we uitgekomen met drie buizen in de eindversterker. Het totale aantal buizen is nu 4, wat toch wel redelijk is.

We hebben er echter wel moeite voor moeten doen om toch alle principiële eigenschappen van de luxe versterker verenigd te krijgen, maar het is goed gelukt.

Tevens houdt dit in, dat een beginner in de versterkerbouw zich maar liever niet moet wagen aan de bouw van dit tot het uiterste gecompliceerde ontwerp. De meer ervaren bouwers zullen hier nog wel een kluit aan hebben, daar het opsporen van fouten waarlijk niet eenvoudig is.

#### HET SCHEMA

Het uiteindelijke schema is weergegeven in figuur 8.

Na de uitvoerige behandeling van het ontwerp is het meeste direct duidelijk. De geraamteschema's van fig. 6 en 7 bieden goede hulp. Niettemin zullen we de gang van zaken nog eens nagaan:

Het element is afgesloten met een condensator en een weerstand in serie om de lage tonencorrectie van de plaat in orde te krijgen. Het kantelpunt is 400 Hz.

Daarna volgt een 2-cellig laag-afsnijgend filter, waarvan de eerste condensator bestaat uit de inwendige capaciteit van element en correctienetwerk samen. Dit filter dient als anti-rumblefilter.

Daarna volgt een 2-cellig hoog-afsnijgend filter voor ruis-onderdrukking. Met een dubbeelpolige schakelaar kan dit laatste uitgeschakeld worden (afsnijfrequentie 4000 Hz).

Hierna komt de eerste buis, een helft van de dubbele triode ECC81. Deze is als versterker geschakeld met stroomtegenkoppeling door een kathode-weerstand.

De kathodespanning wordt teruggevoerd naar de voorafgaande filters, zodat een deel van de tegenkoppeling gebruikt wordt om de filters de gewenste responsie te geven. Het rooster van de eerste triode komt aan een positieve spanning van 10 volt om het werkpunt te fixeren.

Aan de anode van de buis zit de toonregelschakeling verbonden. Deze bevat als buis de tweede helft van de ECC81. De overgang naar de eindversterker wordt gevormd door de noodzakelijke volumeregelaar.

De eindversterker begint met een helft van de ECC83 als versterker. De anodekring is gekoppeld met het rooster van één der eindbuizen. De tweede helft der ECC83 is de fasedraaiër, die de tweede eindbuis voedt. Een

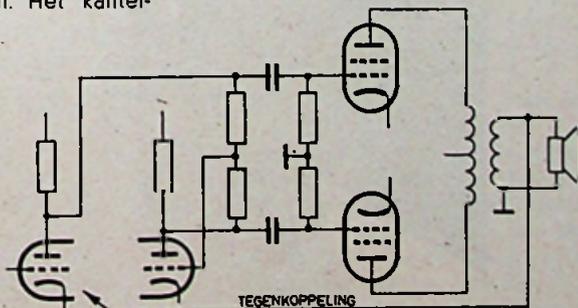


FIG. 7

De in het artikel besproken FASE-DRAAIER



sterke tegenkoppeling over de fase-draaier zorgt, dat de eindbuizen gelljke signalen in tegenfase krijgen  
Twee condensatoren van 20 pF over de tegenkoppelweerstand dienen om de balans tot voor hoge frequenties intact te houden.

De eindbuizen (EL84) hebben voor de variatie aparte kathodeweerstanden. Hierdoor wordt weliswaar het max. vermogen iets geringer, maar de buizen kunnen zich onafhankelijk van elkaar instellen. Intussen worden hierdoor wel hogere eisen aan de fase-draaier gesteld, daar de dynamische balans van de eindbuizen niet automatisch bijgeregeld wordt.

Vanaf de secundaire van de uitgangstransformator (b.v. Philips AD9000) loopt een tegenkoppelleiding naar een niet-ontkoppeld deel van de kathodeweerstand van de eerste buis in de eindversterker.

Een weerstand/condensator-netwerk aan de anode van deze buis zorgt ervoor, dat de eindversterker niet gaat genereren ten gevolge van de tegenkoppeling.

De versterker bevat in totaal 4 buizen, te weten: ECC81 als voorversterker en ECC83 en 2 x EL84 in de eindversterker.

Wil men de versterker voor andere doeleinden gebruiken, dan kan men correctie- en anti-rumblefilter uitschakelen met behulp van een schakelaar die de twee leidingen met X gemerkt onderbreekt.

## DE BOUW

Voor deze versterker geldt wel heel sterk, dat de opbouw zoveel mogelijk overeen moet komen met de algemene gang van het schema. Alle onderdelen behorende bij een trap dienen om de betreffende buis gegroepeerd te worden. De kans op inductie van de verschillende delen op elkaar, dient tot het uiterste beperkt te worden.

In fig. 9 is een schets voor de opbouw gegeven. De voorversterker, inclusief de ECC81, wordt in een geheel afgeschermd ruimte ondergebracht. Deze ruimte bevat ook de regelorganen, volumeregelaar, toonregelaars, ruisfil-

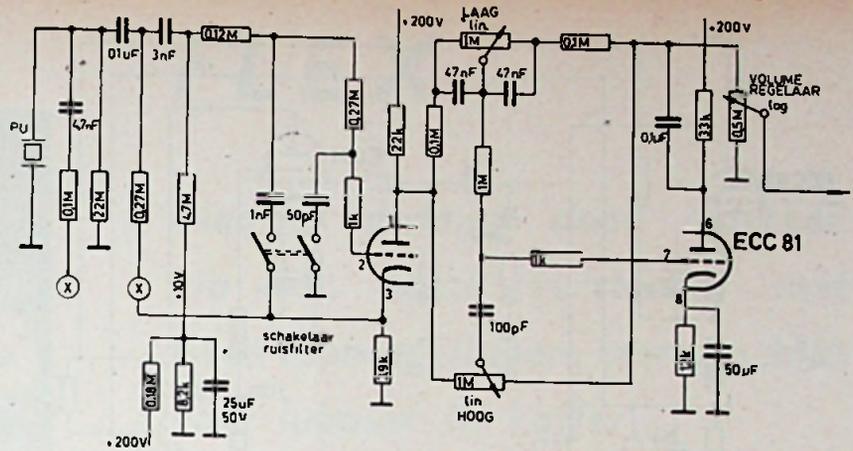


Fig. 8. De voorversterker. Voor eindversterker z.o.z.

terschakelaar. De netschakelaar valt buiten dit compartiment. Tussen voedingsdeel en eindversterker wordt een afschermingschot geplaatst om inductie op de gevoelige eerste trap te voorkomen.

Het is verstandig de gloeidraadleidingen in hun geheel boven langs het chassis te voeren. Vlak bij de betreffende aansluitingen duiken deze leidingen even door het chassis om via hetzelfde gat weer terug te keren. Deze methode vermindert de bromkansen zeer.

Men dient in deze versterker niet een consequente stripmontage door te voeren, maar de weerstanden en condensatoren die aan een buisaansluiting zitten, ook direct daaraan te solderen. Netwerken en filters, alsmede elementen voor de voeding van de trappen kunnen op strips gemonteerd worden.

De bedrading en de indeling van de strips is aangegeven in figuur 10. Men ziet dat in de voorversterker de bedrading van de Baxendall-schakeling zo kort mogelijk is gehouden. Dit om te zorgen, dat in de neutrale stand de frequentie karakteristiek inderdaad ook recht is tot, zeg, 30.000 Hz.

De ingangsfilters (lage tonencorrectie-, anti-rumble- en ruisfilter) worden op een weerstandstrip langs de achterzijde van het compartiment gemonteerd. Men houde de leidingen naar de buis zo ver mogelijk van de toonregelschakeling. Op deze strip vinden

we ook de weerstanden nodig voor de spanningsvoorziening der eerste triode.

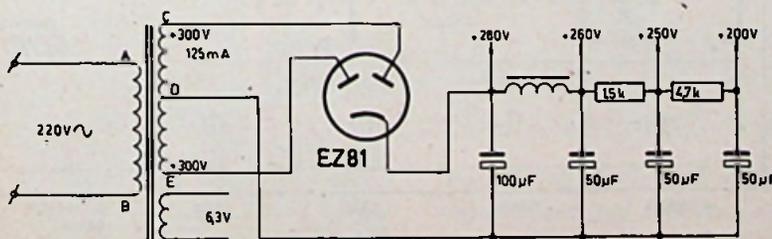
De ingangsleding wordt met een afgeschermd kabel het compartiment binnengevoerd. De ingangsplug moet worden afgeschermd. De aardleiding wordt slechts op één punt met het chassis verbonden, hetzij bij de ingangsplug, hetzij bij de electrolyten. In het eerste geval moeten de electrolyten van chassis geïsoleerd blijven. Van de volumeregelaar loopt een afgeschermd kabel naar de ECC83, de afscherming dient als meelopende aarde. Deze roosterleiding moet tot vlak bij de buis worden afgeschermd omdat een geringe inductie op dit punt al genereren van de eindversterker kan veroorzaken.

Langs beide kanten van het eindversterkercompartiment vinden we strips die bedrading behorende tot de beide fasen dragen. Enigszins ongebruikelijk is de plaats van de uitgangstransformator. Deze staat n.l. tussen de ECC83 en de eindbuizen in.

Een nadeel is een verhoogde kans op magnetische brominductie door de korte afstand van voeding- en uitgangstransformator. Een groot voordeel is evenwel, dat nu onder het chassis voldoende ruimte komt om de grote koppelcondensatoren te herbergen.

Het is niet overbodig, om boven op het chassis een afscherming tussen ECC83 en uitgangstransformator aan te brengen, b.v. door een afschermhulst rondom de dubbeltriode.

De voeding is conventioneel. De smoorpoel vindt een plaats onder de voedingstransformator. De gelijkrichting wordt verzorgd door twee buizen EZ81 waarvan de gloeidraad gevoerd wordt door dezelfde wikkeling, die de andere buizen voedt. Bij deze buis is n.l. een maximale spanning van 500 volt tussen gloeidraad en kathode toegelaten.





# FLEX

**Plaatjes draaien door iedereen via een echte versterker met twee toonregelingen, zeer geschikt voor inbouw in koffer.**



IN DIT BIJBLAD :

## FLEX

een ijszig eenvoudige  
Hi-Fi-versterker

Het is geenszins mijn bedoeling om u, met het hierna volgende ontwerp wéér een versterker voor te schotelen. Ik wil niet beweren, dat er voor versterkers geen „ruimte“ is. Ondanks de grote verscheidenheid, is de belangstelling voor dit thema nog steeds niet verslapt.

Neen, het gaat hier om een eenvoudig gevalletje, een gewone, logische rechtuit schakeling. Maar, ditmaal compleet gebakken voor allen, die zoveel als mogelijk is het zelf willen maken, gemonteerd in een zo klein mogelijk volume op een pertinax chassis.

Een ideaal ding om op de plank te hebben als „stand by“, een „Jantje van alles“, maar ook een pittig versterker-

tje voor hen, die op goedkope wijze plaatjes willen draaien met zo-goed-als-maar-mogelijk-is kwaliteit.

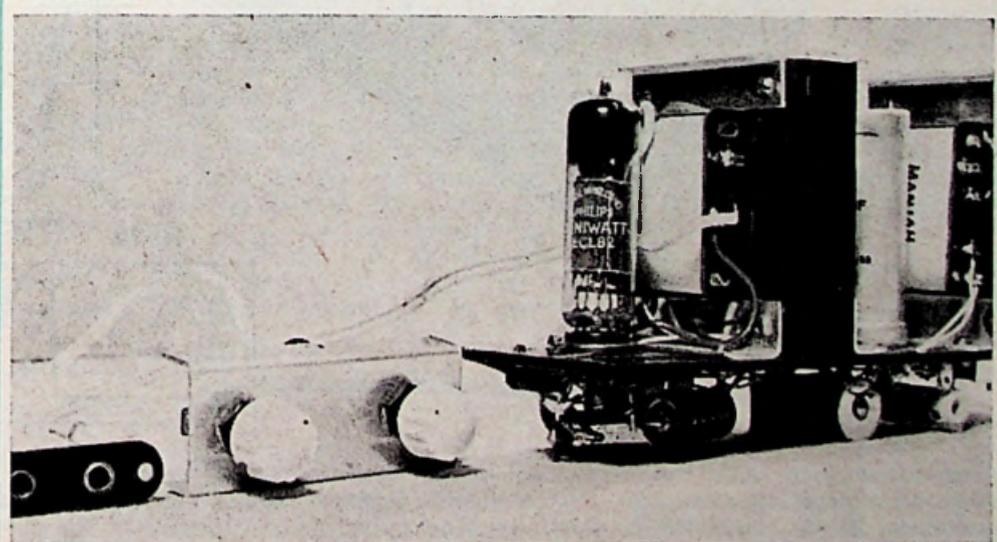
Bovendien levert dit dwergje het bewijs, dat een goede, royale uitgangstrafo beslist een belangrijke bijdrage levert tot kwaliteit en nuttig effect.

De transformatoren kunt u met enig geld zelf fabriceren; er werd uitsluitend standaard materiaal gebruikt.

Het spul draait om de triode-penthode buis ECL82. Deze is in staat om 3 watt af te geven. Met een goede trafo komt daarvan een leeuwendeel in de luidspreker terecht, óók bij de laagste frequenties. Het is heus geen kunst om bij midden en hoog voldoende vermogen te krijgen, dat presteren die bloedarmoedige trafo'tjes óók nog wel. Maar in het laag doen ze niets en in het gunstigste geval vervormen ze daar flink !

Overzichtsfoto van de „FLEX“.

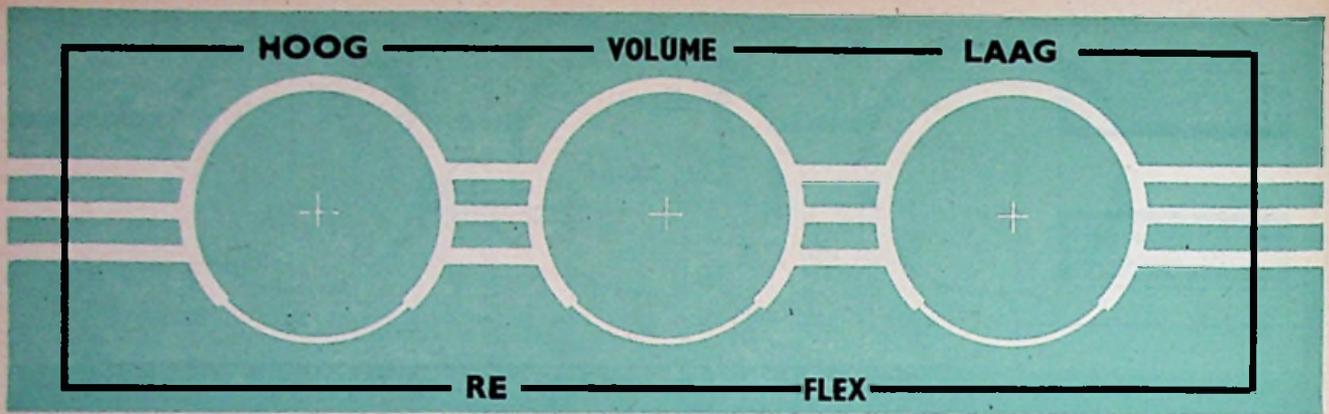
Hoewel voor voeding en uitgang zeer exacte gegevens zijn verstrekt, is het natuurlijk mogelijk in de handel zijnde transformatoren toe te passen.



De voeding moet 40 mA kunnen leveren, terwijl de uitgang een impedantie moet hebben van 7000 op 3, 5 of 10  $\Omega$  al naar gelang van de gebruikte luidspreker. De uitgangstransformator dient zo groot mogelijk te zijn.







De bouwtekening spreekt verder voor zichzelf.

Na het boren worden 4 dubbele solderrippen (met nietjes) aangebracht, die als steunpunten dienen. Deze lippen kunt u ook zonder „pers“ aanbrengen; daartoe maakt men gebruik van een 2-tal stukjes metaal, (of centerpoints) waarvan de één een scherpe en de andere een stompe punt heeft. Met de scherp gepunte drijft men de niet breed uit, tot hij inscheurt, daarna slaat men hem met de stompe

vast. Denk eraan om het gat aan de stagzijde iets te verzinken.

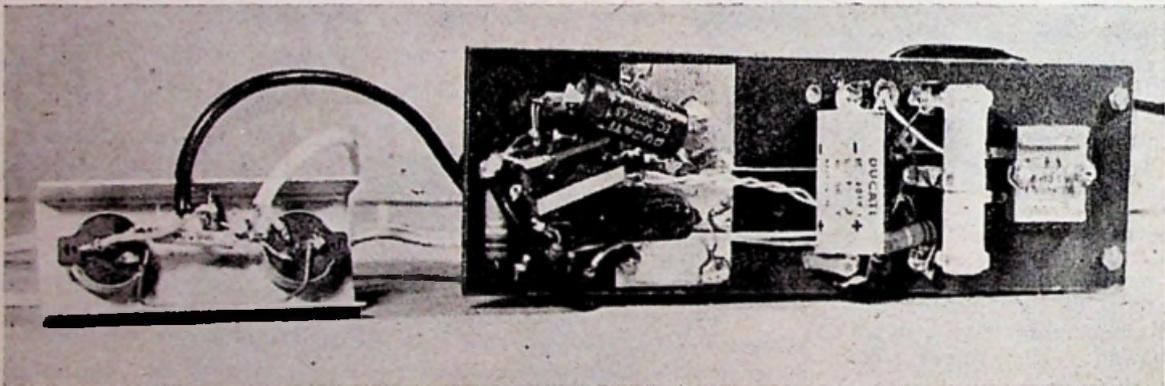
Bovenop de buisvoetbus soldeert men een omgebogen plaatje vertind blik, waarin de koppelcondensator plaats kan vinden zonder daarbij aanleiding tot onaangenaamheden te geven.

Eveneens is achter de buisvoet een blaadje dun vertind blik aangebracht, dat vastgezet wordt met de boutjes van de uitgangstransformator. Hierop worden alle aardpunten gesoldeerd. Dit is eenvoudiger dan alle draden

naar aardpunten te brengen en deze dan weer te moeten verenigen.

De metaalgelijkrichter (E220C50) wordt eerst gemonteerd, daarna pas de voedingstrafo. Voor deze gelijkrichter gebruikte men boutjes met verzonken kop.

Hebt u alles gereed, dan kunt u eventueel nog een klein bakje of pootjes van ijzer of blik onder het chassis fabrieken, zodat het hele geval op tafel kan staan.



## Transistor voltmeter volgens het Brugprincipe

In verschillende artikelen in ons blad hebben wij er al op gewezen, dat met behulp van een eenvoudige transistor-schakeling de gevoeligheid van een meter enorm kan worden opgevoerd.

Daar een transistor gevoelig is voor temperatuur-effecten treft men in vrijwel iedere schakeling een inrichting aan om deze effecten enigermate te compenseren.

Een bekende schakeling, die we eens nader zullen bekijken, is die, waarbij gebruik wordt gemaakt van het brugprincipe. In figuur 1 is deze schakeling weergegeven.

Zoals men ziet vormen de transistor en de variabele weerstand R1 de

ene tak, de 1½ volt cel en de 4½ volt batterij de andere tak. De brug is in evenwicht als er door de meter geen stroom loopt. Het valt onmiddellijk op, dat deze instelling d.m.v. R1 is te realiseren. Wanneer het evenwicht van de schakeling door een temperatuurs-

verandering wordt verstoord, dient R1 dus te worden gecorrigeerd.

Daar deze weerstand uit een ander oogpunt gezien parallel aan de meter staat, wordt de gevoeligheid van dit instrument tevens beïnvloed. Dit is een welkome eigenschap.

Het blijkt namelijk, dat de verandering in de stroomversterking van de transistor bij temperatuur-effecten hierdoor gedeeltelijk wordt gecompenseerd. Dit is uitermate prettig.

Bij dit type voltmeter is het dus steeds van belang de meter bij iedere meting op het nulpunt terug te zetten.

We hebben deze fundamentele schakeling nauwkeurig getest en onze conclusie is: dat onder normale omstandigheden de voltmeter een goede stabiliteit heeft.

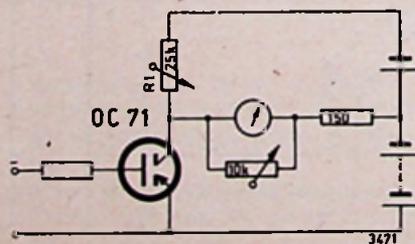
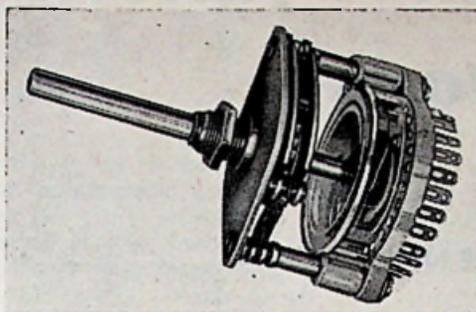


Fig. 1



**Type A 26**

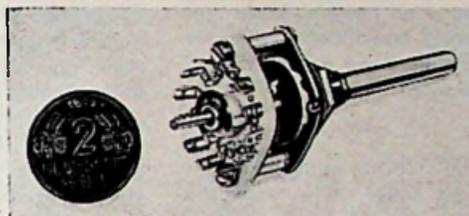
26 pol. meetschak. in H.F. keramiet.  
De 2 contactbanen zijn zo gecon-  
strueerd dat alle mogelijkheden  
(1 x 26, 2 x 13 tot 26 x 1) opgelost  
kunnen worden

250V - 3A (Inductievrij) - proefspanning  
1200 volt - draaihoek  $360/26$   
Ook tropenvast leverbaar

HET **MAYR**

SCHAKELAARPROGRAMMA IS  
MET DEZE 2 TYPEN UITGEBREID

**Type A 24**      **MINIATUUR**



12 pol. miniatuur schakelaar van gelijke  
constructie als A26 - 180V - 2A - Proef-  
spanning 1000 V. - Draaihoek  $30^\circ$



Import:

**Technisch Bureau J. TH. VAN REIJSEN - DELFT - Tel. 0 1730-22678**

## **AFFTON** maakt recording populair

Slechts de prijs onderscheidt AFFTON-TAPE van ieder ander merk en maakt daardoor recording ook voor U aantrekkelijk.

### **Supersterké Acetaatbasis-tape:**

3" — 150' ( 45 m)	.....	f 2.45
4" — 300' ( 90 m)	.....	f 4.45
5" — 600' (180 m)	.....	f 9.—
7" — 1200' (360 m)	.....	f 14.25

### **Langspeelband Triacetaatbasis:**

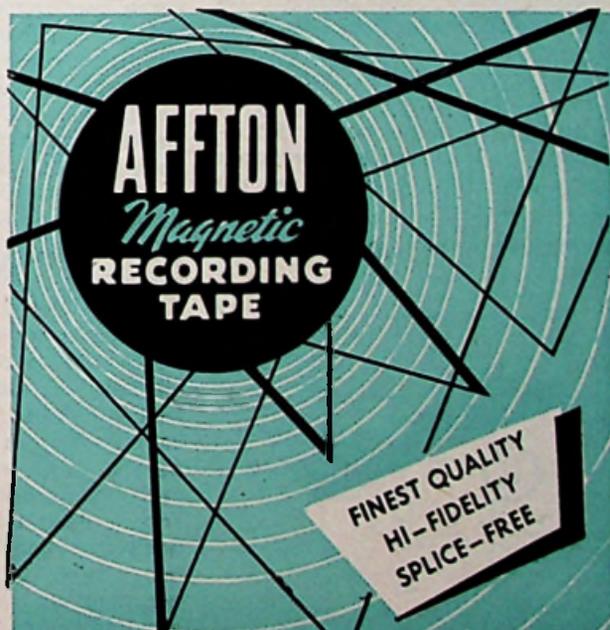
5" — 900' (270 m)	.....	f 11.85
7" — 1800' (540 m)	.....	f 21.—

**VRAAGT UW WINKELIER !**

**FONOTAPE N.V.**

AMSTERDAM - POSTBUS 4005

TELEFOON 57189



# Schakelcircuits met junction transistors

DEEL II

J. H. JANSSEN

In het eerste deel van dit artikel merkten we op, dat de junction transistor buitengewoon geschikt is om een relais in een schakelcircuit te vervangen. Het is echter een eis, dat de transistor bij het schakelen goed open of goed dicht komt. M.a.w. in open toestand moet er aan de basis voldoende sturing beschikbaar zijn, terwijl in dichte toestand de basis positief moet worden gehouden.

We zullen nu onderzoeken, op welke wijze een en ander is te realiseren. In fig. 1 ziet u een schakeling, waarbij het mogelijk is een stroom van 100 mA te schakelen. De schakelaar simuleert hier een flip-flop.

Deze flip-flop kan o.a. deel uit maken van een „teller”, zoals in het eerste deel is behandeld.

Wanneer de schakelaar openstaat, wordt de basis van T1 negatief gemaakt via R1. Deze weerstand is zo gekozen, dat de sturing voldoende is om de collector op aard potentiaal te brengen. Immers, bij voldoende sturing wordt de collector-emitter-weerstand van T1 klein t.o.v. R2. De spanningsdeler R3—R4 zorgt er nu voor, dat de basis van T2 positief t.o.v. aarde wordt. De eindtransistor staat dus dicht.

Zodra echter de schakelaar wordt gesloten, gaat de diode geleiden. De voorwaartse weerstand is klein t.o.v. R1 en de basis van T1 komt praktisch aan aarde. De collector gaat naar de -10V en T2 krijgt sturing. R2, R3 en R4 zijn zo gedimensioneerd, dat inderdaad de eindtransistor voldoende sturing krijgt om een stroom van 100 mA te „switchen”.

We merkten zo juist op, dat de schakelaar

kelaar een flip-flop simuleert. Dit zullen we even nader toelichten. Een flip-flop kent twee stabiele toestanden. Wanneer we de collectorspanningen van één van de transistors nader bekijken, dan blijkt dat in de éne stand de collector hoog is en in de andere stand laag. Bij gebruik van uitgestuurde versterkers in de schakeling komt hoog overeen met aarde en laag met een waarde liggende tussen -5 volt en -10 volt, afhankelijk van de gebruikte schakeling.

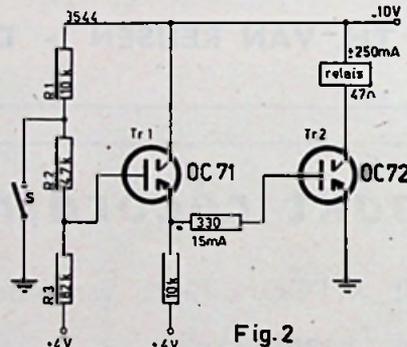


Fig. 2

Dat is juist wat we bij de versterker van fig. 1 moeten hebben. Immers bij een collectorspanning van -5 volt tot -10 volt geleidt de diode niet en de basis van T1 wordt gestuurd uit R1. Zodra echter de collector op aardpotentiaal komt, gaat de diode geleiden en de basis komt ook op aarde.

De sturing behoeft niet uitsluitend afhankelijk te zijn van de stand van één flip-flop. Het is mogelijk meerdere flip-flops in het schakelproces te betrekken. De aandachtige lezer ziet onmiddellijk in, dat we dan te doen hebben met een -and-gate (en-schakeling). De basis is immers laag als ene en de andere ingang laag is. In de andere drie gevallen is de basis hoog. Deze methode van switchen geeft een uiterst geringe belasting op een flip-flop. Dit is een welkome eigenschap als men bedenkt, dat de instelling van de flip-flop in een teller

nogal kritisch is. Het is dus eigenlijk zo, dat de diode alleen maar kijkt of de collector al dan niet aan aarde ligt. Ligt deze niet aan aarde, dan is er geen geleiding en T1 ontvangt zijn sturing via R1. Is de collector wel aan aarde, dan geleidt de diode en komt de basis van T1 aan aarde.

In fig. 2 is een schakeling weergegeven die 250 mA kan schakelen.

T1 is als emittervolger geschakeld. De sturing, die de eindtransistor in deze schakeling krijgt, bedraagt 15 mA. Men ziet onmiddellijk in, dat deze sturing ruimschoots voldoende is om 250 mA te schakelen.

De emittervolger geeft een uiterst geringe belasting op het circuit, dat het switchen bepaald. Dit is zeer belangrijk zoals reeds is uiteengezet. Men kan het zelfs zo inrichten, dat R1 deel uit maakt van een flip-flop. Als S1 open staat ontvangt T1 zijn sturing via R1 en R2. De basis is dus negatief en de emitter gaat naar de -10 volt.

De basis der eindtransistor wordt nu ook negatief en in de collectorleiding gaat stroom lopen. R4 is zo gekozen, dat de sturing 15 mA bedraagt. Wordt nu S1 gesloten, dan wordt de basis van T1 positief en deze transistor gaat dicht. De emitter, alsmede de basis van T2 worden positief en de eindtransistor staat dicht. Het is belangrijk bij deze schakeling op te merken, dat in open toestand de basis van T1 praktisch -10 volt wordt. Een emittervolger heeft een hoge ingangswaerstand. Bij gebruik van een diode aan de ingang — zoals in fig. 1 — wordt het dus moeilijk de anode laag t.o.v. de kathode te houden. Hieraan is wel wat te doen. Men kan b.v. R1 groter maken. Dit brengt echter, met zich mede, dat de emitter niet voldoende ne-

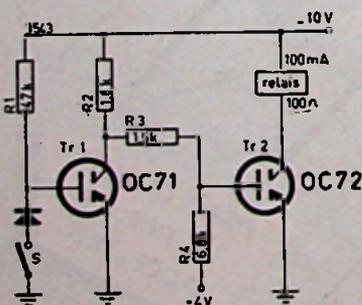


Fig. 1

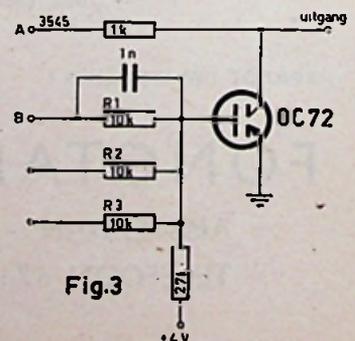


Fig. 3

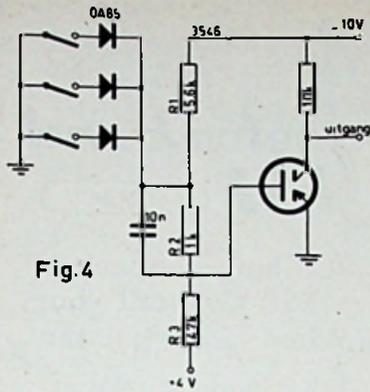


Fig. 4

gatief wordt om de eindtransistor uit te sturen. R4 moet dus worden verkleind.

In feite kan men dus R1 zover vergroten, totdat R4 nul geworden is. Tot slot zullen we nog enkele gate-circuits met junction transistors bespreken. Bij de behandeling van de binaire teller (in het eerste deel) hadden we een dergelijke schakeling nodig om de standen van trap 2 en trap 4 te kunnen uitcoderen.

In fig. 3 is een gate weergegeven, die zich gedraagt als een -n-schakeling (U is laag als A laag en B hoog is). Zonder bezwaar kan input B uitgebreid worden met meerdere ingangen, zoals in de tekening reeds is aangegeven. Daar in open toestand de basis-emitterweerstand klein is t.o.v. de weerstanden R1, R2 en R3, is koppeling tussen de ingangen onderling uitgesloten.

Het is belangrijk bij deze schakeling nog op te merken, dat de sturing van de transistor moet worden geleverd door de ingangssignalen. Dit is niet zo gunstig. Een poortcircuit die dit nadeel niet heeft, vindt u in fig. 4.

Als de ingangen laag zijn, geleiden de diodes niet en wordt de transistor gestuurd uit de -10 volt via R1. Zodra echter een van de ingangen hoog wordt (aarde), komt de basis boven aarde te liggen. Dit is gemakkelijk in te zien.

Door juiste keuze van R1, R2 en R3

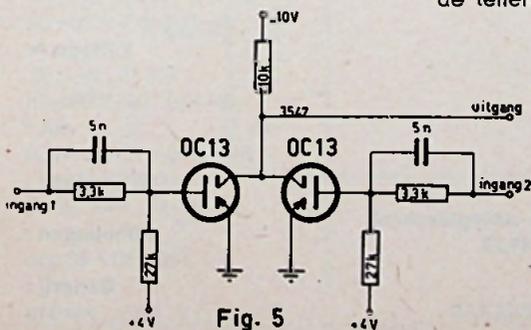


Fig. 5

kan men het zo inrichten, dat de transistor voldoende sturing krijgt om een bepaalde stroom te schakelen. Een schakeling, die zich als een -of-schakeling gedraagt, is hier weergegeven in fig. 5. Men ziet, dat de transistors een gemeenschappelijke collectorweerstand hebben. De uitgang is hier hoog als de ene of de andere, of beide ingangen laag zijn. De uitgang is laag (-10 volt) als zowel de ene als de andere ingang hoog is. De uitgang van de gate (poort) representeert de inverse waarde van de ingangssignalen. Stelt men echter prijs op de polariteit van de ingangssignalen te behouden, dan kan gebruik gemaakt worden van de schakeling in fig. 6.

De beide transistors zijn als emittervolger geschakeld. Als beide ingangen hoog zijn, is de uitgang hoog. Als een van de ingangen, of beide ingangen laag zijn, dan is U<sub>ook</sub> laag.

Door de emitterweerstand aan de +4 volt te leggen, is het mogelijk tussen -10V en +4V te switchen.

Dit is gunstig, daar men op deze wijze onmiddellijk een transistor open of dicht kan zetten.

Schakelcircuits komen in de electronica veelvuldig voor. Het is dan ook verheugend, dat de junction transistor zich zo goed voor deze schakelingen leent.

Op het ogenblik worden door ons de mogelijkheden onderzocht om schakelcircuits met junction transistors te gaan toepassen bij de modelbesturing. De bedoeling is een binaire teller in het model onder te brengen, die pulsen telt afkomstig uit de ontvanger. De pulsen zijn door de „operator“ aan de zenzijde gegeven teneinde het model een bepaalde operatie te laten verrichten.

Coderingscircuits zorgen er voor, dat de tellerstand wordt uitgedcodeerd en

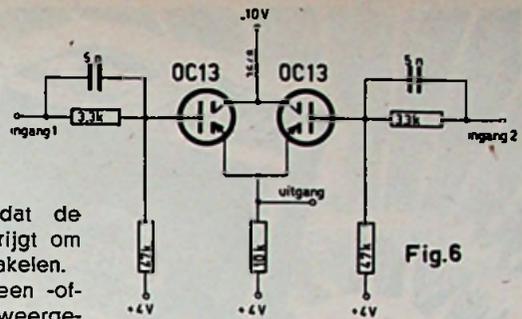


Fig. 6

het betreffende relais wordt bekrachtigd. Bij een 2-traps teller zijn er 4 mogelijkheden. Heeft men hieraan niet genoeg, dan kan het aantal trappen worden uitgebreid tot 3. Het aantal mogelijkheden wordt dan 8. Een kiesschijf aan de zenderzijde zorgt ervoor, dat het juiste aantal pulsen wordt gegeven. Men kan natuurlijk ook gebruik maken van een seinsleutel. De coderingscircuits zijn van het type zoals weergegeven in fig. 4. In het ontwerp zullen relais zoveel mogelijk worden vervangen door transistors. Als dit lukt, kan de besturingsapparatuur uiterst licht en zeer compact worden uitgevoerd.

REFERENTIES

- ① R. H. Beter, W. E. Bradley, R. B. Brown and M. Rubinoff — Directly Coupled Transistor Circuits; Electronics p. 133, june 1955.
- ② G. M. Ettinger — Transistor Amplifiers for Analog Computers; Electronics p. 119, july 1955.
- ③ D. E. Deutch — Transistor Circuits for Digital Computers; Electronics p. 160, may 1956.
- ④ N. Hekimian — Three New Transistor Circuits; Electronics p.178, nov. 1956.
- ⑤ A. K. Rapp and S. Y. Wong — Transistor Flip-Flops have high speed; Electronics p. 180 dec. 1956.

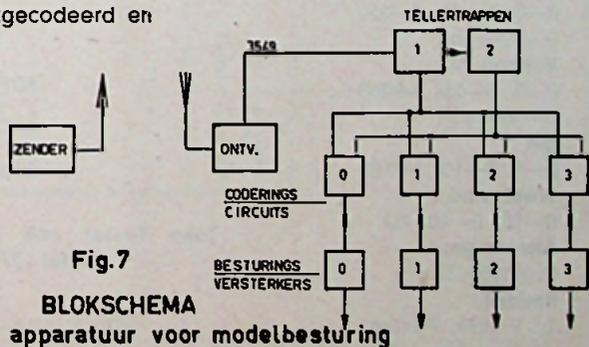


Fig. 7  
BLOKSCHEMA  
apparaat voor modelbesturing



(Werkelijke hoogte der  
batterij minder dan 4,5 cm.)

### Vervaardigd Voor Gebruik Over De Gehele Wereld

De Engelse Beric "Batriymax" Batterijen voor hoortoestellen nemen geen overbodige ruimte in. De constructie van gestapelde platte cellen heeft de fabricatie van moderne complete miniatuur hoortoestellen met ingebouwde batterijen mogelijk gemaakt. Zij zijn vol energie— gelijk de zon.

### BEREC DROGE BATTERIJEN

voor zaklantaarns, radio's en hoortoestellen

## Magnetonband FSP EXTRA DUN

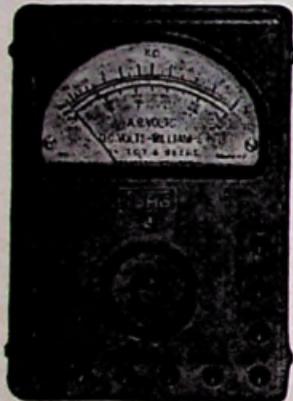
50% langere speeltijd  
FSP kwaliteit voor  
4.75, 9.5 en 19 cm per sec.

- ▶ buitengewoon trekvast
- ▶ buigzaam, soepel
- ▶ spiegelgladde oppervlakte
- ▶ natuurgetrouwe weergave in alle toonhoogten
- ▶ grote geluidssterkte
- ▶ frequentiebereik tot 10.000 Herz

Voor de handel:  
Firma NAHO,  
Amsterdam

AG-4-56

## N.V. ELECTRO - TECHNISCHE INDUSTRIE EN HANDELMAATSCHAPPIJ



# TOT & BEERS ZAANDAM

Telefoon 3396 - 2435 - 2877 - 3785

Wij kunnen U uit voorraad leveren de ideale  
UNIVERSEEL DRAISPOEL MEETINSTRUMENTEN  
Uitmate geschikt voor de radio-amateur

TOHO UNIVERSEEL  
Tester model 27 C

PACCOM MULTITESTER  
model 54 B

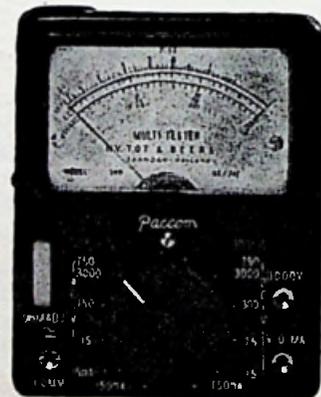
### PRIJZEN

TOHO f 39.75

PACCOM f 49.75

Batterij f 0.15

Toho Tester ook leverbaar met spiegelschaal,  
model 27 B: PRIJS f 49.75



Meetbereiken:  
Voltage =  
0—15, 0—75, 0—300,  
0—750, 0—1000 volt  
Voltage ≈  
0—15, 0—150,  
0—750, 0—3000 volt  
mA :  
0—15, 0—150, 0—750  
Weerstand :  
0—10, 0—100 kΩ  
Afmetingen :  
106×80×40 mm  
Batterij :  
1,5 V Univ. Penlite

Meetbereiken:  
Voltage =  
0—5, 0—25, 0—250,  
0—1000 volt  
Voltage ≈  
0—5, 0—25, 0—250,  
0—1000 volt  
mA :  
0—1, 0—10, 0—100  
Weerstand :  
0—10, 0—100 kΩ  
Afmetingen :  
85×120×35 mm  
Batterij :  
1,5 V Univ. Penlite

VERKRIJGBAAR BIJ UW HANDELAAR



# DRUKKNOP KLANK KLEUR KEUZE

MAAKT U ZICH NIET ONGERUST! DEZE LETTERS HEBBEN NIETS MET GEHEIME GENOOTSCHAPPEN TE MAKEN. OOK NIET MET DE KLÛ-KLUX-KLAN. INTEGENDEEL..... 'T IS HELEMAAL ELECTRONICA .....

De DrukKnopKlankKiezer is bezig ons in te palmen. Het is met die drukknoppen eigenlijk een grappige geschiedenis. Kort voor de oorlog kon U in Nederland radiotoestellen kopen, waarmede stationskeuze door middel van druktoetsen mogelijk was.

Deze waren weer een rechtstreeks gevolg van Amerikaanse snuffjes, n.l.: schalen, die ook van een motor waren voorzien en een stel knopjes, die de schaal via motor in beweging brachten en hem bij een bepaald station lieten stoppen.

Dit motorsysteem werd in 1939 verlaten ten gunste van de directe beweging van drukknop op condensator-as. Na de oorlog waren al die drukkers weer verdwenen (misschien wel uit materiaalgebrek). In de Ver. St. bleven ze weg, behalve op de auto-radiotoestellen. En zie: Europa met een snel opko-

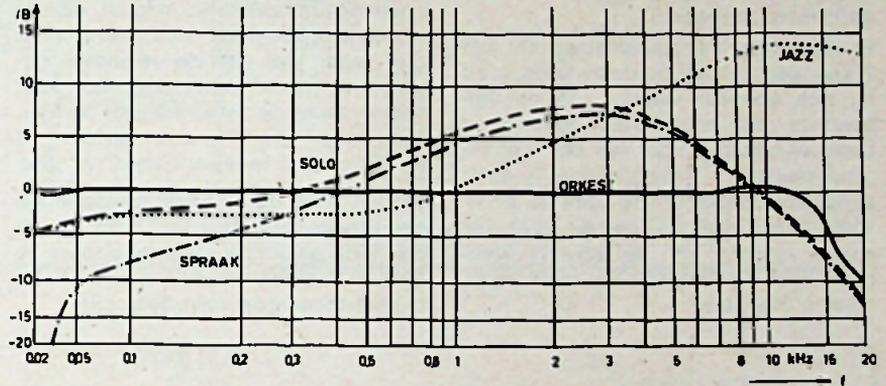


FIG 1b

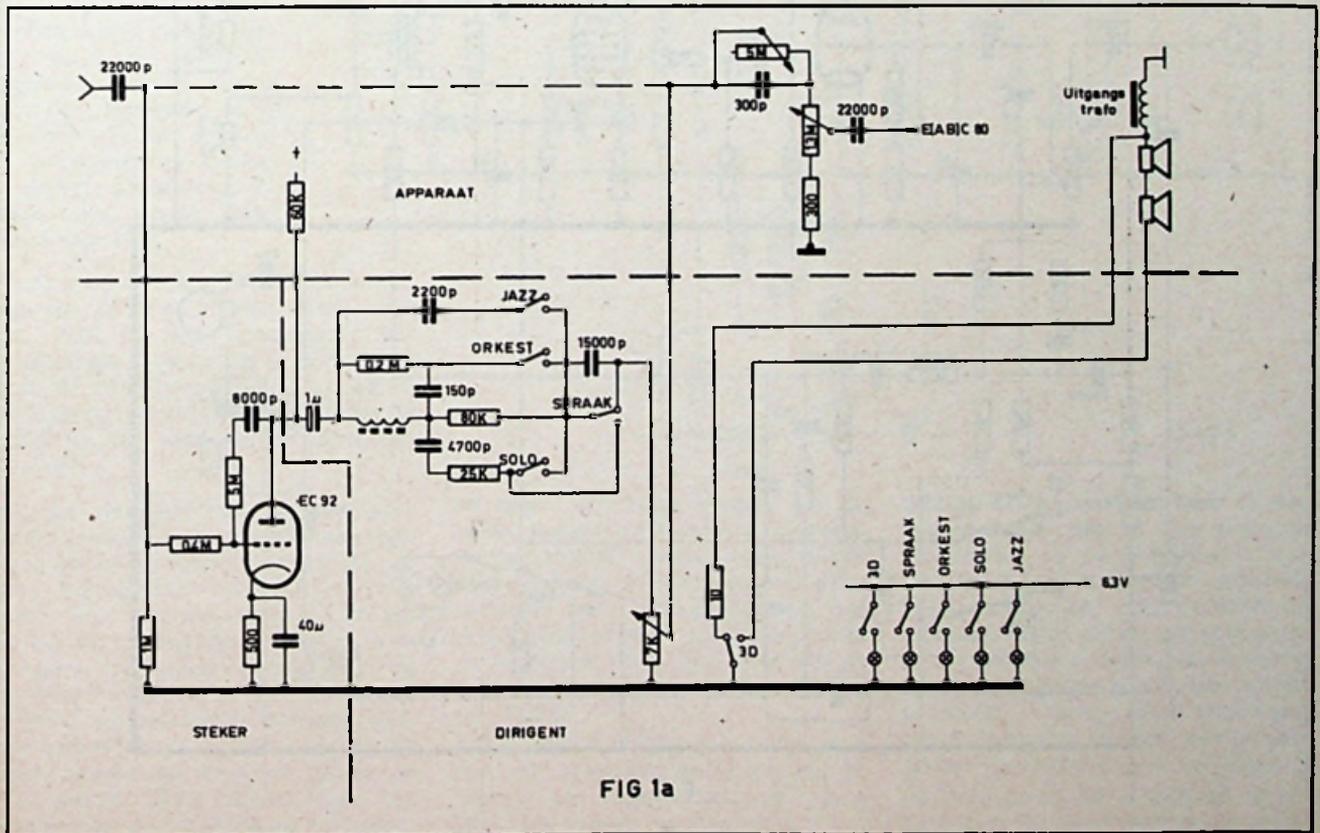
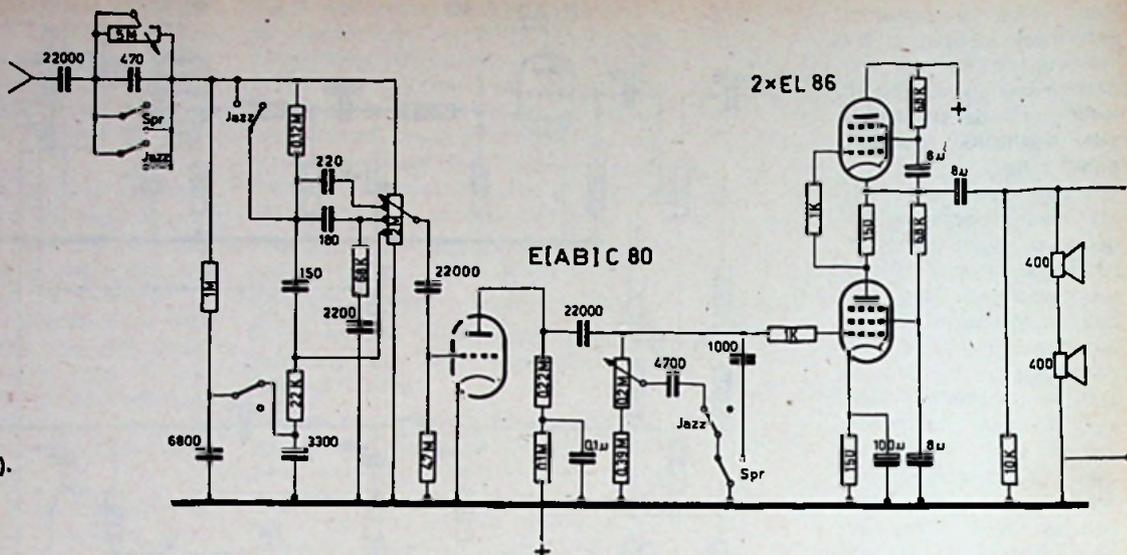


FIG 1a







Model „JUPITER“  
(Philips Duitsland).

samen met de golfbereikschakelaar. Voorts is het mogelijk de „4R“ (4 richtingen) weergave der hoge tonen uit te schakelen, waarbij is inbegrepen het nieuwe „drukkamer“ luidsprekersysteem, dat u aan de bijzondere wijze waarop die luidspreker in het schema is getekend, onmiddellijk zult ontdekken. Hierbij wordt de tegenkoppeling ook weer gewijzigd. Tevens wordt de verlichting van de continu-toonregeling uitgeschakeld.

Een tweede methode, fig. 3, eveneens van GRAETZ, maar uit een goedkope apparaat, volgt in principe dezelfde weg. Hier is echter een afzonderlijke schakelaar aangebracht voor het uitschakelen van een extra luidspreker (AL).

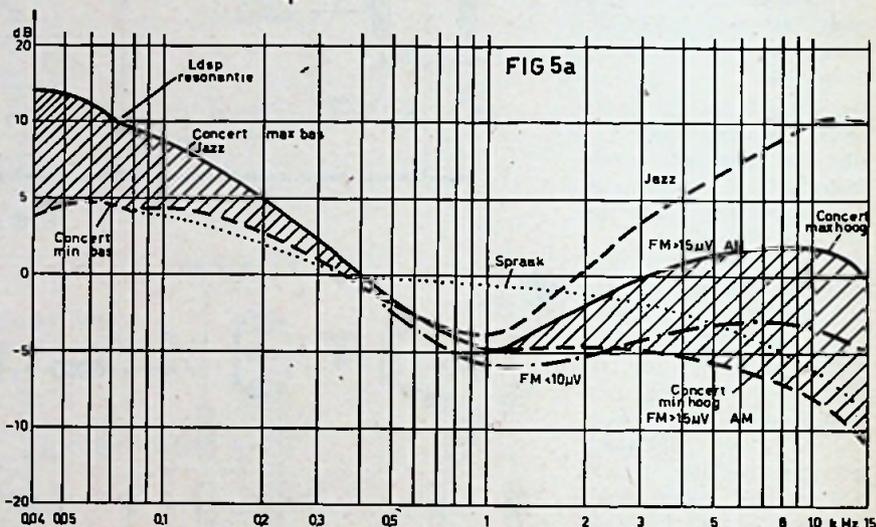
KÜRTING, fig. 4, heeft 3 knoppen, n.l.: „DANSMUZIEK“ - „ORKEST“ en een drukknop voor „SPRAAK“.

De FM-schakelaar is met de golflengteschakelaar gekoppeld. Bij dansmuziek wordt het netwerk aan de sterkteregeeling zodanig gewijzigd, dat de versterking der hoge tonen belangrijk groter wordt. De andere schakelaars wijzigen de tegenkoppeling.

Bij „spraak“ valt de basregeling uit en worden de lage tonen verzwakt.

En bij Philips (model „Jupiter“ Duitsland fig. 5) geschiedt de gehele affaire weer in de koppelnetwerken tussen de buizen en voor de van aftakkingen voorziene fysiologische sterkteregeeling.

Bij het beoordelen van de karakteristiek van deze ontvanger, fig. 5-a, moet men er aan denken, dat dit geen spanningskrommen zijn, maar de stroom door de luidsprekers weergeeft. Niettemin is het opvallend, dat in de



stand „SPRAAK“ geen extra begrenzen der lage tonen optreedt. Evenmin worden de frequenties rond 3000 Hz extra versterkt.

U bemerkt dus wel, dat over „de beste krommen“ nog heel wat gediscussieerd zal kunnen worden. Maar we mogen daarbij niet vergeten, dat het er ten slotte — en dit geldt in hoge mate voor de toestelfabrikanten — op aan komt, hoe het geluid uiteindelijk in een gewone, gemiddelde huiskamer klinkt. Want daar komen de toestellen te staan, alle schone theoriën ten spijt. Dit doet echter niets af aan het feit, dat de DKK een plaats heeft veroverd die wellicht niet meer zal worden afgestaan. De vooruitstrevende amateur zal er zijn voordeel mee kunnen doen en wellicht in de nabije toekomst ertoe bijdragen, dat de weergave in de huiskamer voor geen der huisgenoten meer een probleem wordt van „Hoe moeten die knoppen nu ook allemaal weer staan“?

De „éénknopstijd“ ligt reeds ver achter ons; het gaat er thans om alleen goed bruikbare knoppen op onze „kastjes“ te krijgen !!

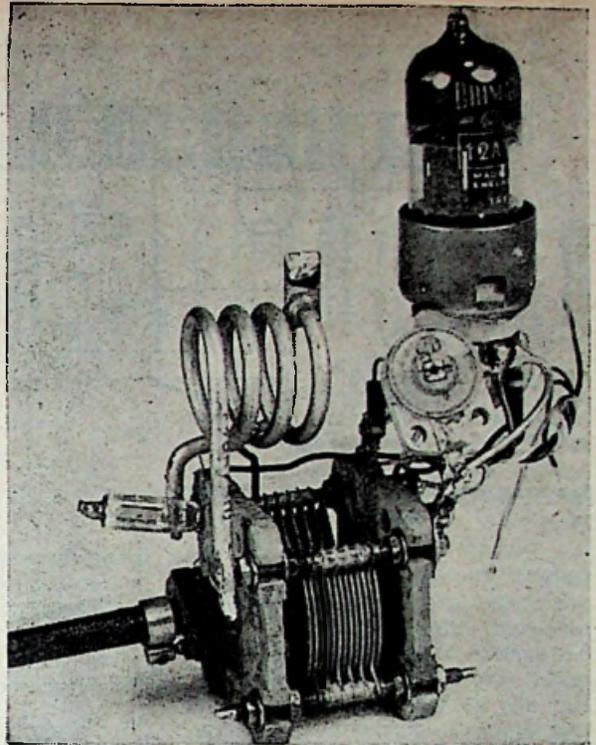
Eenvoudige  
**VERSTERKERS**

kunt U bouwen aan  
de hand van dit  
boekje.

- 1 KRISTAL-ONTVANGER
- 2 Byz. KRISTAL-ONTVANGERS
- 3 EEN-BUIZEN-ONTVANGERS
- 4 TWEE-BUIZEN-ONTVANGERS
- 5 DRIE-BUIZEN-ONTVANGERS
- 6 VERSTERKERS
- 7 DIODES
- 8 TRANSISTORS
- 10 TAPERECORDING
- 11 SEINEN EN ZENDEN
- 12 DE HUISTELEFOON

Verkrijgbaar bij uitgeverij **WIMAR**

door J. H. JANSEN



# RADIO MODEL BESTURING

## Ontvangers en zenders voor modelbesturing

In het vorige artikel bespraken we reeds een ontvanger, die uitstekend bleek te voldoen bij het besturings systeem met elektronische tellers. In dit ontwerp werd de ontvanger gevolgd door een vrij groot aantal versterkertrappen. Hierdoor werd het mogelijk het gehele besturingssysteem uit drie platte batterijen te voeden.

De output van 3 versterkertrappen was reeds voldoende om de teller te sturen; alleen de polariteit was dan niet juist. We waren dus genoodzaakt het aantal trappen uit te breiden tot 4. In principe is het mogelijk een diode-detector te gebruiken. Met dit detectiesysteem worden vrij aardige resultaten bereikt. In het januarinummer van *RE* werden in „Transistorie“ hiervan enige voorbeelden gegeven.

Wanneer een gevoelige ontvanger gebruikt wordt, is het mogelijk de pulsversterker te verkleinen of zelfs te laten vervallen. In dergelijke gevallen maakt men gebruik van een relais als pulsgever om de teller te sturen.

In dit artikel zullen enige ontvangers worden besproken, die gevoeliger zijn dan het type, dat in ons ontwerp werd toegepast.

### De „Self-Quench“ detector

De ontvanger, die in fig. 1 is weergegeven is van het superregeneratieve type. De detector werd uitgevonden door Dr ARMSTRONG voor het gebruik in zeer gevoelige radio-ontvangers.

De schakeling werd erg populair bij de 5-meter-zendamateurs in de jaren 1930—1934. Hoewel de schakeling erg gevoelig is, is de selectiviteit slecht. Voor modelbesturing is dit nadeel niet zo ernstig.

De detector is zo ingesteld, dat de schakeling gaat genereren (op 27 Mc/s) zodra de ontvanger wordt ingeschakeld. De negatieve spanning, die door gelijkrichting aan het rooster ontstaat, stijgt nu snel en kan niet vlug genoeg wegglekken via R1. Na een aantal perioden wordt het rooster dan ook zo sterk negatief, dat het oscilleren stopt. De roostercondensator gaat zich nu ontladen. Zodra de negatieve spanning gedaald is tot een waarde, die binnen de roosterruimte van de buis ligt, begint de schakeling opnieuw te gereieren en gaat het proces zich herhalen.

Het periodiek open en dicht gaan van de buis wordt quencher genoemd en is afhankelijk — zoals we gezien heb-

ben — van de combinatie roostercondensator/lekweerstand. In de praktijk kiest men doorgaans een quench-frequentie liggend tussen 50 en 100 Kp/s.

Door het oscilleren van de detector straalt de ontvanger sterk. Hieraan is te ontkomen door de collector te laten voorafgaan door een extra h.f.-trap met penthode.

Bij de modelbesturing is de straling over het algemeen niet zo ernstig. De h.f.-trap kan hier dan ook achterwege blijven hetgeen een gewichtbesparing betekent.

De goede werking van de ontvanger is sterk afhankelijk van een goede antenne-aanpassing, juiste keuze van C1 en R1 en juiste aftakking op de spoel. Dit zijn de elementen, waarmede geëxperimenteerd moet worden.

Het optreden van een h.f.-signaal, dat wordt ontvangen heeft een geringe daling van de anodestroom tengevolge.

Wanneer een vacuumbuis wordt gebruikt is de stroomvariatie erg klein en ligt in de orde van 0,1 mA.

Met deze stroomverandering kan weinig gedaan worden; speciale buisjes zijn echter ontwikkeld, die i.p.v. volkomen luchtledig gevuld zijn met een beetje gas van lage druk. Het effect van dit gas geeft een soort trigger-

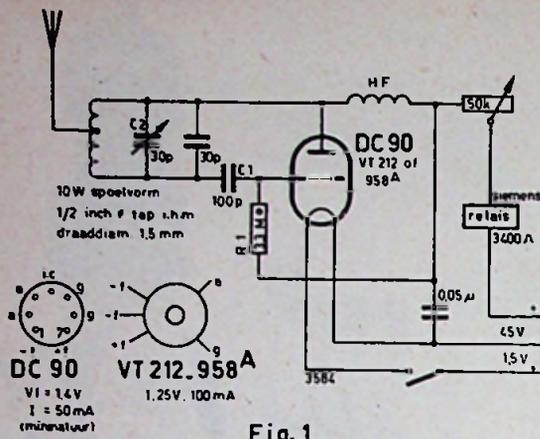


Fig. 1

**Superreg. ontvanger voor de 27 MHz band.**

werking, zodat de stroomvariatie tussen signaal en geen signaal veel groter wordt. De RK61 en zijn engelse aequivalent XFG1 zijn bijzonder geschikt voor lichtgewicht ontvangers. Met een 45 volt anodebatterij wordt een stroomvariatie van bijna 1 mA verkregen.

De anodestroom, die normaal (zonder signaal) 1,5 mA bedraagt, daalt bij ontvangst van een h.f.-signaal tot 1 mA of minder. Het valt onmiddellijk op, dat we bij optreden van de draaggolf aan de uitgang van de ontvanger een hooggaand signaal krijgen. De ontvanger wordt afgestemd door de variabele condensator C2. De instelling moet zo zijn, dat wanneer men met de hand aan de antenne komt, de ontvanger afslaat. De stroomvariatie kan worden gemeten door een 5 mA meter in de anodeleiding van de buis op te nemen.

**DE SUPERREGENERATIEVE ONTVANGER MET QUENCH-SPOELEN**

In fig. 2 is een ander type superreg. ontvanger weergegeven. De quenchfrequentie wordt hier niet bepaald door de combinatie roostercondensator/lekweerstand, doch door de oscillator, die gevormd wordt door de spoelen en het onderste deel van de buis.

Het oscilleren op 27- of 144 Mc/s is alleen mogelijk gedurende het gedeelte van de quench periode, dat het schermrooster positief is en onder die omstandigheden is de schakeling buitengewoon gevoelig. De anodestroomvariatie in deze schakeling is over het algemeen iets groter dan bij de ontvanger uit figuur 1. De spoelen kunnen eventueel gewikkeld worden op een Philips ferroxcube potkern. Voor een

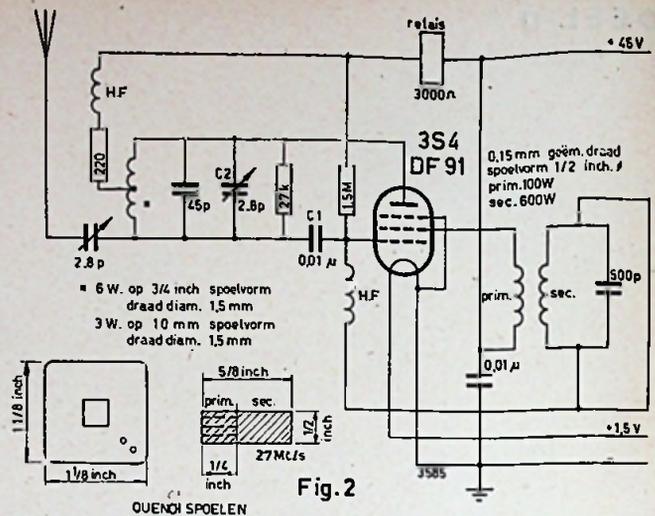


Fig. 2

quenchfrequentie van 100 kC zijn op de secundaire 150 windingen nodig. De afregeling van de ontvanger is meestal eenvoudiger dan bij de „self-quench“-detector. Met C2 wordt op de juiste frequentie afgestemd.

Als buis kan hier gebruikt worden de Philips DF91.

De 220 Ω weerstand, die zich in de anodeleiding bevindt, dient om genereren in de eigenfrequentie van de h.f.-smoorspoel te voorkomen. De waarde van deze weerstand is niet kritisch. De superreg.ontv. met relais in de anodeleiding kan onmiddellijk gebruikt worden om een elektronische teller te sturen. De gehele pulsversterker kan dan vervallen.

De afregeling van het relais vereist enige zorg. De instelling moet zo gekozen worden, dat het relais afvalt bij het optreden van een h.f.-signaal. Voor een maximale gevoeligheid moet

**Superreg.ontvanger m. quench spoelen Bij gebruik van Philips potkernen : primair 150 W — secundair 25 W (0,15 mm draad)**

de relais-arm afvallen bij een stroomsterkte, die iets minder is dan de stroom, die nodig is voor het aantrekken. Door de luchtspleet te vergroten en de veer te verzwakken, kunnen de afval- en aantrekkwaarden dichter bij elkaar gebracht worden. Voor de besturing van elektronische tellers is dit niet aan te bevelen. Immers, bij een dergelijke afstelling bestaat er een grote kans, dat de arm gaat vibreren en dit brengt het tellen in de war. Om dit te voorkomen is er een compromis te bereiken door de luchtspleet te vernauwen, de veerspanning te vergroten en de slag van de relaisarm te verkleinen.

(vervolg op pag. 399)

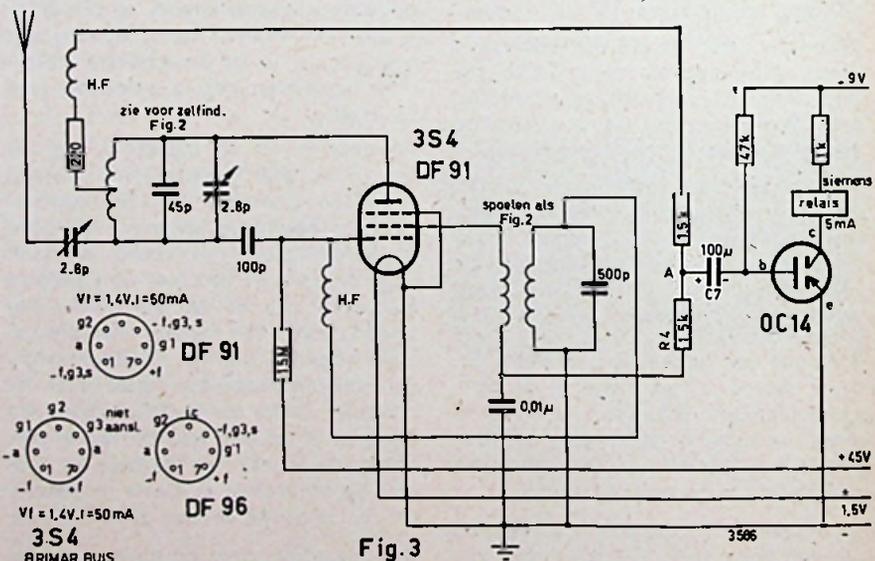
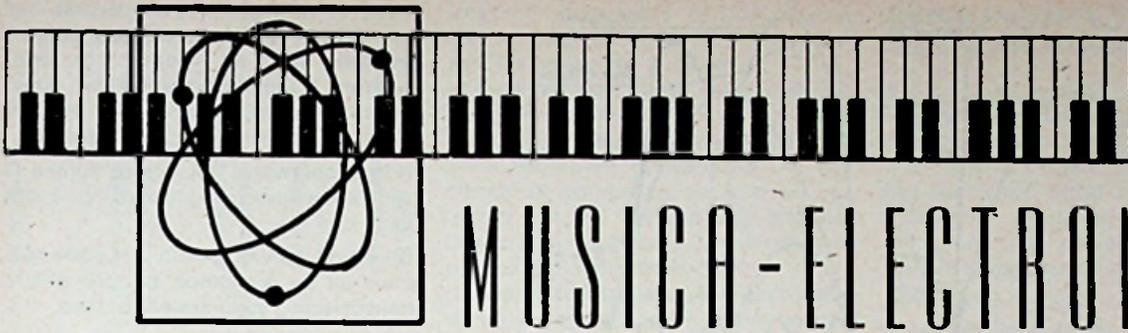


Fig. 3

**Superreg. ontvanger gevolgd door transistorversterker**



# MUSICA-ELECTRONICA

## OVER TONEN EN FILTERS

Het was de vader der electronica OHM, die in 1843 vaststelde, dat „alle muzikale tonen zijn periodisch. Alle toonvariaties die we kennen, zijn combinaties van een kleiner of groter aantal enkelvoudige tonen“.

HELMHOLZ (basreflex) kon hieraan slechts toevoegen, dat „de hoedanigheid van een toon slechts bepaald wordt door het aantal en de relatieve sterkte der enkelvoudige tonen (sinusgolven) en in geen enkel verband staat tot het fazeverschil van deze tonen onderling“.

(Onder een enkelvoudige toon wordt hier een sinusgolf verstaan).

Onder een sinusgolf verstaan we een zuivere trilling, die we b.v. zien in de slinger van een klok. Voor de zwaartekracht zal de slingering bij de pun-

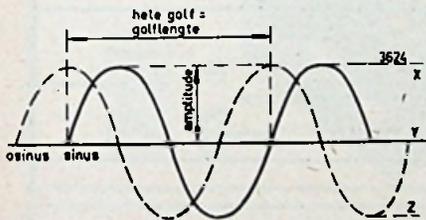


Fig. 1. Grafische voorstelling van een sinusgolf; de gestippelde lijn (cosinus) verschilt 90° in fase met de grondtoon.

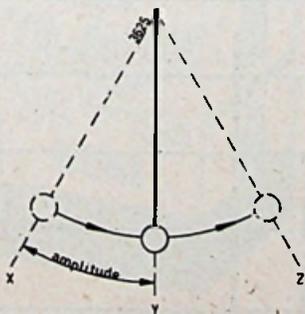


Fig. 2. De slinger van een klok heeft theoretisch een ideale sinus-beweging

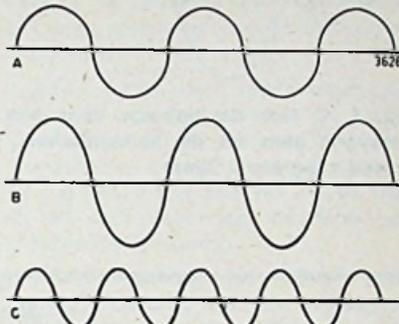


Fig. 3. De amplitude van b is 2 X zo groot als a en de geluidssterkte is 4 X zo groot. De frequentie van C is 2 X zo groot als van a en ook hier is de geluidssterkte 4 X zo groot.

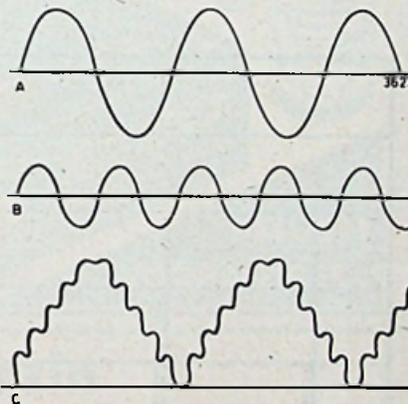


Fig. 4. C is de samengestelde golfvorm uit a en b. De geluidssterkte is 10 X zo groot als van a.

ten X en Z op een ondeelbaar ogenblik geheel stilstaan, terwijl de beweging naar Y steeds sneller wordt en van Y af steeds langzamer.

Grafisch wordt deze meer langzame trilling voorgesteld door figuur 1, waarin het aantal hele golven per seconde de frequentie voorstelt.

Een zelfde golf — in figuur 1 gestippeld — maar die in tijd een kwart golfslengte (90° in fase) verschilt, is de cosinusgolf.

De amplitude bepaalt de mate van

slingerling. De energie (dit is de sterkte waarop we het horen) van 'een sinusgolf verandert kwadratisch t.o.v. de amplitude, als de frequentie constant blijft, of omgekeerd, wanneer zowel amplitude als frequentie veranderen dan zal de energie veranderen met het kwadratisch product van frequentie en amplitude:

$$E = f^2 \cdot A^2$$

(E = energie - f = frequentie - A = amplitude)

Dit willen we toelichten aan de hand van fig. 3, waarin b dezelfde frequentie heeft als a, maar met een 2 X zo grote amplitude. De geluidssterkte is dus 4 X zo groot.

Curve c heeft een 2 X zo hoge frequentie als a, maar dezelfde amplitude, zodat ook hier de geluidssterkte 4 X zo groot is als bij a en hetzelfde als b.

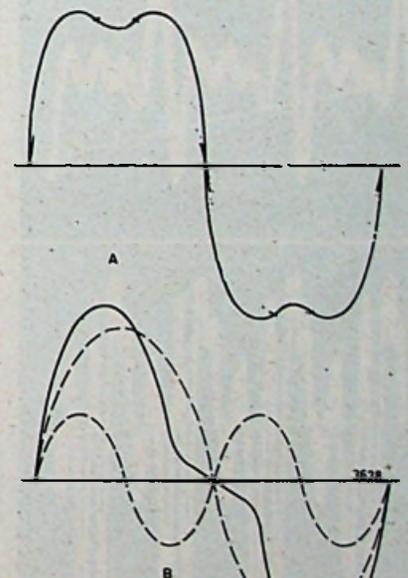


Fig. 5. A en B zijn samengesteld uit dezelfde sinus met 2e harmonische. De fase is echter verschoven.

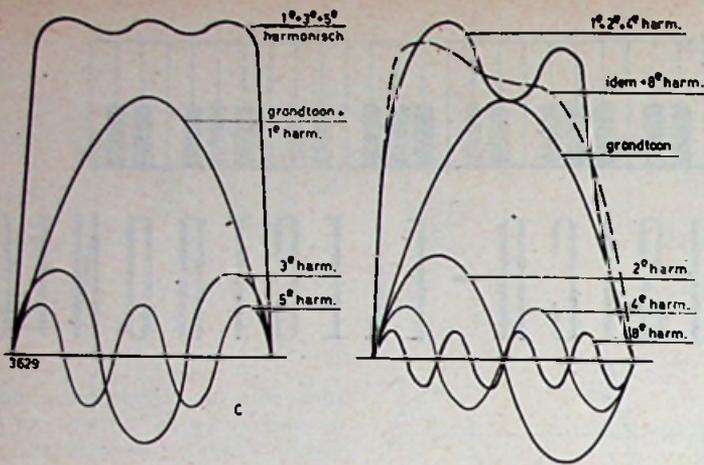


Fig. 5. C laat de opbouw naar een blokvorm zien uit de harmonischen. D een zaagtand - Idem

Toch moeten we oppassen met het berekenen van de geluidssterkte uit de samenstelling van de curve. Fig. 4 toont immers in a en b twee sinussen wier amplituden zich verhouden als 1:3 (geluidssterkte 1:9). De samengestelde curve c zal nu een geluidssterkte hebben, die 10 X groter is dan a en geen 16 X.

Deze curve toont ons al, dat het niet gemakkelijk is om samengestelde golfvormen met de meetlat te analyseren. Deze ingewikkelde figuur doet immers niet vermoeden, dat hier slechts sprake is van 2 golfvormen.

Nog erger wordt het, als er sprake is van fase-verschuiving, zoals fig. 5 ons laat zien.

De beide curven a en b zijn samengesteld uit de grondtoon met zijn eerste harmonische, geluidssterkte resp. 1:4.

De fasen zijn echter verschillend, hetgeen op het eerste gezicht een verschil in geluidssterkte lijkt tussen a en b. Zij zijn echter even sterk in geluid.

Bepalend voor de toonkleur zijn behalve de frequentie van de grondtoon het aantal harmonischen, de amplitude van elk afzonderlijk en als zeer belangrijk onderdeel, de aard van de harmonischen.

De toonschaal hebben we namelijk verdeeld volgens het verschil tussen de halftonen =  $12\frac{1}{2}$ , ofwel elke toon is  $1.05946 \times$  zijn voorgaande halftoon. Dit is de getempereerde toonschaal. Als we echter over harmonischen spreken bedoelen we met de 1e harmonische de grondtoon, met de tweede harmonische de dubbele frequen-

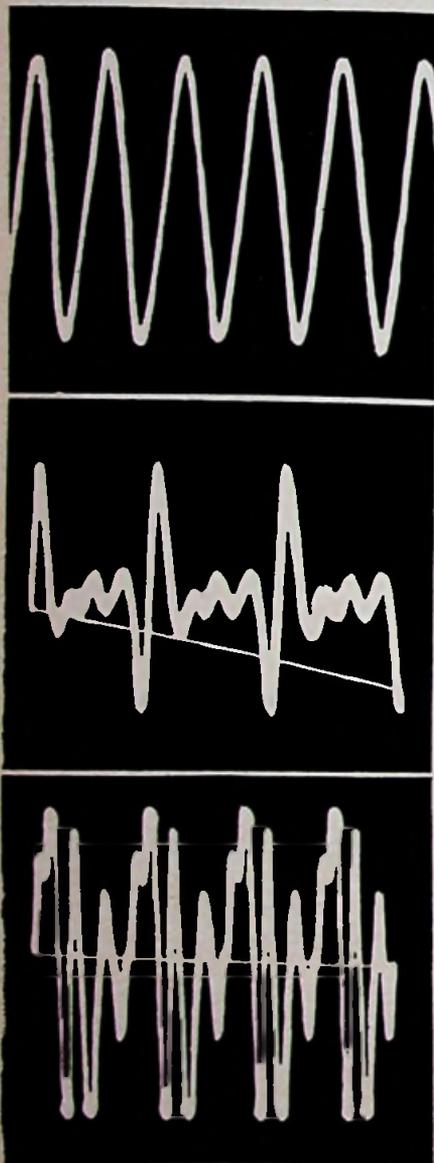
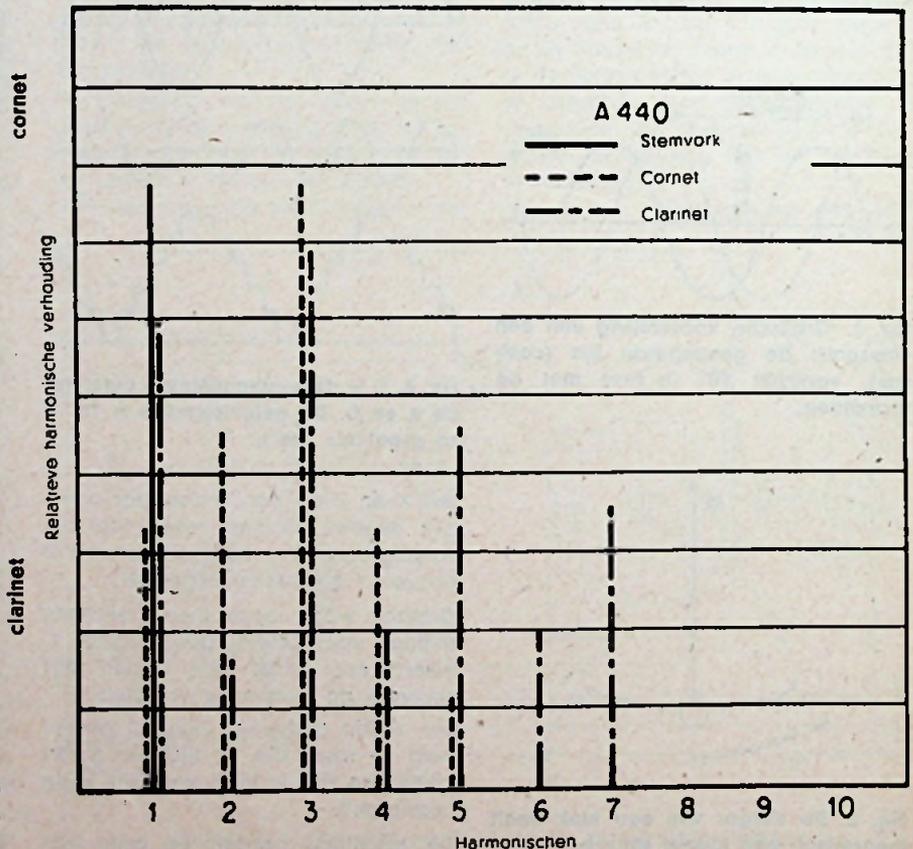


Fig. 6a. Respectievelijk de golfvormen van een stemvork, cornet en clarinet, die in fig. 6b zijn geanalyseerd.



tie van de grondtoon, enz. (Zie kolom II in onderstaande tabel).

1	II	III	IV	V
harmonische	natuurlijke frequentie	getempereerde frequentie	frequentie verschil	percentage verschil
1	440	440	0	0
2	880	880	0	0
3	1320	1318,5	-1,5	0,11
4	1760	1760	0	0
5	2200	2217,5	+17,5	0,8
6	2640	2637	-3	0,11
7	3080	3136	+56	1,8
8	3520	3520	0	0
9	3960	3951	-9	0,23
10	4400	4435	+35	0,8
11	4840	4699	-141	2,9
12	5280	5274	-6	0,11

In de figuren 5c en 5d zien we hoe

langzaam maar zeker de blokspanning en de zaagtand uit de grondtoon met zijn harmonischen ontstaan.

Hoewel het zeer goed mogelijk is met de „Fourier-analyse“ via de hogere wiskunde uit een samengestelde golfvorm het aantal harmonischen en hun sterkte te berekenen, bepalen we ons verder tot ter beschikking staande, uitgewerkte gegevens van verschillende muziekinstrumenten.

(Mocht hiervoor interesse bestaan, dan willen we in een apart artikel de methode beschrijven die door de Amerikaan A. R. Shulman werd ontwikkeld om langs grafische weg golfvormen te analyseren).

In figuur 6 zien we 3 voorbeelden van geanalyseerde golfvormen: de zuivere sinus van de stemvork — alleen de grondtoon — de cornet en de clarinet — elk op een frequentie van 440 Hz (A<sub>4</sub>) en elk met nagenoeg dezelfde geluidssterkte gespeeld.

(vervolg van pagina 396)

## RADIO MODEL BESTURING

Als de slag van de relaisarm wordt verkleind, komen de aantrek- en afvalwaarden dichter bij elkaar te liggen. Als men de instelling zo kan krijgen, dat het relais wordt aangetrokken bij 1,3 mA en afvalt bij 1,1 mA, kunnen met een „low power“-zender uitstekende resultaten worden verkregen.

Het verdient geen aanbeveling een ontvanger te bouwen met zachte buizen zoals de XFG1, daar de levensduur van dit type vrij kort is (ca 10 u). Dit is een lange tijd voor het besturen van vliegtuigen, daar deze zelden langer dan 3 of 4 minuten per keer in de lucht zijn. Voordat echter de besturing goed werkt, is reeds een deel van de levensduur verloren gegaan bij het afregelen.

## DE SUPERREG. ONTVANGER m. QUENCH SPOELN EN TRANSISTORVERSTERKER

In verband met de afregelmoelijkheden van het relais kan men veel beter achter de ontvanger eerst een transistorversterker plaatsen. Bij juiste instelling van de transistor in de schakeling is een versterking van de stroomvariatie te verkrijgen die in de orde ligt van 40 tot 50. In de gegeven voorbeelden zou dit neerkomen op een variatie van 4—5 mA. Hiermede is meer te doen. Een schakeling, waarin dit technisch is gerealiseerd, is afgebeeld in fig. 3.

In dit ontwerp is een superreg. ontvanger met quench-spoelen gekozen i.v.m. de voordelen die dit type heeft t.o.v. de „self-quench“-detector. Daar het relais niet zo kritisch behoeft te worden ingesteld, is de kans op vibratie gering en wordt een goede werking van de elektronische teller verzekerd. De instelling van de OC14 is zodanig, dat in de collectorleiding ca 7 mA loopt. Zodra er een h.f.-signaal optreedt daalt de anodestroom van de buis en wordt de spanningsval over R4 geringer. M.a.w. punt A wordt meer positief. Deze spanningsprong nu wordt via C7 doorgegeven naar de basis van de OC14. Deze transistor krijgt hierdoor een neiging om dicht te gaan. Dit dicht gaan betekent een daling van de collectorstroom en het relais valt af.

Metingen hebben aangetoond, dat een stroomvariatie van 0,1 mA in anodeleiding een verandering van de stroom in de collectorleiding tengevolge had van 3 mA. Dit duidt op een stroomversterking van 30. Er moet dus nog meer uit de schakeling te halen zijn.



Philips A 01202 L Mozart: strijkkwartetten no. 16 en 17 - Uitv.: Boedapester Strijkkwartet.

De meest volmaakte strijkkwartetten, welke Mozart schreef, zijn ongetwijfeld de zes kwartetten, opgedragen aan Josef Haydn. In deze kwartetten bewyst Mozart de kunst van het schrijven van kwartetten wel volkomen meeste te zijn. In deze beide kwartetten no. 16 en 17 - k.v. 428 en 459 - benadert Mozart Beethoven nog het meest. Het kwartet no. 16 zet enigszins melan- choliek in doch het gaat spoedig in eene ande- re stemming over. Het laatste deel brengt ons meer in de sfeer van Haydn.

Het kwartet no. 17, het jachtkwartet, ontleent zijn naam aan het hoofdthema van het eerste deel, dat van een jachtmotief uitgaat.

Van een zeldzame schoonheid is het menuetto e- het adagio. Ook deze opnamen zijn geschiedt in de bibliotheek van het Congresgebouw te Washington en ook hier speelt het onvolprezen Boedapester Kwartet op de beroemde oude Itali- aanse instrumenten, die daar worden bewaard. Philips heeft de luisteraars wel een zeer grote dienst bewezen door zo vele opnamen van dit prachtige ensemble in de handel te brengen. Het is jammer, dat het exemplaar dat wij ontvingen in het kwartet no. 17 een paar kleine persfoutjes vertoont.

Een eigenaardigheid van dit Boedapest Strijk- kwartet — dat een voortzetting is van een der beroemdste kwartetten uit het begin dezer eeuw — is, dat geen der leden van het tegenwoordige kwartet ooit Boedapest heeft gezien!

Philips A 00399 L - Symphonie no. 4 van Tschaiikowsky. Uitv.: Concertgebouworkest o.l.v. A. Durati. Achterzijde: „die Moldau“ van F. Smetana.

Tschaiikowsky is een eigenaardig componist. Hij kan ons in hetzelfde werk boeien met prachtige vondsten en vervellen met trinite en heel lange passages. Zijn vierde symphonie is zeker niet zijn grootste werk maar het geeft wel een in- druk van zijn karakter, dat toch wel n hoofd- zaak melancholiek is. Vooral het tweede deel geeft een gevoel van troosteloos alleen zijn, terwijl het derde deel zeer afwisselende stem- mingen tot uitgang brengt en het vierde weer overvloedig van volksmelodieën.

De uitvoering door ons Amsterdamse orkest is in alle opzichten prachtig en de opname is wel uitermate geslaagd.

SMETANA, geboren in Bohemen, heeft in zijn zeer melodieuze muziek een buitengewone liefde voor zijn vaderland tot uitdrukking gebracht. Zijn cyclus van 6 symphonische gedichten „Main Vaterland“ zijn daarvan wel het bewijs. Het meest bekende is wel „die Moldau“. Prachtig beschrijft de componist deze rivier en net le- ven van de bevolking langs deze rivier. Het is een genot naar deze parelende melodieuze muzi- ek te luisteren vooral in de uitvoering door het Concertgebouworkest en opgenomen met een bewonderenswaardige kwaliteit. Pk.

Philips 409522 NE (45 t. - E.P.) — Puccini: „Manon Lescaut“ - Sola, perduta, abban- donata; Muoio scendon la tenebre. Uitv.: Dorothy Kirsten (sopr.). Richard Tucker (tenor) met het orkest v.d. Metropolitan Op. Ass. of New York, o.l.v. Fausto Cleva.

Een eris van Manon aan de ene kant, vertolkt door een juweel van een stem en het slot-duet uit deze opera geeft u een kwartier een op- tima aan genoegen, zo uw voorkeur uitgaat naar de opera.

De stem van Tucker is eveneens zeer te waar- deren en past qua timbre uitstekend bij die van Kirsten. In verhouding tot de solisten is het orkestgeluid zeer juist opgenomen en vormt er een integrerend geheel mee. Dynamiek en frequentiebereik en tevens vervormingsvrijheid zyn in ruime mate aanwezig. E.

Philips 429240 BE (45 t. - E.P.) Mahalia Jackson and the Falls-Jones ensemble. I'm going to live the live — Oh Lord is it I? — Jesus — Walk over God's Heaven. Een dynamische — wonderlijk genoeg onge- schoolde — stem, welke spreekt van haar hart

tot ieders hart die het hoort, is die van Mahalia Jackson. Zij beperkt zich tot de z.g. Gospel- songs, dat wil zeggen, religieuze negerliederen bedoeld als evangelie. Op deze EP wordt zij begeleidt door een klein ensemble bestaande uit piano, gitaar, bas, slagwerk en orgel e- zingt vier van deze songs.

De muziek is blues-achtig en kan dus met ori- ginele jazz van dit (langzame) tempo worden vergeleken. De hoge tonen-regelaar dient iets te worden teruggedraaid om de scherpe kantjes van de opname iets te verminderen. Muziek, stem en ensemble: voortreffelijk! E.

Philips S04031L (33 t. - 30 cm) Karl Zeller: Selections from „Der Vogelhändler“ Uitv.: Hilde Zadek, Wilma Lipp, Julius Patzak, Sonja Draksler, Kurt Preger, Karl Terkal, Erich Majkut, Eberhard Wächter, Wiener staats-operakoor, Wiener Symph. o.l.v. R. Moralt. Een operette, met de allures van

een komische opera en die als zodanig regel- matig op het programma staat van de duitse opera-ondernemingen wordt u hier gedeeltelijk op een voordelige LP gepresenteerd.

De muziek zal u zeer bekend in de oren klinken en stemt de luisteraar, althans mij zeker! tot opgewektheid. De verklaring op de plaatthoes geeft u e gelegenheid om de gedeelten te kunnen volgen. Het hoeft weinig betoog, dat de uitvoerende onder afgehele leiding van de bekende dirigent R. Moralt borg staan voor een perfecte muzikale uitvoering. Een nog originele- re interpretatie zal moeilijk zijn, hetgeen dus bijdraagt tot de schoonheid van deze uitvoering. Beroemde stemmen zoals Hilda Zadek en Julius Patzak, respectievelijk in de rol van prinses en vogelhandelaar kunt u in volle glorie horen.

Heth geluid van de opname is goed te noemen. Van een groot frequentiebereik is sprake, te horen aan de gladheid der strijkinstrumenten, triangelgeluiden en bekenslagen. De menselijke stemmen klinken iets te geprononceerd in het hoge register, terwijl de tamelijk lange nagalm- tijd het idee van een zeer grote ruimte geeft. De ruis is minimaal. E.

London HA-D2025 (33 t. - 390 cm) „The Golden Instrumentals“ Billy Vaughn en zijn orkest.

Twaalf zeer bekende melodieën, zoals Blue Tan- go - Bewitched - Ebb Tide - Lisbon Antiqua - Unchained melody enz. worden op deze LP doo- een groot dansorkest voorgespeeld. Ongetwijfeld doet deze muziek na een vermoedende dag alles vergeten en kunt u er heerlijk bij dromen; al luisterend naar de melodieën, die door de radio nog niet uit u geheugen verloren zijn gegaan.

Het grote orkest van Vaughn geeft een prach- tig interpretatie van de muziek met luisterrijke steun van solisten en koor. De bandjes zijn niet alle van een gelijk gehalte wat geluidskwaliteit betreft. De mooiste vind ik „Bewitched“ en „Lis- bon Antiqua“.

Hier en daar is de weergave niet van scherpe geluiden ontbloot maar als een geheel boven het gemiddelde. Ruisgehalte is wat te hoog naar mijn smaak, vooral, waar hier en daar de ruis van de opnameband die van de plaat over- heerst. De hoge tonenregelaar dus enkele dB. terug en u heeft heerlijke en ontspannende muziek! E.

Polydor 20539 EP H (45 t. - EP). — Holiday in New York — Werner Miller en zijn orkest.

Vier nummers van Amerikaanse „Musicals“. Na- melijk: Give my regards to Broadway - Ros- of Washington Square - Manhattan Serenade en- Forty Second Street, worden op deze EP ge- presentieerd door het grootse duitse dansorkest van Müller. Ongetwijfeld heeft u reeds dit or- kest over de NWDR-omroep gehoord en ove- de kwaliteiten ervan reeds een oordeel kunnen vormen. Een uitstekende opname van deze klanken verschaft de mogelijkheid tot weergave op FM-niveau. E.

Coral 94051 EPC - (45 t. - EP) Songs van de film „Picnic“ door de orkesten van Steve Allen en George Cates.

Vier songs, alweer door grote orkesten gespeeld met zangkoor n.l.: Moonglow — Juanita — Pe- nies from heaven en Theme from Picnic.

Voor de bezoekers van deze film vormen deze melodieën een onvergetelijke herinnering, heer- lijk ontspannend uitwerkend, vooral het prach- tige „Moonglow“. Qua geluid is dit een zeer goede opname waarop de voorkomende frequen- ties een breed bereik hebben. Het hoog is iets te geprononceerd. Ruis minimaal. E.

Coral 94013 EPC - (45 t. - EP) The Glenn Miller story - Tops in pops, gezongen door „The Modernaires“, orkest van Fran Scott.

Wel wat laat komt deze plaat onder mijn aan- dacht, doch zeker een vermelding waard. Talrij- ke bekende melodieën vindt u op deze LP terug en voortreffelijk gezongen door het beroemde Amerikaanse quintet. Om maar eens wat te noemen: Moonlight serenade, Chattanooga Choo Choo, Close your eyes, enz. totaal 14 stuks! Hier en daar wat scherp in het geluid, waar- schijnlijk van opname die enkele jaren oud is. De techniek gaat snel vooruit. Verzamelaars en/of „fans“ van deze artisten zullen dit zeker op de koop toe willen nemen. E.

# Eenvoudige Portable Super REFLEX-SUPER

behandeld in RE MEI 1957

Van een aantal lezers ontvingen wij brieven, waarin mededelingen werden gedaan over moeilijkheden, die ondervonden werden bij het bouwen en afregelen van het ontwerp „PORTABLE SUPER MET 4 TRANSISTORS“.

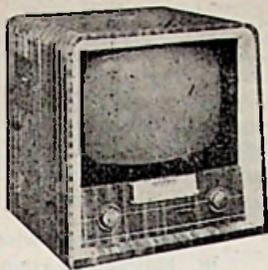
De advlezen, die werden gevraagd, waren in vele gevallen gelijk. We zullen in een aantal tips de maatregelen bespreken, die kunnen worden genomen om de moeilijkheden op te lossen.

## DE MENGTRAP

Daar de magnetische eigenschappen van de schaal-kernen aan een vrij grote spreiding onderhevig zijn, kan —

ook al houdt men zich nauwkeurig aan de wikkeldgegevens — bij L4 een grote afwijking in zelfinductie ontstaan. In verband hiermede, verdient het aanbeveling het aantal windingen wat groter te nemen (b.v. L4 = 20 wdg) en tussen de schalen een stukje sigaretten-vloei aan te brengen. Door de schalen vaster of losser te draaien, kan op de juiste zelfinductie worden ingesteld.

In sommige gevallen kan een aanzienlijk betere ontvangst worden verkregen wanneer de weerstanden R0 en R1 worden verkleind. Volgens de Philips gegevens wordt een juiste instelling verkregen wanneer R0 en R1 respectievelijk gelijk zijn aan 2k2 en 10 kΩ. R2 kan dan verhoogt worden tot



model X 1863  
prijs f 1090.-

op het beeld komt het aan...

reeds 20 jaar televisietoestellen  
onder het merk

# HIS MASTERS VOICE

His Master's Voice, in 1936 de eerste maatschappij ter wereld die televisie toestellen bouwde, brengt thans in Nederland de grootste sensatie van het seizoen. Volmaakt van beeld, volmaakt van geluid, volmaakt van vorm, en ... interessant in prijs!

**N.V. VERKOOPMAATSCHAPPIJ BOVEMA  
GRAMOPHONEHOUSE — HEEMSTEDE**



2k2. In dat geval dient L2 (10 w) te worden verkleind tot 5 windingen. De werking van de oscillator kan worden gecontroleerd door een spanningsmeting over R2 te verrichten. Als men de oscillatorsectie van de draai-condensator tijdens de meting kortsluit, dient men een toenemen van de spanning te controleren. Ziet men geen verandering, dan is L3 vermoedelijk verkeerd aangesloten. Verwissel dan de aansluitingen van deze zelf-inductie.

## DE MIDDENFREQUENTVERSTERKER

In verband met de reeds genoemde spreiding waaraan de schaal-kernen D14/18 onderhevig zijn, wordt ook hier aanbevolen het windingsaantal van enkele zelfinducties te vergroten. De zelfinductie, die gewijzigd moeten worden, zijn L6, L8 en L10. In plaats van de opgegeven 80 windingen kan men 90 windingen nemen. Tussen de schaalhelften legt men ook hier weer een stukje sigarettenvloei. Nauwkeurige instelling geschiedt door de schalen lossen of vaster te draaien. Hinderlijk genereren, dat kan ontstaan wanneer een andere opstelling van de onderdelen wordt gekozen, kan worden geëlimineerd door C11 en C16 te verwijderen.

## DE LAAGFREQUENTVERSTERKER

Bij gebruik van een balanstrap kan l.f.-genereren ontstaan wanneer het filter R16-C24 niet voldoende groot is. Geadviseerd wordt in dat geval R16 te vergroten tot 560 kΩ.

## DE EINDTRAP

Tenslotte nog een opmerking voor degenen, die een balanseindtrap toepassen. In het gegeven ontwerp hiervoor

wordt tegenkoppeling verkregen door een gedeelte van de uitgangsspanning in tegenfase terugtevoeren naar de basis van de OC13. (fig. 14 blz. 163).

Het is niet denkbeeldig, dat bij de bouw de weerstand zo wordt aangesloten, dat i.p.v. een tegenkoppeling een „meekoppeling” ontstaat!

Het gevolg hiervan is l.f.-genereren! Door de secundaire aansluitingen van de uitgangstraf te verwisselen, kan dit verschijnsel worden opgeheven.

## Rectificatie Uitvinders Gevraagd - Juni 1957

In het juni-nummer blz. 319 (Uitvinders gevraagd) is een storende fout geslopen, die een onjuiste indruk kan wekken. Het gaat hier om het volgende: (Wij nemen nu woordelijk het foutieve gedeelte over) „Het daarvoor verschuldigde bedrag — over het algemeen niet meer dan f 20.— wordt alleen in rekening gebracht indien als gevolg van dit voorlopig onderzoek wordt besloten een octrooi-aanvraag in te dienen.”

Dit is fout, want het tegengestelde hiervan is juist het geval. Het bedrag van f 20.— wordt alleen in rekening gebracht indien als gevolg van het

voorlopig onderzoek GEEN octrooi-aanvraag wordt ingediend! U ziet, wat er een misverstand kan ontstaan als één letter (in dit geval de g) wegvalt!



Verkrijgb. bij Uitgeverij WIMAR  
Haarlem - postgros 87 41 37.

# LEZERSPOST

Deze rubriek staat open voor alle lezers van ons blad. Om zo spoedig mogelijk rechtstreeks antwoord te ontvangen, is het gewenst, dat men gebruik maakt van de bij de redactie gratis verkrijgbare Lezerspost-formulieren; op de formulieren (in duplo) kan slechts één onderwerp tegelijk worden behandeld. Niet op formulieren ingediende vragen dienen door ons ter zijde te worden gelegd.

## H. H. ORGELBOUWERS !!

De heer J. J. Hoeneveld jr. uit Rotterdam zelf ijverig bezig aan een elektronisch orgel zou gaarne in contact treden met andere orgelbouwers in, of in de omgeving van Rotterdam. Orgelbouwers, stuur uw adres naar de redactie van dit blad, afdeling LP.



## Transistor Peilontvanger

Vraag: Naar aanleiding van het ontwerp „Transistor-ontvanger“ in Flip Flop zou ik gaarne willen weten, of het mogelijk is een werkzame en doelmatige peil-ontvanger voor de 80 m te bouwen met behulp van transistors. Vooral het feit, dat een 3 volts batterij gebruikt zou kunnen worden, lijkt mij zeer aantrekkelijk.

W. de Bot, Rotterdam

Antwoord: Een peil-ontvanger met transistors is inderdaad technisch te realiseren. Wanneer het een „all-transistor-ontvanger“ moet worden, kunt u het beste een super bouwen. Een geschikte schakeling hiervoor is de in het juni-nr van *RE* gepubliceerde Reflex-super. In deze schakeling dient men de signaal en oscillatorkring te wijzigen voor 3,5 MHz. Om een soepele afstemming te bewerkstelligen verdient het aanbeveling, een kleinere afstemcondensator te gebruiken. In de handel zijn condensatoren

van  $2 \times 30$  pF verkrijgbaar, die voor dit doel buitengewoon geschikt zijn.

De signaalkring kan deel uitmaken van het peilraam. De oscillatorspoel behoeft niet in een potkern te worden ondergebracht, daar voor 3,5 MHz het benodigde aantal windingen niet zo groot is en gemakkelijk een goedkopere spoelvorm kan worden gebruikt. In het hierbij afgedrukte figuur is de gewijzigde mengtrap weergegeven. De onbekende zelfinducties dient u zelf experimenteel te bepalen.



## Condensatoren Herx Magnetofonversterker

Vraag: Naar aanleiding van het schema Herx Universeel Magnetofonversterker (R.E. april 1956) de volgende vragen: Welke zijn de waarden van C1-2-3 en 4, bij gebruik van de volgende koppen: 1. Woelke (miniatuur) - 2. Gitz - 3. Eami en 4. Perfect Sound?

Fr. Lankhof, Den Haag

Antwoord: De door u gevraagde waarden hangen ten eerste samen met de waarden der andere onderdelen. In de beschrijving van de Herx Magnetofonversterker staat dan ook aangegeven, hoe deze waarden te bepalen zijn. Proeven met Woelke kopjes hebben de volgende waarden opgeleverd:

C1 Dit is de C, die parallel staat aan de roosterlekweerstand van de EF86 en die in het schema abusievelijk vermeld staat als C3. Waarde ca 300 pF — dit afhankelijk van de bedradings- en schakelaar-capaciteit.

C2 315 pF. Eveneens afhankelijk van bovengenoemde factoren.

C3 3500 pF bij een oscill.freq. van 39,5 kC.

C4 250 pF bij een oscill.freq. van 39,5 kC.

De onder 2, 3 en 4 genoemde fabrikaten hebben verschillende typen kopjes in de handel gebracht, zodat hiervan (zonder nadere specificatie) geen waarden kunnen worden opgegeven.

J. van Herksen.

## „Carroussel“ ontvanger

Vraag: Ik wil een ontvanger bouwen volgens het schema van de „Carroussel“ (october-nr 1953) met de buizen ECH42, EF42, 6AQ6, 6AR5. Van deze twee laatste buizen heb ik alleen de aansluitingen, die ik gehaald heb uit een oude ontvanger. Komen er nog veranderingen in het negatieve voorspannings- en AVC-circuit, als ik geen Ducati spoelstel gebruik? Is de aangegeven toonregeling bevredigend voor de 6AR5 en een Philipsuitgang? Welke veranderingen in weerstandswaarden zijn er verder nog?

M. Franken, Halsteren

Antwoord: Indien u andere buizen en een ander spoelstel gebruikt dan in het oorspronkelijke ontwerp „Carroussel“ zijn aangegeven, dan blijft er niet veel van de karakteristieke eigenschappen van deze ontvanger over. De grote gevoeligheid van dit ontwerp is juist te

danken aan de „carroussel-constructie“ van het spoelstel.

De buis ECH81 kunt u vervangen door de EF42, alhoewel de regelkarakteristiek van deze buis een geheel ander verloop heeft. Voor de buizen 6AQ6 en 6AR5 kunt u de normale „set“ schema aangegeven waarden toepassen. De kathodeweerstand van de eindbuis kunt u het beste net zo groot nemen als de buis had in uw oude ontvanger. De toonregeling zal waarschijnlijk wel voldoen, daar het regelbereik hiervan zeer groot is. U vermeld niet welk type Philips uitgang u bezit. Van de aanpassingswaarde hiervan hangt er de kathodeweerstand van de eindbuis en ook de waarde van C23 en R27 af.

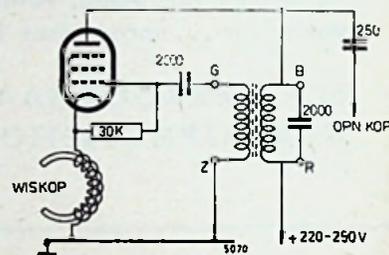
J. van Herksen

## Kathode-stroom wissen m. Metronome-koppen

Vraag: Is het mogelijk, mij een schema te doen toekomen voor kathodestroom-wissen? Gebruikt worden door mij Metronome-koppen (gelijkstroom weerstand 350 ohm), oscill.spoel Red-o-matic, de buizen EF86, ECC82 en EL41. Over de opname en weergave ben ik niet tevreden. De Herx magnetofon versterker wordt door mij als voorversterker gebruikt in serie met mijn radiotoestel. De spanning is 175 V is dit voldoende?

A. Jacques, Rotterdam

Antwoord: Hier het door u gevraagde schema. De gelijkstroomweerstand van de kop, die zoals u opgeeft 300 ohm is, is aan de hoge kant. 150 ohm zou een goede waarde zijn. Niet alle koppen zijn geschikt voor kathode-wissen. Bovendien geeft normaal h.f.-wissen een veel min-



dere rest-ruis op de band. De spanning, die op de oscillator werd gemeten, is veel te laag. Ook moet u de wikkeling g-2 eens andersom aansluiten. De oscill.spoel kan ook een foutieve aansluiting bezitten. Heeft u de waarde van de wiskop-seriecondensator (C3) wel voldoende in waarde gewijzigd en hierbij een gloeilampje van 4 volt, 0,04 A in serie met de wiskop gebruikt als resonantie-indicator? Een mA-meter, ook al is deze geschikt voor wisselstroom frequenties tot 40 kC, geeft meestal totaal verkeerde aanwijzingen doordat resonanties in de meter optreden.

J. van Herksen

## Kuba Cherie bandrecorder

Vraag: Gaarne enige inlichtingen over een bestaande fabrieks-recorder en wel de Kuba Cherie: deze recorder heeft enige gebreken o.a. jank, brom en slechte weergave. Ik ben tot de conclusie gekomen, dat de toonas afwijkt en ik heb my voorgonnen dit te trachten te verhelpen op de manier die destijds door de heer Herksen in R.E. is beschreven. Door het afslijpen van de toonas — al is dit nog zo weinig — zal m.i. de bandsnelheid lager worden en lijkt het mij haast onvermijdelijk een geheel nieuwe as aan te brengen en deze dan op de juiste dikte af te slijpen; of is dit niet nodig?

Ten tweede zit er brom in de versterker alleen niet wanneer een programma direct van de luidsprekeruitgang wordt opgenomen. Het geluid, dat de recorder weergeeft tijdens deze opname is gaaf. Wordt dit programma dan weer van de band weergegeven: wederom brom. Ook bij opgenomen band met microfoon weergave met brom. Het lijkt mij, dat dit in de opname/weergavekop zit. Wellicht kunt u mij in deze zaak met raad terzijde staan.

W. Meschendorp, Haarlem.

Antwoord: Het vervangen van een toonas in in een fabrieksrecorder is ove r het algemeen een zeer moeilijk karwei als men niet over een draaibank en de nodige bijkomende instrumenten beschikt. Ik zou u dan ook aanraden de slingerende toonas in de recorder

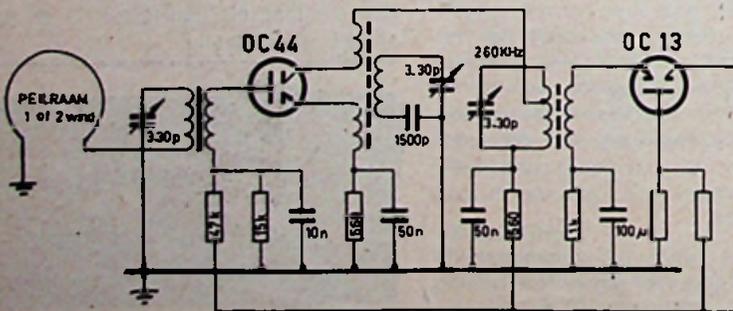


Fig. 1

## MAAK ER UW VAK VAN

Zo heet onze SPECIALE BROCHURE over de opleidingen voor:

Radio-amateur  
Radiomonteur  
Radioreparateur  
Radiotechnicus  
ELECTRONICAMONTEUR  
Radiodetalhandelaar  
Radartechnicus  
Televisietechnicus  
Scheepsradiotelefonist  
(Ex. N.R.G. en V.E.V.)

☆ Onze ALGEMEEN PROSPECTUS beschrijft meer dan twee honderd opleidingen, ook op niet-technisch gebied.

AAN: Radio Instituut Steehouwer  
V.L.S.O. - Tuinlaan 10, Schiedam  
Telefoon 64525

Zend mij omgaand uw brochure „MAAK ER UW VAK VAN“/uw Algemeen Prospectus/Inschrijfblijf voor

de cursus .....

NAAM .....

ADRES .....

(als brief verzenden)

# BUISGEGEVENS

IN EEN OOGWENK. - In dit handige boekje boekje vindt U de equivalenten van alle bekende buizen, benevens de z.g. dumpbzn **F 3.75**

### A COMPREHENSIVE VALVE GUIDE.

Deel I ..... **F 4.25**  
Deel II ..... **F 3.50**  
Deel III juist versch. **F 4.25**

### UNIVERSAL VALVE GUIDE

Onmisbaar boekwerk voor iedereen ..... **F 9.75**

### GUIDE TO MODERN VALVE BASES

**F 1.75**

VERKRIJGBAAR bij:

UITGEVERIJ WIMAR - HAARLEM

Velsersstraat 2 Postbus 14  
Giro 59 41 73

zelf af te slijpen, zoals dit door mij werd beschreven. U dient er echter wel voor te zorgen, dat er geen slijpsel in het toon-aslager kan komen en dat u de druk op dit lager niet te groot maakt. De meeste laggers van fabrieksrecorders zijn namelijk van gesinterd brons, dat zeer zacht is. Maak dus de druk bij het slijpen niet te groot, doe er liever iets langer over.

Over het snelheidsverloop behoeft u zich geen zorgen te maken. Als u b.v. 0,1 mm van een 6 mm af slijpt (wat al heel veel is) dan is het verschil nog geen 2 procent. Afwijkingen tussen recorders onderling zijn dikwijls nog veel groter.

Het optreden van brom bij de weergave kan 2 oorzaken hebben. Is het een 50 perioden brom, dan wordt deze op de opname/weergave-kop of op de leidingen hier naar toe geïnduceerd door de voedingstrafo. Het draaien van de voedingstrafo kan dan de oplossing brengen. Is de brom van het 100 periodentype (dus een roosterbrom) dan moet de oorzaak worden gezocht in een onvoldoende afscherming van de eerste versterkerbuis en alle hiermee verbonden elementen. Goed afschermen met plaatjes blik of afschermd kous is hier de remedie. Ook kan de eerste buis de oorzaak zijn, het verwisselen van de gloeistroomleidingen kan ook verbetering geven. Aardpunten zijn ook zeer kritisch, vooral in het roostercircuit van de eerste buis. J. v. Herksen



### Populaire fotofilter

R.E. no. 2, 1955

Vraag: De „Populaire Fotofilter“ uit R.E. no. 2, 1955 ga ik bouwen met de voeding van fig. 6. Wat is dit voor een trafo, waar is die te koop en hoe duur? Van welk type zijn de cellen g1 en g2? Wat voor een triller? Morden, behalve voor de 500 ohm weerstanden in netleiding, voor de overige R's nog eigen gesteld aan het vermogen? Zit in fig. 7, tussen de draden rood en zwart, nog een lampje bij wijze van indicatie, of is dit een neonlampje? Welk type is het neonlampje? Kunt u mij ook een opgave verstrekken van de vermoedelijke kosten? J. J. Geel, Schiedam

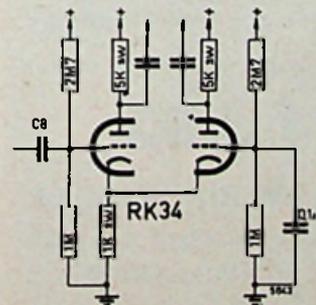
Antwoord: De gebruikte trafo is een trillertrafo, die u zult moeten laten wikkelen (ca f 15,-). g1 is gelijkrichter 500 V - 50 mA g2 idem 10 V - 1/4 V (vermoedelijk in dump verkrijgbaar). R in netleiding 2 watt en de anderen 1 watt. Fig. 7: dit is besproken. Neonpitje is 90 volt (zitten o.a. in spanningzoekers). Triller kost ong. f 15,-. Bobine te koop bij W. Tebra, Kl. Katerstraat, Zaandam. Flitsbuis is PVL11 of 12, verkrijgbaar bij Animex, Nieuwe gracht, Haarlem.



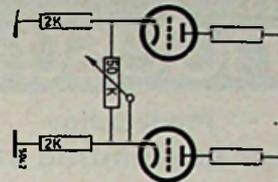
### Veranderingen in K.S.O.

uit R.E. no. 10, 1955

Vraag: In R.E. no. 10, blz. 569, '55, staat een schema afgedrukt van een oscillograaf. Ik wilde deze gaan bouwen maar zou voor V5 een VCR97 willen gebruiken. Vermoedelijk kom ik dan met de versterking niet uit. Is het mogelijk daarom in plaats van V10 een ELL te gebruiken in balansschakeling en hoe wordt het schema dan? J. P.E. Spera Weiland, Amersfoort



Antwoord: De ELL1 ken ik niet, maar een prachtpit hiervoor is de RK34. Dit is een dubbele eindtriode met ongeveer dezelfde gegevens als de EL3. In de dump is deze lamp voor een paar kwartjes verkrijgbaar. Het veranderde schema treft u hierbij aan.



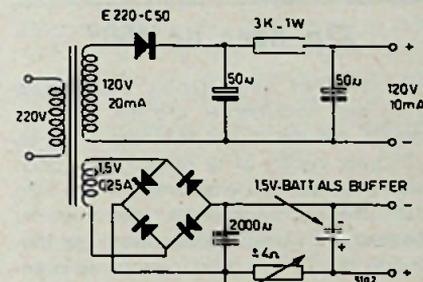
Voor de zaagtandversterker kunt u twee afzonderlijke kathodeversterkers nemen m. daartussen een beeldbreedteregelaar. Dit komt dus neer op een tegenkoppelregeling (fig.2).

### Wisselstroomvoeding batterij-ontvanger

Vraag: Kunt u mij een schema geven voor een wisselstroomvoeding voor batterij-ontvanger? Buizenbezetting .DF21-DK21-DAC21-DL21.

Liefst met onderdelen, die normaal in de handel verkrijgbaar zijn. J. D. Weyburg, Utrecht

Antwoord: Uw gegevens zijn niet volledig. Ik kan niet nagaan, of het hier om parallel- of serieschakeling van de gloeidraden gaat. U hebt nodig: 120 volt bij 10 mA en voor de



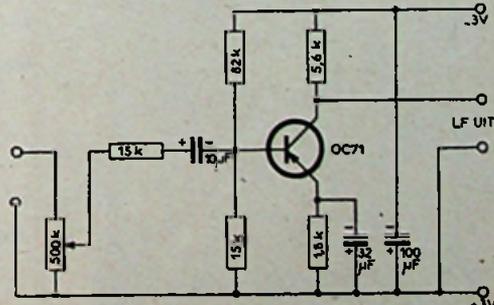
gloeispanning 1,4 volt bij 0,150 A (aangemen, dat ze parallel geschakeld zijn. De schakeling is eenvoudig (zie figuur). Regelweerstand is ca 4 ohm. De trafo zult u moeten laten maken. Gelijkrictel voor de gloeispanning moet u in de handel trachten te krijgen. Wigman



### Correctieschakeling in Unitrans versterker

Vraag: Ik wil voor mijn Unitrans versterker (ingangsbuis ECC82) de correctieschakeling v. gramofoonplaten uit R.E. no. 12, blz. 612, '54 maken. De optredende verzwakking wil ik compenseren door een voorversterker met een transistor. Mijn pick-up is uitgerust met een Ronette 284PX element. Kunt u mij een schema geven? J. D. Broens, Hoogeveen

Antwoord: Een schema voor een transistor-voorversterker drukken we hierbij af. Lat u op de tekens bij de elco's; deze zitten precies omgekeerd t.o.v. de oude buizentechniek! Wigman



# handel en industrie

## Mededeling examencommissie NRG

De Examencommissie van het Nederlands Radiogenootschap deelt mede, dat de examengelden met ingang van 1 Juli 1957 worden verhoogd en als volgt zijn vastgesteld:

voor het examen Radiomonteur f 35.—

Radiotechnicus f 45.—

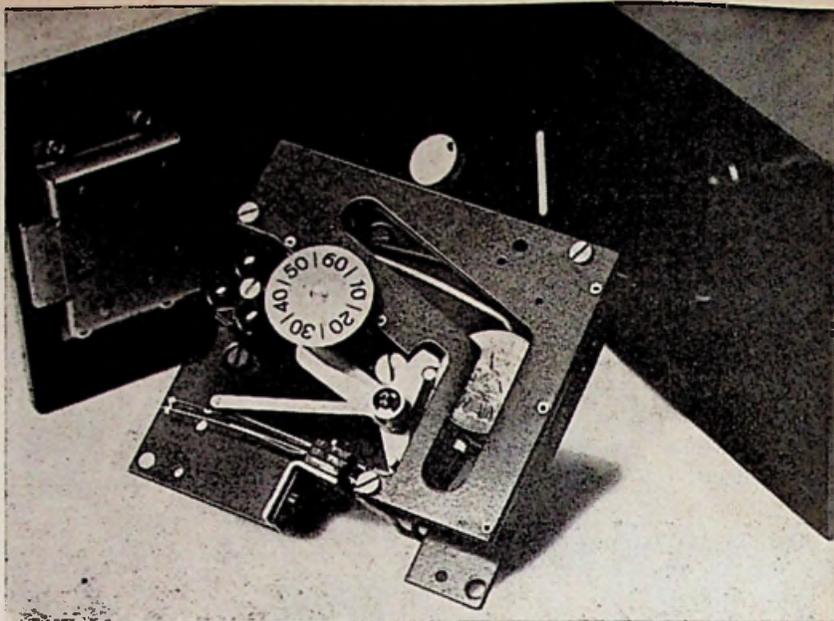
Televisietechnicus f 45.—

Het eerstvolgende examen voor televisie-technicus zal worden afgenomen in het voorjaar 1958.

## Op naar de 180°

De MW43-64 heeft (zoals bekend zal zijn) een constructie, die het mogelijk maakt om de straal 35° naar links en 35° naar rechts af te buigen, waardoor een straalbundel wordt verkregen van 70°. Het is begrijpelijk, dat men nu overal ter wereld zoekt naar de methode om TV in schilderij-vorm te brengen en een belangrijke stap werd reeds gedaan met de 90°-techniek.

We vernemen, dat SYLVANIA er in is geslaagd een buis te ontwikkelen voor 110° afbuiging, waardoor in verhouding tot de MW43 reeds 25% van de buislengte is afgeknabbeld!



Palmtag-muntschakelaar van binnen gezien.

## PALMTAG MUNTCHAKELAAR

De fa. Hirsch en Pol, vertegenwoordiger van de bekende PALMTAG elektrische uurwerken levert thans van hetzelfde merk een muntschakelaar, die door een ingenieus systeem één uur televisie levert voor één gulden!

In de schakelaar is een synchroon-uurwerk opgenomen, dat door het gewicht van de gulden wordt ingeschakeld. Een gepatenteerd systeem biedt de mogelijkheid 3 guldens (dus 3 uur TV) tegelijkertijd te gebruiken, zonder dat het stroomcircuit wordt onderbro-

ken. Naar onze mening is deze muntschakelaar zeer geschikt voor afbetaling van het apparaat, waarbij eventuele medekijkers kunnen meehelpen, terwijl dit systeem ook mogelijkheid zou bieden voor draad-TV.

## INTERKAMA

Van 2—10 November a.s. zal in Dusseldorf een internationaal congres met tentoonstelling worden gehouden over MEETTECHNIEK en AUTOMATICA onder de naam „INTERKAMA“.

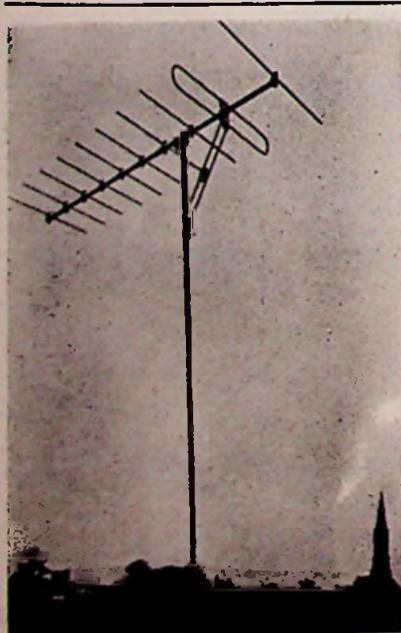
Vele belangrijke fabrieken op deze aardbol, die zich een naam hebben verworven op het gebied der meetinstrumenten of de automatica zijn hier vertegenwoordigd. Ook van achter het IJzeren Gordijn en uit Amerika zijn belangrijke vindingen te verwachten.

Inlichtingen voor Nederland worden verstrekt door „Nowea“, Laan v. Meerdervoort 15, Den Haag, telef. 395465.

## Duitse radiotentoonstelling

Van 2—11 Augustus zal in Frankfurt de tweejaarlijkse Duitse Radiotentoonstelling worden gehouden.

Hier zal men dus één maand eerder dan in Amsterdam op de Fira een overzicht kunnen krijgen van de duitse radio- en TV industrie, alsmede van de duitse onderdelenfabricage.



## T.V.- en F.M.- ANTENNES

EEN BOEKWERKJE MET  
WERKING  
SOORTEN  
ZELFBOUW  
AANPASSING  
BEREKENING

VAN ULTRA KORTE GOLF ANTENNES

Meer dan 100 figuren - 8 foto's!

# f 3.95

UITGEVERIJ WIMAR

HAARLEM - VELSERSTR. 2 - POST-  
BUS 14 - TEL. 13084 - GIRO 43 59 12

## EEN UNIEK TRANSISTOR-BOEK

„Transistor Circuits and Applications“ door J. M. Carroll. Uitg. Mc Grawhill 1957 - Prijs § 7.50.

De aan het tijdschrift „Electronics“ verbonden medewerker CARROLL heeft aan de hand van ongeveer 106 artikelen over transistors, die in de jaren 1950 tot 1956 in het blad zijn verschenen, een uniek boek gemaakt.

Door hetzelfde formaat als Electronics te kiezen, is er een boek van 283 pagina's ontstaan, waarin door juiste selectie een schat van gegevens over de eigenschappen, de constructie van versterkers, oscillators, pulsschakelingen, de toepassingen in huiselijke omgeving, militaire- en communicatie-apparatuur. Verder in rekenmachines, industrieële- en medische apparatuur en in de wetenschappen.

Het boek is daartoe onderverdeeld in 8 hoofdstukken. Ieder hoofdstuk bevat een aantal artikelen, die elk zijn gecrediteerd met de naam van de oorspronkelijke schrijver.

Het eerste hoofdstuk behandelt de eigenschappen, waaronder de vervangingsschakelingen, h-parameters, uitvoerige gegevens over een groot aantal transistors, eenvoudige schakelingen en stabilisatieschakelingen bevat. Het tweede hoofdstuk omvat in 43 blz tekst de constructie van versterkerschakelingen, waarin vele praktische voorbeelden in figuur en foto gegeven zijn.

De overige hoofdstukken zijn van dezelfde opzet en gelijk aan de stijl van een tijdschrift-artikel, d.w.z. ruim voorzien van tekeningen en foto's en steeds betrekking hebbende op een bepaalde schakeling, die in zijn geheel wordt besproken.

Carroll heeft op deze manier door de hand van experts een hoeveelheid informatie over transistors beschikbaar gemaakt, die up to date en praktisch en een uitgebreid gebied omvat. Het is in een duidelijke stijl geschreven en we kunnen dit boek vooral de lezers van **RE** aanraden, die graag met transistors experimenteren.

## BUIZENSLEUTEL

Van PHILIPS, Eindhoven kregen wij deze week de verrassing van het jaar in de vorm van een „buisensleutel“. Ons oordeel : zeer handig !

Het geheel ziet er uit als de bekende rekenlineaal. Het blokje op de gewenste buis geschoven en.... de voet-aansluiting ligt voor u !

Alle moderne buizen zijn hierop te vinden. De prijs van dit handige hulpmiddel is f 1.50.

**EEN OUDE ZAAK OP EEN NIEUW ADRES**  
In Den Haag is op het Regentesseplein no. 31 sinds kort een speciaalzaak geopend voor diverse onderdelen op het zo uitgebreide radio- en TV-terrein. Het is geen nieuwe firma, die zich daar genesteld heeft, doch een oude bekende namelijk : **Radio Gerrése**. Oude en nieuwe klanten kunnen daar uit een zeer uitgebreide collectie hun keus maken en velen zullen dit ook doen. Radio Gerrése : Proficiat !

## MANSOL CERAMICS CO in Engeland

In Europa kunnen we binnenkort op uitgebreide schaal kennis maken met de producten van MANSOL Ceramics Co, New Jersey, USA. Deze fabriek v. glas, steatit, alsmede van „Formula 800“ (voor het lijmen van metaal op metaal, metaal op glas en glas op glas) heeft namelijk een nederzetting gevestigd in Thornton Heath, Surrey, Engeland.

## RADIO MOOR IN EEN NIEUW PAND

Alie radio-amateurs in Den Helder en omgeving kunnen binnenkort terecht bij een moderne winkel en werkplaats. De in de kop van Noord-Holland zo bekende firma Radio Moor heeft 13 juli jl haar intrek genomen in een nieuw perceel : Sluisdijkstraat 98. Wij hopen, dat velen de weg daar heen zullen vinden en wij wensen Radio Moor een voorspoedige tijd.

## Monteer veilig DENK OM i.C.

Natuurlijk kunt u zich de P-voeten nog herinneren. Er zullen er trouwens nog wel een heel groot aantal zo hier en daar te vinden zijn. Ze waren gemakkelijk — wel wat groot — als draadsteunen. Bij verschillende buizen waren er contacten „over“ en daar hing je dan andere dingen aan. Lekker goedkoop, want je spaarde een dubbeltje of vijftien spie.

Begrijpt u al waar ik heen wil ? Neen ? Wel, bij de Rimlock- en Noval voeten kom je ook zo nu en dan van die ongebruikte, tot draadsteun nodigende contacten tegen.

**PROBEER HET ECHTER NIET, WANT HET KAN MEER KOSTEN DAN TIEN DRAAD-STEUNEN ! !**

De buizentechniek heeft zich met de „verkleining“ aanzienlijk gewijzigd, omdat de „pootjes“ tevens in hun verlenging dienen om het systeem te dragen. Als er dus in het buizenboekje I.C. staat, betekent dit „Internal Connection“ of in gewoon Nederlands „inwendige verbinding“. Dus zit er een of ander onderdeel aan vast.

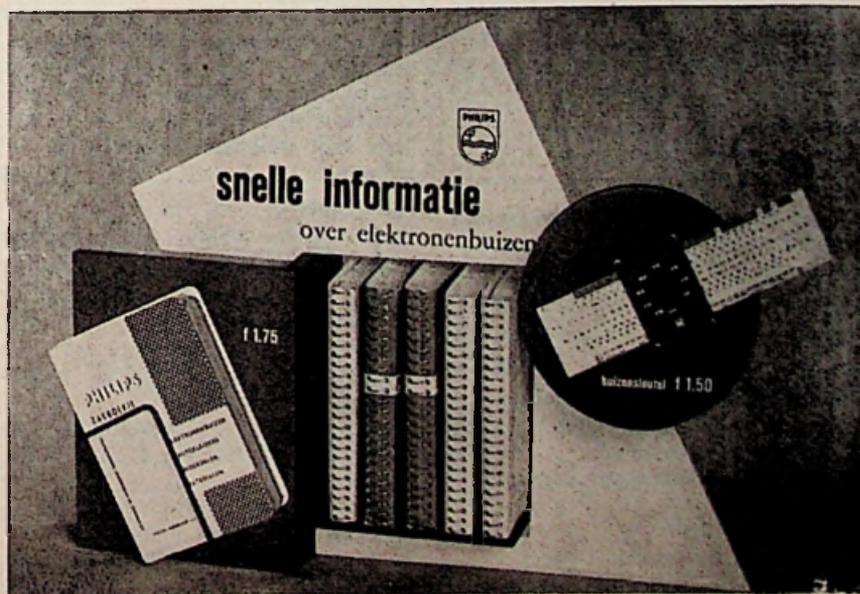
Die poten **moet** u dus vrijlaten en tevens voorkomen, dat ze door nonchalance contact kunnen maken met andere delen.

**RECTIFICATIE!** in de advertentie van  
**Handelsonderneming W. HAGEN**  
**Telefoon<sup>nr</sup> 559300 DEN HAAG**

(juni-nr) is een ernstige fout gemaakt. De prijs van de compl. gemonteerde ECHO 507 BANDRECORDER

is niet  
f 490.—

doch  
**f 498.—**



# RADIO LENSSEN

# AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

TELEFOON 64494

GIRO 643591

**Kanaalklevers:** 12 kanalen PCF80 + PCC84 - 24 of 35 Mc. M. buizen f 37.50  
 Zonder buizen ..... f 30.—  
**TV-chassis 2 delen** - klaar om op te bouwen ..... f 5.—

## BEELDBUIZEN

63 cm (24CP4a) nieuw in doos f 125.—  
 53 cm (20HP4) nieuw in doos f 115.—  
 WIJ GARANDEREN DEZE BUIZEN VOLLEDIG !!!

31 cm rond 12LP4 m. afbuigspoelen en focuss.spoel ..... f 49.50

**Beeldbreedteregelaars** .... f 1.75

**Beeldblokk.trafo** ..... f 4.—

**Atschermkool voor H.S.** .... f 3.50

**Afbuigspoelen** zonder magneten (Philips) ..... f 4.95

**Afbugspoel AT1002** ..... f 14.75

**Ionenvalmagneet** ..... f 1.50

**TV-lijntlijn 300 Ω per meter** .. f 0.20

**Smooerspooel 200 mA** ..... f 3.50

**Rubbermasker 36 cm** .... f 4.50

**Keramische novalvoet p.st.** f 0.30

**10 stuks** ..... f 2.50

**met afschermbus p. st** .. f 0.60

**Miniatuur voet m. afschermhuis** f 0.60

**Keramische voet (EF50)** .... f 0.40

**Nwe TV-kast 43 cm (Telefunken)** f 39.50

43 of 36 cm (langwerpig model) f 22.50

**Gehoerversterkers 2XDF67 - 1XDL67**

m. oortelefoon. NIEUW. Pracht uitvoer

ring ideaal voor ombouw zakradio

Nu slechts ..... f 22.50

## TELEFOONONDERDELEN STEEDS VOOR-

## RADIG!!!

**Huistelefoon** - werkt op 4½ volt m.

oproepbellen. Per paar .... f 27.50

Per stuk ..... f 14.75

**WAND. of TAFELtoestel** gelijk aan de

stadstelefoon m. kiesschijf .. f 9.75

## R E C L A M E

**Huistelefoon wand-**

**kastje met hoorn en schema** - Zolang

de voorraad strekt! ..... f 9.75

**CENTRALES 1 hoofdlijn 10 nevenlijnen**

(zonder voeding) ..... f 250.—

**1 hoofdlijn 30 nevenlijnen**

(zonder voeding) ..... f 395.—

**COMPLETE CENTRALE** met accu's en

toestellen (70 lijnen) ..... f 695.—

**Telefoon hoekanker- en vlak relays**

gebruikt doch in prima staat f 1.75

**Tweeling-relays (Idem)** ..... f 2.25

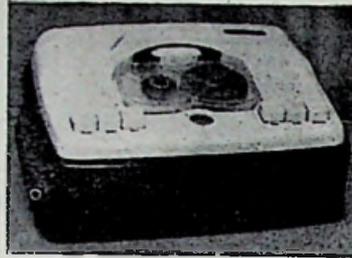
**Hoekanker telefoonrelays** nieuw in

doos ..... f 3.50

**Telrelays** tot 9999 ..... f 0.95

**Relays 400 Ω met zwaar contact**

10 A - NIEUW ..... f 3.50



## SONOR

### BANDRECORDER

9½ cm - loopt 2X16 min. Te gebruiken in combinatie m. radio. Dubbel spoor NU ..... f 92.50

**Losse cassette** ..... f 2.50

**Losse voorversterker** voor bandrecorder. Voor de buizen EF804 en EM71; met schema ..... f 14.75

**Bandrecordermotor (Colaro)** voor- en

achteruit - Nieuw in doos f 14.75

**Bandrecordermotor (Philips)** f 16.75

**Stappenrelays (10 standen)** .. f 1.95

**9-aderig kabel per meter** .. f 0.60

**Idem 11 aderig** ..... f 0.70

**Veldtelefoondraad** ca 1800 m f 30.—

**Omroepversterker „FLEISCHMAN“** ca 2

watt (verst. microf. + ls. Geheel

compleet ..... f 39.75

**T1154 zender** Compleet, doch zonder

meters ..... f 12.50

**Weekijzer meter 15 A - flens 13 cm Ø**

slechts ..... f 7.50

**Weekijzer meter 0—30 A - 0—50 A**

SLECHTS ..... f 4.75

**MAYER schakelaar** ker. 5 deks - 7

standen ..... f 3.50

**Losse hoorschelpen 50 Ω - Nieuw**

per stuk ..... f 1.45

**Kool-microfoon miniatuur** ..... f 0.45

**Grundig afstemmotor 20 volt ~** f 4.75

**Idem met aandrijfmechanisme en**

**schema** ..... f 6.75

**Ferritstaaf Ø 6 mm 12 cm lang**

NU ..... f 0.70

**Gelijkstroom miniatuurmotor 4—6 volt**

f 6.50 — 12 volt ..... f 6.50

**Lichtgevoelige cel** ..... f 0.60

**Vlakgeleijkrichters: E80C30** .. f 2.50

B275C80 ..... f 4.75

**TV-blokgeleijkrichters**

E220C350 f 8.25 ½B390C260 f 7.50

**AEG staafgeleijkrichter**

B275C75 ..... f 4.75

**Nog enkele stuks KRUISWIKKELMACHI-**

**NES** van f 50.— tot f 200.—

**50 condensatoren plus 50 weerstanden**

**SAMEN** ..... f 3.50

**M.P. condensatoren 220—380 V≈**  
 4—8—9½ en 12 μF ..... f 4.25

**Graetz spoelset 6 druktoetsen - LG,**

MG, KG, FM, compl. m. schaal, duo-

spoelblok, FM-set, m.f.-trafo's discrimi-

nator + schema ..... f 24.75

**Torotor spoelstel MG - VG - 2XKG**

(6 druktoetsen), met schema + glas-

plaat ..... f 19.75

**ELECTROLYTEN:**

1x4 0.60 - 1x10 f 0.60 - 1x50 f 1.25

1x25 f 0.75 - 2x32 f 1.25 - 2x50 f 2.25

2X100 f 2.95

**Duitse luidsprekers 20 cm Ø m. trafo**

SENSATIONEEL GELUID! .... f 9.75

**Hoge tonen condensator speaker Ø 6**

centimeter ..... f 3.75

**Idem (rechthoekig) 8x12 cm** f 4.75

**Unitran voedingsapparaat 250 mA -**

250 volt. COMPLEET ..... f 35.—

**Voedingstraflo 220—260 - sec. 6,3**

Nu slechts ..... f 3.25

**Uitg.trafo 7000/5** f 2.25 f 1.95 f 1.75

**Balans lfgang** ..... f 2.50

**Balans uitgang (Philips 2xEL84)** f 5.75

**Verhuis trafo Philips 200 watt** f 9.75

**MF trafo's Grundig p. st. (472 Kc)** f 1.50

idem Philips min. 468 kC p. stel f 3.—

idem Saba 10,71 468; p. stel f 3.50

**Telefoon-adapters** voor meeluisteren

bij opname bandrecorder - onder het

telefoontoestel te gebruiken f 3.75

**10-meter ontvangers (N.S.F.)** Nieuw in

doos - 8 buizen !! ..... f 42.50

**Graetz FM-unit** m. m.f.-transformatoren

en discriminator ..... f 14.75

**6AG5 = EF91** ..... f 1.95

**Vlakrelays en hoekankerrelays** f 1.75

**19-set koptel. + microfoon m.**

**kleine luidsprekertjes** .... f 4.95

**Nieuw coaxkabel 52 Ω p. m.** f 0.70

## POTENTIOMETERS

10 kΩ min. f 0.75 - 15 kΩ min. f 0.75

200 kΩ min. f 0.75 - 250 kΩ min. f 0.75

650 kΩ min. f 0.75 - 2 MΩ min. f 0.75

800 Ω, 75 watt f 7.25 - 50 kΩ lin. m.

korte as f 0.60

**Met schakelaar**

50 kΩ — 500 kΩ — 1 MΩ — 2 MΩ

PER STUK ..... f 1.—

**Dubbele met afzonderlijke assen**

(met schakelaar) per stuk .. f 1.95

0,5+1,3 — 0,5+25k — 0,5+0,5 Meg.

1+1 Meg — 0,5+0,1 — 0,5+0,3 en

1,2+6 Meg.

1,3+6 Meg (zonder schakelaar) f 1.50

0,5+1,3 druk-trek-draai-schak. f 2.50

**GEEN PRIJSCOURANTEN!!**

**MINIMUM POSTORDER f 2.50**

## Amerikaanse „BEL - CLEER” langspeelband DE ALLERGOEDKOOPSTE TER WERELD

SPOEL MET 270 M (op 5" spoel) voor PHILIPS RECORDER f 9.85

SPOEL MET 540 M (op 7" spoel) voor HANDYSOUND etc. f 15.95

EEN P R I M A T A P E en U SPAART VELE GULDENS  
Uitgebreid frequentiebereik — Grote gevoeligheid.  
Niet naar wens ..... geld terug.

### RADIO PEETERS

VAN WOUSTRAAT 74 en 84 — AMSTERDAM-Z — POSTBOX 739  
TELEFOON 728060 — 734757 — Na 6 uur 133051 en 734758



## RADIO LENSSEN - AMSTERDAM

BUIZEN UIT OVERTOLLIGE FABRIEKSVORRAAD :

KC1	0.15	ECC84	4.75	EM34	4.75
KL1	0.50	ECC85	4.75	EM80	4.75
76	0.75	EL82	5.75	EM85	4.25
EA50	1.—	EL81	5.75	EZ40	3.25
4654 =	EL5	EL83	5.75	EZ80	3.25
m. plaat	aan	EL84	4.25	PCL82	5.75
de top	1.—	EL86	4.75	DK91	3.75
EF91	2.20	EL41	4.75	DK96	3.75
EF92	2.20	EF40	4.75	DL92	3.75
EBC3	2.25	EF41	4.75	DL94	3.75
6H6	1.—	EF42	4.75	DL96	3.75
AZ41	2.75	ECH42	4.75	DAF91	3.75
6AC7	2.75	UCH42	4.75	DAF96	3.75
6AK5	2.75	EBC41	4.75	DF91	3.75
EF804	3.75	EAF42	4.75	DF96	3.75
UYIN	3.25	ECH81	4.75	3A5	3.75
UY41	3.25	EBF80	4.50	DM70	3.70
6J6	3.75	PCF80	5.75	ECH21	6.—
EF80	3.75	PCC84	4.75	UCH21	6.—
EABC80	3.75	PCC85	4.75	EBL21	6.—
EF85	3.75	PY81	4.75	ECH21	6.—
EF86	3.75	PY82	4.75	3Q4	3.75
EC92	3.75	DY86	4.75	ID8 (diode	
ECC81	3.75	EY86	4.75	triode	
ECC82	4.75	EM4	4.75	eindlamp	
ECC83	4.25			1,5 volt)	1.75

transistor OC32 1 3.75



MONTELBAANSTRAAT 4 A'DAM-C TEL. 33881

Voor Uw **HKL.** — TV- en FM-antennes  
AFSPANMATERIAAL, LINT- en RONDKABEL en alle  
ANTENNE-MATERIAAL

prijslijst voor de handel op aanvraag verkrijgbaar

## KWALITEITS

TRANSFORMATOREN

VENTILATOREN

ELECTRO-KLEIN-MOTOREN

(ook met vertragingen)

leveren wij vlug en concurrerend. Vraagt eens prijs

APPARATENFABRIEK **LUXOR**

Korte Poellaan 23, Haarlem - Tel. K 2500 - 12305

# ROBOT

TECHN. IND. ROBOT

'N BEGRIP VOOR

AMSTERDAM

TRANSFORMATOREN

en

SUPERSPOELEN



**RADIO INSTITUUT  
STEEHOUE**

GRAAF FLORISSTRAAT 74  
ROTTERDAM - TEL. 34520

(met medewerking van Rijk,  
Gemeente en de radio-industrie).

Gevestigd 1918

**De INSCHRIJVING**

voor de **mondellnge** dag- en avondcursussen,  
aanvangende begin september a.s. voor

**RADIOTELEGRAFIST**

**RADIOTECHNICUS**

**RADIOMONTEUR**

**TELEVISIEMONTEUR**

en andere radio-diploma's is opengesteld.

INLICHTINGEN EN PROSPECTUS DAGELIJKS AAN  
DE SCHOOL VERKRIJGBAAR TOT 31 JULI.

**weerstand  
meetinstrumenten  
relais**

1932 **25** 1957  
JAAR  
VERTROUWEN

**Brema**

AMSTERDAM  
VALERIUSSTRAAT 114



**Fischer & Tausche**

Electrolyten en  
doopwikkeldensatoren  
motor-aanloop-densatoren

HOOG IN KWALITEIT  
LAAG IN PRIJS

**UCO** RHOEWSTRAAT 189  
DEN HAAG  
TEL. 632577

**BESTELLINGEN  
vereenvoudigd**

DANKZIJ EEN OVEREENKOMST MET DE  
P. T. T. KUNT U BESTELLINGEN DOEN  
DOOR HET VERSCHULDIGDE BEDRAG  
OP UW BRIEFKAART IN POSTZEGELS  
BIJ TE PLAKKEN.

**VOORBEELD :**

U BESTELT B.V. EEN OUDE ~~AE~~ :

uw porto	f 0.07
prijs <del>AE</del>	f 0.75
porto verzending	f 0.12

**TOTAAL f 0.94**

Door dus **f 0.94** op uw briefkaart te  
plakken kunt u de gewenste ~~AE~~ :  
thuis ontvangen.

VOOR EEN JUNIOR-BOEKJE IS  
HET TOTAALBEDRAG **f 0.41**

**TRANSFORMATOREN**

**HERCULES-RADIO**

**HILVERSUM**

# ERRÉTJES

50 ct. p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels, bij opgave 30 ct. postz. inclusief voor adu.kosten; elke volgende regel kost f. 50.

## AANGEBODEN

**A.833** Prof. bandrec. dubb.-sp. 750 m spoelen, ingeb. luidsprek., voorverst. eind-versterk., form. ca 50x50x15, vraag toezend. foto. Iets bijzonders! M. div. toebehor.

**A.826** Z.g.a.n. autoradio MG f 110.— - Ph. TV-app. TX500U m. extr. l.sp. en toonregel. f 400.—.

**A.827** Philp. TV-app. m. res. beeldbuis - f 275.—.

**A.828** Voor minder dan de halve prijs Unitran 10 W Hi-Fi-versterk., microf. gram. en ingebouwd radio-deel. Geh. nieuw f 175.—.

**A.829** Webcor bandrec. mod. 1955. Hoogste bod.

**A.830** Prima basreflexkast: f 10 W sp. 34x56x58 f 100.—

**A.831** Enige haspels Duits magneetband (tape) f 10.— per 1000 meter.

**A.825** Handy Sound bandrec. m. 2 bnd. Nieuw f 250.—.

**A.835** Philips radio AFM-4 geheel gemonteerd en afge-regeld.

**A.834** Handboek der Radio-techniek - Rens en Rens 7 delen, nieuw - 2000 fr.

## GEVRAAGD

Wireless World  
feb. 1957  
Camphuyzen  
Jan Gijzenkade 183  
Haarlem

## RECTIFICATIE

Firma **DANKELSCHIJN** Van Woustraat 182, Amsterdam deelt mede, dat bij haar verkrijgbaar zijn ALLE onderdelen voor de

**SONOR bandrecorder**  
lege cassettes hiervoor f 2.50

## Verkoper gevraagd

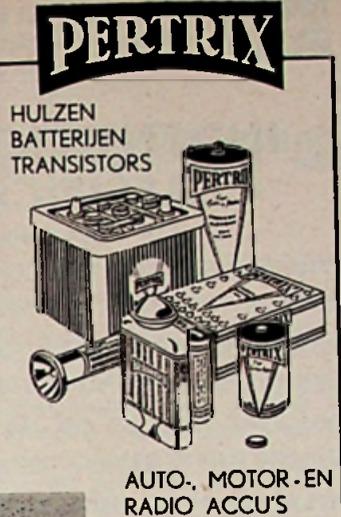
in branche radio-televisie, wasmachines, gasfornuizen etc. Vakdiploma strekt tot aanbeveling. Brieven onder no. **P 836**.



**WEGA**

RADIO  
TELEVISIE  
AUTORADIO

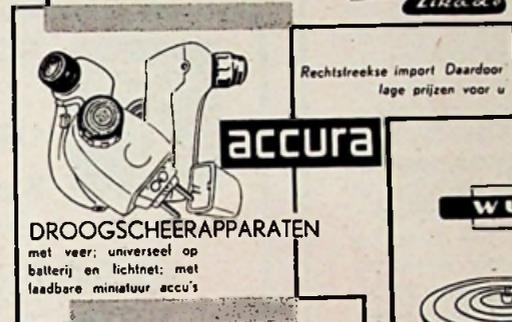
*Lika do*



**PERTRIX**

HULZEN  
BATTERIEN  
TRANSISTORS

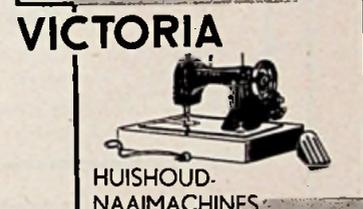
AUTO-, MOTOR- EN  
RADIO ACCU'S



**accura**

DROOGSCHEERAPPARATEN  
met veer; universeel op  
batterij en lichtnet; met  
laadbare miniatuur accu's

Rechtstreekse import Daardoor  
lage prijzen voor u



**VICTORIA**

HUISHOUD-  
NAAIMACHINES



**WUMO**

GRAMOFOONS  
WISSELAARS



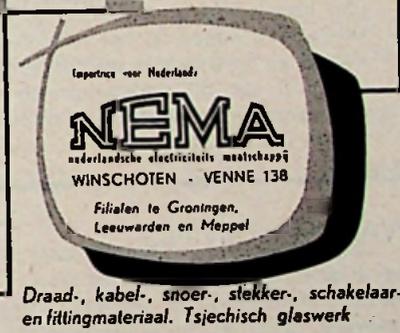
**ELIX**

GLOEILAMPEN  
F.L. BUIZEN  
INFRAROIDLAMPEN  
- ARMATUREN



**KÖPPEN**

COELKASTEN

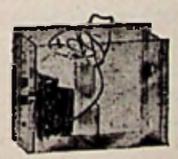


**NEMA**

Importeur voor Nederland  
nederlandse electriciteits maatschappij  
WINSCHOTEN - VENNE 138

Filialen te Groningen,  
Leeuwarden en Meppel

Draad-, kabel-, snoer-, stekker-, schakelaar-  
en fittingmateriaal. Tsjechisch glaswerk



## Dit komt nooit meer!

**GELEGENHEIDSKOOP** uit vroegere legervoorraden lichte 80 m batterij bal-lonzender in celluloid huis met batterij-ruimte. Afmetingen : 145 x 105 x 60 mm; best. uit: 1 buis MC1, spoel, trimmer, ker. C's, weerstand, pluggen en aansluitnoeren, gemont. op pertinax plaat, tegen vocht beschermd. ALLE APPARATEN ZIJN ONGEBRUIKT. Per stuk **DM 3.50** (zolang de voorraad strekt). Prima geschikt als modelbesturingszender op 27,12 MHz (ook als gegentakt-zender). Schema van de zender **DM 0.60**. Ombouwhandel-  
ding **DM 0.80**.

**Krüger** München, Erzgieszerelstrasse 29

BIJ BESTELLING ADRES IN BLOKSCHRIFT S.V.P.



Bij de onder het Basiscommando der Koninklijke Landmacht ressorterende 112e Verbindingsdienst Basis Depôt Compagnie te Delft kunnen worden geplaatst

## INDENTIFICATEURS/ CLASSIFICATEURS

VAN VERBINDINGSMATERIEEL

Vereist: dipl. I.t.s. (el.) alsmede ervaring in bedrijven waar herstellings- en/of productiewerkzaamheden met betrekking tot telefoon-, telex-, radio- en draadgolffiguur worden verricht. Bekendheid met de documentatie en de samenstelling van de telecommunicatie-apparatuur, welke in het leger wordt gebruikt en enige kennis van technisch-Engelse benamingen strekt tot aanbeveling. Aan hen, die in het bezit zijn van het diploma „Radiomonteur N.R.G.“ dan wel een opleiding voor dit diploma hebben genoten, wordt de voorkeur gegeven. Salaris: afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring min. f 310.— max. f 384.— p. m. Aan werknemers, wonende op een afstand van 10 km of meer, worden de reiskosten vergoed; eventueel vergoeding voor gebruik van eigen rijwiel, of ander 2-wielig gemotoriseerd voertuig Teverkstel. geschiedt voorshands op arbeidsovereenkomst. Na een dienstverband van 2 jaar volgt opnemning in het Pensioenfonds en — bij gebleken geschiktheid — tevens benoeming in vaste dienst.

Sollicitaties: a) schriftelijk: onder Ba 7/1309D aan het Hoofd Afdeling Personeel 112e Verbindingsdienst Basis depôt Compagnie, Buitenwatersloot te Delft; b) mondeling: van maandag tot en met vrijdag tussen 9.00 en 16.00 uur en bovendien gedurende drie weken na het verschijnen van deze advertentie, 's-maandags en donderdags tussen 17.00 en 20.00 uur bij vorenvermelde functionaris, die desgewenst alle verdere inlichtingen verstrekt (telefoon Delft 2 61 73).

### WAARSCHUWING

Tijdens de oorlog werden door ons onder moeilijke omstandigheden grote aantallen seleen-foto-elementen geleverd, waarvan nu in Nederland een restant wordt aangeboden door ons onbekende firma's tegen zeer lage prijzen.

Vanzelfsprekend kan door ons geen enkele garantie worden gegeven voor de goede werking van deze volgens patent DRP 668.167 vervaardigde foto-elementen. Sinds 1948 leveren wij foto-elementen met aanmerkelijk betere eigenschappen volgens het nieuwe patent DBP 933.268.

Prijs en kwaliteit van de reeds 15 jaar oude foto-elementen uit de oorlogsproductie zijn dus niet maatgevend voor onze huidige producten.

Onze vertegenwoordiger voor Nederland

### N. V. ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ A E G

te Amsterdam zal u gaarne over de ELECTROCELL foto-elementen nader inlichten.

**ELECTROCELL - GmbH**  
**Falkenthal & Presser**

Berlin - Dahlem, Königin-Luise-Str. 29

### EEN OUDE ZAAK op een NIEUW ADRES

Wij openden een NIEUWE SPECIAALZAAK voor  
**Radio-, TV-, en Recorder-ONDERDELEN**  
aan het adres **REGENTESSEPLEIN 31**

U vindt er nu een nog uitgebreider sortering onderdelen en wij staan er met raad en daad voor u klaar.

**Radio Gerrése** DEN HAAG  
TEL. 32 03 09



**GODART MIJNHARDT**  
**N. V.**

**UTRECHT-HOLLAND**

**Keulsekade 9 - Tel. 33800**

vraegt voor spoedige indiensttreding een

## ELECTROTECHN. INGENIEUR

Geboden wordt zelfstandig werk voor de ontwikkeling van electronische medische apparatuur. De functie biedt gunstige perspectieven - Schriftelijke sollicitaties aan ons adres.

Voor een van onze relaties,  
een vooraanstaande  
handelsonderneming,  
zoeken wij een

## technisch copywriter met commerciële belangstelling

Gedacht wordt aan een medewerker met radio- en/of elektrotechnische opleiding op middelbaar niveau, met ervaring op publicistisch terrein.

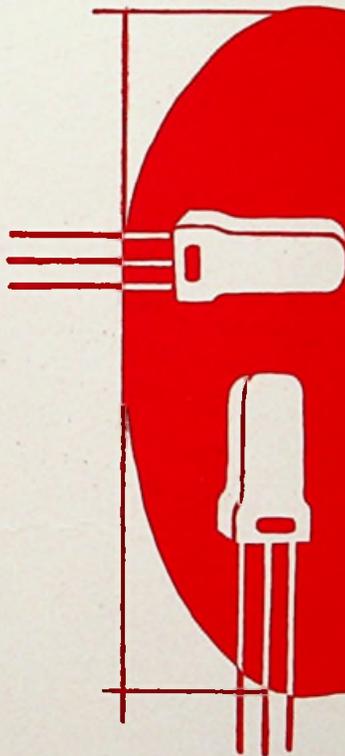
Geboden wordt een rijk gevarieerde werkring met eigen verantwoordelijkheid.

Uitvoerige sollicitaties met pasfoto te zenden onder het motto „Technisch copywriter“ aan Adv. Bur. De la Mar, Amsterdam.

# AMROH

## musistors

Transistoriseren is het wachtwoord van de toekomst. Blijf niet achter: maak U door experimenteren vertrouwd met de transistor, zijn mogelijkheden en zijn zo zeer van de vacuumbuis verschillend karakter. De kosten zijn geen beletsel meer nu de voordelige AMROH MUSISTORS er zijn.



Sub-miniatur formaat

(de kleinste transistor die u ooit zag)

Superieure eigenschappen

(gegarandeerd actief)

Schermhulsjes van aluminium

(geen foto-effect, goede warmteafvoer)

ALGEMENE GEGEVENS :

Max. collectorspanning

(piekwaarde)

$-V_{cp}$  15 V

Max. collectorstroom

$-I_c$  10 mA

Max. dissipatie

(bij 25 °C omg. temp.)

$W_c$  50 mW

Grensfrequentie

(geaardbasis)

$\alpha$  ca 0,8 MHz

Type OC 3

geschikt voor ingangs- en tussentrappen

f 3.75

Type OC 4

geschikt voor algemeen gebruik, inclusief eindversterking

f 4.50

*enorme*

*ruimtebesparing!!*



KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

MUIDEN - TELEFOON 02942-341

# TECHNISCH BEDRIJF HUIJSER - OVERSCHIE

DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN VOOR ALLE TOEPASSINGEN, GELAKT, GEGLAZUURD  
EN GESILICONEERD (VOLKOMEN TROPENFAST)  
HOOGOHMIGE WEERSTANDEN MOMENTEEL NOG TOT CA  $1\frac{1}{2}$  M $\Omega$   
MET TOLERANTIES VANAF  $\pm 0,1\%$   
SPECIAAL UITVOERINGEN IN ONDERLING OVERLEG

GLASDOORVOEREN, ENKEL- EN MEERVOUDIG,  
AFSCHERMING VOOR KRISTALLEN DIODEN  
EN TRANSISTORS

## ELECTROVAC A.G.

## VACUUMSCHMELZE A.G.

HOOGWAARDIGE  
TRANSFORMATORBLIKSOORTEN IN DE  
VORM VAN GESTAMPTE BLIKJES, BAND-  
RINGKERNEN, C-CORES UIT MU-METAAL,  
PERMENORM 5000 Z ENZ.  
HOOGWAARDIG AFSCHERMMAERIAAL  
VOOR TRANSFORMATOREN, KATHODE-  
STRAALBUIZEN ENZ.

BIMETALEN  
THERMOLEGERINGEN  
INSMELTLEGERINGEN  
BERYLLIUMLEGERINGEN  
WEERSTANDSLEGERINGEN  
HITTEBESTENDIGE LEGERINGEN  
ZUURBESTENDIGE LEGERINGEN

## STETTNER & Co

KERAMISCHE CONDENSATOREN IN BUIS  
SCHIJF - PAREL - DOORVOER - STAND-OF  
EN KERAMISCHE TRIMMERS  
HOOGFREQUENT KERAMISCH MATERIAAL  
KERAMISCH MATERIAAL VOOR APPARATENBOUW EN  
Huishoudelijke APPARATUUR

## BAYERISCHE METALLWERKE A.G.

CONTACTMATERIAAL IN ALLE UITVOERINGEN  
EN LEGERINGEN VOOR ZWAK- EN  
STERKSTROOM

## CLASSEN METALL

DE GROOTSTE DUITSE TINSOLDEERFABRIEK

ALLEENVERKOOP VAN DELDEN

NASSAUKADE 51 — RIJSWIJK Z.H. — TEL.: K1700 - 11 96 86