

# RADIO Bulletin★

STEP  
*by*  
STEP



DECEMBER 1959 - 28e JAARGANG No. 12 - 75 CENT

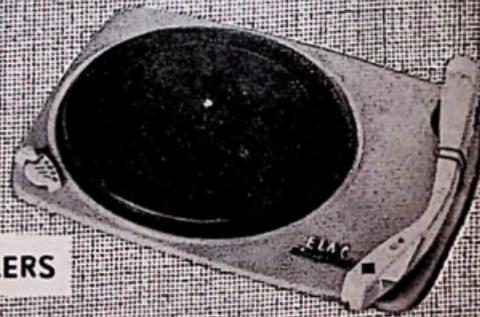
# Zie ginds komt



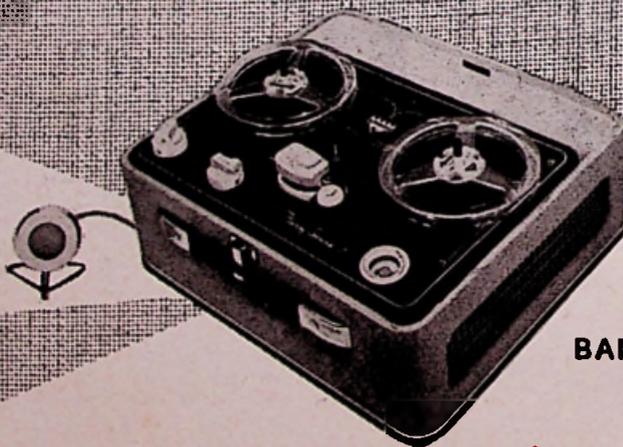
4 transistor radiobouwdozen met soldergarnituur en 3 uitbreidingsdozen. Bevatten alle onderdelen voor een goed werkende ontvanger. Met door 1 (f 14,50) kan al een complete diode-ontvanger gemaakt worden. Duidelijke instructies maken radio-kennis overbodig.

Een fantastisch geschenk voor jeugdige technici in de dop.

**BOUWDOZEN**



**PLATENSPELERS**



**BANDRECORDERS**

....met prachtige

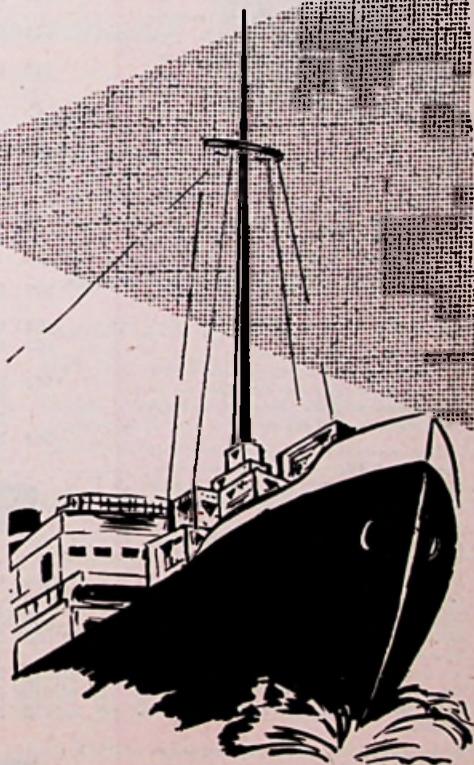
# de stoomboot....

Een magnifieke, stereofonische ELAC PLATENSPELER voor slechts f 81,50. Niet alleen geschikt voor stereo, maar met een eenvoudige doorverbinding ook voor normale - ja, zelfs voor 78 toeren platen.

Voor slechts f 81,50 maakt de goede Sint U tot de glunderende bezitter van een mooie ELAC STEREO PLATENSPELER.

AMROH BANDRECORDERS met 2 snelheden,  $9\frac{1}{2}$  en 19 cm/sec, hetzij een Handy Sound 5 met ingebouwde luidspreker en versterker voor f 358,- met 180 m band, microfoon en haspel of een Masterette Voorzetrecorder voor gebruik in comb. m. radio of versterker, voor f 218,- (als Inbouwchassis) f 258,- (in koffer).

Vier uren speelduur met DP band. Luxe uitvoering, degelijke constructie, gemakkelijke bediening.



Er zijn nog veel meer AMROH feestgeschenken. Wat denkt U van een Fonolint recorderdek (f 168,-) of, voor Pa: een mooie WW versterker Parsifal (f 83,50 bouwdoos; f 165,- cpl.) Fidelio (f 99,50 bouwdoos; f 218,- cpl.), een Positron transistor zakradio (f 52,50 cpl. m. étui) Solon soldeerbout instrumentmodel (f 13,90) Amroh tape, naar gelang van de lengte: f 10,60 - 14,-, 17,25 en 22,50. Misschien ook een snelbandwisser van f 12,40? Kortom: er is keuze genoeg in AMROH geschenken bij Uw handelaar.

AMROH N.V. MUIDEN 0 2942-341

# Amroh feestgeschenken

**De Muiderkring n.v.**

Uitgeverij van technische boeken  
en tijdschriften

**NIJVERHEIDSWERF 17-19-21**  
**BUSSUM (Nederland)**

Postbus 10 — Giro 83214

Telefoonnummers:

Verkoop en boekhouding . . . 02959-12929  
Directie, redactie, advertentie- en  
abonnementsadministratie . . . 02959-15600

Bank: Amsterdamsche Bank - Bussum

Jaarabonnement binnenland 1 7,50  
(12 nummers) buitenland 1 8 50  
Losse nummers 1 0 75  
Jaarabonnement België 120,- fr.  
Losse nummers „ 15,- fr.

Betaling abonnementsgelden bij voorkeur  
door storting op girorekening 83214 i.n.v.  
de Muiderkring n.v. of per postwissel met  
vermelding „abonnement RB”

Abonnementen kunnen iedere maand ingaan  
en eindigen alleen na schriftelijke opzegging  
Losse nummers bij de radiohandel, boek-  
handel, huiswinkels en aan alle kiosken  
verkoopbaar.

In België kunt U abonnementen opgeven via  
Uw boek- of radiohandelaar of door recht-  
streekse storting op Postcheck No. 644.45  
i.n.v. RADIO AMAREX.

Budelstraat 2, Hamont (Lb.)  
P.C.R. 644.45 - Tel. 141

• Verzuim niet adreswijziging onmiddellijk door  
te geven, bij voorkeur door toezending van de  
in blokletters gewijzigde adresstrook, en steeds  
ondor vermelding van oud adres.

• Daar de inhoud van dit tijdschrift betrekking  
zou kunnen hebben op constructies- en schake-  
lingen geheel of ten dele door een Ned. octrooi  
beschermd zij er op gewezen, dat in deze  
gevallen de Octrooiwet toepassing daarvan,  
anders dan voor experimenteel en eigen huis-  
houdelijk gebruik, niet toestaat.

• Aan de in deze uitgave voorkomende schema's  
en bouwtekeningen van elektronische- en andere  
constructies is door vakkundig geschoold perso-  
neel de uiterste zorg besteed.  
Voor mogelijke fouten, die in constructies, welke  
aan de hand van deze schema's en bouwte-  
keningen zijn vervaardigd, zouden kunnen voor-  
komen, aanvaardt wij uiteraard geen aanspreke-  
lijkheid.

Bij het opnemen van artikelen van medewerkers  
en anderen wordt aangenomen, dat deze origi-  
neel zijn en dat met de plaatsing daarvan de  
auteurswet niet wordt overtreden. Mocht dit wel  
het geval zijn, dan komt zulks geheel voor reke-  
ning van de samensteller van het artikel of  
ontwerp.

Inhoudsovername toegestaan na schriftelijke  
accordering van de directie.

In Duitsland berust het recht voor overname  
uitsluitend bij FRANZIS-VERLAG München.

- 884 RADARSCHERM  
886 ARCHIEFKAST (XLIII)  
887 DE TUNNELDIODE  
Een nieuwe halfgeleider constructie  
888 Dr. ERICH VON LÖHLHÖFFEL  
889 VOOR METERS EN METINGEN  
890 WIJ VRAGEN UW AANDACHT . . . !  
391 EXPERIMENTEN MET GEDRUKTE BEDRADING  
Fotografische resist methode  
895 KLASSE B2 INSTELLING MET 2 × 807 ZERO-  
BIAS  
897 HOOGSPANNINGSGENERATOR VOOR DE KSO  
899 UIT DE PAN VAN DR. BLAN  
Over lichtgevoelige cellen en hun toepassing  
902 RB NOMOGRAM  
Invloed van koppelcondensatoren en lek-  
weerstand  
903 MG - ANTENNE-OPJAGER VOOR BATTERIJ-  
ONTVANGERS  
904 LUIDSPREKER VOOR DE ION  
905 EEN VOLLEDIG ELEKTRONISCHE FLITSER  
(Slot)  
907 EXPERIMENTEER TRANSISTOREN OC16G  
910 HET INSTRUMENT VOOR WETENSCHAP EN  
BEDRIJF  
911 DE TWEDE SCHREDE  
Step by Step systeem  
915 RADIO JOURNAAL  
Silicium zonnecellen  
Eurovisie  
Buis met vier anoden  
10,4 kV sperspanning  
Silicium carbide  
TV draadomroep  
Transistoren voor balanstappen  
VHF transistoren  
Facsimile  
Zenders en ontvangers in Japan  
EMI Videoband  
925 PUZZELCLUB Dr. BLAN  
Puzzels 3 en 5  
933 HENGEL OHM-METER  
935 BOEKBESPREGING  
Funkfernsteuerung für den Modellbauer  
943 Praktische Roboterschakelingen  
Multivibratorschakelingen  
Die grosse Fernsenfibel  
949 Prof. Dr. BALTH. v. d. POL

**AUDIO**  
**Bulletin**

- 896 VOOR U (EN DE REST) BIJ ONS THUIS GETEST  
Stereo versterker Avantic SPA-11  
904 NIEUWE UITVOERING U73  
908 HET ELEKTRONENKLAVER VAN P. KEIZER-  
WAARD  
916 STEREOVERSTERKER „DUETTE”  
926 SERIEBALANS-VERSTERKER  
952 DISCOBAKEN

**TELEVISIE**  
**Bulletin**

- 915 EUROVISIE  
915 TV DRAADOMROEP  
927 ENKELE METINGEN AAN DE HORIZONTALE  
AFBUIGGENERATOR



# PHILIPS BANDRECORDER

f 298.—

Compleet met band en microfoon

Dubbelspoor. Speelduur 2 x 1 uur. Mengschakeling. Elektronische indicatie. Klankregeling. Tevens grammofoonversterker. Freq.bereik: 50-10.000 Hz. Gewicht: 9 kg. Ingebouwde luidspreker. Compleet in koffer. Een prachtige recorder.

Volle Philips garantie

Ook met betalingsregeling in 6, 12 of 18 maanden.

## BANDRECORDER PRIJSCOURANT 1959/60

Deze 32 pagina's tellende catalogus bevat alles wat op tape-recordinggebied is te leveren. De prijs is f 0.50, welk bedrag u ons in postzegels kunt toesturen. Bij uw eerstvolgende bestelling wordt wederom f 0.50 gecrediteerd.



## Sensationele prijzen Prima geluidsband



van wereldbekend fabrikaat, met aanloopstroken in twee kleuren, voor bandrecorders met alle bandsnelheden.

180 m (13 cm spoel) ..... f 4.95  
260 m (13 cm spoel) ..... f 7.50  
Exclusief cassette

360 m (18 cm spoel) ..... f 7.95  
520 m (18 cm spoel) ..... f 10.95  
Exclusief cassette

Indien de band niet voldoet, stuurt u deze terug en wordt het betaalde bedrag terugbetaald.

## Stereo muziekband

Voor uw proeven met stereo-recorders en -versterkers brengen wij een stereofonisch opgenomen geluidsband met muziekfragmenten (19 cm bandsnelheid)

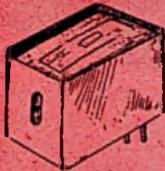
270 m op 13 cm spoel ..... f 16.50

## STEREO OPNAME/WEERG. KOPPEN WOELKE

Type SKH 4-800 mH; spleet 4 micron f 57.50

Type VKH 4-dubbelspoor stereo (4 sporen)  
f 57.50

Compl. met mu-metalen afscherming en aanpassend aan alle AMROH- en Peeters versterkers.



## Perfect Sound miniatuurkoppen

Opname/weergave kop met mu-metalen afscherming en montagebeugel f 13.50 - Imp.: 3500 ohm/800 Hz. Spleet 5 micron. Freq.-gebied 60-15.000 Hz.

PERFECT SOUND miniatuur wiskop met ferrietkern ..... f 8.50  
Wisfrequentie 35 kHz. Voldoende wissing reeds bij 200 milliwatt.

## R.C.A. PLATENSPELER

33 - 45 - 78 toeren

in fraaie solide koffer

TIJDELIJKE AANBIEDING

f 49.50

## RADIO PEETERS

VAN WOUSTRAAT 74 en 84 - AMSTERDAM (Z.)  
Telefoon 728060-734757 - Na 6 uur 734758-133051  
Postgiro 128037 - Postbox 739

Levering ook op conditie

WAT STANDAARD IS EN BEST - *altijd voorradig!*

Een ruime sortering

## RCA TRANSISTOREN

wordt door AMROH in de handel gebracht, voor alle doeleinden een AMROH transistor  
Alle typen p-n-p uitvoering met draadeinden

**2N270** - Transistor voor enkelvoudige- of balanseindtrappen. Eindvermogen enkel 60 mW bij 9 V. Eindvermogen balans 500 mW bij 12 V. *f 10.25*

**2N406** - Transistor voor l.f. voorversterkertrappen en als drijver. Stroomversterking gemiddeld 35 (31 db). *f 6.25*

**2N408** - Transistor voor voorversterking, drijver en voor enkele- of balanseindtrappen. Balans eindvermogen 160 mW bij 9 volt. Stroomversterking gem. 65 (36 db) *f 7.50*

**2N410** - Transistor voor m.f. versterking (450...480 kHz) met gearde emissor een nuttige versterking van ruim 30 db. *f 9.-*

**2N412** - Zelfoscillerende mengtransistor voor MG bereik. Mengversterking 30 db op 1 MHz. *f 9.25*

### MUSISTORS en MUTECTORS:

**S01 groen** - Transistor voor KG-MG-LG super- en rechtuit ontvangers. Oscillator- en mengfrequentie 1/m 18,5 MHz (16 m). *f 8.50*

**S01 rood** - Transistor voor h.f. en niet-kritische m.f. versterking; zeer geringe neutralisatie vereist. Mengtransistor tot 10 MHz. *f 7.25*

**OC3** - L.F. transistor met hoge versterkingsfactor *f 3.75*

**OC4** - Eindtransistor voor gering vermogen. Dissipatie 50 mW. *f 4.50*

**OC5** - M.F. transistor voor  $\pm 470$  kHz. Grensfrequentie (gearde basis)  $\pm 4$  MHz *f 6.25*

**MUTECTOR** - speciaal voor kristal ontvangers *f 1.25*

U moet niet te lang meer wachten, indien u tot aankoop van de

## „A V A F O R T” VERSTERKER

wilt overgaan.

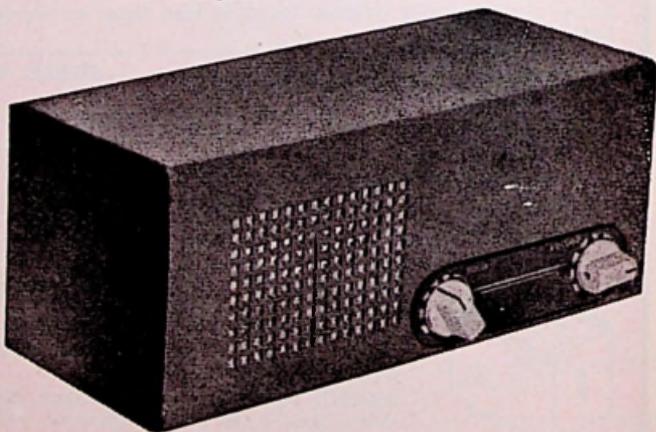
Een handig klein versterkertje voor vele doeleinden geschikt, zelfs als „intercom” (luidsprekende huistelefoon, voor het platendraaien van de „teenagers” op eigen kamer met een zeer goede geluidskwaliteit, voor versterking van de draadomroep, transistor- en kristalontvangers etc.

Voor gebruik als „intercom” extra benodigd: 1 luidspreker; onze DLR 5 koptelefoon en 2 spreek/luisterschakelaars (zie beschr. in RB oktober '59).

Het „AVAFORT” 2 watt versterkertje wordt geheel compleet met buis PCL82, luidspreker en grijs craquelé kastje van slechts 30 x 13 x 13 cm, hoge- en lage tonenregeling, volumeregeling, in BOUWDOOSJE geleverd voor *f 49.50*. Kant en klaar gebouwd, zo voor het aansluiten komt er *f 10.-* bij.

Schema op aanvraag gratis verkrijgbaar!

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



# A. VALKENBERG N.V.

KINKERSTRAAT 216-222 TEL 184 022 (4 Lijnen) AMSTERDAM (W)

IN ELKE PLAATS VAN NEDERLAND HEEFT VALKENBERG EEN VASTE KLANT!

TOP IN SORTERING, KWALITEIT EN SERVICE

## Verdien minstens 100 gulden bij Valkenberg! Bouw zelf een AVA VICTOR 6 transistor radio voor minder dan de helft van de prijs!

250 GELUKKIGEN kunnen van dit fantastische aanbod van VALKENBERG profiteren. Zorg dat u daar bij bent.

Elke amateur kan deze draagbare radio bouwen, zó eenvoudig is de duidelijke bouwbeschrijving.

De kwaliteit is „het neusje van de zalm“, te vergelijken met de weergave van een normale buizen-ontvanger, dank zij het gebruik van de allerbeste onderdelen van eerste rangs Engels fabrikaat „Weyrad“. Dat zegt zelfbouwers genoeg.

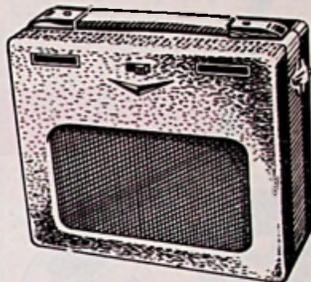
**Technische bijzonderheden:** Golfbereiken: 185-550 en 1000 tot 2000 meter - Ingebouwde ferriet-antenne, zes transistoren. - Mengtrap - drie trappen M.F. - 1 x voorversterker en serie-balans eindtrap met 2 x OC72, detector OA70 - Uitaanasvermoaen 250 mW - Middel-frequentie 470 kHz. - Gedrukte bedrading.

Benodigde spanning: 2 batterijen 4½ volt - Ovale luidspreker 17½ x 10 cm.

De „AVA“ VICTOR“ 6 transistor bouwdoos wordt geheel compleet met alle benodigde onderdelen en luidspreker (plus het speciale soldeer) **f 72.50** geleverd voor slechts

(Normale prijs minstens f 100.- meer).

Bouwbeschrijving f 1.- - Grijs craquele kastje f 9.75 - Batterijen 2 x 4½ volt f 1.06



Voor de KORTE GOLF-AMATEUR:

### NORIS KORTE GOLF SPOELBLOK

5 DRUKTOETSEN voor de 10 - 15 - 20 - 40 en 80 meter

Dit spoelblok wordt geleverd met: antennefilter, 2 M.F. transformatoren en beat oscillator spoel ..... voor slechts **f 39.-**

Bijbehorende var. condensator f 4.50 - Schema los verkrijgbaar ad f 0.50

Toegepaste en benodigde buizen: EF85 - ECH81 of overeenkomende oudere buizen.

Een betrouwbare en handige kleine MEETZENDER

### de „LEADERS Signal generator LSG-10

Afmetingen slechts 155 x 250 x 130 mm.

Freq.gebieden: 120 kHz-320 MHz in zes trappen, geijkte harmonische 120 MHz; 260 MHz, r.f. uitgang meer dan 0,1 V, r.f. controle veranderlijk met 2 taps, freq.modulatie ca. 400 Hz, a.f. uitgang 2 à 3 volt, a.f. ingang ca. 4 volt. Netspanning 220 volt. Verbruik 12 watt.

Prijs **f 150.-**

Rectificatie. De prijs van de ideale universeel meter voor lage prijs TOWA F10 (zie RB november 1959) is geen f 60.- maar f 65.-.

**A. VALKENBERG N.V.**  
KINKERSTRAAT 216-222 TEL. 184 022 (4 LIJNEN) AMSTERDAM (W)

REGELMATIGE VERZENDING NAAR ALLE WERELDDELEN



# BASF levert 4 bandsoorten



- **Standaardband** (typ LGS 52)  
leverbaar in lengten van 90 m tot 730 m.
- **Langspeelband** (typ LGS 35)  
50 % langer dan standaardband op dezelfde spoeldiameter.
- **Dubbelspeelband** (typ LGS 26)  
100 % langer dan standaardband op dezelfde spoeldiameter.
- **Signeerband** (typ LGS 55)  
uitvoering als standaardband, echter met gele, beschrijf-  
bare rugzijde.

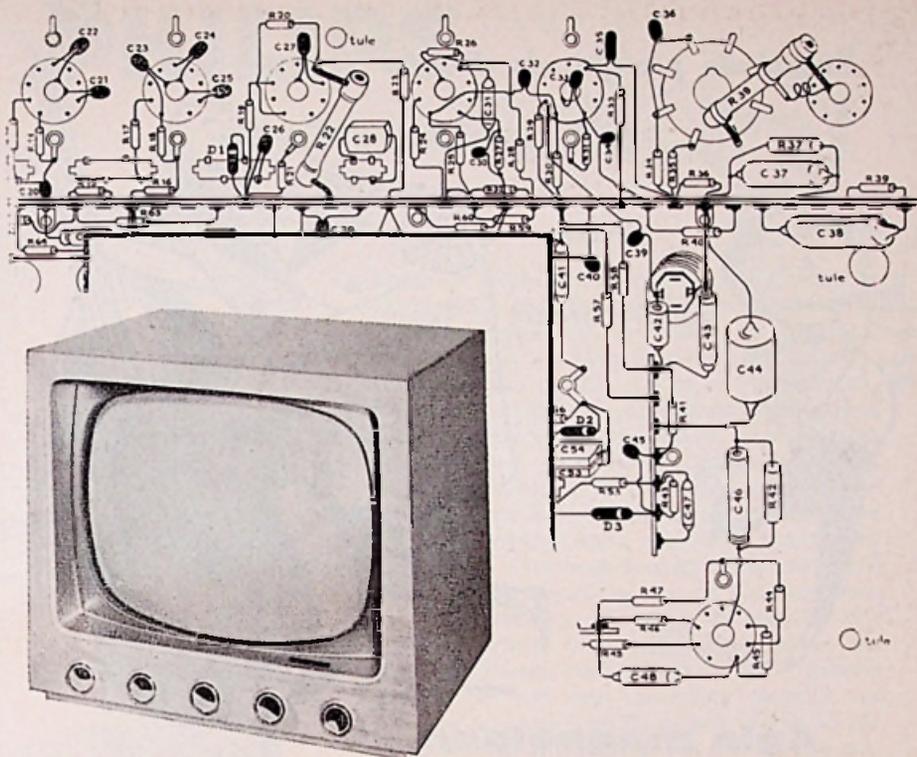
MAGNETOPHONBAND BASF garandeert een natuurge-  
trouwe weergave van alle klank-, spraak- en muziek-  
opnamen en is geschikt voor alle recorders.

Vraag Uw handelaar om brochure met prijslijst.

*Badische Anilin- & Soda-Fabrik A.G.*  
L U D W I G S H A F E N A R H E I N

IMPORTEUR: N.V. COLOR-CHEMIE, ARNHEM, POSTBUS 19





## Een TV-toestel? Dat bouw ik zelf!

Met behulp van duidelijke tekeningen is 't ook voor u gemakkelijk. U zult zich dan afvragen, waarom u niet eerder aan de bouw bent begonnen.

Schrijf nog heden om een gratis folder waarin nadere gegevens zijn opgenomen.

De Supervisie-model 2 kost aan onderdelen, zonder luidspreker en kast:  
 met 43 cm beeldbuis AW 43-88 f 407,50  
 idem met kanalenkiezer ..... f 471,50  
 met 53 cm beeldbuis AW 53-88 f 487,50  
 idem met kanalenkiezer ..... f 551,50

De tekeningen kunt u bestellen door f 4.95 over te maken op postgirorekening nr. 258671 t.n.v. Kleinhout Radio n.v. te Haarlem.

### Kleinhout Radio n.v.

Kleine Houtstraat 11a  
 Haarlem  
 Telefoon 0 2500 - 14917

### Radio Muco

Bilderdijkstraat 124  
 Amsterdam-W.  
 Telefoon 020 - 86668

**Zowel de piccolo als de bas**

komen studio-zuiver

uit Uw

bandrecorder!



**Agfa magnetoon**

geeft ook de *hoogste* toon aan!

De polyester voorgerekte Agfa Magnetoon geluidsbanden geven spraak en muziek – van hoog tot laag – volkomen studio-zuiver weer.

\* Groter Herzbereik. Dus ook de allerhoogste tonen komen natuurgetrouw en onvervormd door.

\* Géén vervorming bij overmodulatie. U kunt dus rustig zwaarder opnemen dan het waarschuwingsoog van de recorder toestaat.

\* Géén magneetslijpsel! De magnetische laag is n.l. vermengd met een harde, slijpvaste lak. Dus géén vervuiling van Uw apparatuur! Dus géén hinderlijke bruine sporen! DUS ALTIJD SCHONE, FEILLOOS WERKENDE MAGNEETKOPPEN.

\* Géén rekken, zelfs niet bij temperaturen boven 100° Celcius!

\* Agfa Magnetoon geluidsband is zowel in de lengte als in de breedte voorgerekt. Dus géén vervorming. Géén speling. Géén „zweven“, zelfs niet van „gevoelige“ pianomuziek!

\* Agfa Magnetoon geluidsband is dun als een scheermes en even sterk en veerkrachtig. Nooit last van vouwen, knikken of slapheid. Agfa band voegt zich altijd soepel en feilloos naar de koppen.

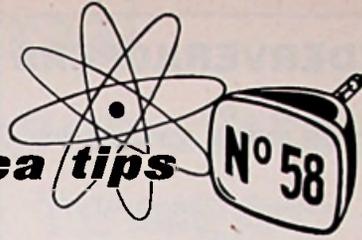
Vraag folder bij Uw radio- of fotohandelaar

PF GELUIDSBAND		<b>magnetoon</b> 
POLYESTER		
VOORGEREKT		

de geluidsband met studio-zuiver geluid!

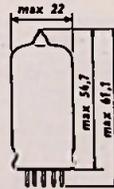
# PHILIPS

## elektronica tips



### H.F.-PENTODE EF 184

Door de ontwikkeling van de raamroosters is het mogelijk geworden televisie-ontvangtoestellen met een grotere h.f.-versterking en een lager ruisniveau dan voorheen te construeren, o.a. door toepassing van de PCC 88 in de kanalenkiezer. De grotere steilheid en de daarmee samengaande grotere versterkingsfactor bieden ook gunstige mogelijkheden voor m.f.-versterkers en in dit verband verdient de EF 184 alle aandacht. Deze steile pentode in noval-uitvoering is in de eerste plaats ontwikkeld voor gebruik in m.f.-versterkers van TV-ontvangtoestellen (ook met 110° defectie). In vergelijking met de voorheen voor dit doel gebruikte EF 80 is de steilheid verdubbeld, terwijl de anode-rooster capaciteit een gunstiger waarde heeft. Hierdoor is bij gebruik van de EF 184 een versterking mogelijk die 1,7 maal zo groot is als bij gebruik van de EF 80. De gloeidraad is berekend voor 6,3 V - 300 mA.



elektrode-aansluitingen  
en afmetingen in mm.

	nom. waarde	max. waarde
Anodespanning	$V_a = 200$ V	250 V
Stuurroosterspanning	$-V_{g1} = 2$ V	1,3 V bij $I_{g1} = +0,3 \mu A$
Schermroosterspanning	$V_{g2} = 200$ V	250 V (550 V bij $I_{g2}=0$ )
Vangroosterspanning	$V_{g3} = 0$ V	
Anodestroom	$I_a = 10$ mA	
Anodedissipatie	$W_a =$	2,5 W
Schermroosterdissipatie	$W_{g2} =$	0,8 W
Steilheid	$S = 15$ mA/V	
Versterkingsfactor	$\mu = 60$	
Katodestroom	$I_k =$	20 mA
Anode-rooster capaciteit	$C_{ag1} = 0,005$ pF	

**PHILIPS**  
ELEKTRONENBUIZEN

# WEDERVERKOPERS

van  
BUITENLANDSE VAKBLADEN

Boekh. Scholten ....	Grotestraat 118, Almelo
N.V. Wed. J. Ahrend en Zn. ....	Singel 26, Amsterdam C.
Aurora .....	Vijzelstraat 27, Amsterdam C.
Radio Groeneveld ..	Ceintuurb. 127-129, Amsterdam Z.
Boekh. Zwiers ....	Spijkerslaan 32, Arnhem
Boekh. Augustinus ..	Groesbeekseweg 50 Nijmegen
Ara .....	Zwartjanstraat 38, Rotterdam
Kontakt .....	Hoogstraat 192, Rotterdam
Perfect .....	Vughtstraat 179, Den Bosch
Abon .....	Bentheimerstr. 40, Coevorden
Boekh. Academia ..	Oude Delft 101-103, Delft
Boekh. Waltman ....	Binnenwatersloot 33-35, Delft
Boekh. Witkam ....	Gronausestraat 16, Enschede
Crescendo .....	Zwanestraat 24, Groningen
Okaphone .....	O. Ebbingestr. 50, Groningen
Boekh. van Cleef ..	Spui 28, Den Haag
Ferrese .....	Regentesseplein 31, Den Haag
Kontakt .....	Wagenstraat 48, Den Haag
Stuut en Bruin ....	Prinsessegracht 2, Den Haag
Boekh. Verwijs ...	Prinsessegracht 2, Den Haag
Jegas .....	O. Nassaustraet 29, Heerlen
Boekh. Broekhuis ..	Enschedesestr. 19, Hengelo.
v. d. Schoot .....	Nieuwlandstraat 27, Tilburg
Kontakt .....	Voorstraat 2, Utrecht

**De Muiderkring n.v.**

**Wat op het radarscher  
verscheen** 

• Te Brussel werd onlangs opgericht de n.v. Auriema Europe, een Belgisch-Amerikaanse onderneming, die voor geheel Europa zal optreden als verkoopsorganisatie van een groot aantal Amerikaanse fabrieken, wier belangen reeds werden behartigd door Ad. Auriema Inc., te New York, sinds 1921 bekend als exporteur van elektronische en elektrotechnische produkten. Directeur van de nieuwe onderneming is de heer N. Bloemhof.

• België krijgt een FM-omroep zendernet, dat in 1950 vrijwel volledig in bedrijf zal zijn. De thans nog experimenteel werkende FM zender te Brussel zal permanent worden, te Ruiselede en Velthem komen 50 kW erp stations en te Hasselt een 10 kW erp zender voor de Vlaamse programma's, terwijl ten gerieve van de Frans sprekende zenders te Luik en Houdeng (beide 50 kW erp), Neufchateau (10 kW erp) en Elsenne (2 kW erp) zijn geprojecteerd. Voor de Duits sprekende bevolking in het noordoostelijk deel van België wordt een 10 kW zender te Luik gebouwd.

• In verband met het feit, dat per 1 juni 1950 ook in Nederland de wettelijke verplichting zal gelden dat alle motorvoertuigen, brommers inbegrepen, geen storing in radio- en televisie ontvangers mogen veroorzaken heeft Philips een nieuw bouwfILTER ontwikkeld, dat aan de wettelijke eisen voldoet — hetgeen niet altijd kan worden gezegd van verscheidene thans in gebruik zijnde inrichtingen, die alleen de ontvanger in de auto zelf voor storing vrijwaren. Het nieuwe type is gemakkelijk te monteren en geeft bovendien gunstiger werking van de motor en minder slijtage.

• Plessey International Ltd brengt een nieuw type storingsonderdrukker voor liftinstallaties op de markt dat groter effect geeft dan de gebruikelijk RC-filters over de relaiscontacten. De nieuwe filters worden in serie met de relaiscontacten opgenomen — er zijn uitvoeringen voor 0,5...3 A — en bezitten eigenresonantie in het midden van het frequentiegebied waarin de storingen hoofdzakelijk optreden; zij hebben zo een hoge impedantie voor de storende componenten van de stroom.

• Medicus Verlag, Berlijn, geeft de eerste Duitse „Medische geluidsband krant“ uit, bestemd voor leden van een artsenorganisatie in Duitsland. Telefunken leverde de installatie voor het vermenigvuldigen van de oorspronkelijke bandopnamen.

• De 27ste „Radio Show“ zal van 24 aug. tot 3 september 1950 plaats vinden in Earls Court te Londen.

• In Israël bestaan plannen voor de bouw van drie televisiestations en reeds heeft een aantal Amerikaanse firma's aangeboden de nodige apparatuur te leveren tegen gunstige condities, in ruil voor invoervergunningen voor TV ontvangers, e.e.a. in verband met Israëls krappe deviezenpositie.

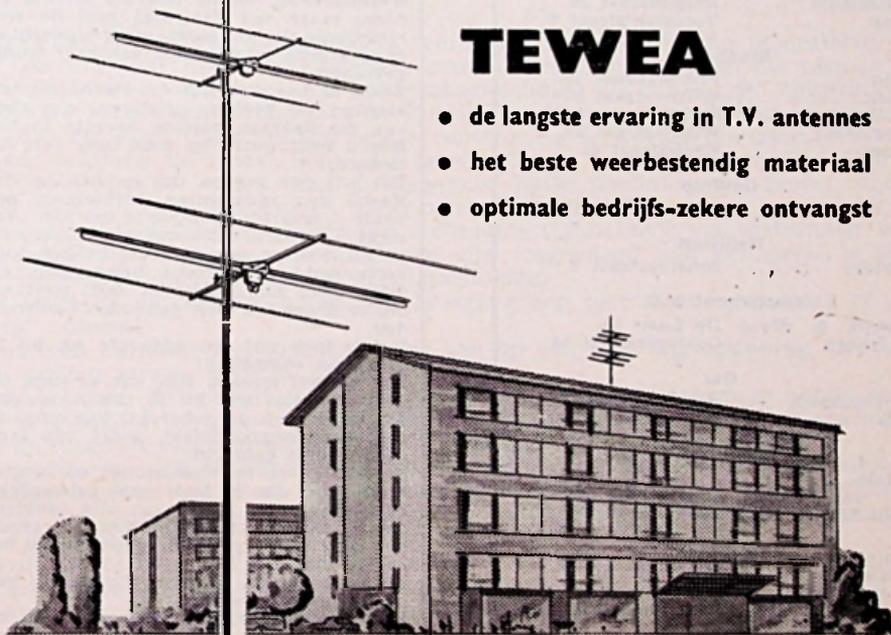
• Het eerste KG-omroepstation van Afghanistan werd door Siemens & Halske gebouwd, even buiten de hoofdstad Kabul. Het omvat een 50 kW en een 10 kW zender, vier gerichte antennes en een rondstraalantenne, de laatste voor uitzending van voor het binnenland bestemde programma's.

# Centraal Antenne-systeem levert TEWEA in A-Z service!

Wij ontwerpen complete installaties voor Centraal antenne-systemen en plaatsen deze geheel bedrijfsklaar in Oud- en Nieuwbouw.

## TEWEA

- de langste ervaring in T.V. antennes
- het beste weerbestendig materiaal
- optimale bedrijfs-zekere ontvangst



ook voor

Centraal Antenne Systemen



*een beter beeld  
door de  
juiste installatie!*

2e Wittenburgse dwarsstraat 15 - Amsterdam - telefoon 743211  
Vliegtuigstraat 10-14 - Amsterdam - telefoon 184733

## Adressen van onze wederverkopers

De MUIDERKRING-uitgaven zijn in de provincie NOORD-BRABANT voorradig bij:

### Bergen op Zoom

Vink ..... Potterstraat 48

### Den Bosch

Burgerhof ..... Vughtstraat 66  
Eureka ..... Visstraat 2a  
\*\*Perfect ..... Vughtstraat 179

### Breda

de Hy ..... Bosstraat 85  
\*Radiobeurs ..... Reigerstraat 28  
\*Roos ..... Veemarktstraat 7

### Eindhoven

Brood ..... Frederiklaan 209  
\*\*Klok ..... Willemstraat 3  
v. Lit ..... Hooghuisstraat 43  
\*\*Vogelzang ..... Willemstraat 83  
Wiener ..... Kruisstraat 61

### Geldrop

van Orsouw ..... Nieuwendijk 51

### Helmond

Gruyters ..... Ameidestraat 2

### Oosterhout N.B.

Borstrok & Stoop De Laan 13  
van Bijnen ..... Gasthuisstraat 14

### Oss

Peppelenbosch .... Hooghuisstraat 20  
Smits ..... Heuvel 22a

### Rosendaal

Hontelé-  
van Deursen Molenstraat 166  
\*\*Radiokliniek .... Markt 90

### Tilburg

Energie ..... Koestraat 30  
\*Leenhouders .... Zomerstraat 7  
\*\*v. d. Schoot .... Nieuwlandstraat 27

### Valkenswaard

v. Rooy ..... Bakkerstraat 67-69

### Veghel

Booy—Liewes .... Sluisstraat 27

### Waalwijk

van Dongen ..... Stationsstraat 65  
Electra ..... Grotestraat 207

De met \* gemerkte adressen hebben ook onze BUITENLANDSE uitgaven in voorraad.

\*\* Ook losse nummers FUNKSCHAU en/of  
RADIO ELECTRONICS  
ELECTRONICS WORLD  
POPULAR ELECTRONICS

## UIT DE ARCHIEFKAST

(XLIII)

Als het waar is, wat ik een dezer dagen heb gelezen, bestaan er hier en daar in het Heelal „energie-concentraties“.

Helemaal gek klinkt dat niet, want de wet van de onvernietigbaarheid van energie stelt dat, wanneer een energievorm niet in een andere vorm overgaat, de oorspronkelijke vorm gehandhaafd blijft.

Ten aanzien van de radio-energie stemt dat tot nadenken en dat nadenken leidt tot wat onthutsende conclusies.

Van de stralingsenergie van de binnenlandse omroepzenders komen we nog wel in een onschadelijke vorm af. De Heavyside laag houdt ze uit het Heelal; en voor zover de energie niet in ontvangers wordt gebruikt, worden er wat zandkorreltjes op de Veluwe verschoven en dat is dan dat. Maar wát gebeurt er met de energie van de korte en de zeer korte golven van wereldomroep en de televisie en FM en noem maar op? Een deel gaat de wereldruimte in en moet maar afwachten of er ergens enige arbeid van haar wordt gevraagd.

Zeker is het wel, dat er, zolang als wij klanken en beelden uitsenden, een deel van die daaraan bestede energie in het Heelal rondzwerft, op zoek naar een actiedaad.

Dat wil dus zeggen, dat er zich in dat Heelal een reusachtige Archiefkast bevindt — waarbij de mijne in het niet verzinkt! — waarin alles wat wij in een halve eeuw of zo aan de ether hebben toevertrouwd aan klanken, beweringen en uitspraken, nog voor een deel leeft en ons te zijner tijd vóór gehouden kan worden.

Dat is toch wel een gedachte om bij te ijzen van ontzetting!

Zou er wel iemand zijn, die er prijs op stelt dat alles wat hij in zijn leven onder woorden heeft gebracht, nog eens, op een soort langspeelplaat, onder zijn aandacht wordt gebracht?

En zouden er televisie-secties en -registreurs zijn, die er later met behaaglijkheid voor gaan zitten, om alle beelden, die zij aan de kijkers hebben voorgezet, nog eens in fotografische getrouwheid terug te zien?

De kwelling zou zo groot zijn dat zij velen te machtig werd!

En toch schijnt er geen ontkomen aan, of velen wacht dit vreselijke lot. De radio-sterrenkunde ontvangt nu al boodschappen uit het Heelal van, laat ik het noemen: mechanische processen, die miljarden jaren geleden in de Heelal-massa's hebben plaats gevonden; en die voor een deel stralingsenergie hebben geproduceerd, die nu in de telescoop van Dwingelo in arbeid wordt omgezet.

Het is dus volstrekt niet uitgesloten, dat er, zelfs over miljarden jaren, nog ergens in het Heelal om onze radioklanken en televisiebeelden wordt gelachen of dat men er zich over ergert of er een „Ingezonden stuk“ uit peurt voor de „Heelal-Bode“.

Het bestaan van dit monsterachtige geheugen — waarbij dat van de ingewikkeldste computer in het niet verzinkt — is verschrikkelijk en men beseft hoeveel zegen er ligt in het begrip: vergeetelheid!

W. VOGT

## DE TUNNELDIODE

### een nieuwe halfgeleider constructie

Op het gebied van halfgeleiders wordt in de verschillende laboratoria druk gezocht naar nieuwere en betere constructies. Sommige van die nieuwe constructies worden eerst met veel ophef aangekondigd als zijnde „de” oplossing voor bepaalde problemen welke met de huidige transistoren worden ondervonden — om dan na korte tijd voor nóg betere constructies te worden verlaten.

Thans schijnen de meest hoopvolle perspectieven te worden geboden door een zg. „tunnel diode” — een door de Japanner Esaki (technicus bij Sony) reeds in 1958 voor het eerst beschreven constructie.

Deze tunnel diode bestaat uit een p-n verbinding („junction”) van materialen, waaraan opzettelijk meer verontreinigingen zijn toegevoegd dan het geval is bij de conventionele junctiedioden (of grenslaagdioden).

Dit heeft tot gevolg, dat bij de p-n overgang een zeer dunne grenslaag of „barrière” ontstaat.

Sluit men de diode in doorlaatrichting aan op een zeer lage spanning, dan vloeit een geringe stroom door de diode.

Vergroot men de spanning over de diode, dan neemt de stroom in eerste instantie veel sneller toe dan bij een gewone diode het geval zou zijn en sneller dan uit de diode-theorie zou volgen (fig. 1, lijnstuk O-A).

De verklaring van dit verschijnsel is, dat elektronen, welke normaal onvoldoende energie bezitten om door de grenslaag of barrière heen te kunnen breken, nu a.h.w. via „tunnels” — gevormd door de extra verontreinigingen — de andere kant kunnen bereiken.

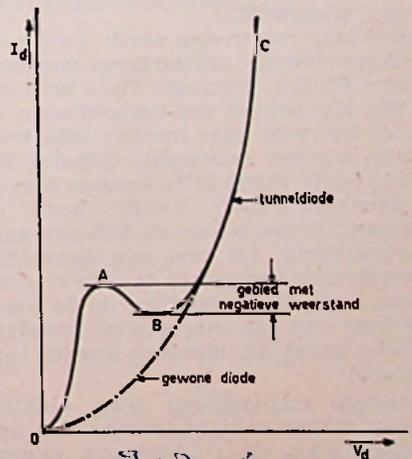
Wordt de spanning over de diode nog verder vergroot, dan neemt het tunneleffect af en wordt een gebied bereikt, waar de stroom bij toenemende spanning afneemt (lijnstuk A-B).

Bij nog verder toenemen van de spanning begint de diode zich weer als een conventionele diode te gedragen, en neemt de stroom bij verhogen van de spanning weer toe (lijnstuk B-C).

Daar de tunnel diode — zoals boven uiteengezet — in de spanning/stroom karakteristiek een gedeelte met negatieve weerstand vertoont (stroomafname bij spanningstoename!) kan de tunnel diode voor versterkings- en oscillator doeleinden worden gebruikt.

Tot zover de gegevens, welke wij via de heer J. W. Gaiser te Honkong rechtstreeks uit Japan mochten ontvangen en waarvoor wij hier onze dank uitspreken.

Behalve in Japan wordt in de diverse laboratoria van de grootste firma's in de U.S.A.



druk met de tunneldiode geëxperimenteerd.

De belangrijkste eigenschappen van de tunneldiode zijn: de zeer hoge max. bereikbare grensfrequentie (tot 10.000 MHz!); de grote relatieve stroomdichtheden welke kunnen worden verwerkt (tot 20.000 A per cm<sup>2</sup>!); de geringe temperatuurbeïnvloeding welke bruikbare resultaten op kan leveren in een temperatuurgebied van vlak bij het absolute nulpunt (= -273° C) tot +240° C.

(Natuurlijk zijn dit extreme waarden, die tot dusver nog niet alle in één diode verenigd zijn). Voor de gewone versterking en oscillatordoeleinden kan 't stroomverbruik ongeveer 1% van dat van de conventionele transistor zijn, waarbij de afmetingen slechts een fractie van die van een transistor kunnen zijn.

General Electric heeft met een tunneldiode een FM-zender gebouwd voor 90...120 MHz waarmee met een enkele dipool een afstand van 800 m kon worden overbrugd. De tunneldiode werkt hier gelijktijdig als oscillator, reactantie-modulator en a.f.-versterker.

In een andere schakeling — een mengtrap — kan met één tunneldiode gelijktijdig r.f.-versterking, oscillatie, menging en één trap m.f.-versterking worden verkregen: één diode, vier functies.

RCA heeft een versterker voor 30...100 MHz ontwikkeld, welke 20 db versterking levert bij het buitengewoon lage ruisgetal van 45 db.

Bell Laboratories gebruiken tunneldioden in schakelfuncties en bereiken met een idium-antimoon constructie schakeltijden van 0.1 milli-microseconden; de dissipatie blijft daarbij minder dan een microwatt.

Het lage ruisniveau wordt slechts door parametrische versterkers overtroffen (zie Philips Technisch Tijdschrift nr. 4 '59). Met behulp van tunneldioden kunnen extreem hoge mechanische trillingen worden opgewekt: General Electric heeft 10.000 MHz kunnen bereiken (kristaloscillator). Verder heeft deze firma binair tellers en FM-ontvangers ontwikkeld. De met een tunneldiode uitgeruste versterker is stabiel genoeg om nog betrouwbaar op de 7e harmonische van een uitgezonden standaard-FM-signaal te kunnen worden afgestemd.

Andere toepassingen zijn: elektronische rekenmachines (computers), apparaten t.b.v. de ruimtevaart, televisie-



Dr. VON LÖHÖFFEL

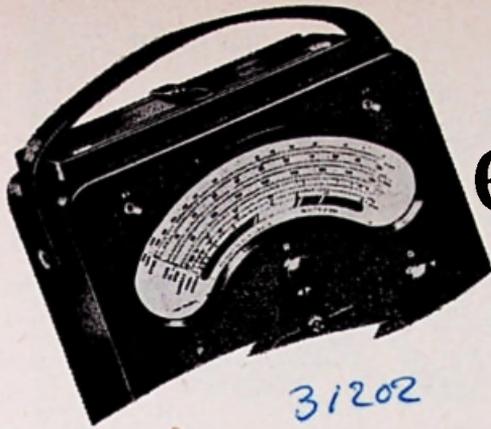
Dr. Erich von Löhöffel, de perschef van Telefunken, werd 65 jaar en daarom willen wij hem hier als vriend en vakbroeder even in het zonnetje van de publiciteit zetten. Telefunken behoort tot de weinige wereldconcerns, die evenals Philips, een buitengewoon groot wetenschappelijk researchcentrum in stand houden. Het is de grote verdienste van deze concern, dat zij aldus een grote bijdrage leveren tot de vooruitgang van de wetenschap. Alles hangt er echter van af, hoe deze know-how tot de wereld komt. Welnu, het is aan mensen als Dr. von Löhöffel te danken, dat het licht der wetenschap op de juiste en meest effectieve wijze de wereld bestraalt. Geen moeite is hem te veel om ons in al onze verlangens en nieuwsgierigheid tegemoet te komen: op de conferenties en op de Messe in Hannover zit hij tot over zijn oren in het werk maar weet desondanks steeds nog even blijk te geven van zijn bijzondere genegenheid voor Radio Bulletin en stelt hij ons in de gelegenheid belangrijke voordrachten of colleges bij te wonen. Wij zijn hem hiervoor bijzonder dankbaar en wenen hem van deze plaats nog jarenlang een goede gezondheid toe, al zal hij na zijn 30 jarig dienstverband bij Telefunken zachtjes-aan zijn taak wel neerleggen en aan rust kan denken.

Dr. BLAN

ontvangers, zakradio's en zenders voor FM, weerballon-zendertjes en miniatuurzendertjes in tabletgrootte voor medische doeleinden, apparaten t.b.v. afstandbesturing bij kernreactoren enz. In september van dit jaar is door General Electric een tunneldiode in de handel gebracht (\$ 75.— per stuk!) voor de telecommunicatie- en datatransmissie-techniek in computers e.d. Ook RCA zal tegen het eind van dit jaar in beperkte mate tunneldioden kunnen leveren.

Zo'tra ons iets meer van deze nieuwe ontwikkeling bekend is, zullen wij onze lezers op de hoogte brengen.





# Over meters en metingen

TOT het instrumentarium van een radio-amateur behoren vrijwel altijd een volt- en een ampèremeter of een combinatiemeter. Over het normale gebruik daarvan wil ik het dan ook niet hebben, want ik riskeer geen brieven van lezers met de — terecht gemaakte — opmerking of ik denk met beginnelingen te doen te hebben. Maar er 's over meters nog wel meer te vertellen dan dat je een ampèremeter in de s'roomkring moet opn... o nee, daar zou ik over zwijgen. Nu we het toch over ampèremeters hebben kunnen we meteen wel beginnen met

## Het veranderen van de meetgrens van ampèremeters

Deze meetgrens, waarbij dus de wijzer zijn maximale uitslag heeft, wordt bepaald door de bouw van de meter. Om de meetgrens van een ampèremeter te verhogen wordt aan de meter een weerstand parallel geschakeld. Bij meters met meer dan één meetgebied zijn deze shunts reeds ingebouwd. Zij worden dan met behulp van een schakelaar, al naar gelang het meetgebied moet worden parallel geschakeld aan de meter.

Wanneer men niet in het gelukkige bezit is van een omschakelbare meter en wanneer men toch grotere stromen wil meten dan de meter normaal toelaat, dan kan men op eenvoudige wijze uitrekenen hoe groot de weerstand van deze parallel aan de meter te schakelen shunt moet zijn.

De hoofdstroom ( $I$ ) verdeelt zich namelijk over de meter ( $I_m$ ) en de shunt ( $I_s$ ) (fig. 1).

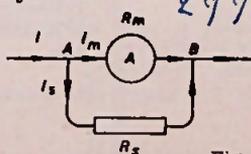


Fig. 1

Nu is bij parallelschakeling het potentiaalverschil ( $V$ ) tussen de punten A en B te berekenen uit:

$$\begin{aligned} V &= I_m \times R_m \\ V &= I_s \times R_s \\ V &= I \frac{R_m \times R_s}{R_m + R_s} \end{aligned}$$

zodat dus ook:

$$I \frac{R_m \times R_s}{R_m + R_s} = I_m \times R_m$$

waaruit volgt

$$I = I_m \times R_m \times \frac{R_m + R_s}{R_m \times R_s}, \text{ zodat:}$$

$$I = I_m \frac{R_m + R_s}{R_s} \text{ en}$$

$$\frac{I}{I_m} = \frac{R_m + R_s}{R_s}$$

$$I_m = \frac{R_s}{R_m + R_s}$$

waarin dan  $\frac{R_s}{R_m}$  aangeeft hoe-

veel maal het meetgebied is vergroot. Noemen we het aantal malen dat het meetgebied moet worden vergroot  $n$ , dan kan worden afgeleid dat de shuntweerstand wordt berekend uit

$$R_s = \frac{R_m}{n - 1}$$

Dat gaat zo:

$$\frac{R_m + R_s}{R_s} = n$$

Teller en noemer van de breuk delen door  $R_s$  levert op:

$$\frac{R_m}{R_s} + 1 = n \quad \text{dus} \quad \frac{R_m}{R_s} = n - 1$$

en  $R_m = (n - 1) \times R_s$  zodat

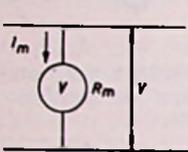
$$R_s = \frac{R_m}{n - 1}$$

De weerstand van de ampèremeter is

— als het goed is — al laag, zodat wanneer grote stromen worden gemeten de shuntweerstand al buitengewoon laag wordt. Zelf maken daarvan stuit dan ook op grote moeilijkheden.

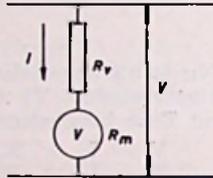
### Het veranderen van de meetgrens van voltmeters

De meetgrens van voltmeters wordt verhoogd door er een weerstand (voor-



29955

Fig. 2



29954

Fig. 3

schakelweerstand  $R_v$ ) mee in serie te schakelen. Wanneer de meetgrens van een voltmeter  $V$  volt bedraagt, dan mag de meter een stroom voeren van

$$I_m = \frac{V}{R_m} \quad (\text{fig. 2})$$

Met voorschakelweerstand kan dus bij gelijkblijvende stroom een spanning worden gemeten van (fig. 3):

$$(R_v + R_m) I_m \text{ volt}$$

en daar  $I_m = \frac{V}{R_m}$  is dus:

$$(R_v + R_m) I_m = \frac{R_v + R_m}{R_m} V$$

De meetgrens is nu  $\frac{R_v + R_m}{R_m}$  maal zo groot geworden. Om de meetgrens dus  $n \times$  zo groot te maken moet dus:

$$\frac{R_v + R_m}{R_m} = n \text{ zijn.}$$

Uitgewerkt dus

$$\frac{R_v}{R_m} + 1 = n$$

$$\frac{R_v}{R_m} = n - 1$$

zodat

$$R_v = (n - 1) R_m$$

Wanneer dan de inwendige weerstand van een meter bekend is kunnen we gemakkelijk zelf de voorschakelweerstand van shunts uitrekenen, die nodig zijn om het meetgebied een zeker aantal malen te vergroten.

D. C. v. REIJENDAM

(Wordt vervolgd)

### WIJ VRAGEN UW AANDACHT....!

J A, beste lezer, met dit nummer van Radio Bulletin zijn we aan het einde gekomen van de 28ste jaargang.

Voor velen van u betekent dat tevens het einde van hun abonnementsjaar, en daar wij het verdraaid prettig zouden vinden u lezer ook in het komende jaar weer tot onze vaste vrienden te mogen rekenen, verzoeken wij u het abonnementsgeld voor de 29ste jaargang (/ 7.50 jaarabonnement) vóór 20 december a.s. over te maken op onze girorekening 83214 ten name van De Muiderkring N.V. te Bussum.

U kunt daarvoor gebruik maken van het girobiljet dat in dit nummer is bijgesloten.

Wanneer uw abonnement via uw boek- of radiohandel is opgegeven, in een andere maand eindigt of het geld voor de nieuwe jaargang 1960 reeds door u werd betaald, dan verzoeken wij u dit stortingsbiljet als niet ontvangen te beschouwen. U kunt dat formulier dan bv. gebruiken voor het opgeven van een nieuwe abonné.

Voor iedere nieuwe abonné stellen wij een waardebon van / 0.90 beschikbaar. Met deze waardebonnen, die altijd geldig blijven kunt u MK uitgaven kopen, maar ook uw RB-abonnement betalen.

Onze Belgische abonnees verzoeken wij het abonnementsgeld voor 1960 à 120.— fr. over te maken op postcheque-rekening 96905 ten name van Amavox-Hamont (Lbg.)

### Extra voordelen voor RADIO BULLETIN abonnees!

- Als abonné ontvangt u een in kleuren uitgevoerd abonnementsbewijs.
- Dit abonnementsbewijs is voorzien van drie boekenbonnen. Deze boekenbonnen geven een aanzienlijke korting op door ons aan te wijzen boekwerken. (De boekenbonnen van de abonnementskaart 1959, die nog niet zijn aangewezen, blijven ook in 1960 hun waarde behouden).
- Technische inlichtingen bij het experimenteren.
- Voor de rubriek „Gratis experimenteren” ontvangt u zelfs gratis radio-onderdelen. Inlichtingen hierover worden door onze redactie gaarne verstrekt.
- Gratis opname van advertenties onder de rubriek „Posities”.
- / 12.— reductie op het totale bedrag van onze Dr. Blan radio-amateur cursus en televisie-cursus.

29752



### FOTOGRAFISCHE RESISTMETHODE

In het kort gezegd, komt deze methode van resist opbrengen hierop neer dat de koper folie plaat wordt bedekt met een dun laagje lichtgevoelige emulsie. Deze stof heeft de eigenschap onder invloed van sterk actinisch (d.i. ultra-violet) licht van eigenschappen te veranderen. Na ontwikkeling in een geschikte vloeistof zijn de belichte gedeelten van de emulsie onoplosbaar geworden. De onbelichte delen kunnen worden weg-gewassen en op die plaatsen komt het koper dus weer te voorschijn en is m.a.w. onbeschermd. De aldus behandelde koperfolie-plaat kan op de gebruikelijke wijze worden geëst.

Het werken met foto-resist eist enkele voorzorgen. Allereerst moet alles dat na het aanbrengen van de lichtgevoelige laag hiermede in aanraking komt, *kurkdroog* zijn. De resist zal in het algemeen n.l. onder invloed van water *verhard*en. Ten tweede moet de foto-resist tegen voortijdige inwerking van actinisch licht worden behoed. Een donkere kamer is gelukkig niet nodig, aangezien het licht van een wolfram gloeispiraal geen uitwerking heeft op de foto-resist.

Het is mogelijk gewoon bij daglicht te werken, als er maar voor wordt gezorgd dat direct zonlicht, felle zonlichtreflecties en sterk kunstlicht niet op het foto-resist laagje kan vallen.

De Eastman Kodak Company is zo vriendelijk geweest een hoeveelheid proefmateriaal ter beschikking te stellen, waardoor wij in staat waren nader met het foto-resist procedé kennis te maken en daar enige ervaring mee op te doen. Op foto nr. 1 zijn de drie materialen te zien, die men nodig heeft:

1. Kodak Photo Resist (KPR);
2. KPR-ontwikkelaar;
3. KPR-pigment (dye).

Verder gaat het ets-proces normaal met de chemicaliën, zoals deze genoemd zijn in RB oktober De resist-procedure is nu als volgt:

**Reiniging.** Allereerst wordt de koperfolie-plaat met behulp van een of ander schuimend schuurmiddel goed schoongeschoord (zie RB oktober). Hierna vooral de koperplaat niet met de vingers aanraken!!

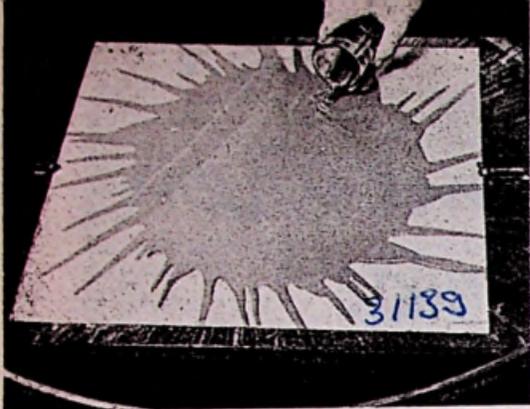
**Vooretsen.** Vervolgens gaat de schone plaat gedurende ongeveer 30 seconden in een 5 à 8-procentige oplossing van zoutzuur. Eventueel slaat u deze fase over, als u er zeker van bent dat de koperplaat werkelijk van alle vuil (ook kleine niet met het blote oog zichtbare plekje) is ontdaan.

**Spoelen.** Zorgvuldig spoelen in stromend, liefst warm water en goed laten drogen met behulp van warme lucht (haarföhn). Is dit niet uitvoerbaar, spoelt u dan met heet water en slaat daarna al het water van het plaatje.

Foto 1 - Voor de foto-resist benodigde materialen van Kodak.

31180





### Aanbrengen van de gevoelige laag

Dit kunt u op drie manieren doen; in volgorde van aanbeveling:

- door centrifugeren** (foto nr. 2). Plaats het plaatje in een platte schaal op uw draaitafel en laat deze met 78 toeren per minuut lopen. Giet een weinig KPR op het plaatje en de centrifugale kracht doet de vloeistof zeer gelijkmatig over het oppervlak verdeelen. Blijven centrifugeren tot de vloeistof is opgedroogd. Hiermede krijgt u de beste en egaalste dekking van de koperplaat.
- door dompelen.**  
Giet de resist in een glazen kom en doop de coppercladplaat in z'n geheel in de vloeistof (koperkant naar boven gekeerd). Hang het plaatje vervolgens verticaal te drogen, met twee randen dus horizontaal en niet diagonaalsgewijs. Het beste is om het plaatje te voorzien van een draadhengsel door twee aan de kant in het plaatje geboorde gaatjes.
- met een zachtharen kwastje.** Dit is alleen mogelijk met kleine platen, snel opbrengen, aangezien de resist betrekkelijk vlugdrogend is. Vermijdt strepen en luchtbelletjes!

**Belichting.** Op de begoten plaat wordt nu het bedradingsnegatief gelegd. We klemmen het geheel tussen twee vlakke glasplaten en belichten gedurende 2 à 4 minuten met actinisch licht. Als lichtbron gebruikt u een kwikdamplamp, een koolbooglamp, een hoogtezon of het natuurlijke zonlicht.

Het is zaak goed op te letten of het negatief vlak tegen de gevoelige plaat van de koperplaat aanligt. De dikte van de gebruikte negatiefdrager (calqueerpapier, film of iets dergelijks) kan n.l. onscherpe schaduwen veroorzaken. Hebben we dus met bijv. Oostindische inkt het ne-

Foto 3 - EEN VERZAMELING PLAATJES vervaardigd volgens de foto-resist-methode

Foto 2 - HET AANBRENGEN VAN DE GEVOELIGE LAAG volgens de centrifugeer-methode.

gatief op calqueerpapier getekend, legt dan dit negatief met de inkt-kant tegen de gevoelige kant. Houdt hier rekening mee met het tekenen, opdat u geen spiegelbeeld- (en dus verkeerde) bedrading krijgt!

Het schijnt ook mogelijk te zijn een zgn. photoflood-lamp als belichtingsbron te gebruiken, maar dat is niet geprobeerd.

**Ontwikkelen.** Direct na het belichten verwijderen we het negatief en dompelen de belichte plaat gedurende tenminste 2 minuten in de KPR-ontwikkelaar. Het is een prettige eigenschap van dit proces dat over-ontwikkelen niet mogelijk is! Of u nu 2 minuten of 24 uur lang ontwikkelt, maakt niets uit. Raak het gevoelige oppervlak tijdens het ontwikkelen vooral niet aan, daar het gedurende dit proces makkelijk kan worden beschadigd (koperkant naar boven gekeerd in het ontwikkelbad!).

Na het ontwikkelen is op de plaat nog niets zichtbaar. In feite is de plaat na spoelen klaar om te worden geëtsd. Maar aangezien we erg nieuwsgierig zijn of de belichting goed is gelukt, is het goed om het ontwikkelde beeld zichtbaar te maken.

**Pigmenteren.** Direct uit het ontwikkelbad wordt de plaat gedurende 30 seconden in de KPR-dye gelegd.

**Wassen.** Vervolgens spoelen we de plaat af in stromend lauwwater (ca. 65° F). De pigmentvloeistof laat de belichte delen zwart zien, terwijl de onbelichte gedeelten onbedekt koper blijken te zijn. Is de belichtingstijd juist geweest, dan zal een zeer scherp beeld zichtbaar zijn. De plaat is nu klaar om te worden geëtsd. Na het etsen kan de resist worden verwijderd met een dot fijn staalwol of puimsteen.

De hiervoor beschreven foto-resist-methode geeft zeer professionele resultaten. Het is fantastisch wat daarmee te bereiken is. Het is bijv. mogelijk gebleken een schaalverdeling met lijntjes van ca. 0,2 mm breed te etsen!



Het voordeel van de foto-resist-methode voor amateurs ligt voornamelijk hierin dat zeer uitgebreide of ingewikkelde schema's slechts éénmaal behoeven te worden getekend. Het moeizaam overnemen van de bedradingstekening met slecht-vloeiende resist op de koperplaat is overbodig.

De ets-methode is niet alleen beperkt tot het maken van gedrukte bedrading. Denkt u eens aan frontplaten, naamplaatjes, schalen en dergelijke. Dit alles kan op een onnavolgbaar nette wijze in koper worden afgebeeld!

Foto nr. 3 toont een verzameling plaatjes die met de foto-resist-methode zijn vervaardigd.

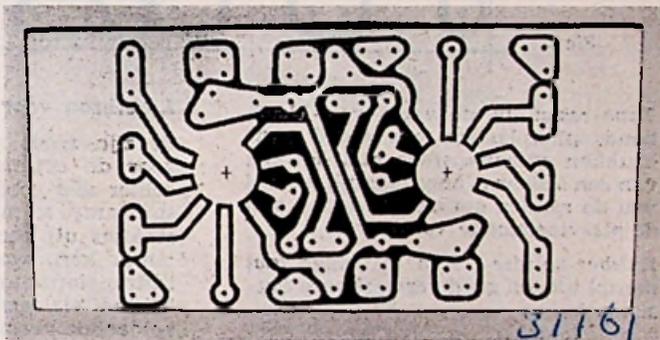
Een andere „feature” van de fotoresist-methode is dat een aantal platen kan worden voorzien van een lichtgevoelige laag en maandenlang kan worden bewaard (uit het licht natuurlijk!). Ze zijn dan ten alle tijde gereed om tot een geëtste bedrading te worden omgewerkt.

#### Het negatief

Bedenk, dat belichte delen straks in koper komen te staan en de *onbelichte delen* worden weggeëtsd. Een negatief als in RB-oktober heeft gestaan. (fig. 7 op blz. 760) is dus niet bruikbaar. We hebben een werkelijk negatief nodig en moeten alles wat zwart is getekend in

Foto 4

DE STROOMVOERENDE LEIDINGEN ZIJN IN HET KOPER UITGESPAARD



#### Dubbelzijdige etsplaten

Een bijzondere toepassing van de foto-resist-methode maakt het mogelijk een *dubbelzijdige etsing* te verkrijgen. Vanzelfsprekend moet u daarbij uitgaan van een pertinaxplaat, die *aan twee zijden van koperfolie is voorzien* (zgn. triplexplaat). Verder maakt u twee negatieven, die u zeer nauwkeurig op die punten „op elkaar kunt laten vallen”, waar straks verbindingen tussen boven- en onderkant nodig zijn. Ontwikkel eerst één zijde geheel zoals hiervoor is beschreven. De andere kant kan dan worden voorzien van een lichtgevoelige laag, belicht via het tweede negatief, ontwikkeld en gegepigmenteerd *zonder dat het eerste resist-beeld wordt aangetast!* Wel zal bij de tweede ontwikkeling de reeds gepigmenteerde kant weer opbleken, maar bij de tweede maal pigmenteren, verschijnt aan beide zijden weer het gewenste zwart/koper beeld! Als de twee negatieven zuiver waren getekend, zullen de „crossover”-punten, waar een overbrugging van de ene kant naar de andere kant moet komen precies tegenover elkaar komen te staan, iets wat met de andere resistmethoden zeer moeilijk te verwezenlijken is.

de bedoelde figuur wit laten en omgekeerd. Een elegantere methode voor 't maken van een negatief is echter het omgeven van de gewenste draad-leidingen met een zwarte lijn. We krijgen na het etsen dan de stroomvoerende leidingen als het ware in het koper uitgespaard, zie foto nr. 4. Deze methode heeft alle voordelen van vlugger tekenen, minder wegetsen en bovendien een zekere afscherming tussen diverse leidingen. In figuur 5 is het negatief getekend voor de in RB-oktober behandelde stereo-voorversterker. Als u dit heeft overgetrokken op calqueerpapier en u legt het aldus verkregen negatief met de inkt-zijde tegen de resistlaag, dan is de spiegeling tot stand gekomen en krijgt u het beeld van foto nr. 4.

Hoewel in RB-juli reeds enige gegevens zijn verstrekt over diverse soorten resist, willen we deze artikelen besluiten met een opsomming van alle mogelijkheden hiervoor, alsmede enige nuttige suggesties in het algemeen.

#### RESIST

1. *Fotoresist als bijv. KPR.*
2. *Verf, w.o. bitumineuze- en lakverven, nagellak, blanke lak, asfaltverf enz., enz.*

31137

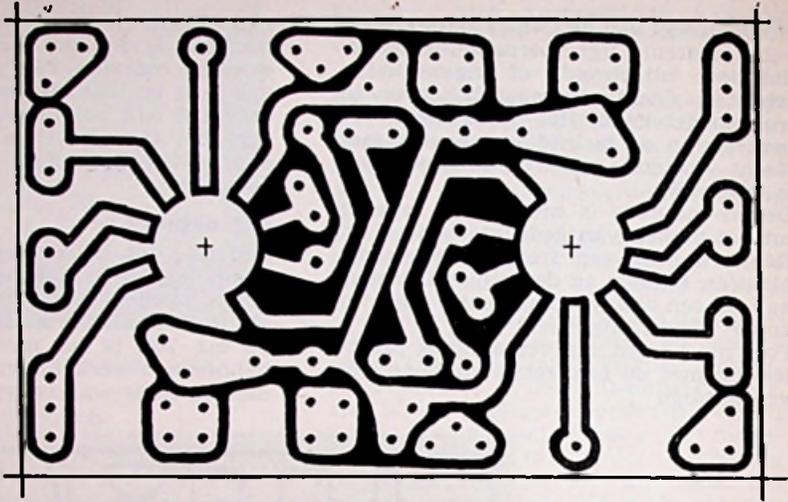


Fig. 5

3. *Tape-resist*, in de vorm van kleefband, plakplastic e.d. Goed aandrukken of aanwrijven met het oog van een schaar is noodzakelijk, vooral van de randen om onderkruipen van de ets-vloeistof te voorkomen.
4. *Rubber-solutie*. Aan te lengen met benzol tot een goed verwerkbaar consistentie.
5. *Was*. Een glaspotlood of een waskrijtje (bijv. Wasco) kunnen eventueel ook worden toegepast, hoewel er enigszins „rafelige” randen ontstaan.

**Lichtbron voor fotoresist-belichting**

Er zijn reeds enige suggesties gedaan voor de actinische lichtbron. Het is echter zeer goed mogelijk zelf een koolspitslamp te maken van 2 oude koolstaafjes uit een batterij. De koolspitslamp kan worden gevoed via een lastransformator of rechtstreeks uit het lichtnet via een variabele weerstand van voldoende vermogen. Deze kan het eenvoudigst bestaan uit twee verschuifbare elektroden in een zoutoplossing (5 eetlepels keukenzout in 3 liter water), weest echter voorzichtig en elektrocuteer uzelf niet, maakt geen kortsluiting. Bent u aan de voorzichtige kant, wacht dan liever tot het zonnetje doorkomt!

31163

**Toelaatbare stroomsterkten**

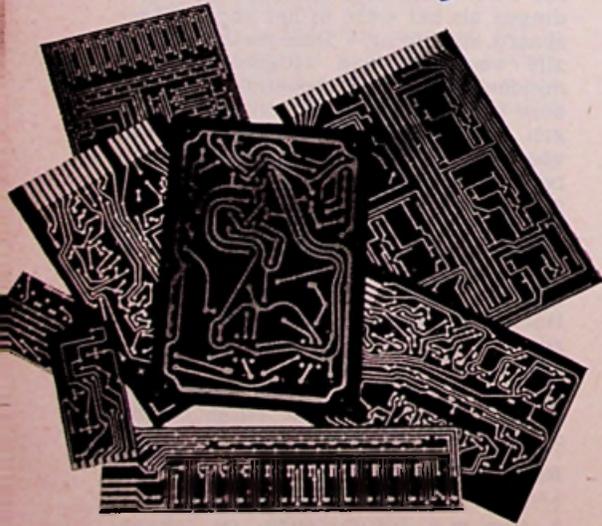
In tabel I zijn de toelaatbare waarden voor de doorgaande stroom aangegeven als functie van de leiding-breedte bij een gegeven leiding- (= folie-) dikte.

TABEL I

breedte stroom bij een dikte =

	25 $\mu$	35 $\mu$	75 $\mu$
0,8 mm	5 A	5 A	7 A
1,6 mm	10 A	10 A	15 A
3,2 mm	15 A	15 A	20 A
5 mm	17 A	18 A	27 A
6 mm	20 A	23 A	35 A

We hopen u met deze drie artikelen enigszins wegwijs te hebben gemaakt in het rijk van de gedrukte bedrading. De redactie van dit tijdschrift zal een bijdrage uwerzijds zeer op prijs stellen. Wie laat het eerst van zich horen en vertelt de andere lezers iets van zijn ervaringen. De techniek der gedrukte bedrading is thans voor de amateur bereikbaar; laat andere mee-profileren van de door u ontwikkelde schakelingen in gedrukte bedrading!



VERSCHILLENDE VOORBEELDEN VAN GEËTSTE BEDRADING (Foto Phillips)

# Nogmaals: Klasse B 2 instelling met 2 x 807 Zero-Bias

door H. A. v. d. LEELIE (PAoHLZ)

Dit artikel was standig gerulme tijd in ons bezit; door omstandigheden kon het eerst nu worden geplaatst. - Red. RB.

IN RB jan. '56 beschrijft de heer J. M. Castelijns een klasse B2 eindversterker met 2 x 807. Deze B2 instelling zonder negatieve rooster spanning was, zoals de redactie in dit artikel reeds opmerkte, vooral in de dertiger jaren in Amerika zeer populair. Men gebruikte daarvoor speciale „zero-bias” buizen (triodes) o.a. de 805, veelal als modulator-buizen in amateurzenders. Nu heeft de heer Castelijns goede resultaten met deze versterker, ondanks het feit dat hij geen speciale drijver-transformator gebruikt. Met de B1101 gaat het ook, inderdaad, dank zij de hoge (scherm)roosterimpedantie van de 807's in deze schakeling.

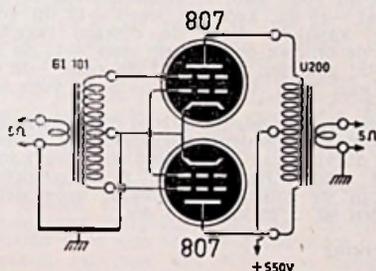


Fig. 1

Tevens blijkt dat er in dit geval 4 à 6 watt stuuenergie nodig is om bij  $V_a = 550$  V een uitgangsvermogen van 35 à 40 watt te verkrijgen. Dat is nogal onvoordelig. Bij  $V_a = 750$  V en een stuuenergie van 10 à 15 watt (!) verkrijgt men dan een uitgangsvermogen van 120 watt. De weergavekwaliteit noemde hij uitstekend en ik neem dit dan ook gaarne aan. De heer Castelijns kon zo'n speciale drijver-transformator niet bemachtigen, weinu, evenals de redactie opmerkt, een uitgangstransformator (balans) is hier uitstekend voor geschikt (bv. de U80K). Nu heb ik al sinds 1947 een dergelijke versterker, 2 x 807, klasse B, als modulator in m'n zender. Deze versterker verschilt echter iets met die van de heer Castelijns. In fig. 2

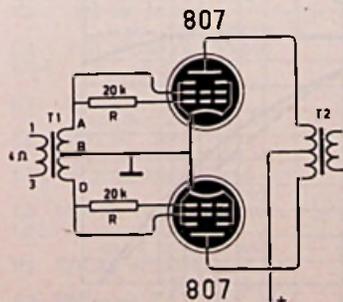


Fig. 2

zien we dat nu het stuurrooster niet wordt geaard doch via een weerstand van ca. 20 k $\Omega$  aan het schermrooster is verbonden. Dit is het enige verschil, waardoor de versterkingsfactor van de buis iets groter wordt. Nu krijgen we met minder sturing een iets grotere output. Kwalitatief is deze schakeling nog beter.

Hier volgen de volledige instelgegevens voor 2 x 807 klasse B2, zero bias:

## TABEL

2 x 807 in klasse B2 zero-bias; stuurroosters verbonden met schermroosters, via weerstand van 20 k $\Omega$  (zie fig. 2).

$V_a$ .....	500	600	750	V
$V_{g1-2}$ .....	0	0	0	
I.f. piekspanning				
tussen beide roosters	555	555	555	V
Ingangsimpedantie				
(rooster tot rooster)	7100	7100	7100	$\Omega$
$I_a$ in rust (geen signaal) .	6	10	15	mA
$I_a$ bij uitsturing .....	240	240	240	mA
$I_{g1-2}$ bij uitsturing .....	25	25	25	mA
Belastingsweerst. pl. tot pl.	4000	5050	6650	$\Omega$
Stuuenergie v. uitsturing	5,3	5,3	5,3	W
Max. afgegeven vermogen	72	91	120	W

## Instelgegevens

Sec. A-D (7100  $\Omega$ ).  
Prim. 1-2 1,25  $\Omega$  - 1-3 2  $\Omega$  - 1-4 3,2  $\Omega$   
1-5 5  $\Omega$  - 1-6 8  $\Omega$ .

We zien nu, dat we er met ca. 5,5 watt stuuenergie wat meer uit halen, dan wanneer we het stuurrooster aan aarde leggen. Deze schakeling doet velen misschien, wat vreemd aan, maar wie twee 807's bezit en een behoorlijke voedingstransformator kiese maar uit de tabel en het succes is gegarandeerd. Als ingangstransformator is het type U80K van AMROH bruikbaar. Deze is a.h.w. er voor gemaakt! We hebben nl. een totale roosterimpedantie (zie tabel) van 2 x 7100  $\Omega$  dus ca. 14000  $\Omega$ . Met de U80K (5 tot 10 watt uitgangstransformator) redden we dat prachtig. Daartoe sluiten we de als „primaire” bedoelde wikkeling aan op de roosters, nl. de aansluitingen A en D; het midden van deze wikkeling (lip B), verbinden we met het chassis.

De als „secundaire” bedoelde wikkeling wordt nu primaire (1,25-2-3,2-5-8  $\Omega$ ). Uit de transformator-tabel die bij deze universele transformator U80K wordt geleverd, blijkt nu dat als we een 5  $\Omega$  uitgang aansluiten op de punten 1 en 5, we een zodanige transformatieve verhouding verkrijgen, dat de rooster-rooster impedantie precies de afsluitwaarde (7100  $\Omega$ ) vertegenwoordigt over de aansluitingen A-D van de U80K.

Dit nu is bij mij met succes in gebruik. Hopelijk dat vele experimenterenden, die nog wel een paar 807's op zolder hebben liggen hieraan iets hebben.

Voordelen: geen lastig constant te houden schermrooster spanning, idem t.a.v. de neg. rooster spanning. Zeer goede weergavekwaliteit.

Nadelen: groter stuurvermogen dan bij klasse A of AB instelling.

Het allerbeste resultaat verkrijgt men door als drijvertrap een triode of liever twee triodes in klasse A te gebruiken (type 2A3).

# Voor U (en de rest) bij ons thuis getest

## Stereo-versterker Avantic SPA-11

DEZE 14 watt tweekanaal versterker voldoet aan de eisen die voor werkelijkheidsweergave gesteld mogen worden, zoals blijkt uit de volgende meetgegevens. Per kanaal wordt 7 watt aan de luidspreker afgegeven bij max. 1% non-lineaire vervorming (bij 1000 Hz);  $2 \times 7$  W is ruim voldoende, ook voor vrij grote huiskamers. Elk kanaal heeft drie ingangen, nl. voor kristal pickup (gevoeligheid 600 mV aan 1,2 M $\Omega$ ), radio-afstemmer (100 mV aan 100 k $\Omega$ ) en magnetofoon (100 mV aan 100 k $\Omega$ ), te kiezen met een schakelaar die zes standen heeft voor zowel stereo als mono-weergave.

Verdere bedieningsorganen zijn: Sterkteregelaar met aan/uit schakelaar, bas- en diskantregelaars en een stereo-balans regelaar (totaal regelgebied 6 db). Voorts is er een schakelaar voor omwisseling van de kanalen en één voor omkering van de faze van een der kanalen.

Aan de achterzijde zijn — behalve de reeds genoemde  $3 \times 2$  ingangen — een vierpolige contactdoos voor aansluiting van de twee luidsprekers, voor beide kanalen een uitgang voor aansluiting van een bandopnemer (70 mV, uitg. imp. 30 k $\Omega$ ; niet beïnvloed door klankregeling) en uitgangen voor voedingsspanningen (voor bv. een extra voorversterker, die vanuit de SPA-11 moet worden gevoed) nl. 270 V = 5 mA en 6,3 V ~ 1 A als mede een netuitgang voor aansluiting van platenspeler, bandopnemer e.d.) Bovendien is hier de omschakelaar voor de luidspreker-impedantie (4-8-16  $\Omega$ ) aangebracht. In de bodemplaat is de mogelijkheid aangebracht voor de omschakeling van de netspanning (105-115-135-210-220-240 V; 40...60 Hz). Alle vereiste stekers zijn bijgeleverd.

Het stoorniveau (ruis en brom) is -70 db t.o.v. max. uitgangsvermogen: voor kanaal 1 werd 2,4 mV en voor kanaal 2 2,2 mV geme-

ten over een 8  $\Omega$  belastingweerstand met keuzeschakelaar in de p.u. stand, pickup aangesloten en sterkteregelaar op maximum, terwijl geen aardleiding was aangesloten; een gunstige uitkomst!

De overspraakdemping bedroeg voor kan. 1 op kan. 2 ca 43 db, vrijwel constant van 20 Hz tot 20 kHz (zeer goed!), terwijl deze voor kan. 2 op kan. 1 voor de hogere frequenties wat kleiner was, nl. 39 db bij 4 kHz maar nog altijd 35 db op 10 kHz. De fabrieksgegevens vermijden 40 db voor beide kanalen.

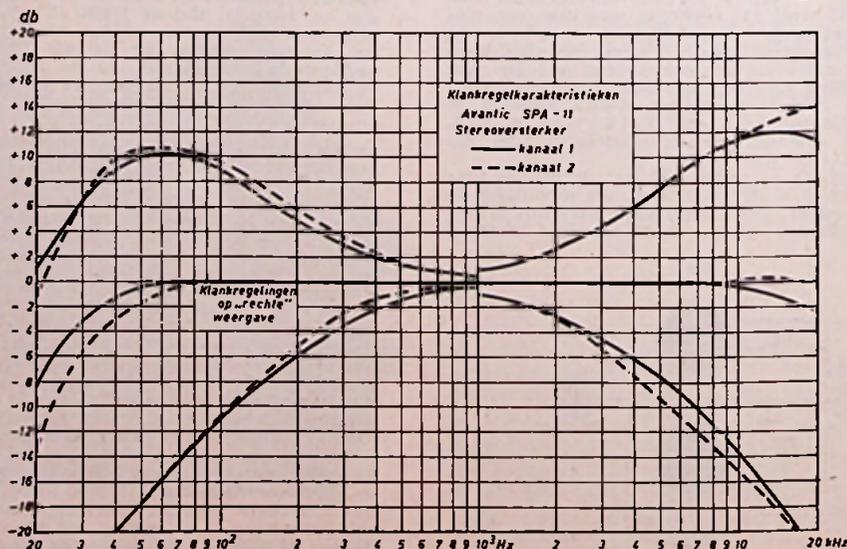
Klankregelkarakteristieken zijn in bijgaande figuur weergegeven; hieruit blijkt dat er kleine afwijkingen zijn tussen beide kanalen onderling, de gelijkloop is echter behoorlijk. Voor max. bas geeft de fabriek +12 db bij 50 Hz, gemeten werd +10 db voor kanaal 1 en +10,5 db voor kan. 2. Minimum-bas is minimaal -16 db, gemeten werd -18 db voor beide kanalen. Voor de diskant regeling geeft de fabriek op: +13 db resp. -15 db bij 15 kHz; gemeten werd +12 db resp. -13 db voor kan. 1 en +13,5 resp. -19 db voor kanaal 2.

Met de klankregelaars in hun middenstanden verloopt de frequentiekarakteristiek binnen  $\pm 1,5$  db vlak van 30...20000 Hz (voor kan. 1 en 40...20000 Hz voor kan. 2. De specificatie van de fabriek vermeldt voor beide kanalen 40...15 kHz  $\pm 1$  db.

### Afwerking

Een mooi plat kastje met zwart metaalgaas en roodkoperkleurig plexiglas front geeft de versterker een modern uiterlijk. De kleine afmetingen komen tegemoet aan eventuele ruimteproblemen. De versterker kan bv. gemakkelijk een plaatsje vinden in de boekenkast.

Vervolg blz. 896





# Hoogspannings generator voor de KSO

DOOR H. HINLOPEN

**B**IJ de bouw van een oscilloscoop wordt voor het verkrijgen van de nodige hoogspanning voor de katodestraalbuis vaak gebruik gemaakt van één of meer transformatoren, waarvan de secundaire hoogspanningswikkelingen in serie worden geschakeld. Bij gebruik van één transformator is de verkregen hoogspanning meestal aan de lage kant, terwijl het gebruik van twee transformatoren een aanzienlijke gewichtsvermeerdering met zich mede brengt.

Het gebruik van een oscillator voor het opwekken van de hoogspanning verdient in verband met het bovenstaande dan ook de voorkeur. In het algemeen wordt de hoogspanning opgewekt met behulp van een langegolf oscillator. Hierbij is het gebruik van een oscillatorspoel met enige honderden windingen noodzakelijk, terwijl de hoogspanningsspoel een aantal windingen heeft dat nog enige malen groter is. Om een redelijk goede Q-factor te kunnen bereiken is het gebruik van litzedraad gewenst en de spoelen moeten bovendien capaciteitsarm en in secties worden gewikkeld. Het wikkelen van dergelijke spoelen is niet eenvoudig, en het ligt dan ook voor de hand om in plaats van een langegolf-oscillator een oscillator te gebruiken die op kortere golven, d.w.z. op een hogere frequentie werkt. Het wikkelen van de spoelen voor een dergelijke oscillator is kinderwerk vergeleken bij het maken van spoelen voor een langegolf oscillator.

Meestal zal voor een KSO een hoogspanning van 1000 volt voldoende zijn en de constructie van een generator die deze spanning gemakkelijk kan leveren, zal nu aan de hand van het schema worden besproken. Als oscillator-schakeling is een Colpitts gebruikt, terwijl als oscillatorbuis een EBL21 dienst doet. Ieder ander type buis dat ongeveer overeenkomt met de EBL21, zoals bv. de EL41 is bruikbaar. De oscillatorspoel L1 is vrijdragend, en bestaat uit zes windingen antennedraad. De diameter van de spoel is 50 mm, terwijl de lengte eveneens 50 mm is. De hoogspanningsspoel L2 is gewikkeld op

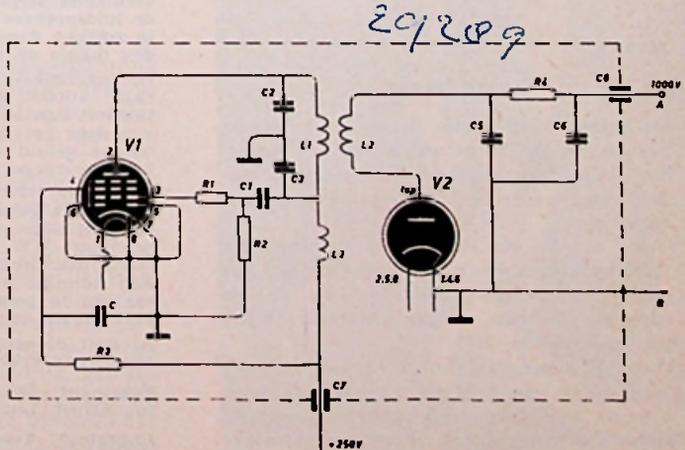
een spoelvorm met een diameter van 40 mm en een lengte van 70 mm. Deze spoelvorm wordt gemaakt van dun plexiglas dat zich in warme toestand gemakkelijk laat buigen, waarna de uiteinden aan elkaar gelijmd worden. Aan de boven- en aan de onderzijde van de spoelvorm worden twee gaatjes geboord. Voor het bewikkelen wordt emaille-draad van 0,3 mm gebruikt. De 30 windingen van de spoel worden gespatleerd, en wel zo, dat de bewikkelde lengte 50 mm bedraagt. De uiteinden van de draad worden door de gaatjes aan de boven- en onderzijde van de spoelvorm getrokken en vervolgens met een druppel Velpol vastgezet. De bouw van de generator is niet bijzonder kritisch, alleen dient men de verbindingen kort te houden. Dit om parasitair genereren te voorkomen. De oscillatorspoel wordt direct vast, gesoldeerd aan de anode-aansluiting van de buishouder. Hetzelfde geldt voor de stopweerstand R1, waarvan het draadeinde bovendien zo kort mogelijk wordt gemaakt.

Als alle onderdelen zijn gemonteerd, wordt de hoogspanningsspoel L2 in L1 geschoven, en m.b.v. een drietal wigjes van plexiglas vastgezet. Daarna worden de uiteinden van de hoogspanningswikkeling verbonden met respectievelijk de gelijkrichtbuis en het afvlakfilter. Als gelijkrichtbuis kan praktisch iedere oude triode dienst doen (bv. de A415). Het rooster van de triode wordt doorverbonden met de anode. De schakeling van de gelijkrichter is zodanig dat de plus van de hoogspanning aan aarde ligt. Bij de meeste oscilloscopen is dit namelijk het geval. Indien men de min aan aarde wil leggen, moeten de aansluitingen aan de gelijkrichtbuis worden verwisseld, dus anode aan aarde en katode aan de hoogspanningsspoel.

Wanneer men hiertoe overgaat moet er voor de gelijkrichtbuis een afzonderlijke gloeidraadwikkeling worden gebruikt, die zeer goed geïsoleerd moet zijn van de overige transformatorwikkelingen. Tevens moeten dan in de gloeidraadleidingen twee r.f. smoerspoelen worden opgenomen. Deze

Fig. 1 - SCHAKELING VAN DE HOOGSPANNINGSGENERATOR

R1	500 Ω	Vitrohm
R2	7000 Ω	"
R3-4	10 kΩ	"
C1	56 pF mica	Mial
C2	180 pF mica	"
C3	470 pF mica	"
	(zie tekst)	
C4	0,01 μF papier	Facon
C5-6	0,1 μF papier	(1500 V werksp.)
C7	4700 pF	(doorvoercapacitor 500 V)
C8	4700 pF	(doorvoercapacitor 1000 V)
L1	6 wdg koperdraad	1,5 mm
L2	30 wdg em.dr.	0,3 mm
L3	r.f. smoerspoel	ca. 2 mH, 50 mA
V1	EBL21 of EL41,	EL84, enz.
V2	zie tekst.	



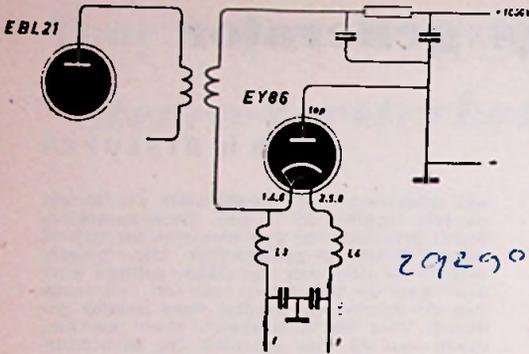


Fig. 2 - SCHAKELING VAN DE GELIJK-  
RICHTER, waarbij de min aan aarde ligt.  
De gloeistroom voor de EY86 bedraagt 90  
mA; de gloeispanning is 6,3 volt. Afhanke-  
lijk van de ohmse weerstand van de r.f.-  
smoorspoelen L3 en L4 moet de transfor-  
mator een evenredig hogere gloeispanning kun-  
nen leveren. Voor iedere 11 ohm, die in de  
gloedraadleiding wordt opgenomen, dient de  
gloeispanning 1 volt hoger te zijn. De ont-  
koppelcondensatoren in de gloeidraadleidin-  
gen moeten een werkspanning hebben van  
tenminste 1000 volt en een capaciteit van  
5000 à 10.000 pF.

smoorspoelen moeten zo dicht mogelijk bij de buishouder worden bevestigd. Als gelijkrichtbuis moet dan een type worden gekozen dat slechts een geringe gloeistroom nodig heeft, zoals bv. een EY86. Deze buis trekt bij 6,3 volt een gloeistroom van 90 mA. De r.f. smoorspoelen moeten geschikt zijn voor een frequentie van ongeveer 2 tot 4 MHz en een stroom van 100 mA. De gloeidraad van de gelijkrichtbuis mag in dit geval niet worden geaard.

Het afregelen van de oscillator geschiedt met behulp van een mA-meter en een voltmeter. De voltmeter moet een bereik hebben van 1000 volt of meer en wordt aangesloten op de punten A en B (zie schema).

Na inschakeling van de oscillatorbuis moet er tussen de punten A en B een spanning van ongeveer 1000 volt worden gemeten. Is dit niet het geval, dan wordt C3 tijdelijk vervangen door een condensator van 100 pF. Experimenteel wordt nu de juiste waarde van C3 bepaald, door hieraan condensatoren van ongeveer 50 pF parallel te schakelen. Hiermede wordt doorgedaan totdat aan de punten A en B 'n spanning van 1000 V wordt gemeten. Eventueel kan men in plaats van losse condensatoren ook 'n trimmer gebruiken. Lukt het op deze wijze niet om 1000 V te verkrijgen, dan wordt de hoogspanningspoel iets minder diep in de oscillatorpoel geschoven, waarna de juiste waarde van C3 nogmaals moet worden bepaald. Deze handelingen kunnen enige malen worden herhaald totdat de gewenste hoogspanning is bereikt.

#### ACTIE APPÈL 4

De vierde APPÈL-actie begint op 1 december en zal op 27 december worden beëindigd. Aan deze moderne controleerbare collectie zijn wederom f 225.000.— aan prijzen verbonden.

Loten à f1.— per stuk zullen op meer dan 15000 verkoopadressen verkrijgbaar zijn. Zo lang de voorraad strekt kan men op de adressen, voorzien van een APPÈL-raambillet, loten kopen.

Door het kopen van een lot bepaalt men het levensgeluk van hen die omwille van onze vrijheid hun levensgeluk hebben opgeofferd. Laten wij trachten, voor zover ons dit mogelijk is, dit levensgeluk terug te schenken.

Nu wordt de totale opgenomen stroom van de EBL21 gemeten. Deze mag ruim 40 mA bedragen. Wanneer de opgenomen stroom te groot is, moet er door verschuiving van de hoogspanningspoel en door bijregeling van C3 een stroomafname worden bewerkstelligd. Na het afregelen wordt de hoogspanningspoel met een paar druppels Velpol gefixeerd. Daarna wordt de gehele oscillator met inbegrip van de gelijkrichtbuis ingebouwd in een metalen kastje. Hiermede wordt ongewenste straling voorkomen. De gebruikte doorvoercapacitors dragen er zorg voor dat er geen r.f.-straling meer naar buiten kan treden.

#### AVANTIC STEREO-VERSTERKER

Vervolg van blz. 896

##### Prestaties

Tijdens het in gebruik nemen van de SPA-11 valt vooral op dat de commuterende schakelaars voor de kanalen en de faze-verhouding hun nut ten volle demonstreren. Geen moeizaam gedoe met omprikken van luidsprekerleidingen meer, maar een eenvoudige handbeweging zorgt er voor dat de faze goed zit en ook de luidsprekers het juiste kanaal weergeven. Vooral de faze-schakelaar is belangrijk, want het is niet mogelijk een bevredigend stereo klankbeeld te creëren als de luidsprekers uit faze zijn. Dit ontardt nl. in zwakke bassen en een „gat“ in het midden tussen de twee luidsprekers.

De ingangskeuzeschakelaar kan op „monauraal“ worden gezet en de versterker functioneert dan als een 14 watt eenheid, gedreven door het signaal van kanaal 1. Het monofone geluid wordt door beide luidsprekers weergegeven.

Ik heb de versterker enige tijd achter elkaar in gebruik gehad en kan daarom zeggen dat de prestaties ruim voldoende zijn om het predicaat WW te kunnen dragen. De regelaars, bas-diskant en balans regelen prettig. Een normale huiskamer is tot burengerucht toe vol te pompen met phon's, vóórdat de vervorming ernstige bezwaren gaat geven.

Al met al een aanbevelenswaardige, goede stereo-versterker.

Fabrikant: Beam-Echo Ltd., 13 South Molton Street, Londen W.1.

Importeur: Tempofon, Tilburg.

CRITICUS

# UIT DE PAN

VAN *dr. Blan*



Een rubriek van weten en kunnen voor allen, die er altijd nog wel iets bij willen leren!

## OVER LICHTGEVOELIGE CELLEN EN HUN TOEPASSING

TOT besluit van ons verhaal over lichtgevoelige cellen in het augustusnummer van RB zullen we ons eens gaan verdiepen in de „draadloze” verbinding met de gemoduleerde lichtstraal.

Het principe is eenvoudig: moduleer een elektrische schijnwerperlamp met de output van een a.f. versterker. A.f. wisselstromen zullen het licht moduleren, d.w.z. het licht gaat feller en zwakker branden in het a.f. ritme. Richt de schijnwerper op een verafge-

door verstelling van de positie van het lampje; met sommige reflectors kan de lichtstraal nog over een afstand van 2 km een doel beschijnen. Als lampje is het best geschikt een 6,3 volt type met een stroomgebruik van 300 à 350 mA, dus 'n totaal gebruik van ca. 2 W. De allereenvoudigste vorm van een zender verkrijgen we, door een dergelijk lampje in serie te schakelen met een ouderwetse koolmicrofoon met kool-korreltjes er in. De modere koolmicrofoons bevatten fijn gruis en zijn wat minder geschikt. Het geheel sluiten we aan op een 12 volt accu of een

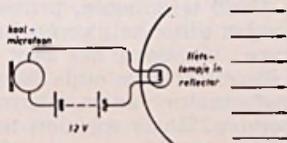


Fig. 1 - De zendinstallatie

legen foto-elektrische cel, waar de lichtvariaties een a.f. wisselspanning zullen veroorzaken. Versterkt vervolgens deze a.f. wisselspanning tot telefoon- of luidsprekersterkte en de verbinding is gereed.

Voor de praktische uitvoering van de „zender” moeten we in de eerste plaats beschikken over een goede, niet te zware schijnwerper, zoals die o.a. gebruikt wordt voor rijwielverlichting, in een handlamp of in een seinlamp. De doelstelling is evenwel wat anders dan voor normale verlichting; wij moeten nl. een zo scherp mogelijk gebundelde spot hebben, om zo ver mogelijk te kunnen schijnen met de beschikbare energie. Meestal is 't doel te bereiken



uit acht monocellen samengestelde batterij. Spreken of blazen we in de microfoon dan zien we het licht opflikkeren; de straal is dan gemoduleerd. Deze methode is echter tamelijk grof en de kans is niet denkbeeldig dat de microfoon tegen deze mishandeling protesteert door inwendig vast te bakken.

De ware methode verkrijgen we door de secundaire van een a.f. uitgangstransformator in serie op te nemen met het lampje en de droge batterij, dat in dit geval een spanning van ca. 6 volt moet bezitten.

Wat is nu het maximaal vermogen, waarmede een dergelijk fietslampje gemoduleerd mag worden? Nu, dat vermogen mag ongeveer even groot zijn

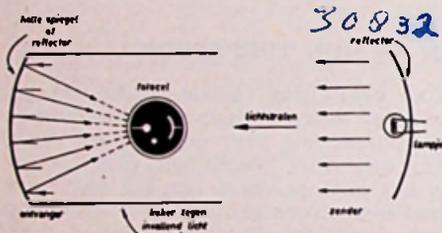


Fig. 2 - Rechts de zender, links de ontvanger. Zowel het lampje als de cel staan in het brandpunt van hun reflectoren.

als het vermogen dat het lampje uit de batterij opneemt om te branden, in dit geval dus ca. 2 watt. We bereiken hierbij, dat het lampje of tijdelijk helemaal niet brandt of tijdelijk op 12 volt brandt. Gemiddeld echter brandt het lampje op een vermogen van 2 W. Helemaal waar is dat niet, want de spanning-stroomkarakteristiek van een gloeidraad is verre van lineair. Voor 't beoogde doel gaat het verhaal echter vrij goed op.

Hoofdzaak is hier de aanpassing; hoewel deze niet kritisch is zullen we toch in de buurt van 3 à 5 ohm moeten blijven. De vraag is echter, hoe ons uitgezonden frequentiespectrum er uit zal zien, want de modulatie bestaat uit het snel achter elkaar uitdoven en weer opgloeien van de gloeidraad en we weten dat die gloeidraad een zekere „traagheid" bezit tegenover opgedrongen veranderingen.

Nu, we mogen rekenen op een vrij behoorlijke overdracht tot ca. 6000 Hz. Zoals we zagen is er een a.f. vermogen van ca. 2 watt vereist. De vraag is nu: waar halen we die 2 watt vandaan? De oplossing die 't meest voor de hand ligt is: het net.

Willen we in de stad of overal waar een elektrisch net aanwezig is, gaan

werken, nu dan is de oplossing uitvoerbaar. We gaan er niet eens op in, hoe die a.f. versterker nu moet zijn; een gewoon radiotoestel is prima voor dit doel. Werken we op het platteland of bv. op een eiland waar geen stroom is, ja dan hebben we nog keus uit een transistorversterker en een versterker met batterijbuisjes. Over die transistorversterker spreek ik ook maar niet; om er twee watt uit te halen moeten we er een paar akelig dure transistoren in stoppen. Blijft het versterkertje met batterijbuisjes. Nu, met die buisjes worden we tegenwoordig doodgemooid; ook al geen probleem. Batterijtjes zijn toch al nodig, omdat die schijnwerperlamp beslist op gelijkstroom moet branden; een hoogspanningsbatterij is dan ook nodig maar gaat lang mee, omdat we dit apparaat voornamelijk voor spraakverbinding benutten en met spreken eerder uitgeput zullen raken, dan de batterij. Bovendien hebben we voor de cel in de ontvanger beslist hoogspanning nodig. Het resultaat zien we dan in het schema. We gebruiken een koolmicrofoon, die in deze schakeling gerust van een moderne uitvoering mag zijn. Zoals we zien zijn er in fig. 3 twee 3A4 buisjes in balans gebruikt.

De uitgangstransformator zal geen moeilijkheden opleveren: normaal van  $2 \times 6000 \Omega$  op  $3 \Omega$ . De ingangstransformator is even lastiger. Ik ben bang dat we die zelf moeten maken: secundair  $2 \times 10000$  windingen, primair ca. 100 windingen afhankelijk van het microfoon-type; we doen het best wanneer we een of andere oude balansingangstransformator van 'n nieuwe primaire voorzien. Zoals we zien moeten we het schermrooster op verlaagde spanning laten werken, dus ca. 90 V; voor de anoden is 135 volt gewenst.

Nu behoeft niemand ongerust te worden als hij nu geen 3A4 buisjes kan krijgen; 3S4, 3Q4, 3V4 of DL93 en dergelijke buisjes zijn óók goed, evenals Engelse 2 volt batterijpitjes. Komen die 2 watt a.f. energie er niet uit, dan betekent dat alleen maar dat onze actie-radius wordt verkleind. Desnoods zetten we er twee parallel!

En nu de ontvanger. Ja, we kunnen het praktisch niet stellen zonder een cel, die met een hoge spanning van 90 volt moet werken en daarom gebruiken we ook hier maar batterijbuisjes in plaats van transistoren.

De schakeling spreekt geheel voor zichzelf; de versterking is voldoende voor telefoongebruik. We moeten ons

echter realiseren, dat het opvangend oppervlak van de lichtgevoelige cel verbaazend klein is, terwijl de ontvangende ronde lichtvlek, ondanks de scherpste bundeling, toch minstens 50 cm in doorsnee bedraagt. Wij hebben

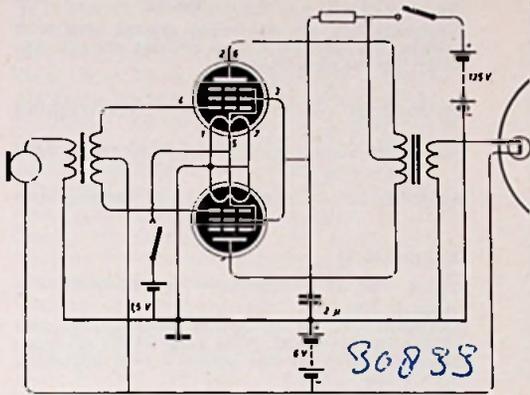


Fig. 3 - SCHAKELING VAN DE ZENDER  
De niet genoemde weerstand is 9 kΩ

echter niets anders te doen dan via 'n holle spiegel die ontvangen lichtstralen te concentreren op de cel. Als „spiegel” kunnen we bv. de ronde reflector van een stralkachel benutten, maar zelfs wanneer we een vergrotende (= holle) scheerspiegel gebruiken is de vooruitgang enorm. Ook reflectoren van schijnwerpers zijn hier heel goed bruikbaar omdat die mooi parabolisch zijn. Bij al deze reflectoren moeten we even experimenteren, en uitvinden waar zich 't brandpunt bevindt; dáár plaatsen we de cel. Welke afstanden kunnen we nu overbruggen? Nu, des nachts halen we minstens 400 meter; met een goede reflector, die een nauwe bundeling toelaat, komen we zelfs over de 2000 m oftewel 2 km. Overdag ziet de zaak er niet zo florissant uit, maar dan is 150 m wel het minimum en is met een goede reflector wel 500 m te halen. Een bijdrage tot goede ontvangst overdag is een „afscherming” aan de ontvangerzijde, die van opzij binnentredende lichtstralen tegenhoudt. Hiervoor is elke koker dienstig, die natuurlijk even wijd moet zijn als de spiegel groot is; hoe langer hoe beter natuurlijk. Heel goed om te experimenteren is een koker van golfkarton; van binnen dofzwart is prima.

Wanneer we het geheel overzien, dan komen we tot de conclusie, dat we aan beide zijden over een „zender” en een ontvanger moeten beschikken; hiervoor behoeft natuurlijk maar één 1½ volt batterij voor de gloeistroom en één voor de anodespanning aanwezig te zijn. Voor de lichtbron is een afzonderlijke batterij van 6 volt noodzakelijk. Omdat het stroomverbruik gering is kunnen deze batterijen lang meegaan, aangenomen dat ze niet vochtig worden.

„Oproepen” is helaas niet mogelijk met deze installatie. Toch behoort dit volstrekt niet tot de onmogelijkheden; we moeten hiervoor echter dieper in de beurstasten. Om te beginnen kan de zender blijven zoals hij is: met buizen. De ontvanger moet echter permanent „in” staan en daarvoor zijn we dan aangewezen op een transistorversterkertje, dat weinig gebruikt, gekoppeld aan een lichtgevoelige cel die geen hoogspanning nodig heeft. In feite is hiervoor alleen maar een cel uit een belichtingsmeter bruikbaar, met een behoorlijke spanningsversterker er achter; 3 à 4 a.f. transistoren is echter voldoende. De laatste transistor moet zodanig zijn ingesteld, dat hij bij geen signaal

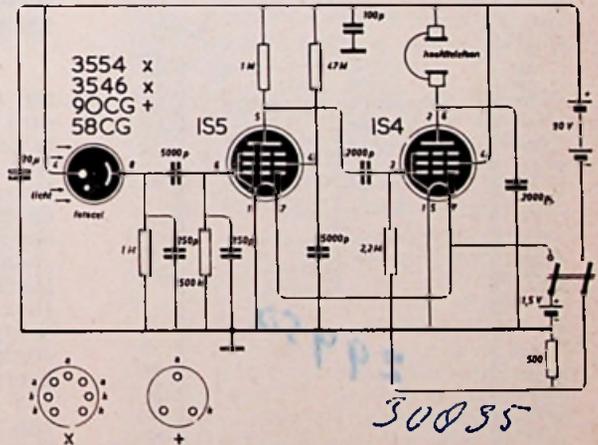


Fig. 4 - HET SCHEMA VAN DE ONTVANGER (met batterijbuisjes uitgerust)

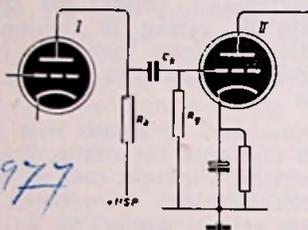
„dicht” zit. Komt nu aan de andere kant de zender op, d.w.z. ontsteekt men de schijnwerper en wordt er in de microfoon gesproken, dan gaat deze transistor stroom trekken, komt er een relais op en gaat er bv. een bel over.

Vervolg blz. 902

# RB NOMOGRAM no. 14

## INVLOED VAN KOPPELCONDENSATOREN EN LEKWEERSTAND

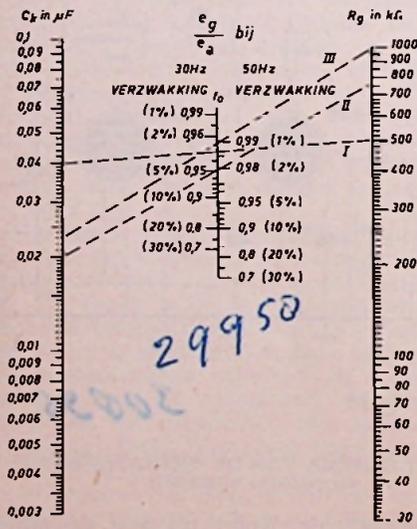
NAARMATE de koppelcondensatoren en/of de lekweerstand bij weerstandskoppeling een kleinere waarde hebben, worden de hoge frequenties minder goed doorgegeven.



zijn worden dus verzwakt. Door de rooster-spanningsvariaties van buis II te delen op de anodespanningsvariaties van buis I kan deze verzwakking in een getal of in % worden uitgedrukt, bv.  $\frac{e_g}{e_a} = 0,99$ , zodat de verzwakking 1 % is, enz.

Het hierbij afgedrukte nomogram geldt voor een  $\frac{e_g}{e_a}$  verhouding van 0,99 tot 0,7, dus

voor een verzwakking van 1 tot 30 % en wel voor de frequenties 30 Hz en 50 Hz.



Is de toegestane verzwakking bekend dan kan voor een zekere  $C_k$  de daarbij behorende  $R_g$  worden bepaald, zo ook de  $C_k$  wanneer  $R_g$  bekend is. Tenslotte kunnen we ook de verzwakking bepalen welke door een zekere  $C_k$  en  $R_g$  worden veroorzaakt.

### Voorbeeld I

$C_k = 0,04 \mu F$  —  $R_g = 500 k\Omega$   
Verbindt 0,04  $\mu F$  op linker schaal door een rechte lijn met 500  $k\Omega$  op rechter schaal. Aflezen op middenschaal:

bij 30 Hz is  $\frac{e_g}{e_a} = 0,97 = 3\%$  verzwakking  
(bij 30 Hz schaal staat (2%) 0,96 moet zijn 0,98)

bij 50 Hz is  $\frac{e_g}{e_a} = 0,983 = 1,5\%$  verzwakking

### Voorbeeld II

$C_k = 0,02 \mu F$ . Toegestane verzwakking 5 % voor 30 Hz.  
Verbindt 0,02  $\mu F$  op linker schaal door een rechte lijn met 0,95 (5 %) voor 30 Hz op middenschaal. De rechter schaal wordt gesneden bij 770  $k\Omega = R_g$ .

### Voorbeeld III

$R_g = 1 M\Omega (= 1000 k\Omega)$ . Toegestane verzwakking 1 % voor 50 Hz.  
Verbindt 1000  $k\Omega$  op rechter schaal met 1 % bij 50 Hz op middelste schaal. De linker schaal wordt gesneden in ca. 0,023  $\mu F$ . Dit nomogram is het eerst gepubliceerd door J. G. Lang.

D. C. v. REIJENDAM

## OVER LICHTGEVOELIGE CELLEN EN HUN TOEPASSING

Vervolg van blz. 901

Om te antwoorden heeft men niets anders te doen dan ook hier de zender in te schakelen en de laatste transistor-trap uit de ontvanger uit te schakelen; de hoofdtelefoon is dan na de derde transistor aangesloten. Uit de aard der zaak kunnen we ook een complete „handset” gebruiken, een tele-microfoon.

Deze laatste mogelijkheid, dus met lichtgevoelige cel, transistor en versterker met relais wil ik hier niet uitgebreid gaan beschrijven, want dat is iets dat eens door een liefhebber op zijn gemak moet worden uitgezocht. Stel me hierover dus maar liever geen vragen. Het lijkt me iets voor „Gratis experimenteren”.

Voor eilandbewoners kan de hier beschreven communicatiemethode met de wal een uitkomst zijn; een vergunning of iets dergelijks is hier beslist niet voor nodig, ofschoon we de vindingrijkheid van de mannen van de S.E.R. beslist niet mogen onderschatten.

Dr. BLAN

# „MG antenne opjager”

voor batterijontvangers

Er komen hoe langer hoe meer miniaturus ontvangtoestelletjes in de handel, welke geen antenne- en aardaansluiting meer bezitten. Hun enige ontvangantenne bestaat uit een ingebouwde ferrietstaaf. De gevoeligheid is doorgaans zodanig, dat buitenshuis een redelijk aantal stations kan worden ontvangen. Wanneer men dergelijke toestelletjes ook binnenshuis wil gebruiken, en men heeft het ongeluk in een betonbouw-woning met veel bewapening<sup>1)</sup> te huizen, dan kan het voorkomen dat de veldsterkte binnenshuis dermate wordt verzwakt, dat vele zenders slechts zwak en met veel ruis kunnen worden ontvangen. Ook in een normale woning zullen de aanwezige leidingen enz. de veldsterkte reeds verzwakken. Nog sterker wordt dit effect als we proberen in een auto of trein iets te ontvangen. De metalen carrosserie vormt een dusdanige afscherming, dat zelfs sterke zenders zwak of in het geheel niet kunnen worden ontvangen. Aansluiten op een auto-antenne is wegens het ontbreken van een aansluitmogelijkheid uitgesloten, tenzij men op de een of andere manier aan het toestel gaat „knoeien”. Nu, aangezien der-

1) In de moderne betonbouw wordt de bewapening zodanig aangebracht dat het afschermend effect nihil is.

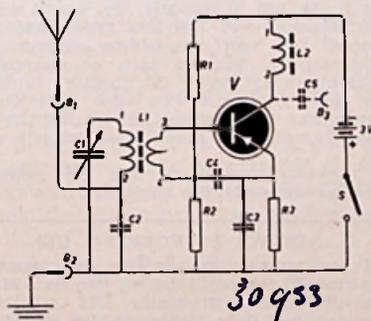


Fig. 1

## SCHAKELING „ANTENNE OPJAGER”

- R1 ..... 22 kΩ/½ W Vitrohm
- R2 ..... 12 kΩ/½ W     „
- R3 ..... 1 kΩ/½ W     „
- C1 ..... 500 pF var.
- C2 ..... 2000 pF mica
- C3-4 ..... 0,02 µF/125 V
- V ..... SO1 (OC45, 2N410)
- C5 (eventueel) = 100 pF ker., zie tekst.
- S1 schuifschakelaartje.
- B1 t/m B3 = stekerbusje.
- L1 ..... 1-2 = 60 wdg litzedraad 36 × 0,04
- 3-4 = 6 wdg 0,2 emaille-zijdedr.
- L2 ..... 1-2 = 10 wdg litzedraad 12 × 0,04

gelijke miniaturus toestelletjes letterlijk „volgestampt” zijn wordt het inderdaad knoeien; er wordt ergens een eind draad aangesoldeerd, dat er buiten blijft bengelen, want plaats voor ’n sterkerbusje is er meestal niet. Gevolg dat deze draad op een kwaad ogenblik ergens blijft hangen en de boel in het toestel stuk wordt getrokken.

Verder gevolg is, dat oom het knappe neefje, „dat wel eventjes een antenne-aansluiting zou versieren” zó verschrikkelijk dankbaar is, dat hij neefjelief de raad geeft voortaan maar liever overal met zijn vingertjes af te blijven...

Verstandiger neefjes — om maar even in dezelfde trant verder te gaan — zullen liever een oplossing zoeken waarbij aan oom’s toestelletje niets behoeft te worden veranderd.

Met de „M.G.-antenne-opjager”, waarvan fig. 1 het schema geeft, is dat inderdaad het geval. Het geeft zelfs méér, want ook gewoon binnens- of buitenshuis worden zwakke zenders, welke normaal slechts met veel ruis binnenkomen zóver versterkt, dat ze op volle sterkte uit de luidspreker komen. Ook in combinatie met normale uit het lichtnet gevoede omroepontvangers voert de antenne-opjager tot betere ontvangstresultaten, waarover straks meer.

De werking is als volgt: De ontvangketen, welke bestaat uit een bewikkelde ferrietstaaf L<sub>1</sub> en een pertinax draai-condensator tje C<sub>1</sub>, wordt op de gewenste zender afgestemd. De r.f. transistor V (’n goedkope SO1 „rood” voldoet uitstekend) is via een kleine koppelwikkeling 3—4 met de spoel 1—2 gekoppeld. In de collectorketen van V bevindt zich de „zendspoel” L<sub>2</sub>, zijnde ca. 10 windingen litzedraad op ’n stukje ferrietstaaf van ca. 5 cm lengte. Door L<sub>2</sub> in de buurt van de in het ontvangtoestel aanwezige ferrietantenne te houden, ontstaat een soort „luchttransformator”, waarbij de met V versterkte signalen naar de ontvangerstaaf worden overgedragen. Een eventuele uitwendige (auto-) antenne kan via stekerbus B<sub>1</sub> worden aangesloten; B<sub>2</sub> wordt met aarde (massa) verbonden.

Om samenwerking met een normale omroepontvanger mogelijk te maken, kan desgewenst nog C<sub>5</sub> en B<sub>3</sub> worden aangebracht. De antenne wordt met B<sub>1</sub> verbonden; van B<sub>3</sub> moet dan een draadje naar de antenneaansluiting van het om-

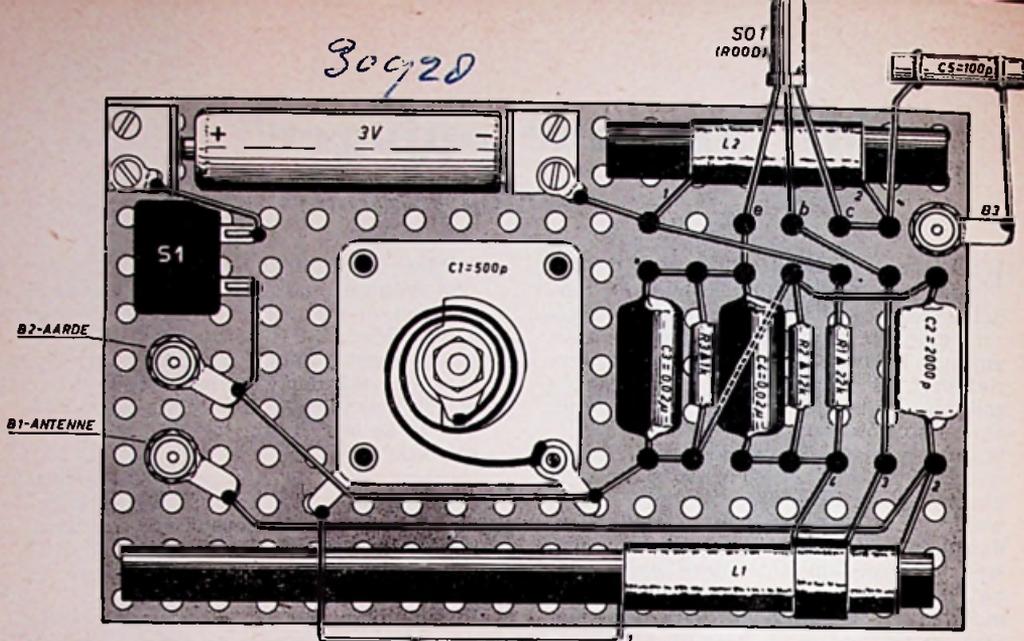


Fig. 2 - MONTAGEVOORBEELD VOOR DE MG-ANTENNE OPJAGER

roepstoel worden gelegd. (Niet vergeten ook hier B<sub>2</sub> te aarden bij de ontvanger).

### Bouw

Voor de montage kan van zo'n handige geperforeerde Uniframe pertinax-experimenteerplaat gebruik worden gemaakt. De tekening (fig. 2) spreekt in dit opzicht voor zichzelf. Houd u aan de gegeven opstelling, d.w.z. L<sub>2</sub> zover mogelijk van L<sub>1</sub> vandaan plaatsen om genereer neiging te voorkomen. Beide staven moeten horizontaal worden geplaatst.

Wie het wikkelen van L<sub>1</sub> een bezwaar vindt, kan eventueel de compleet bewikkelde staaf van de „Positron” zakradio gebruiken, waarop nog een extra koppelwikkeling (5 wdg montagedraad) wordt aangebracht of het kleinere staafje van de „Kajak”. De spoel L<sub>2</sub>, die slechts 10 windingen bevat, kan gemakkelijk zelf worden gewikkeld. Het is niet aan te bevelen, het windingsaantal te vergroten, daar anders de kans bestaat dat deze in resonantie komt en er genereren ontstaat. Zolang de collectorketen niet in resonantie is, is de kans op genereren klein en behoeft de transistor niet geneutraliseerd te worden. Mocht hij onverhoopt toch genereren, dan moet L<sub>2</sub> andersom worden aangesloten, en als ook dit niet helpt moet R<sub>1</sub> worden vergroot.

### Afwerking

Het apparaatje kan in 'n triplex kastje of van plasticen doosje worden ondergebracht.

Het geheel kan dan gemakkelijk achter

de te versterken ontvanger worden geplaatst. Eventueel kan men een soort standaard maken, waarop het ontvanger-toestelletje wordt geplaatst, zodat de zendstaaf zich dan automatisch op de juiste plaats t.o.v. de staaf in de ontvanger bevindt. Met leerdoek kan men het geheel naar eigen smaak afwerken.

ELECTRONICUS

### LUIDSPEKER VOOR DE ION

IN de beschrijving van de Ion, voorkomend op bladz. 555 in RB aug. '59, wordt als 200 Ω luidspreker het Peerless type H460 aanbevolen. Dit heeft aanleiding gegeven tot misverstanden. Wij vestigen er daarom de aandacht op dat onder dit nummer luidsprekers met verschillende sprekspeelimpedanties verkrijgbaar zijn en dat dit type normaal met 3 Ω sprekspeel wordt geleverd.

Bij aankoop moet men dus de gewenste sprekspeelimpedantie aangeven.

### NIEUWE UITVOERING U73

OP veelvuldig verzoek zijn de secundaire aanpassingsmogelijkheden van de AMROH balansuitgangstransformator U73 uitgebreid. Voorheen had deze transformator slechts één secundaire aanpassing, nl. 3...5 Ω. De secundaire aanpassingen van de nieuwe U73N zijn thans: 3...5 Ω en 6...10 Ω. De volgende lage spreidingscijfers konden worden bereikt:

hele prim/sec 6...10 Ω = 16 mH;  
 hele prim/sec 3...5 Ω = 13 mH;  
 halve prim/sec 3...5 Ω = 6 mH;  
 halve prim/halve prim = 11 mH;  
 halve prim/sec 6...10 Ω = 8 mH.

De primaire zelfinductie heeft de hoge waarde van 88 H. De lage spreidingscijfers staan borg voor een stabiele werking, ook in zwaar tegengekoppelde versterkers. De hoge primaire zelfinductie zorgt voor een hoog rendement der laagste frequenties.



# 'n Volledig elektronische flitser

MET  
AUTOMATISCHE  
SPANNINGSBEWAKING

door ELECTRONICI'S  
(Vervolg uit RB nov. blz. 819)

## REACTIVERINGSMOGELIJKHEID

Om de batterijen te reactiveren — of indien men accucellen gebruikt, deze te kunnen laden — kan men het in fig. 11 aangegeven principe bezigen. Hiermee is het mogelijk, om zonder transformator toch een laadschakeling met een gering watt-verlies te verkrijgen. De verliezen worden hoofdzakelijk bepaald door de begrenzingsweerstand  $R_1$  en  $R_2$ , welke de piekstroom door de gelijkrichterellen tot een veilige waarde moeten begrenzen. Als een voldoende zwaar gelijkrichter-type en een niet te grote C wordt gebruikt kunnen de watt-verliezen zeer gering zijn. De grootte van de gemiddelde laadstroom wordt dan hoofdzakelijk door de capaciteit van C bepaald. De gedurende elke periode naar de batterij overgebrachte hoeveelheid elektrische energie is nl. evenredig met C, en wel zal deze hoeveelheid, als de verliezen worden verwaarloosd gelijk zijn  $2 \times$  de max. lading van C. (Dit komt omdat de condensator beurtelings in beide richtingen wordt geladen).

De flitser blijkt de in fig. 11 genoemde onderdelen reeds te bevatten in de spanningsverdubbelaar. Door aanbrengen van geschikte begrenzingsweerstand en

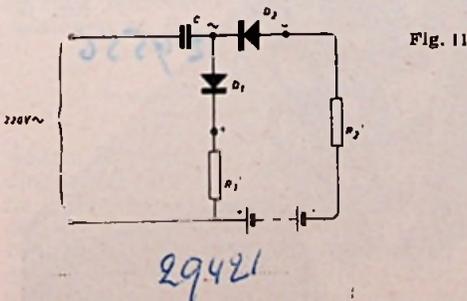
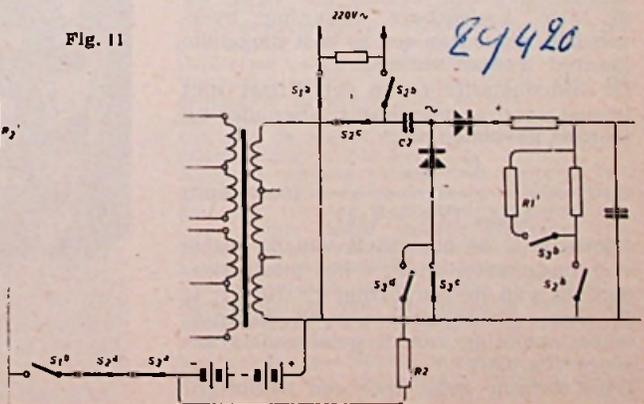


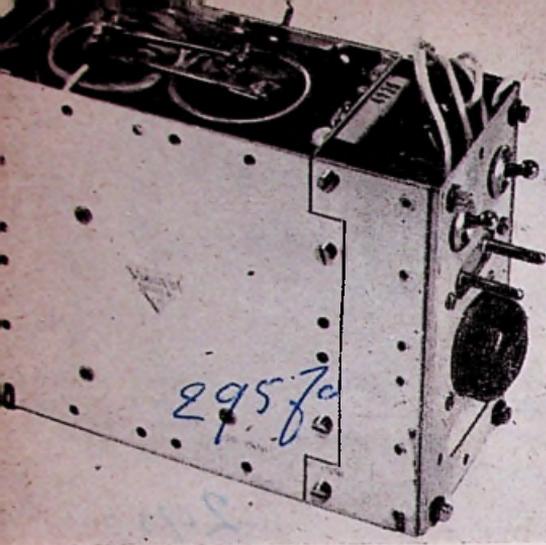
Fig. 12  
REACTIVERINGS-  
OF LAAD-  
MOGELIJKHEID



een extra schakelaar kan de flitser dus vrij eenvoudig met een reactiveringsinrichting worden gecompleteerd. In het proefmodel is echter van deze feature afgezien wegens constructieve moeilijkheden, voornamelijk ruimtegebrek. Bovendien is het aantal flitsen dat met behulp van een stel batterijen kan worden verkregen reeds voldoende groot, zodat het nauwelijks gerechtvaardigd werd geoordeeld, de soliditeit van de constructie hieraan op te offeren. De schakeling geeft fig. 12.

## Laadtijd

De snelheid waarmee de reservoircondensator wordt herladen, dus het kortste interval tussen twee flitsen, wordt bepaald door het vermogen dat de omvormer max. kan afgeven en de in de condensator op te zamelen hoeveelheid arbeidsvermogen. Drukken we het vermogen V, dat een omvormer voor een gegeven uitgangsspanning  $E_{sec}$  maximaal kan afgeven uit in diens inwendige weerstand



Afb. 13 en 14. DE LAATSTE BOUWFAZE VAN HET VOEDINGSCEDEELTE. Zoals men ziet kan het geheel met behulp van Uni-frame-chassisdelen als een zeer compacte eenheid worden uitgevoerd. Links de beide contactbordjes, waartussen de acht staaf-elementen worden geklemd. (Zie ook de foto onderaan deze bladzijde).

$$R_i = \frac{E_{sec}^2}{W}$$

dan kan men voor een gegeven condensator C de tijdconstante  $\tau = R_i \cdot C$  bepalen. In onderstaande tabel is aangegeven, hoe groot de condensatorspanning  $V_c$  na 'n bepaald aantal tijdconstanten  $\tau$  zal zijn:

TABEL III

Laadtijd	$V_c$	Laadtijd	$V_c$
0,5 $\tau$	0,445 $E_{sec}$	2,5 $\tau$	0,915 $E_{sec}$
$\tau$	0,635 $E_{sec}$	3 $\tau$	0,95 $E_{sec}$
1,5 $\tau$	0,74 $E_{sec}$	3,5 $\tau$	0,97 $E_{sec}$
2 $\tau$	0,835 $E_{sec}$	4 $\tau$	0,98 $E_{sec}$

Zoals men ziet, neemt  $V_c$  in het begin van de lading snel toe, om vervolgens steeds langzamer te stijgen.

In de praktijk doet men er dan ook verstandig aan ervoor te zorgen, dat na 2 à 2,5  $\tau$  de gewenste  $V_c$  wordt bereikt. Dank zij de automatische uitschakeling van de omvormer kan  $E_{sec}$  hoog worden gekozen, zonder dat  $V_c$  de op de elco toelaatbare spanning overschrijdt: aldus kan een zo kort mogelijke laadtijd worden verkregen.

De tijdconstante  $\tau$  van een flitser met transistoromvormer kan bij benadering worden gevonden uit:

$$\tau = \frac{C \cdot E_{sec}}{\eta I_c \max (V_B - V_{kn})} \quad (\text{seconden})$$

Hierin is C de capaciteit van de reservoircondensator in F;  $\eta$  het totale rendement van de omvormer ( $\approx 70\%$ );  $I_c$  de max. collectorstroom en  $V_{kn}$  de knie- of restspanning van de geleidende transistor (ca 0,5 V).

Deze formule geldt voor een balansom-

vormer. Voor een een-transistoromvormer moet de formule met een factor 2 worden vermenigvuldigd.

$I_c \max$  wordt of door de grensgegevens van de transistor bepaald; of door de  $R_i$  van de batterij, die tegen het eind van diens levensduur steeds meer toeneemt.

Voor de OC16 geldt:  $I_c \max = 3$  A; tegen het eind van de levensduur van de batterij zal deze stroom echter niet hoger kunnen komen dan ca. 2 A. In het besproken ontwerp werd  $E_{sec}$  op 600 V gesteld;  $C = 400 \mu F$  en daar  $V_B = 12$  V wordt nu bij verse batterijen.

$$4,10^{-1} \times 36,10^4$$

$$\tau = \frac{0,7 \times 3 \times (12 - 0,5)}{4,10^{-1} \times 36,10^4} \approx 6 \text{ sec.}$$

Tegen het eind van de levensduur:

$$4,10^{-1} \times 36,10^4$$

$$\tau = \frac{0,7 \times 2 \times (12 - 0,5)}{4,10^{-1} \times 36,10^4} \approx 9 \text{ sec.}$$

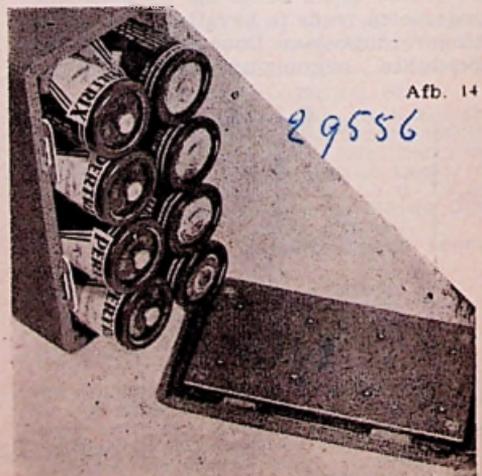
Wordt gedurende 2  $\tau$  geladen, dan is de condensatorspanning volgens Tabel III:  $V_c = 0,835 \times 600 = 500$  V.

Met verse batterijen wordt deze spanning dus in 12 sec. bereikt, met oude batterijen in ca. 18 sec.

Bij netbedrijf is de laadtijd t.g.v. de lagere lichtnetfrequentie met de gegeven waarde van  $C_2$  en de aanwezigheid van de bleeder  $R_6$  ongeveer 20 seconden.

#### Vereenvoudigde automatische uitschakeling.

De automatische spanningsbewaking zoals deze in de fig. 1 (blz. 565 RB aug.) en 8 (blz. 823 RB okt) is weerge-







# Het Elektronenklavier

VAN P. KEIZERWAARD (slot)

door H. Meijer Jr

Het instrument is voorzien van een voedingsgedeelte dat werkelijk respectabel genoemd mag worden.

Er zijn twee hoogspanningsvoedingen, die een spanning van ca. 250 V leveren bij een stroom van 200 mA.

Het gloeistroomverbruik bedraagt slechts 2 A, welke naar verhouding vrij lage waarde werd bereikt door het toepassen van miniatuurbuizen.

## Versterkers

De versterker voor het pedaal levert 12 watt, verdeeld over een tweetal luidsprekers.

Opmerkenswaardig is het feit dat deze luidsprekers niet rechtstreeks stralen. Het geluid kan de luisteraar slechts be-

Voor het verkrijgen van de verschillende klankkleuren van deze percussie-eenheid wordt gebruik gemaakt van elektronische filters, zoals die werden toegepast bij de eerdere instrumenten van de firma Minnshall. Per 4 à 5 tonen is een filter aangebracht. Deze grote hoeveelheid filters (10 stuks, tegen één per gewoon orgelregister) is een noodzaak omdat het veel moeilijker is de klankkleur van een percussie-register te verwezenlijken.

De werking van het „Minnshall“-filter is als volgt:

Het signaal wordt aangelegd aan het rooster van een buis. Het wordt niet afgenomen via de buis, maar de roosterkatode weerstand wordt gewoon benut als shunt.

Deze rooster-katode weerstand kan men een capaciteef of inductieef karakter geven door het signaal dat aan de anode verschijnt via een schakeling terug te voeren naar het rooster van de buis (tegenkoppeling).

Tot slot van de beschouwing over de percussie-eenheid zij nog opgemerkt dat de uitsterftijd van deze eenheid regelbaar is d m v. een tweetal registers.

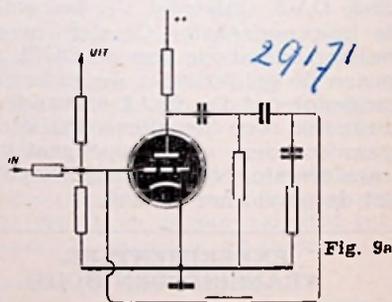
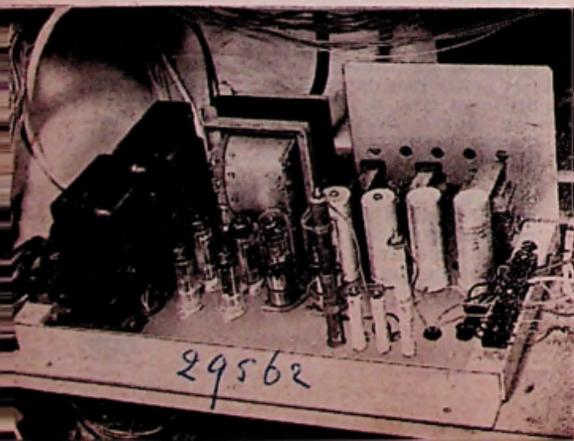


Fig. 9, a en b - PRINCIPE-SCHEMA'S van elektronische filters naar het systeem „Minnshall“.

reiken via een smalle streep langs de grond. De luidsprekers zijn op dusdanige wijze aangebracht dat ze omlaag stralen en het geluid dus door een smalle spleet tussen voorklankbord en vloer klinkt.

Merkwaardig is het feit dat schrijver terzelfder tijd bezig was met een elektronisch pedaalklavier en (geheel onafhankelijk van de heer Keizerwaard) eveneens tot de conclusie kwam dat dit kenmerk de enige doeltreffende methode is om de wel zeer laag gewenste tonen van een pedaalklavier te kunnen verwezenlijken. Ook zijn experimenten resulteerden in een kast waarin de luidspreker aan de achterzijde werd voorzien van een



Afb. 6 - DE VOEDING

**Afd. 7 - OPBOUW PERCUSSIE-EFFECT  
MET ELEKTRONISCHE FILTERS**

(gesloten) klankruimte die bekleed werd met zachtboard.

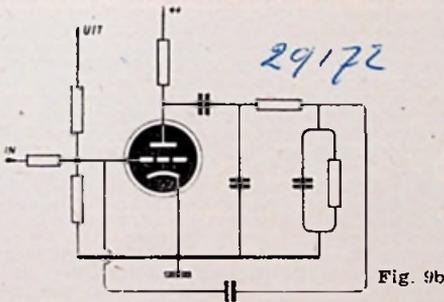
De luidspreker werd gemonteerd op een bord dat ongeveer op (van de vloer af gemeten) 1/3 werd aangebracht van de totale hoogte van de kast.

De luidspreker straalt omlaag en onderaan de kast (die verder geen bodem heeft) werden spleten van ca. 5 cm uitgespaard tussen vloer en resp. voor- en achterzijde van de kast.

Dit dus een tip voor bouwers van een dergelijk elektronisch pedaalklavier.

Weergave voor de manualen is verdeeld over een tweetal versterkers met een gezamenlijk vermogen van 25 W, verdeeld over 5 grote luidsprekers. Ook hier dus: niet alleen klankspreiding, maar ook versterking via meer dan een kanaal.

En om uiteindelijk het geluid nog zoveel

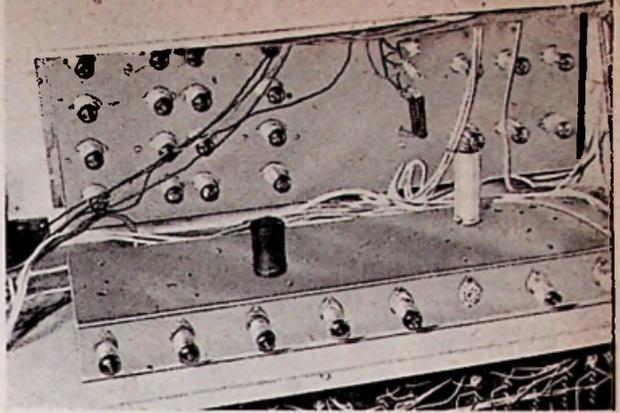


diepte te geven als mogelijk is, wordt een deel van het signaal afgetakt en toegevoerd aan een magnetofon waarbij het signaal op de band wordt gebracht en vrijwel vlak daarop weer afgenomen, versterkt en weergegeven.

Dit geeft een kunstmatige nagalm (echo) die werkelijk een sensationeel effect veroorzaakt.

Het optreden van deze echo is te verklaren, omdat nu het elektronisch versterkte signaal wordt gevolgd door hetzelfde signaal maar dan iets later weergegeven via een mechanisch (en dus: „luier” dan elektronisch) medium.

We hopen dat u allen vol belangstelling kennis hebt genomen van hetgeen we over dit interessante instrument mochten vertellen, en als mogelijkerwijs verschillende lezers uit deze beschrijving enig idee voor hun eigen instrument hebben kunnen peuren, dan zal des schrijvers moeite ruimschoots beloond zijn.



**„VAN DER HEEM TRANSISTOREN”**

AL sinds enige tijd worden ook door „van der Heem n.v.” transistoren vervaardigd. Het betreft hier p-n-p „alloyed junction” typen voor a.f. toepassingen.

Voorlopig worden drie grondtypen, A, B en C gemaakt, t.w.:

(A) voor algemene toepassingen zoals a.f.-versterkers en drijvers;

(B) voor klasse A en B eindversterkers en schakelfuncties bij middelgrote vermogens;

(C) voor miniaturbouw zoals hoorapparaten e.d.

De grondtypen A, B en C worden elk weer in drie groepen onderverdeeld, gekenmerkt door een codecijfer. Hierbij worden de transistoren voornamelijk naar de stroomversterkingsfactor  $\alpha_{F0}$  geselecteerd:

codecijfer 2	$\alpha_{F0} = 25-50$
„ 3	$\alpha_{F0} = 40-80$
„ 4	$\alpha_{F0} = 70-150$

Overeenkomstig de Europese normen wordt het codecijfer en de grondtypeaanduiding voorafgegaan door de aanduiding „OC”, waarin zoals bekend betekent: O = „geen gloeispanning” C = „triode”.

Ten behoeve van klasse B eindversterkers kan het type OC3B in symmetrische paren 2OC3B worden geleverd.

Alle typen bezitten in g.e.s. een afsnijfrequentie van 15 kHz; de max. junctietemperatuur bedraagt 65° C.

Voor het type OC-A geldt verder:

$K = 0,36^\circ \text{C/mW}$  en  $I_{cp} = 100 \text{ mA}$ .

voor het type OC-B:

$K = 0,36^\circ \text{C/mW}$  (met koelvin  $0,22^\circ \text{C/mW}$ ) en  $I_{cp} = 120 \text{ mA}$ ;

voor het type OC C:

$K = 0,45^\circ \text{C/mW}$  en  $I_{cp} = 100 \text{ mA}$ .

Dit laatste mag voor een miniaturtransistor met de afmetingen  $3 \times 5 \times 8 \text{ mm}$  zeker opmerkelijk heten.

Door de fabrikant wordt een boekje uitgegeven waarin de voornaamste gegevens en karakteristieken staan vermeld.

Over de prijs van dit aantrekkelijke produkt is ons nog niets bekend.



## Het instrument voor wetenschap en bedrijf

Derde tentoonstelling, gehouden van 23 t/m 30 september te Utrecht

De parterre met inbegrip van de Beatrixhal van het Jaarbeursgebouw op het Vredenburg te Utrecht was eind september volledig in beslag genomen door een uitgebreide en veelzijdige collectie instrumenten en apparaten voor toepassing in wetenschappelijke en industriële laboratoria, fabrieksinstallaties en medische instellingen. Deze tentoonstelling — georganiseerd door de coöperatieve vereniging „Het Instrument” u.a. — had niet een uitgesproken commercieel karakter maar was veel eerder opgezet als ontmoetingscentrum voor de fabrikanten van instrumenten en de gebruikers daarvan.

Wij hebben deze tentoonstelling bezocht om door eigen aanschouwing eens een beeld te kunnen krijgen van de mate waarin — en de wijze waarop de elektronica heden ten dage toepassing vindt als hulpmiddel bij de moderne meettechniek. Hier waren immers instrumenten voor vrijwel alle takken van wetenschap en techniek bijeen en ofschoon er uiteraard vele soorten zijn waaraan de elektronica niet te pas komt — denk aan zuiver mechanische, optische en elektrische instrumenten en apparaten — was dit een unieke gelegenheid om een indruk te krijgen van de plaats welke de elektronica naast de mechanica enz. thans inneemt.

Welnu, wie zijn ogen op „het Instrument” goed de kost heeft gegeven, zal tot de conclusie zijn gekomen dat de „penetratie” van de elektronica in de verschillende technieken en haar combinatie met mechanische, optische en chemische inrichtingen zodanige vormen heeft aangenomen, dat haar toepassingsgebied — evenals dat van de mechanica — praktisch universeel is. Het zou dan ook onbegonnen werk zijn om op deze plaats een beschrijving te geven van alle apparaten, van de analogo-digitaal omvormer tot de elektronisch geregelde broedstoof en van het waterlek-zoekapparaat tot de elektronenmicroscop; want om de hoedanigheden van een instrument naar waarde te kunnen schatten, moet men op zijn minst enig begrip hebben van het vak, waarin het betreffende instrument wordt gebruikt.

Enkele algemene opmerkingen over de rol, die de elektronica bij de moderne instrumentenbouw speelt, zijn hier echter wel op hun plaats. Wij zien dan onderscheidenlijke functies van de elektronica, nl. als hulpmiddel om de wer-

king van klassieke instrumenten te verbeteren zowel wat betreft grotere meetgevoeligheid als gemakkelijker aflezing van de meetuitkomsten. Daarnaast is een groep nieuwe meetinstrumenten ontstaan waarbij men gebruik maakt van z.g. transductoren; dat zijn inrichtingen die mechanische, chemische, optische en andere veranderingen omzetten in elektrische signalen, die dan weer kunnen worden versterkt en gemeten. Zo'n transductor is bijvoorbeeld de microfoon, welke geluidstrillingen (luchtdrukvariaties) in gelijkvormige elektrische trillingen omzet; de fotoëlektrische cel; piezo-elektrische en piezo-magnetische materialen, waaraan elektrische spanningen resp. verandering van de magnetische eigenschappen optreden wanneer op het betreffende voorwerp mechanische krachten werken die het in meer of mindere mate deformeren. Ook thermistors (weerstanden met grote temperatuurcoëfficiënt), rekstrookjes (materiaal waarvan de elektrische weerstand evenredig met de rek verandert), fotoweerstanden en thermokoppels behoren hiertoe.

Voorts worden methoden toegepast waarbij de capaciteit of zelfinductie van een in een elektronische schakeling — b.v. een oscillator — opgenomen onderdeel zich wijziget onder mechanische of andere invloeden.

Tenslotte vinden elektronische schakelingen — al of niet in combinatie met andere middelen — toepassing voor het automatiseren van metingen waarbij dan eventueel een aantal verschillende metingen gelijktijdig wordt verricht. Een „klassiek” voorbeeld hiervan is de in de radio-service bekende katodestraal-oscilloscoop met wobulator die de m.f. kromme van een ontvanger of de frequentiearakteristiek van een a.f. versterker op 't beeldscherm zichtbaar maakt, waardoor ons de moeite van het punt-voor-punt meten van de output en het tekenen van de grafiek wordt bespaard.

Ingewikkelder zijn de apparaten die het verloop van het te meten proces tegelijkertijd regelen, waarbij hetzij een of meer grootheden binnen bepaalde grenzen worden constant gehouden, hetzij zodanig worden geregeld, dat het proces volgens een gewenst programma verloopt.

Vervolg blz. 937



# De tweede schrede

## STEP BY STEP SYSTEEM

IN de vorige aflevering van RB behandelden wij de eerste stap van dit wondermooie idee: de kristal-ontvanger, die een belangrijke rol blijft spelen in de stadia van opbouw. We gaan nu eens zien wat de volgende

kunnen we méér zenders ontvangen en wanneer we met de sterkste zenders genoeg nemen, kunnen we met een kortere antenne volstaan.

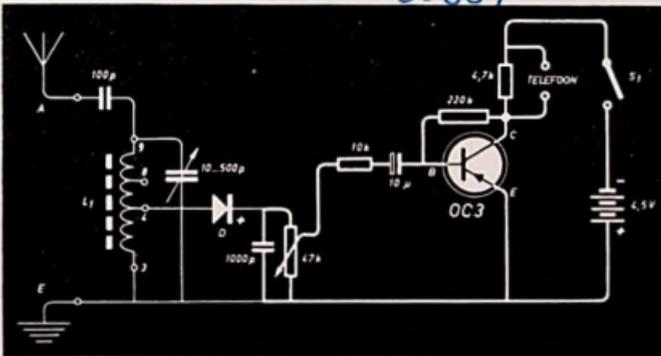
Om eens een praktische toepassing van dit ontvangertje te noemen: het ontvangen van pers- en weerberichten op een zeilbootje of op 'n kampeertocht.

Wat er nu precies bijkomt zien we in het schema met dikke lijn getekend (doos 1a); alle onderdelen worden weer netje; verpakt in de medegeleverde bouw-kit.

Wij beschikken nu over doos 1 + 1a = doos 2, waarmee trouwens ook meteen begonnen kan worden.

We gaan ons nu ook nog even bezighouden met de gereedschappen. Nu is dat een groot woord

want in feite zijn het maar bescheiden gereedschapjes die echter onmisbaar zijn, namelijk het dreveltje om de holnietjes om te felsen en de soldeerbout. Dat felsen is beslist een leuk werkje; ik geef verderop nog even een foto

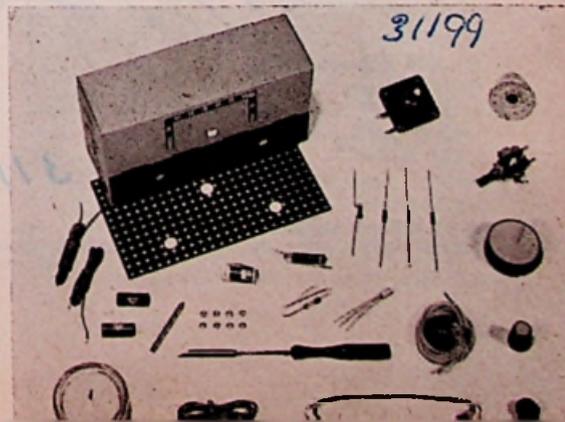


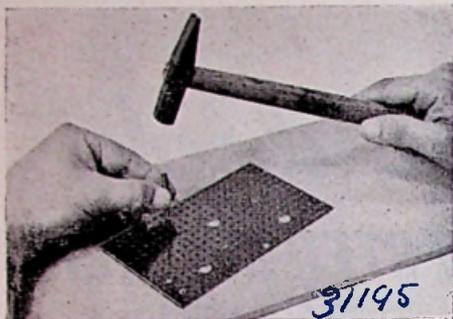
SCHEMA VAN DOOS no. 2. De uitbreiding t.o.v. doos 1 is met dikke lijn getekend

stap zal zijn want het is een goede trek in de menselijke natuur, dat we naar verdere volmaking blijven streven. Heus, zelfs de meest conservatieve onder ons doet nog onbewust mee aan de vooruitgang. Gelukkig maar, want anders woonden we nog in tenten, waren gehuld in dierenvellen en hadden niets te doen, want er was in die tijden heus niet te rekenen op een hobbyblad.

Maar goed, we gaan onze kristal-ontvanger uitbreiden met een ééntraps transistor ontvanger, waardoor het aantal mogelijkheden van de ontvanger meteen vooruitgaat. Ten eerste

DE GEHELE INVENTARIS van doos no. 2





**Zó FELSEN WE DE HOLNIETJES VAST.**  
Zorg voor een stevige vlakke ondergrond,  
bv. granito aanrecht

van deze bezigheid. Toch moet ik nog even de raad geven om alle nietjes in te slaan vóórdát we gaan monteren, want wanneer we op het reeds half-af gemonteerde isolatieplaatje nog meer nietjes slaan, dan lopen de reeds gemonteerde onderdelen een niet denkbeeldig gevaar. Verder nog een raad: sla met bescheiden tikjes op het dreveltje; heus, het nietje behoeft niet met een donderende klap plat geslagen te worden. Is het eenmaal omgefeld, neem dan het dreveltje weg en sla met de hamerkop nog even het nietje plat.

En nu de soldeerbout.

Ja, wie een elektrische soldeerbout heeft is een hele piet, maar je moet eigenlijk een heel klein licht boutje hebben voor dit kleine spul, want een

boutje van ca. 50 watt is soms al te warm voor dit doel.

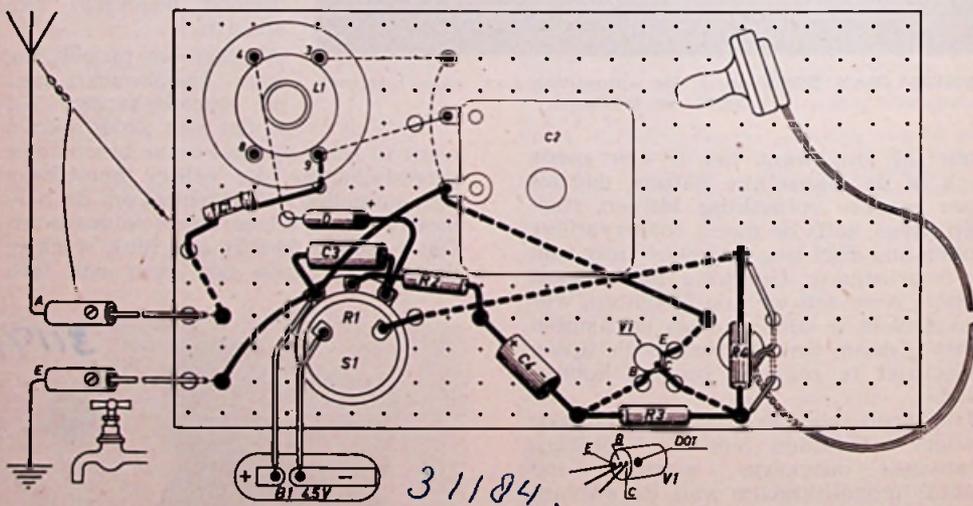
Het bijgevoegde boutje is van zuiver rood koper en moet... schrik maar niet, met een waxine theelichtje verwarmd worden, u weet wel van Verkade in een glazen potje. Vraagt u zich maar niet af. „Waar haal ik dát nu vandaan”, want het bevindt zich in de bouwdoos. We moeten niet te licht denken over het warmtevermogen, het



... het nietje behoeft niet met 'n donderende klap platgeslagen te worden ...

aantal afgegeven calorïën dat zo'n vlam afgeeft.

Om te beginnen heeft de vlam een temperatuur van minstens 500 à 600 °C; verder is het boutje licht zodat we



**LAY-OUT VAN DOOS 2.** Denk er om, een antenne alleen is vaak niet voldoende; aarde is noodzakelijk voor de zwakkere zenders (pen in de grond, bv. een kampeerharing of kraan van waterleiding).





het gemakkelijk op de vereiste temperatuur van ca. 200°C kunnen brengen. De PTT-monteurs maakten zelfs vaak gebruik van een kaarsvlam om een soldeerverbinding aan te brengen toen de loodkabeltjes nog niet vervangen waren door plasteekkabels. Om 't eind van zo'n loodkabeltje werd een vertinde koperdraad 2 à 3 maal om het schoongekrabde loodkabeltje gewonden; de kaars er onder, een stukje Superspeed er tegenaan gehouden en even later vloeiende de tin. Het gaat trouwens zelfs met een lucifer. Maar terzake: onze soldeerbout. Kijk



...willen we niet betrappt worden met moeders' schaar ...

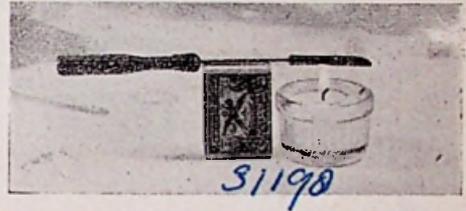
alles gaat goed, zolang we maar zorgen dat de vlam zelf niet in aanraking komt met het schuine vlakje waarop het tin moet komen.

Dat geldt niet alleen voor het waxine vlammetje, maar voor alle gasvlammen. Op de foto zien we hoe we de vlam langs het ronde gedeelte van de bout mogen laten spelen. Zorg er

maar voor dat het niet te veel waait, anders wordt de vlam onrustig en onze bout niet heet. Dus: géén roet op de schuine kant.

Een tweede eis is: zorg dat het boutje niet te heet wordt, vooral de eerste keer niet, want dan houdt het tin er niet op, of, zoals men zegt: de bout laat zich niet vertinnen.

Kijk als de bout vertind raakt, verspreidt zich het tin over het gehele oppervlakte van de boutpunt; dat vertinnen is beslist nodig anders gaat het gesmolten tin er als kleine knikkertjes langs lopen zonder aan de bout te hechten.



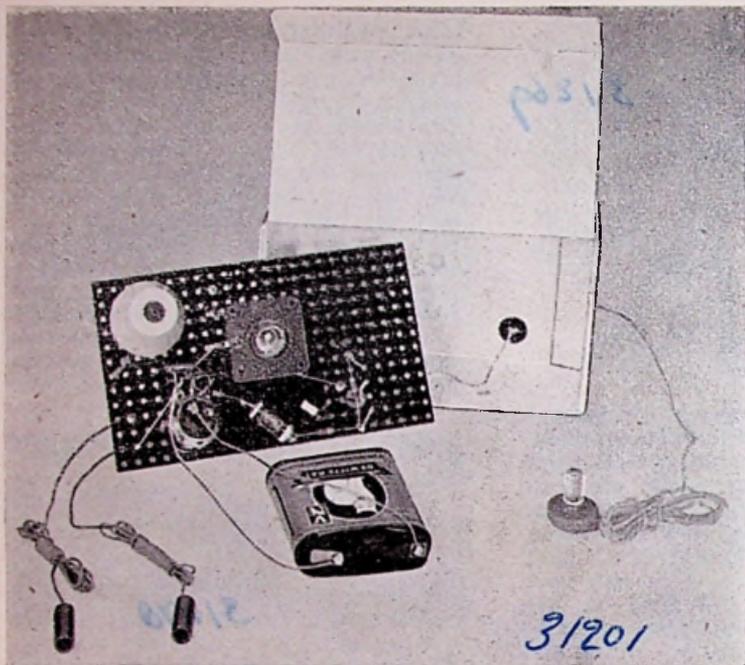
Wanneer we het boutje zó boven de vlam leggen zitten we op fluweel

Nu bestaat er een kans dat ondanks alle goede voornemens deze procedure grandioos mislukt. Laat het boutje afkoelen, schuur het weer schoon en begin opnieuw. Maar schuur (of vijl) niet te vaak wat dan blijft slechts 't handvat van het boutje over....

Ik heb voor het boutje een braadspit uitgedacht: een lucifersdoosje naast 't theelichtje, zodat we het boutje rustig boven de vlam kunnen laten warm worden; beginnen er rode en groene kleurtjes op te komen dan is het reeds te warm. Na 1 à 1½ minuut is het boutje al heet genoeg om voor 't eerst vertind te worden.

Is het boutje eenmaal vertind, dan moeten we het voor elke soldeerverbinding opnieuw even warm maken. Dat zijn de consequenties van een klein boutje; het is echter weer snel warm (ca. 2 à 2½ minuut). En we kennen het recept van het solderen wel: houdt het boutpuntje tegen de te solderen draad of het holnietje aan en breng het tin er bij; via de druppel soldeer zal de warmte van het boutje zich goed aan de draden enz. mededelen.

Is het boutpuntje vuil, bv. met zwarte korstjes van de verbrande harsresten, veeg het dan warm even aan een ruige doek af. Denk er echter om dat die hele soldeerderij staat en valt met het



## HET INTERIEUR VAN KIT 2.

De batterij van 4½ volt heeft zijn intrede gedaan.



klaas wil ik nu nog maar even heel in het kort vertellen wat er nog meer op het program staat. De nu beschreven doos 2 wordt dan uitgebreid met een tweede transistortrap (doos 2a komt er bij), zodat we doos 3 hebben,

gebruikte soldeertin, neem geen risico, neem Superspeed.

Als we dit solderen onder de knie hebben is het bouwen op zichzelf een kleinigheid. Wat we aan verder gereedschap nodig hebben is: een hamer voor de nietjesklopping en een punttang met knipfaciliteiten, willen we niet betrapt worden met moeders schaar.

Met het oog op de naderende Sinter-

nog steeds met oortelefoon. Het spreekt van zelf dat we ook een gewone koptelefoon kunnen toepassen, eventueel zelfs meerdere.

De aanvullingsdoos op doos 3 is 3a



DE LAATSTE FAZE: een robuust stalen kastje, in grijze craquelé lak, waarin rechtuit middengolfontvanger met luidspreker. We komen hierop in het volgende nummer nader terug.



... met het oog op de naderende Sinterklaas ...

(vormen samen doos 4) en die brengt ons op een middengolf ontvanger met drie transistoren en een luidspreker, in stalen kastje. De mogelijkheid om met koptelefoon te blijven luisteren, blijft bestaan. Dit is voorlopig 't eindpunt.

Wie zich in één ruk naar dit (aantrekkelijke) eindpunt wil begeven kan zonder meer doos 4 kopen; soldeerbout plus theelichtje inbegrepen. Ik wil het ditmaal hierbij laten en wens de a.s. bouwers veel succes toe.

# RADIO JOURNAAL

RADIONIEUWS VAN HER EN DER

**Silicium zonnecellen...** met hoog rendement voor voeding van transistorapparaten bij daglicht en voor het laden van accu's van apparaten, die dag en nacht in bedrijf moeten zijn, kunnen worden samengesteld m.b.v. eenheden welke International Rectifier Corp. (Californië, U.S.A.) vervaardigt. Bulletin SR-276 bevat nadere gegevens en wordt door genoemde firma op aanvraag toegezonden. E2-59-10/10

### Eurovisie...

omvat thans 12 Europese landen en in de komende jaren zal het net worden uitgebreid met aansluiting van Finland, Noorwegen en Zuid-Slavie, terwijl er kans bestaat dat ook Portugal, Spanje en zelfs Noordafrika aansluiting krijgen. Het is reeds technisch mogelijk televisieprogramma's uit te wisselen met een aantal Oosteuropese landen en uitbreiding tot Rusland zal technisch uitvoerbaar zijn zodra de verbinding tussen Moskou en Warschau is voltooid, hetgeen waarschijnlijk in 1950 zal geschieden. E2-59-10/10

### Vier anoden...

bevat de 12FQ8, een door General Electric (USA) ontwikkelde buis, welke bestaat uit twee trioden waarvan ieders anode weer is gesplitst in twee helften, elk met naar buiten gevoerde aansluiting. De thans in productie genomen buis is in de eerste plaats ontworpen voor toepassing in speciale schakelingen voor elektronenmuziekinstrumenten voor het verkrijgen van bijzondere (geluids-)effecten. Dergelijke buizen kunnen echter ook te pas komen in schakelingen waar 'n inkomend signaal in twee afzonderlijke takken moet worden gesplitst waarbij wederzijdse beïnvloeding van de uitgangskanalen moet worden vermeden. TI-59-10/23

### 10,4 kilovolt...

bedraagt de sperspanning van de silicium gelijkrichter type S-5130 van Sarks Tarzian Inc. (USA). De stroom in doorlaatrichting is 0,3 A, zodat deze silicium diode als

vervanger van de bekende 856 kwikdamp gelijkrichtbuis is gedacht. Max. omgevingstemperatuur is 100° C.

TI-59-10/23

### TV draadomroep...

wordt nog maar op beperkte schaal toegepast, voornamelijk in Groot Brittannië. Het grootste net van Westeuropa bevindt zich in Baumholder, Westduitsland en heeft een totale lengte van ca. 50 km ter verzorging van 2000 aansluitingen. De installatie dient voor de aldaar gevestigde Amerikaanse (militaire) nederzetting, waar geen goede ontvangst mogelijk was van het Amerikaanse TV station te Ramstein, op een afstand van 30 km. Dit UHF signaal (503... 512 MHz) wordt thans opgevangen door twee hoge antennes, de ene bestaande uit negen 11-elementen yagi's, de andere uit driemaal 22 elementen, die het signaal aan een converter toevoeren, welke het omzet naar het Amerikaanse kanaal 4 (66... 72 MHz). Na versterking wordt dit toegevoerd aan het net bestaande uit 60 ohm coaxkabel en verder nog 67 onderversterkers ter compensatie van de kabel- en verdeler verliezen. Elke ontvanger krijgt een storingvrij signaal van minstens 1 mV. De installatie werd door WISI geleverd. WPD

### Paarsgewijs...

levert CBS Electronics (Semiconductor Operations Inc., Newark NJ, USA) thans 10 transistortypen, waarbij elk tweetal bestaat uit een npn en een npn transistor waarvan de karakteristieken zoveel mogelijk aan elkaar gelijk zijn. Met dergelijke paren kan men z.g. complementaire schakelingen maken, b.v. balanstappen zonder dat faseomkering nodig is. TI-59-10/30

### Siliciumcarbide...

biedt perspectieven als basismateriaal voor dioden en transistoren, maar de vervaardiging van de hiervoor vereiste zeer zuivere kristallen biedt nog problemen. Het Stanford Research Institute heeft thans een methode ontwikkeld voor de fabricage van siliciumcarbide kristallen waarmee het wellicht mogelijk zal zijn transistoren en

dioden te vervaardigen die nog bij een temperatuur van 1000° C kunnen functioneren. Zeer kleine afmetingen zijn dan toelaatbaar omdat er dan ook geen problemen voor de warmteafvoer bestaan.

### VHF transistoren...

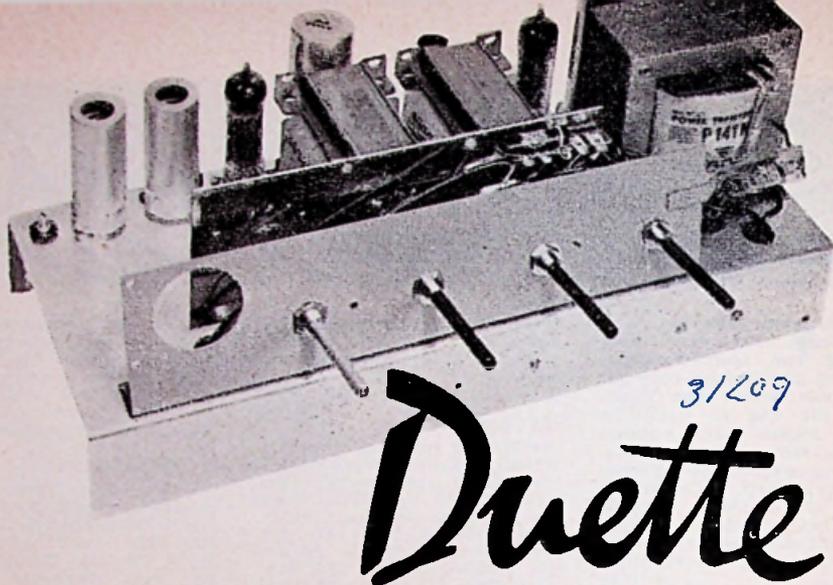
worden door Texas Instruments geleverd. Type 2N1142 heeft een grensfrequentie van 600 MHz, voor type 2N1143 is dit 480 MHz. Beiden hebben een max. dissipatie van 750 mW bij 25° C en zijn in de eerste plaats bestemd voor toepassing in navigatie apparaten voor de luchtvaart. Bovendien brengt genoemde firma een nieuwe serie germanium MESA-transistoren in de handel voor toepassing in FM ontvangers en TV-kanaalkiezers. Het type TI-361 geeft als r.f. versterker een grote versterking en een ruisgetal van 6,4 db bij een frequentie van 200 MHz. TI-59-10/16,23

### 'n Japanse krant...

— de Asahi Shimbun — maakt gebruik van fascimile zenders en ontvangers (beeldtelegrafie) van Muirhead om zijn ochtend- en avondbladen vrijwel tegelijkertijd in Tokio en het 800 km verder gelegen Sapporo op het noordelijkste Japanse eiland Hokkaido te laten drukken. Door twee van deze installaties gelijktijdig te bedrijven kan men 4 krantepagina's per uur overzenden via draaggolftelefoonlijnen. Dergelijke fascimile verbindingen zullen binnenkort tot stand gebracht worden tussen Tokio en Osaka (400 km) en andere centra. 01-59-9

### Video-Band...

— of moeten wij zeggen: magnetofoon-band? — wordt thans ook in Groot Brittannië vervaardigd en wel door E.M.I. Recording Materials Division. Het wordt eveneens onder de merknaam „Emitape" verkocht. Tot nu toe werden de speciale baden voor magnetische registratie van televisieprogramma's alleen in Amerika gefabriceerd door de nauw met Ampex verbonden ORR Industries, inc., fabrikant van het ook in ons land bekende „Irish" magnetofoon-band. TI-59-10/9



## MODELONTWERP

(vervolg uit RB sept '59)

# 10 W Stereo versterker

Tweekanaal versterker van eenvoudige opzet voor stereo-kristal pickup - geeft zeer goede weergave van stereoplaten

### BOUWBESCHRIJVING

**T**ENEINDE een logische bouwvolgorde te verkrijgen is het montage proces van deze versterker onderverdeeld in een aantal afzonderlijke punten. Het is van belang om deze volgorde aan te houden, opdat men in het verloop van de montage niet in de knoel rake, omdat er op plaatsen waar nog iets moet worden gemonteerd géén of onvoldoende ruimte is, door te vroeg aangebrachte of verkeerd liggende onderdelen en bedrading. Begonnen wordt met op het chassis alleen de buishouders te monteren. Hiertoe nemen we de bouwtekening fig. 2 voor ons. Let op de juiste stand van de buishouders; het pijltje in de bouwtekening geeft de „lege plaats" op de onderzijde van de buishouder aan. Dit is dus de plaats waar tussen twee aansluitlippen (1 en 9) meer ruimte is dan tussen de overige lippen.

Hierna brengen we de rubber tulen A t/m G, alsmede de tule voor het netsnoer aan De tulen passen strak in de gaten, zodat we de „fiens" van de tule m.b.v. een niet te scherpe schroevendraaier door de gaten moeten wringen.

We gaan nu beginnen met het leggen van de gloeidraadverbindingen tussen de verschillende buishouders, te beginnen bij V5, naar V3 en dan naar V4. Bij V5 solderen we twee eindjes draad (U en T) aan resp. lip 4 en 5 van de buishouder, welke draden we dan vervolgens door tule A steken en verder voorlopig laten rusten. We monteren nu de ontbrompotmeters R42 en R43 op de daarvoor bestemde plaatsen en letten op de stand van de aansluitlippen. Nu leggen we de gloeidraadverbinding tussen V2 (lip 4 en 5) en R42 en van R42 weer naar tule A, steken ze erloos heen en laten ook deze eindjes rusten; dat zijn dus de draden P en Q van tule

A. Thans wordt de laatste gloeidraadverbinding gelegd (van V1). Ook deze leiding voert naar tule A, doch slechts één draad gaat erdoor heen (S), de andere wordt later aan nr. 39 van de weerstandstrip gesoldeerd. Breng tenslotte de verbinding aan tussen V4 en R42. Alle gloeidraadverbindingen zijn getwist, d.w.z. in elkaar gedraaid. Druk de verbindingen zover mogelijk in de hoek van het chassis, dus in de omgezette achterkant. Voor de bedrading gebruiken we met plastic geïsoleerd draad, z.g. Podurdraad, met een vertinde kern van 0,5 mm, liefst in verschillende kleuren, daar dit de bedrading — vooral die welke door de diverse tulen naar boven voert — vergemakkelijkt.

### De montage van de weerstandstrip

Allereerst worden de verbindingen gelegd, welke aan de onderzijde van de strip (fig. 3) zijn getekend. Voor elkaar kruisende verbindingen moet natuurlijk geïsoleerd montage draad worden gebruikt, voor de andere (korte)eindjes is dit niet nodig. Het verdient sterk aanbeveling zowel aan de onderzijde als de bovenzijde van de strip langs de lippen een smal strookje papier te plakken, waarop we de nummering kunnen aanbrengen. Dit vergemakkelijkt niet alleen het leggen van de verbindingen en het monteren van de onderdelen, doch vermindert tevens de kans op vergissingen aanzienlijk. Let erop, dat de strip niet symmetrisch is wat betreft de bevestigingsleuven. Hierop kan men zich dus goed oriënteren voor het aanbrengen van de nummers op de strookjes.

Nu worden aan de bovenzijde de weerstanden en condensatoren aangebracht. Let vooral op de nummers, zodat de onderdelen op de juiste plaats komen te zitten. Besteedt ook aandacht aan de katode-elco's, zodat

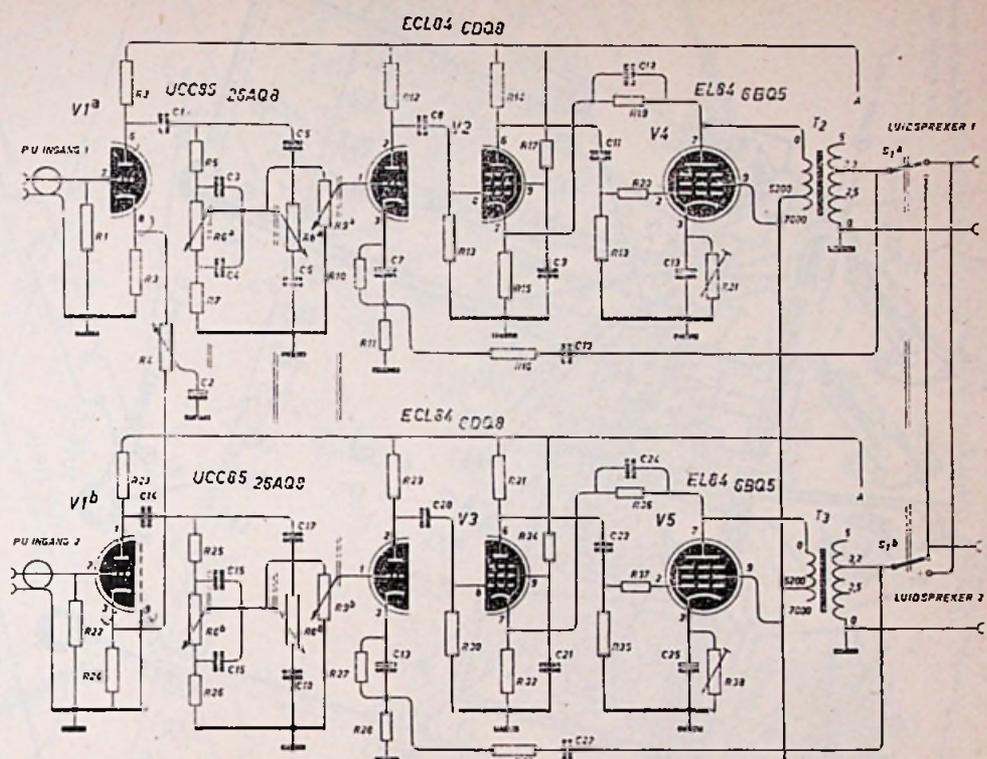


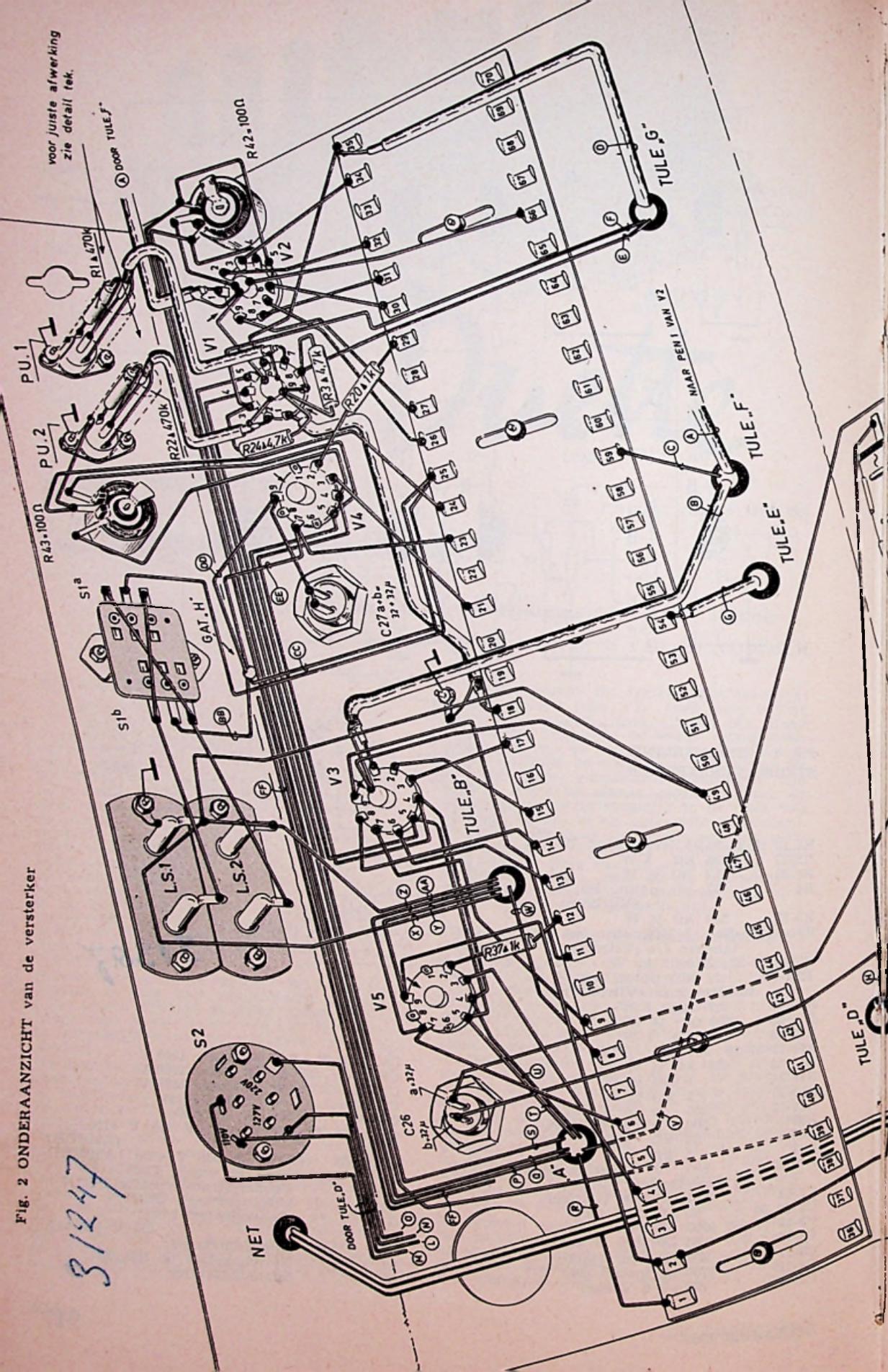
Fig. 1 - SCHAKELING STEREO-VERSTERKER

- R1-13-18-22-30-35 470 kΩ ½ W
- R2-23 ... 100 kΩ 1 W
- R3-24 ... 4,7 kΩ ½ W
- R4 ..... 47 kΩ potm. lin. (Vitrohm)
- R5-25 ... 330 kΩ ½ W
- R6a-6b-8a-8b 1 MΩ potm. log. tandem z/s (Vitrohm)
- R7-16-26-33 22 kΩ ½ W
- R9a-9b 1 MΩ potm. log. tandem m/s (Vitrohm)
- R10-27 .. 2,7 kΩ 1 W
- R11-28 .. 220 Ω ½ W
- R12-29 220 kΩ 1 W
- R14-19-31-36 390 kΩ 1 W
- R15-32 .. 3,3 kΩ ½ W
- R17-34 ..... 1 MΩ ½ W
- R20-37 ..... 1 kΩ ½ W
- R21-38 ..... 250 Ω 6 W (GLA)
- R39 ..... 500 Ω 6 W (GLA)
- R40 ..... 33 kΩ 1 W
- R41 ..... 1 kΩ 1 W
- R42-43 ..... 100 Ω ontbrom potm. (Preh) (Weerstand Vitrohm)
- C1-14 ..... 0,01 μF 1500 V koker
- C2-29.30 ... 50 μF 25 V elco
- C3-15 ..... 1000 pF trol. Mial
- C4-16 ..... 0,01 μF 1000 V koker
- C5-17 ..... 200 pF trol. (Mial)
- C6-18 ..... 4700 pF koker 1500 V
- C7-19 ..... 100 μF 6 V elco

- C8-11-20-23 0,02 μF koker 1500 V
- C9-21 ..... 0,1 μF koker 1500 V
- C10-22 ..... 0,047 μF koker 1500 V
- C12-24 ..... 25 pF trol. Mial
- C13-25 ..... 100 μF 12 V elco
- C27a-27b-26a-26b 32+32 μF 450 V elco (AMROH)
- C28a-28b .. 16+16 μF 350 V elco (AMROH) kokercond. en elco's (Facon)
- T1 ..... Voedingstransformator P141N
- T2.3 ..... Uitgangstranf. U72
- G ..... Gelijkrichteel brug. 300 V 140 mA
- S1 ..... Schuifschakelaar
- S2 ..... Netschakelaar op R9a-9b
- S3 ..... Spanningskietzer

30307

Fig. 2 ONDERAANZICHT van de versterker



voor juiste afwerking  
zie detail tek.

31247

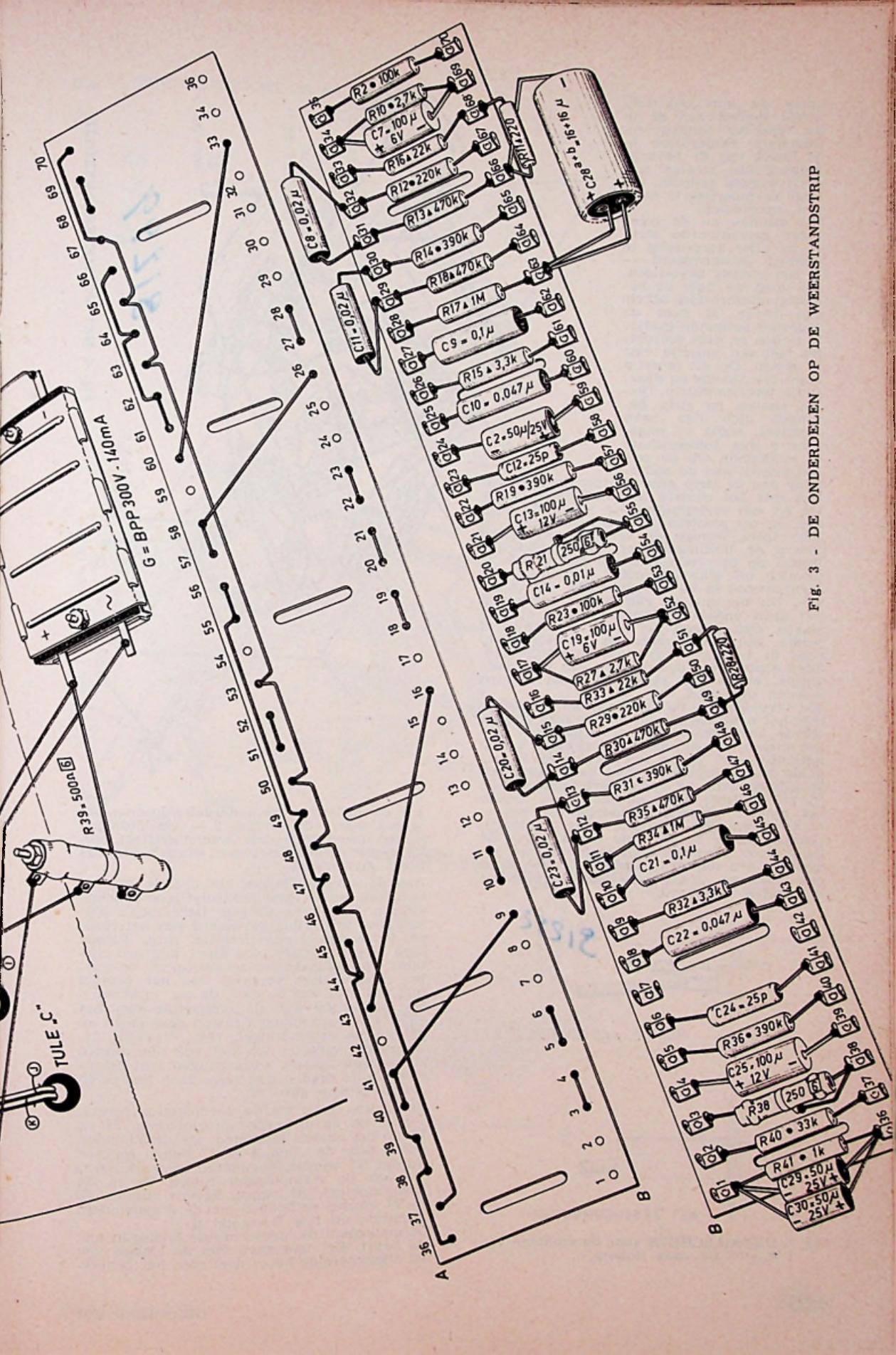


Fig. 3 - DE ONDERDELEN OP DE WEERSTANDSTRIP

„plus” en „min” ook werkelijk komen aan de in de tekening aangegeven nummers. Onderdelen in de buurt van de bevestigingssleuven moeten wat opzij worden gedrukt, om later de moertjes te kunnen aandraaien.

We kunnen nu de compleet gemonteerde strip — na alles zorgvuldig te hebben gecontroleerd — in het chassis bevestigen. Dit doen we door de bevestigingsschroefjes M3x10 van boven af door de daarvoor bestemde gaatjes te steken en deze schroefjes met een moertje vast te zetten. Op dit moertje komt een tweede en daarop de weerstandstrip. Tussen chassis en strip bevinden zich dus twee moertjes, zodat er ongeveer 5 mm tussenruimte is, voldoende om de soldeerpunten aan de onderzijde van de strip geen contact te doen maken met het chassis. Met een derde moertje en een onderlegringetje wordt de strip dan op zes plaatsen definitief vastgezet.

Vervolgens worden de verbindingen gelegd tussen de buishouders en de verschillende lippen op de weerstandstrip. Het is aan te bevelen om elke gemaakte verbinding met kleurpotlood in de bouwtekening aan te geven. Op die manier zijn we er zeker van dat geen enkele verbinding wordt overgeslagen. Ook maken we nu de verbindingen, welke van buishouders en weerstandstrip naar de bovenzijde van het chassis voeren. Zorg echter voor draadeinden van voldoende lengte, welke dan straks op maat kunnen worden afgeknipt.

We vervolgen nu de bouw van de versterker met het aanbrengen van de nog niet gemonteerde onderdelen aan de achterzijde van het chassis. Dit zijn dus van links naar rechts gezien in fig. 2: de spanningkiezer S2, de beide stekerbussen voor aansluiting van de luidsprekers, de luidsprekeromschakelaar, S1 en de twee coax aansluitbussen. Onder het rechter bevestigingsmoertje van het — in de tekening — bovenste stekerbussenplaatje, alsmede onder de bovenste moertjes van de beide coax aansluitbussen monteren we gelijktijdig een soldeerlip. Gebruik hierbij liefst een tandring, zodat een goed aardcontact blijvend is verzekerd.

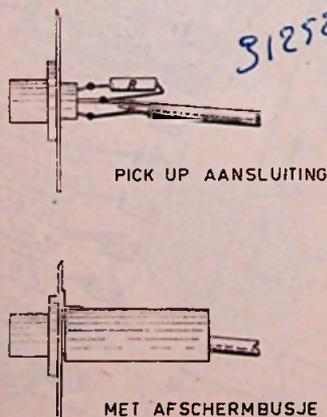


Fig. 6 DETAILSCHETS voor de montage van de coax bussen.

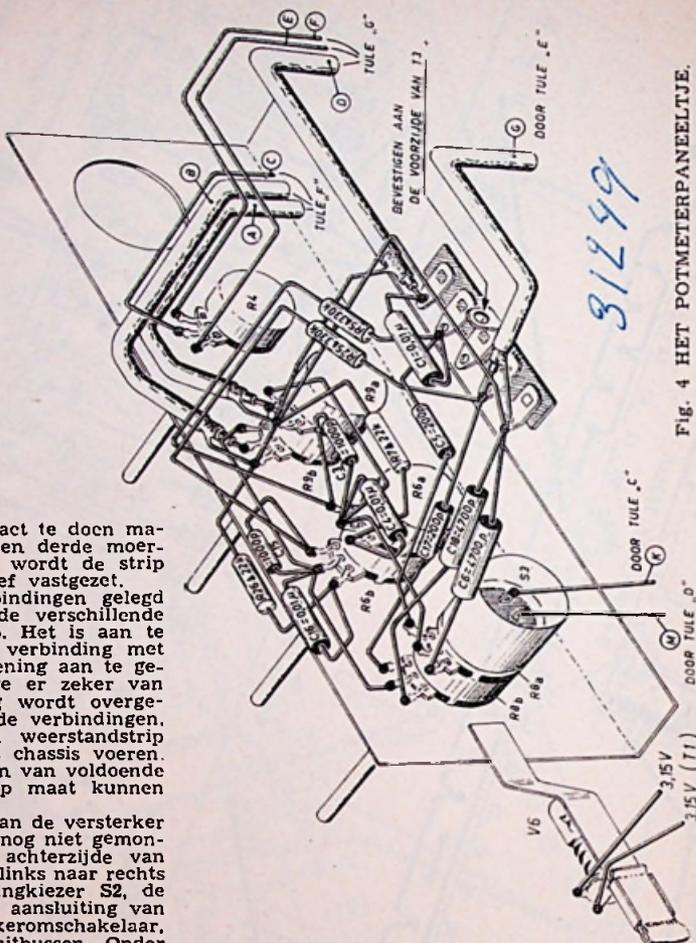


Fig. 4 HET POTMETERPANEELTJE.

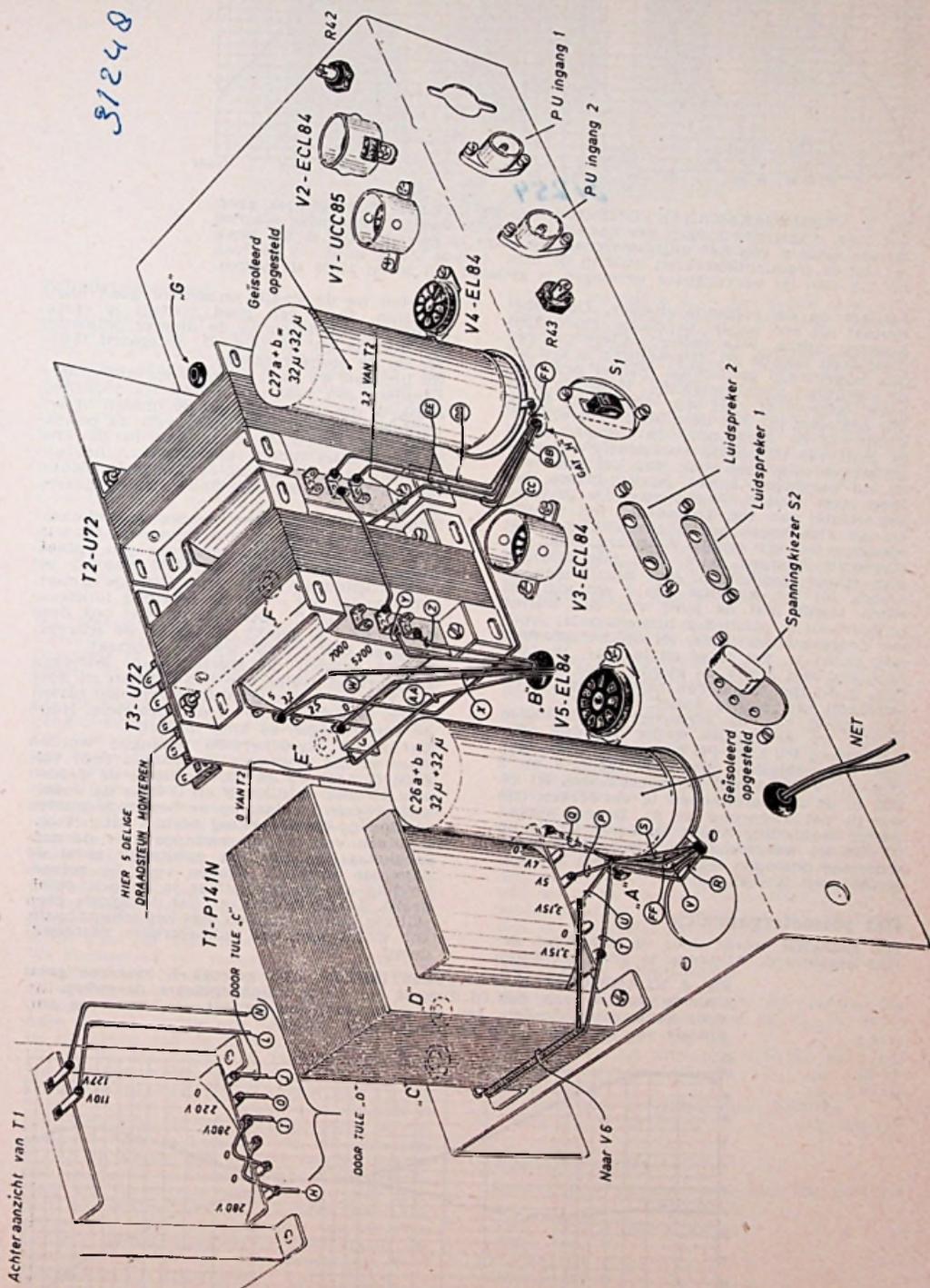
Aan de nu bevestigde onderdelen kunnen we — ook weer volgens fig. 2 — verbindingen maken naar buishouders, weerstandstrip, enz. De afgeschermd geleidingen worden pas het laatst gemonteerd.

Aan de bovenzijde van het chassis (fig. 5) monteren we de twee elektrolytische condensatoren C26a.b en C27a-b. Deze elco's dienen goed te worden geïsoleerd van het chassis, ieder d.m.v. een pertinax ring. Tussen deze ring en iedere elco dient nog een metalen ring waaraan een soldeerlip zit, te worden gelegd; deze verzorgt dus het contact met het huis van de elco, de z.g. minpool. Nu maken we aan de onderzijde van het chassis de verbindingen tussen deze elco's en R39 en de gelijkrichter, resp. V4 (fig. 2). Natuurlijk vergeten we niet, ook alle draden te solderen aan de octactringen van de elco's, welke draden dan resp. door tule A en gat H worden gevoerd.

Vervolgens gaan we de voedingstransformator T1 en de uitgangstransformatoren T2 en T3 op het chassis monteren. De draadeinden welke door de tullen A en D steken kunnen nu aan T1 worden gesoldeerd en nu kunnen we ook de verbindingen tussen T1 en de spanningkiezer S2 leggen. Tevens kunnen T2 en T3 worden verbonden met de draadeinden, komende uit tule B en gat H.

Thans komen de afgeschermd geleidingen aan de beurt. Het bewerken van de einden van de afgeschermd kabel doet men het gemak-

Fig. 5 . BOVENAANZICHT van de DUETTE.





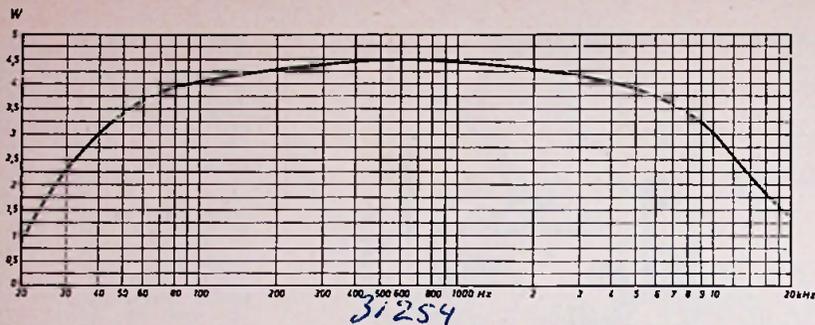


Fig. 7. VERMOGENSKARAKTERISTIEK van de DUETTE. Deze grafiek geeft het max. uitgangsvermogen per kanaal als functie van de frequentie, waarbij de vervorming van het uitgangssignaal constant is gehouden (ca. 1%). Merk op, dat de frequentiegrenzen waarbij de max. output tot de helft (-3 db) van het bij 1000 Hz verkrijgbare vermogen is gedaald, bij 30 en 13000 Hz liggen.

kelijkt op de volgende manier. De kabel bestaat uit een aantal in elkaar gevlochten koperen aders, waaromheen allereerst een plastieke isolatie zit. Hieromheen is een uit dun koperdraad gevlochten mantel geweven, de eigenlijke afschermmantel. Tenslotte is de kabel afgewerkt met een plastieke kous. We beginnen nu met deze kous over een afstand van ca. 2 cm open te knippen; steek de punt van de schaar voorzichtig onder de isolatie en knip deze open. Aan het einde van de nu verkregen spleet, haaks daarop, het losse stuk rondom wegknippen. De gevlochten mantel van fijn koperdraad ligt nu vrij en dit vlechtwerk wordt voorzichtig losgemaakt m.b.v. een scherp voorwerp, zoals een stopnaald, kraspen, o.i.d. Zijn alle draadjes van elkaar gescheiden, dan draait men ze samen tot een kabeltje. Op 1 cm van het einde wordt met de punt van een warme soldeerbout de plastieken binnenmantel rondom doorgesneden. Trek, terwijl het plastic nog zacht is, het losse einde eraf. Probeer niet met een mesje de mantel door te snijden, want tien tegen één snijdt u te ver en verspeelt een stukje kabel.

Als eerste van de afgeschermde leidingen nemen we de stukjes welke de coax aansluitbussen PU 1 en PU 2 met de buishouder van V1 verbinden, resp. de lippen 7 en 2 (fig. 2). Vergeet niet de weerstanden R1 en R22 in de afschermbussen te verwerken (zie ook de detailtekening fig. 6). Daarna maken we de verbinding tussen lip 1 van V1 en lip 18 van de weerstandstrip. De andere afgeschermde leidingen leggen we nadat het volgende punt is voltooid.

### Het potmeterpaneeltje

Dit paneeltje wordt door de fabrikant gelakt afgeleverd. Alvorens te gaan monteren

moeten we de smalle onderkant goed blank schuren, zodat een goed contact is verzekerd. We monteren nu de diverse potmeters R4, R9, R6 en R8 (fig. 4). Uiteraard letten we op de goede volgorde.

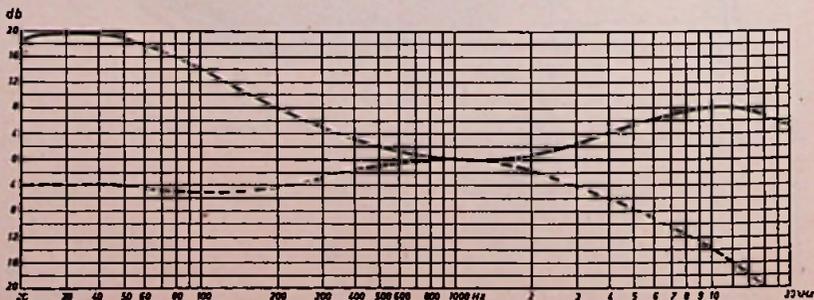
Nu brengen we eerst de diverse verbindingen (draden) aan tussen de potmeters onderling. Denk er om, dat geen van de draden of onderdelen aan de achterzijde van de potmeters mag liggen, daar ze dan in de knel zouden raken tijdens montage van het paneeltje op het chassis. Vervolgens monteren we R7 en R26, dan C3 en C15 en daarna C4 en C16.

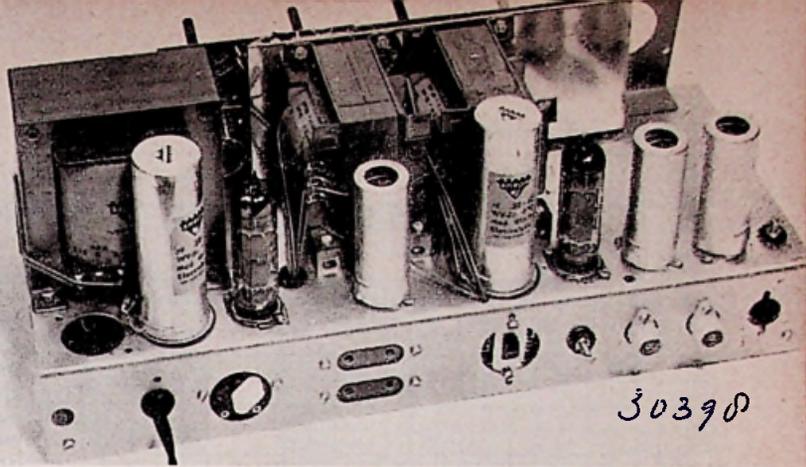
Thans wordt het potmeterpaneel op het chassis gemonteerd d.m.v. drie schroeven M3 x 10. Het afschermplaatje wordt op zijn plaats gebacht en vastgezet aan T3, waarbij we niet vergeten het 5-lips draadsteuntje te monteren onder het — op de tekening linker — schroefje (fig. 5). Denk er om dat ook deze schermplaat is gelakt en dus bij de schroefjes goed blank moet worden gemaakt.

Hierna worden de afgeschermde leidingen aangebracht, welke aan R9a-b zitten en door tule F gaan; vervolgens de onderdelen tussen en op de draadsteun en de potmeters. Houd de verbindingen zo kort mogelijk.

De laatste afgeschermde leidingen worden thans gelegd tussen de draadsteun door tule E en G naar V2 en V3. Tenslotte de draden van R4 door de tullen F en G naar de onderzijde voeren en daar op de bestemde punten verbinden. De afwerking bestaat uit het opschuiven van het schermbusje over de net-schakelaar op R8a, na natuurlijk eerst de daarvoor bestemde draden voor de netverbinding aan de schakelaar te hebben gesoldeerd. Let er vooral op, dat de lippen geen sluiting kunnen maken met het schermbusje. Dit wordt aan het potmeterhuis vastgesoldeerd.

Fig. 8. KLANKREGELKARAKTERISTIEKEN. De getrokken kromme geldt voor de standen max. bas en diskant van beide klankregelaars, de streeplijn voor beide min. standen; een en ander met een signaal van constante amplitude aan de ingang van het betreffende kanaal.





## Inbedrijfstelling

We controleren eerst nog eens de bedrading nauwkeurig aan de hand van de bouwtekening. De aftakclip op R21 en R38 stellen we voorlopig ongeveer in het midden in. Nu steken we de stekker in het stopcontact en schakelen de versterker in m.b.v. S3 op R8a. De buizen zijn dus nog niet in de buishouders geplaatst. Met een voltmeter meten we of op alle daarvoor in aanmerking komende punten spanning staat; dat zijn dus: bij V4-5 lip 7 en 9, bij V2.3 de lippen 2, 6 en 9 en tenslotte bij V1 de lippen 1 en 6. Natuurlijk zijn de spanningen veel hoger dan in de spanningstabel staat aangegeven, omdat de buizen nog niet zijn geplaatst. Let er ook op dat nog geruime tijd na het uitschakelen de spanning op de elco's kan blijven staan!

Nu plaatsen we de buizen in hun resp. houders, doen de afschermbussen over de daarvoor in aanmerking komende buizen, sluiten de luidsprekers aan — of, als er nog maar een luidspreker ter beschikking staat, één luidspreker — en sluiten de andere uitgangsbussen kort. We schakelen de versterker weer in en wachten ca.  $\frac{1}{2}$  à  $\frac{3}{4}$  minuut om de buizen op temperatuur te laten komen. We moeten bedenken, dat de gloeidraad van V1 in feite wordt gevoed door de anodestroom van de eindbuizen, zodat V1 pas „aan” gaat als V4 en V5 stroom trekken. Komt er nu een hevige giltoon uit één of beide luidsprekers, dan is de faze van de tegenkoppeling verkeerd. Dit is te verhelpen door de draden naar de primaire van T2 of T3 (of beide) om te draaien. Heeft men zich strikt aan het bouwschema gehouden dan is de kans op deze fout zeer gering.

We kunnen nu een pickup of audiogenerator aansluiten op een der kanalen PU 1 of PU 2 en proberen of het betreffende kanaal naar behoren werkt; daarna proberen we het andere kanaal. Is dit ook in orde, dan komt de instelling van de katodeweerstanden van V4 en V5 aan de beurt. Hiertoe schakelen we een mA meter, meetgebied 100 mA, parallel aan de 0 en 5200  $\Omega$  lippen van T2 (de „min” aan de 0, de „plus” aan de 5200  $\Omega$  lip). We stellen nu R21 in tot de meter 50 mA aangeeft. Daarna herhalen we de procedure bij T3 en stellen R38 in. We moeten daarna R21 nog eens controleren (eventueel bijstellen) en vervolgens weer terug naar R38. Met een voltmeter gaan we vervolgens alle punten van de spanningstabel na en controleren de daar aangegeven spanningen. Toleranties van ca. 10% zijn toegestaan, door toleranties in weerstanden, buizen enz. Nog een enkel woord over de aftakclip van

R39. De instelling is in het geheel niet kritisch en het is voldoende als deze clip ongeveer in het midden staat.

Voor de instelling van de ontbrompotmeters R42 en R43 dient zowel de onder- als bovenzijde van het chassis met een aluminium plaat, welke goed contact moet maken met het chassis, te worden afgeschermd. Nog beter is het de versterker in de bijbehorende kast te schuiven, waarbij er natuurlijk op moet worden gelet, dat het chassis goed contact maakt met de kast. De bussen PU 1 en PU 2 afschermen, bv. d.m.v. een losse coax stekker; de sterkteregelaar op maximum (rechtsom), de lage tonenregelaar eveneens en de hoge tonenregelaar geheel linksom. Per kanaal aan de bijbehorende ontbrommer draaien tot de brom een minimum bereikt. De instelling is niet kritisch.

## Het monteren in de kast

Dit is een zeer eenvoudig werkje, waarbij u op slechts enkele punten hoeft te letten. De beugels, welke in het chassis worden gemonteerd en waarmee de versterker in de kast wordt vastgeschroefd, zijn elk voorzien van twee draadgaten, welke niet symmetrisch zijn verdeeld. De zijde waar zo'n gat het dichtst bij de omgezette kant zit wordt gemonteerd aan de voorzijde van het chassis.

Het indicatieplaatje wordt m.b.v. de bijgeleverde splitpennen in de kast bevestigd, waarna de versterker in de kast kan worden geschoven en vastgeschroefd met schroeven M4 X 10. Met het vastschroeven van de achterwand en het vastzetten van de knoppen is de versterker voltooid.

## Technische specificatie

Maximum uitgangsvermogen per kanaal aan 3,2  $\Omega$  belastingsweerstand, bij  $d_{\text{tot}} = 10\%$ .  
 meetfrequentie 1000 Hz ..... 5,2 W  
 IM vervorm. bij uitsturing (zie fig. 9) 2,5 %  
 Bromniveau t.o.v. 5,2 W ..... ca. -60 db  
 Ruisniveau " " ..... ca. -70 db  
 Gevoeligheid, meetfrequentie 1000 Hz  
 voor 5,2 W in 3,2  $\Omega$  ..... ca. 100 mV

## Spanningstabel

(spanningen gemeten met een 500  $\Omega/V$  instrument)

C26a	330 V (400 V gebied)
C26b	300 V ( " )
C27a-b	270 V ( " )
C28a-b	165 V ( " )
C29/30	24 V ( " )

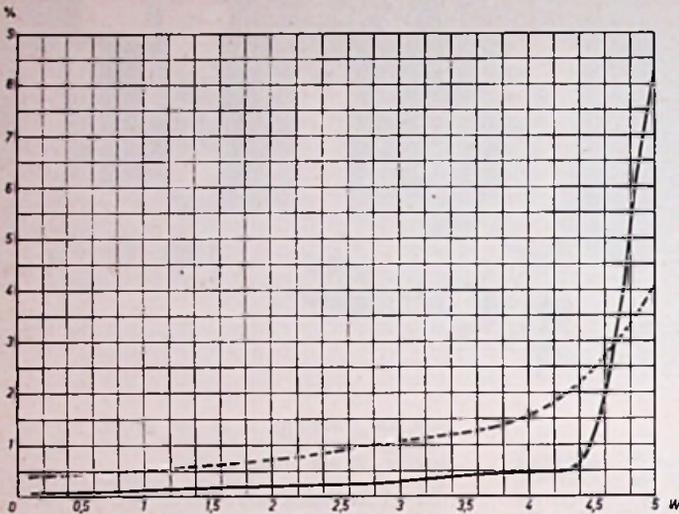


Fig. 9 - VERVORMINGS-KARAKTERISTIEKEN VAN DE DUETTE. De getrokken kromme geeft de non-lineaire vervorming van een sinusvormig signaal bij 1000 Hz. De onderbroken kromme geeft de intermodulatie, gemeten met 100 en 3000 Hz, amplitudeverhouding 4:1.

31253

V4 en V5:

lip 3 7 V ( 10 V gebied)  
 .. 7 255 V (400 V gebied)  
 .. 9 270 V ( " )

V2 en V3:

lip 2 60 V (400 V gebied)  
 .. 3 0,8 V ( 10 V " )  
 .. 6 25 V (400 V " )  
 .. 7 2,2 V ( 10 V " )  
 .. 9 30 V (400 V " )

V1:

lip 1 en 6 85 V (400 V " )  
 lip 3 en 9 2 V ( 10 V " )

2 Afschermbusjes voor coax aansluitbussen.  
 4 Soldeerlippen 1-spruit.  
 80 cm micr. snoer 1-aderig met buitenisolatie.  
 4 Knoppen.  
 Ca. 10 m montagedraad, minstens 3 kleuren.  
 3 tandringen voor M3.

WEERSTANDEN (Vitrohm)

1/2 W	1 W
2 220 Ω	1 1000 Ω
2 1000 Ω	1 33 kΩ
2 2700 Ω	2 100 kΩ
2 3300 Ω	2 220 kΩ
2 4700 Ω	4 390 kΩ
4 22 kΩ	
2 330 kΩ	
6 470 kΩ	
2 1 MΩ	

MATERIAALLIJST DUETTE

Chassis Universum, compleet met beugels en potmetersteun.  
 Kast Universum, compleet met achterwand, p.k. schroeven en pootjes.  
 Frontplaat (plus splitnagels v. bevestiging).  
 P141N voedingstransformator.  
 2 U72 uitgangstransformatoren.  
 2 buizen EL84 (6BQ5).  
 2 buizen ECL84 (6DQ8).  
 1 buis UCC85 (26AQ8).  
 Schaalverlichtingslampje 0,1 A 6 V.  
 Fitting voor idem.  
 7 rubbertulen 16.001.  
 29 schroeven M3 × 10.  
 6 schroeven M3 × 12 of M3 × 15.  
 6 schroeven M3 × 20.  
 1 schroef M3 × 50.  
 8 schroeven M4 × 10.  
 56 moeren M3.  
 4 moeren M4.  
 2 entree's.  
 2 B&L coax aansluitbussen.  
 3 Noval voeten met rand.  
 2 Id. zonder rand.  
 3 Afschermbussen voor buizen.  
 Gelijkrichtcel 300 V 140 mA, brug.  
 Draadsteun 5-lips.  
 Schuifschakelaar voor luidspreker.  
 Spanningsoverzetter.  
 2 m netsnoer.  
 Netstekker.  
 Montagebordje 2 × 35 lippen.  
 2 Isolatieeringen voor elco's 2 × 32 μF.

Vitrohm GLA:

2 250 Ω 1 500 Ω

POTMETERS

2 1 MΩ z/s Mial Dual, „stereo“ type 9023. log.  
 1 Idem met netschak. type 9024.  
 1 47 kΩ z/s lin. Vitrohm.  
 2 Ontbrommers 100 Ω (Preh) met geïsoleerde loper.

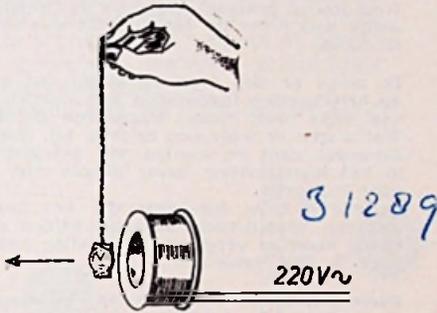
As-lengte van de Mial-potm. 22 mm, schroefdraad medegerekend.

CONDENSATOREN

2 Trol. cond.	25 pF Mial	
2 " "	200 pF "	
2 " "	1000 pF "	
2 papier "	4700 pF "	1500 V
2 " "	0,01 μF "	1500 V
2 " "	0,01 μF "	1000 V
4 " "	0,022 μF "	1500 V
2 " "	0,047 μF "	1500 V
2 " "	0,1 μF "	1500 V
3 Elco-koker	50 μF 25 V Facon.	
2 " "	100 μF 12 V Facon.	
2 " "	100 μF 6 V Facon.	
1 " "	2 × 16 μF 350 V Facon.	
2 Elco's (schroef)	2 × 32 μF 450 V.	

## De oplossing van puzzel 3

lag blijkbaar zó maar voor het grijpen, want ik ontving stapels inzendingen; veel nieuwe namen kwam ik daarbij tegen. Het ging om het horloge van een padvinder, dat door een ongelukkige manipulatie magnetisch was geworden. Nu behoeft een horloge heus niet zó magnetisch te worden dat het tegen bv. de kachel of een lantaarnpaal blijft kleven; om volmaakt onbruikbaar te worden is maar weinig magnetisme in de edele delen nodig.



In het oktobernummer van RB zagen we wat het magnetisme eigenlijk is: een samenwerking van ontelbaar vele kleine magneetjes die wat de afmetingen aangaat zo in de grootte van moleculen vallen; we noemen ze magneculen. In feite gebeurt er nog veel meer; we spreken dan van de gebiedjes van Weiss, zo genoemd naar de man die op dit gebied veel onderzoekingen heeft gedaan evenals Weber, van wie de naam magneculen afkomstig is.

Om nu dat horloge te demagnetiseren moeten we die magneculen dooreen werpen en één van de bekendste manieren is het langzaam te verwijderen uit een spoel waardoor wisselstroom van 50 Hz loopt. Een gewone spoel, bestaande uit een flink aantal windingen, gewonden op een kartonnen koker. De kans bestaat, dat die spoel warm wordt maar dit hindert geen zier, want zó lang behoefte die spoel niet met het net verbonden te zijn.

Wanneer we dat horloge nu in de spoel houden worden alle stalen onderdelen beurte- lings in de éne en in de tegenovergestelde richting gemagnetiseerd. Schakelen we nu de stroom uit met de schakelaar dan bestaat er een grote kans dat het oorspronkelijk aan-

wezige magnetisme verdwenen is en dat er een ander magnetisme, bv. in de tegenover- gestelde richting, voor in de plaats is geko- men. Van de regen in de drop dus. Zet de noordpool eerst bij de 12, en de zuidpool bij de 6, dan kan de zaak na deze manipulatie er aldus uitzien: noordpool bij de 6 en zuid- pool bij de 12. Het magnetisme kan echter óók gericht zijn van bv. de 4 naar de 10 of omgekeerd en dan komt er bij bovenstaande poging nog een magneetje bij: van 12 naar 6 of omgekeerd, terwijl er met de 4-10 niets is gebeurd. En zo zijn er nog meer mogelijke richtingen van het magnetisch veld. Om nu grotere zekerheid te hebben bij 't demagne- tiseren dat alle richtingen aan bod komen doen we het best het horloge aan een touwtje op te hangen, bv. 30 cm lang en dat touwtje „op te winden“. Laten we het hor- loge dan los wanneer we het dicht bij de spoel houden, dan gaat het rondwentelen en al rondwentelend brengen we het verder van de spoel af; 60 cm is al voldoende. Dan pas mogen we de stroom uitschakelen. Eén van de andere mogelijkheden is, dat we het hor- loge uit laten tollen bij de spoel, doch de stroom via een weerstand op nul laten kom- en.

Bij deze beide methoden zal de wisselstroom steeds geringere uitwerking op de magne- culen hebben en tenslotte de „grip“ er op verliezen. Bij het éne magnecultje gaat dat eerder dan bij het andere en zo blijven ze tenslotte in een schilderachtige wanorde dooreen liggen.

Een andere methode, die we met een hor- loge maar niet moeten uitvoeren, bestaat hierin dat we het materiaal verhitten tot aan wat men het Curie-punt noemt. Voor de verschillende magnetiseerbare materialen ligt dat op een andere temperatuur; voor ijzer is dat bij 770° C. De moleculaire bewegingen maken dan elk magnetisch richtingseffect onmogelijk.

Sommige niet onaardige maar onuitvoerbare methoden werden nog genoemd, zoals met de hamer een klap geven, uitkoken, op de kachel leggen enz. Bepaald onvoldoende is de methode om een ijzerkern in de demagneti- seringsspoel te brengen, ook al heeft die kern een grote luchtspleet; de demagnetisering betreft dan helaas maar één richting.

En nu de prijswinnaars:

K. DE GRAAF te Amsterdam; KEES GOU- MAN te Rotterdam; A. M. TOOM, Utrecht en P. STAUSSENS in Herenthals (België), krijgen ieder een MK rekenliniaal.

### DE PRIJS- WINNAARS

v.l.n.r.:

K. DE GRAAF,  
KEES GOUMAN,  
A. M. TOOM en  
P. STAUSSENS



31301





straalstroom van de weergeefbuis meten wij het liefst in de katodeleiding van deze weergeefbuis. Zouden wij 't meetinstrument in de EHS leiding opnemen, dan krijgen wij beslist moeilijkheden met statische ladingen (plakken van de wijzer tegen het glas) en sproeien. De stromen welke de overige elektroden van de weergeefbuis opnemen kunnen wij verwaarlozen, zodat  $I_{EHS} = I_k$ .

### Het meten van gelijkspanningen

De gemiddelde waarde van de stuurroosterspanning is een grootte welke ons weinig interesseert. Het eenvoudigst vinden wij deze waarde uit het produkt van roosterstroom en lekweerstand:  $V_{G1} = I_{G1} \times R_{G1}$ . De schermroosterspanning en de boosterspanning kunnen met een goed draaispoelinstrument worden gemeten, mits de inwendige weerstand voldoende hoog is, bv. minstens 500 à 1000  $\Omega/V$ .

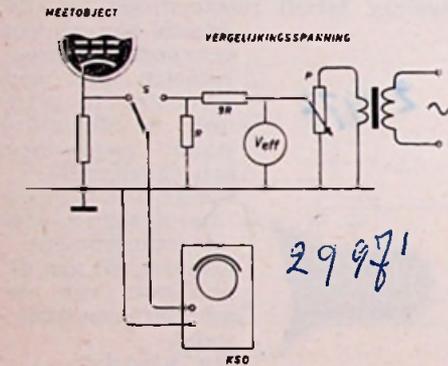


Fig. 2 - Vergelijken met een bekende wisselspanning

terspanning kunnen met een goed draaispoelinstrument worden gemeten, mits de inwendige weerstand voldoende hoog is, bv. minstens 500 à 1000  $\Omega/V$ .

De gemiddelde waarde van de spanningen op de anode van de eindbuis en de katode van de boosterdiode hebben geen enkele betekenis voor ons en kunnen bovendien niet met een eenvoudig meetinstrument worden gemeten zonder de werking hevig te verstoren.

De hoogspanning. Voor het meten van de EHS staan ons twee wegen open:

- de elektrostatische meting vindt energieloos plaats. Dit instrument zal evenwel zelden tot het instrumentarium van een amateur behoren i.v.m. de hoge prijs en de weinige toepassingsmogelijkheden;
- de inwendige weerstand van de hoogohmige spanningsmeter moet groter dan 1000  $M\Omega$  zijn.

De inwendige weerstand van de EHS bron is ongeveer 10  $M\Omega$ . Wanneer de  $R_i$  van het meetinstrument minder dan 1000  $M\Omega$  is, dan is zgn. nullast meting niet mogelijk. Aan deze meetinstrumenten is een ernstig bezwaar verbonden. Het is buitengewoon moeilijk een constructie te vinden waarbij de voorschakelweerstand geen sproeien veroorzaakt, waarbij het instrument als geheel klein is en toch betrouwbaar. Een nare eigenschap van tal van voorschakelweerstand is, dat met het gebruik de waarde verandert. De meetnauwkeurigheid is hiermede dus in discussie.

### Dissipaties

Vermoedelijk geheel ten overvloede willen wij er op wijzen, dat bv. de schermroosterdissipatie niet wordt verkregen uit het produkt van gemiddelde waarde van de schermroosterspanning en gemiddelde waarde van de schermroosterstroom.

Wanneer wij een constante gelijkspanning op een weerstand aanleggen, dan is inderdaad de dissipatie in die weerstand gelijk aan het produkt van spanroosterstroom.

Nemen wij vervolgens i.p.v. een constante gelijkspanning, een sinusvormige wisselspanning, dan vinden wij, zowel voor de stroom, als de spanning, de gemiddelde waarde nul. Toch wordt energie gedissipieerd, nl.  $V_{eff} \cdot I_{eff}$ .

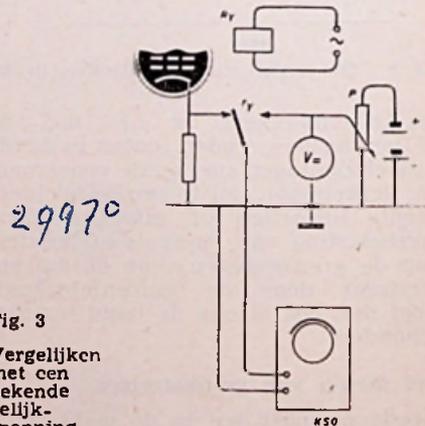


Fig. 3

Vergelijken met een bekende gelijkspanning

De momentele waarde van de dissipatie is  $v \cdot i$ . Dit moet geïntegreerd worden over een periode van 't verschijnsel. In formule weergegeven wordt dit

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T v \cdot i \, dt$$

Voor sinusvormige wisselspanningen is de oplossing van deze vergelijking

$$P = V_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}}$$

Voor niet-sinusvormige periodieke verschijnselen is de oplossing niet zo eenvoudig te vinden en moeten wij weer terug komen op de momentele waarde van stroom en spanning.

**De vorm van de stromen als functie van de tijd**

Voor het meten en het weergeven van periodieke verschijnselen is de katodestraal oscilloscoop een bij uitstek handig instrument. De ingangsimpedantie is voor de meeste spanningsmetingen in het afbuiggedeelte van de TV ontvanger voldoende hoog. Wanneer nu de versterking niet al te klein is, dan kunnen ook stroommetingen eenvoudig worden verricht door in de stroomvoerende leiding een kleine nauwkeurig bekende weerstand op te nemen en de hierover ontstane spanningsval weer te geven. Hoewel de KSO voor amateurgebruik nu niet bepaald een precisie-instrument is, bv. grote spotdiameter, geringe afleesnauwkeurigheid, matige afbuiglineariteit, slechte of ontbrekende ijking, kunnen desondanks toch metingen met verrassend grote nauwkeurigheid worden verricht wanneer wij enige voorzorgen in acht willen nemen.

- a) De schakeling zal niet worden verstoord wanneer wij een kleine weerstand in de stroomvoerende leiding opnemen. Het begrip „klein” moet dan van geval tot geval worden bekeken.
- b) De waarde van de weerstand moet zo nauwkeurig mogelijk bekend zijn.
- c) Van de oscilloscoop moet duidelijk afleesbaar zijn welke verticale afbuiging van de elektronenstraal overeenkomt met welke ingangsspanning. De verzwakkers in de versterker (in stappen of continu) moeten geijkt zijn. De KSO's welke niet over geijkte verzwakkers beschikken, kunnen toch nauwkeurig afleesbaar worden gemaakt, nl. door vergelijking met een bekende al of niet instelbare spanningsbron.

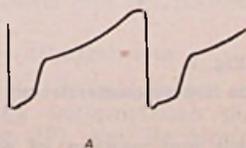


Fig. 4a - Katodestroom zonder vergelijkingsspanning

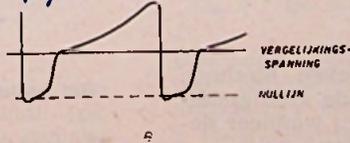


Fig. 4b - Katodestroom met vergelijkingsspanning

Wij willen hier twee manieren aangeven.

Vergelijken met een bekende wisselspanning (zie fig. 2).

Wij gaan uit van een 50 Hz sinusvormige wisselspanningsbron. Met potentiometer P kunnen wij de grootte van de spanning instellen welke met een voltmeter  $V_{\text{eff}}$  afleesbaar is.

Leggen wij de schakelaar S naar links, dan zien wij het te meten verschijnsel op de KSO en leggen wij de schakelaar naar rechts, dan zien wij de vergelijkingsspanning.

Met deze vergelijking dienen wij er rekening mee te houden dat de afbuiging tussen de toppen van de sinus  $2\sqrt{2}$  maal de op de meter  $V_{\text{eff}}$  afgelezen waarde is. Wanneer op de KSB een

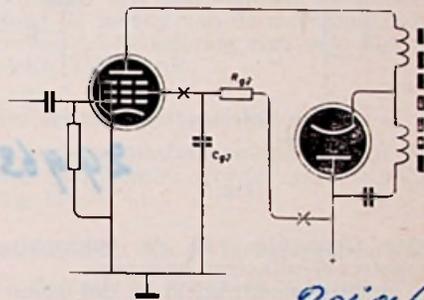


Fig. 5

29962

gravering is aangebracht, dan kunnen wij aldus eenvoudig een zgn. schaalwaarde vaststellen, bv. afbuiggevoeligheid 100 mV per cm beeldhoogte.

2. Vergelijken met een bekende gelijkspanning (zie fig. 3).

Hierbij gebruiken wij een relais  $R_v$  dat wij bekrachtigen met een wisselspanning van bv. 20 à 50 Hz. De KSO wordt nu periodiek met het meetobject of met de vergelijkingsspanning verbonden. Behalve de figuur welke wij van het meetobject verkrijgen, verschijnt nu op de buis ook nog een horizontale lijn, waarvan de plaats met de potentiometer P instelbaar is. Ligt het middencontact aan chassis, dan schrijven wij de nullijn. Draaien wij het middencontact omhoog dan verschijnt de lijn

en wij kunnen aldus de schaalwaarde bepalen of wel direct de amplitude van ons meetverschijnsel aflezen.

Met deze vergelijkingsmethode kunnen wij enige kleine moeilijkheden verwachten. Gebruiken wij een polair



relais, dan zal het middencontact van het relais, zowel gelijke tijden op het linker contact aanliggen als op 't rechtercontact, ook met 50 Hz. Met een gewoon relais zal frequentieverdubbeling optreden, nu kan die 50 Hz wel eens te hoog uitvallen. Wij krijgen dan het verschijnsel dat het middencontact slechts tegen één van de contacten aankomt en de rest van de tijd „in de lucht” staat. Nu kan alleen nog een

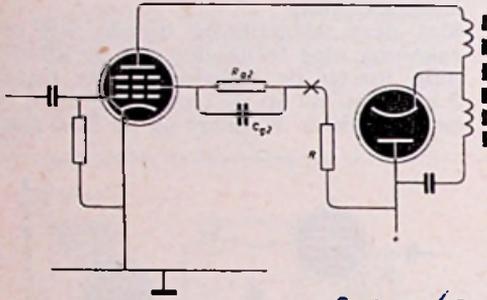


Fig. 6

lagere frequentie van de bekrachtigingsstroom uitkomst brengen.

Een andere moeilijkheid is, dat gedurende de overslagtijd van het middencontact de gevoelige KSO-toevoerleiding „open” staat. Nu kunnen zoveel vreemde spanningen geïnduceerd worden, dat de KSO wordt overstuurd, of uit synchronisatie geraakt. Afschermen van de gevoelige leiding is dan noodzakelijk. Ook kan de „open” leiding veel laagohmiger worden gemaakt. Wij brengen dan op de ingang van de KSO een weerstand aan, die groot is vergeleken met de weerstand van meetobject en vergelijkingsspanningsbron, maar voldoende laag om weinig of geen geïnduceerde spanning te verkrijgen in de „open” toestand.

Het is duidelijk dat de versterker van de KSO niet alleen voor de hoge frequenties geschikt moet zijn, maar ook voor de lage frequenties, vooral nu een „gelijkspanningsimpuls” als vergelijking wordt genomen.

### Katodestroom

Met de boven omschreven methode kunnen alle stromen in de afbuigschakelingen worden gemeten wanneer deze naar het chassis vloeien.

In fig. 3 kunnen wij een voorbeeld zien van de katodestroom. De grootte van de meetweerstand kan hierbij 1 à

5  $\Omega$  zijn. De spanningsval welke wij over deze weerstand kunnen verwachten is 0,25 à 1 V. Deze spanningsval is laag genoeg om nog een storende werking op de schakeling te kunnen uitoefenen.

In fig. 4 is als voorbeeld aangegeven welke figuur wij op de buis kunnen verwachten. In fig. 4a is de toestand zonder vergelijkingsspanning aangegeven, in fig. 4b met vergelijkingsspanning.

### Schermroosterstroom

Het opnemen van de vorm van de schermroosterstroom kan moeilijkheden opleveren. Vaak is het schermrooster met een condensator ontkoppeld. Plaatsen wij de meetweerstand in serie met de voorschakelweerstand  $R_{g2}$ , dan zal een gedeelte van de wisselstroomcomponent niet door deze weerstand vloeien. Nemen wij de meetweerstand op in de schermroosterleiding nog vóór de ont koppelcondensator, dan wordt de schakeling door de grote capaciteit van de KSO tegen het chassis van het TV apparaat verstoord.

Wanneer wij nu  $C_{g2}$  parallel aan  $R_{g2}$  schakelen, dan meten wij over de meetweerstand R de door de condensator vloeiende wisselstroom ook (zie de fig. 5 en 6). De grootte van de meetweerstand maakt de meting gevoeliger, maar de verstoring van de schakeling wordt groter. Wanneer wij beschikken over een extra voedingsapparaat, dan kunnen wij ook meten met de meetweerstand R aan 't chassis (zie fig. 7).

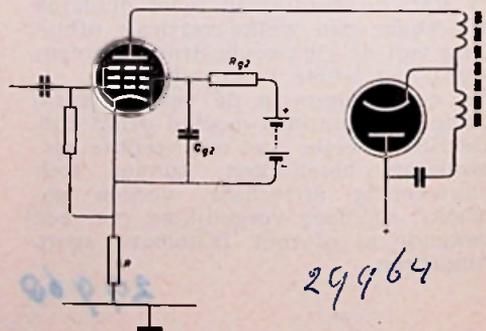


Fig. 7

Het meten van de schermroosterstroom

Wij moeten hierbij wel nagaan of er misschien over R een spanning geïnduceerd wordt t.g.v. de extra voedingsbron.

## De anodestroom

De anodestroom kan op verschillende manieren worden gemeten. Er bestaat evenwel de kans dat capacatieve stromen van de transformator en de afbuigeenheid worden meegemeten. Willen wij alle storende invloeden elimineren, dan kunnen we meten volgens de methode van fig. 8.

Hierbij voeden wij het schermrooster

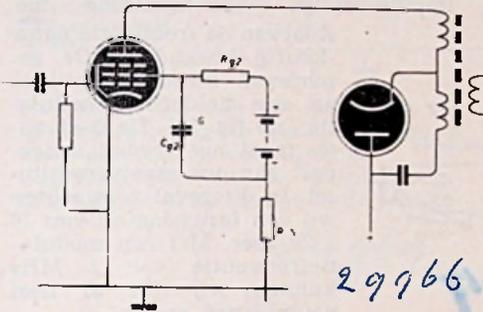


Fig. 8 - Het meten van de anodestroom

met een hulpspanningsbron. Deze spanning moet uiteraard dezelfde waarde hebben als die waarmee  $R_{g2}$  vóór de meting was verbonden. De schermroosterstroom houden wij nu geheel buiten het meetcircuit. De ont-koppelcondensator  $C_{g2}$  wordt daartoe met de katode van de eindbuis verbonden. De grootte van de meetweerstand  $R$  kiezen wij hier 1 tot 5  $\Omega$ .

## De diodestroom

Het gedrag van de diodestroom meten wij met een weerstand in de anodeleiding. Bijzondere moeilijkheden zullen zich hierbij niet voordoen. De grootte van de meetweerstand  $R$  kiezen wij 1 à 5  $\Omega$  (zie fig. 9).

Wij dienen bij de diverse metingen wel goed te overwegen dat de KSO spanningvoerend wordt. In dit geval komt de oscilloscoop, met eventueel de apparatuur, nodig voor het vergelijken met een bekende gelijkspanning, aan de plusspanning. Bovendien is in het merendeel van de TV ontvangers het chassis met het lichtnet verbonden.

## De afbuigstroom

Met afbuigeenheden waarvan de storing asymmetrisch plaats vindt (zie fig. 10), kan de afbuigstroom gemakkelijk worden gemeten.

Wij dienen hierbij vooral te letten op de omstandigheid dat de KSO nu

met de boostspanning, d.i. 500 à 1000 V t.o.v. chassis, is verbonden.

De grootte van de meetweerstand kiezen wij ongeveer 2 à 5 % van de weerstandswaarde van de afbuigeenheid. De waarde zal 0,1 à 1  $\Omega$  zijn.

## Het metingen van spanningen

Het meten van spanningen geschiedt niet veel anders dan het meten van stromen. De waarde van de spanningen is nu een veelvoud van die bij het meten van de stromen. Ook hier kunnen wij met een relais een nauwkeurige vergelijkingsspanning op de buis schrijven. Van inwaaien van vreemde spanningen bij het openstaan van het middencontact van het relais zullen wij niet veel last hebben. Bovendien moet de ingang van de meetschakeling nu beslist hoogohmig zijn, vele  $M\Omega$  en slechts enkele pF.

## De stuurroosterspanning en

De schermroosterspanning kunnen zonder complicaties worden gemeten (zie fig. 11).

## Topwaarde van de terugslagspanning

Gedurende de terugslag ontstaan op de anode van de eindbuis en op de katode van de boosterdiode hoge spanningen, bv. 4 à 7 kV. Deze spanningen kunnen op de volgende manieren worden gemeten:

a. Met een diode-voltmeter met zeer hoge inwendige weerstand en geringe ingangscapaciteit.

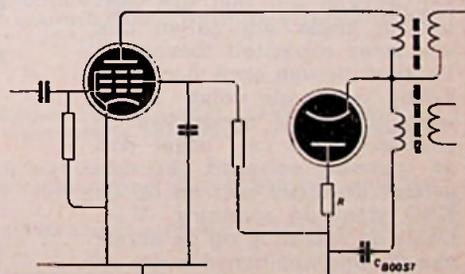


Fig. 9 - Het meten van de diodestroom

Uiteraard moet dit meetinstrument voor het meten van deze hoge spanningen zijn ontwikkeld.

b. Oscillografisch, wanneer wij beschikken over een frequentie gecompenseerde en geijekte verzwakker van bv. 100 : 1.

### De anodespanning

De hierboven onder b) genoemde methode kan ook hier worden toegepast. De nauwkeurigheid van de meting is evenwel gering. De terugslagspanning is te groot vergeleken met de spanning welke wij willen meten (10 à 100 V). Met behulp van een diode met voorspanning kunnen wij de terugslagspanning buiten ons meetcircuit houden. De spanning gedurende de slag kunnen wij nu nauwkeurig bepalen (zie fig. 12).

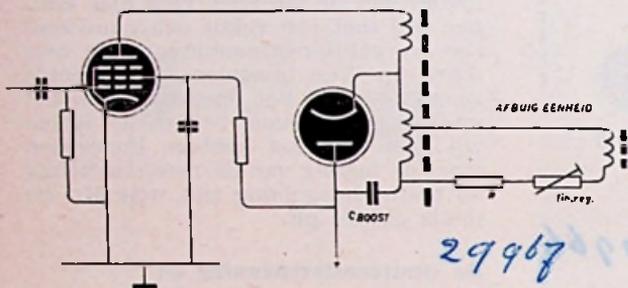


Fig. 10 - Het meten van de afbuigstroom

De bekende EHS gelijkrichters DY87 of EY87 zijn voor dit doel geschikt. De gloeidraad kan zowel met wisselstroom als gelijkstroom worden gevoed.

Het belangrijkste punt is hierbij, dat wij zo weinig mogelijk extra capaciteit introduceren.

Met een wisselspanningsbron van bv. 0,5 à 1 MHz kunnen wij via een scheidingstransformator de gloeidraad voeden. Deze scheidingstransformator kan zeer weinig capaciteit tussen de wikkelingen hebben. Eenvoudiger werken wij met een batterijtje, maar wij zullen dan iets meer capaciteit toevoegen. De werking van onze meetschakeling is nu als volgt. Is de spanning op de anode van de eindbuis, punt (a), hoger dan de spanning op punt (b), dan geleidt de diode niet en op de KSO staat de spanning  $V =$ . Daalt de spanning op de anode van de eindbuis beneden die op punt (b), dan geleidt de diode en de spanning (b) volgt de spanning op punt (a). De spanning op de katode van de boosterdiode kan op deze manier ook oscillografisch weergegeven worden.

### Het meten van de terugslagtijd

Sommige oscilloscopen beschikken over een geijkte gravering

ook in de horizontale richting. Wanneer de afbuiglineariteit ideaal is, dan zijn de tijden waarop de periodieke verschijnselen optreden, direct afleesbaar. Met minder kostbare instrumenten kan evenwel ook heel nauwkeurig worden gemeten.

We nemen onze toevlucht tot helderheidsmodulatie van de straalstroom van de KSO. Wij voeren nu aan de Wehneltcilinder een sinusvormige of impulsvormige wisselspanning toe,

waarvan de frequentie nauwkeurig bekend is. De geschreven krommen krijgen nu een helderheidsmodulatie (zie fig. 13). De frequentie moet nu worden aangepast aan ons meetverschijnsel. In dit geval verwachten wij een terugslagtijd van 10 à 20  $\mu$ sec. Met een modulatiefrequentie van 1 MHz kunnen wij dus al heel nauwkeurig meten.

### Gloeispanning voor de EHS gelijkrichter

De levensduur van de hoogspanningsgelijkrichter wordt nadelig beïnvloed wanneer niet het juiste gloeivermogen wordt toegevoerd. Deze energie komt van een hulpwikkeling van de horizontaal uitgangstransformator. Het is niet goed mogelijk spanning en/of stroom van dit buisje in bedrijf te meten, zonder de schakeling hevig te be-

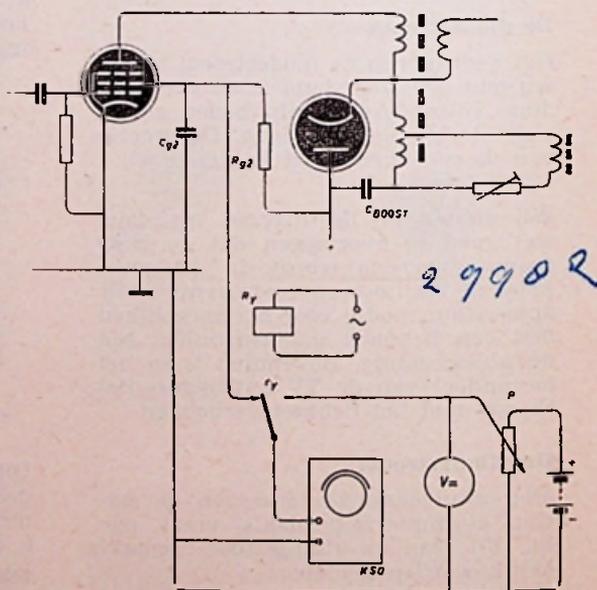
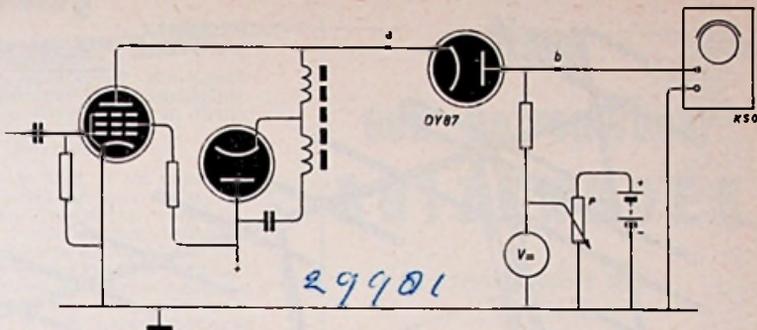


Fig. 11 - Het meten van spanningen met de KSO

Fig. 12

Het meten van de anodespanning van de horizontaal eindbuis gedurende de slag



invloeden. Eén van de manieren om toch nauwkeurig te kunnen meten is weer die van de vergelijking. Wij vergelijken nu de gloeitemperatuur van de gelijkrichter in de schake-

hulp van een pyrometer is de nauwkeurigheid van vergelijking zeer goed.

### „HENGEL-OHMMETER”

IN een prijscourant van Lafayette (Jamalca, N.Y.) ontdekten we het nieuwste snuffje voor hengelaars, nl. de „Electro Strike-Ometer”. Het is een meetinstrumentje dat op de hengel kan worden bevestigd en dat d.m.v. een geijkte schaal aangeeft of de vis „sabbelt” (care!) of doorbijt (pull up!) Een uitkomst voor gemakkelijk uitgevallen hengelaars? Och, de sport gaat er op die manier wel enigszins af! Voor de prijs behoeft (een Amerikaan het niet te laten: \$ 6.29. En wie weet, misschien vinden ze nog wel een apparaatje uit, dat ook aangeeft hoe groot de vis is die in uw aas bijt. Als de maat dan tegenvalt hoeft u niet eens op te halen

Fig. 13

Terugslagspanning met helderheidsmodulatie

ling met die van een ander buisje dat in een hulpschakeling met gelijk- of wisselspanning wordt gevoed. Met be-



## Technische Hogeschool te Eindhoven

Bij de centrale technische dienst bestaat plaatsingsmogelijkheid voor:

### A. enige ASSISTENTEN IJK- EN CONTROLEDIENST,

die zullen worden belast met het controleren en ijken van elektrische- en elektronische instrumenten.

Vereist: diploma LTS of UTS afdeling elektrotechniek.

Gewenst: diploma NRG-radiotechniek of analistendiploma en enige ervaring op het gebied van meettechniek.

Diploma MULO-B strekt tot aanbeveling.

### B. enige RADIO-MONTEURS,

die in de elektrische/elektronische werkplaats zullen worden belast met het vervaardigen en herstellen van specifiek elektronische apparatuur, zoals versterkers, relais, voedings-apparaten, meters enz.

Vereist: diploma LTS/elektromonteur c.q. elektrotechnisch instrument-maker.

Gewenst: voortgezette vakopleiding voor radiomonteur NRG of gelijkwaardige opleiding.

Zij die een bredere ervaring bezitten op het gebied van de algemene elektronica genieten de voorkeur.

### C. ELEKTROMONTEURS/ELEKTROTECHNISCHE INSTRUMENTMAKERS,

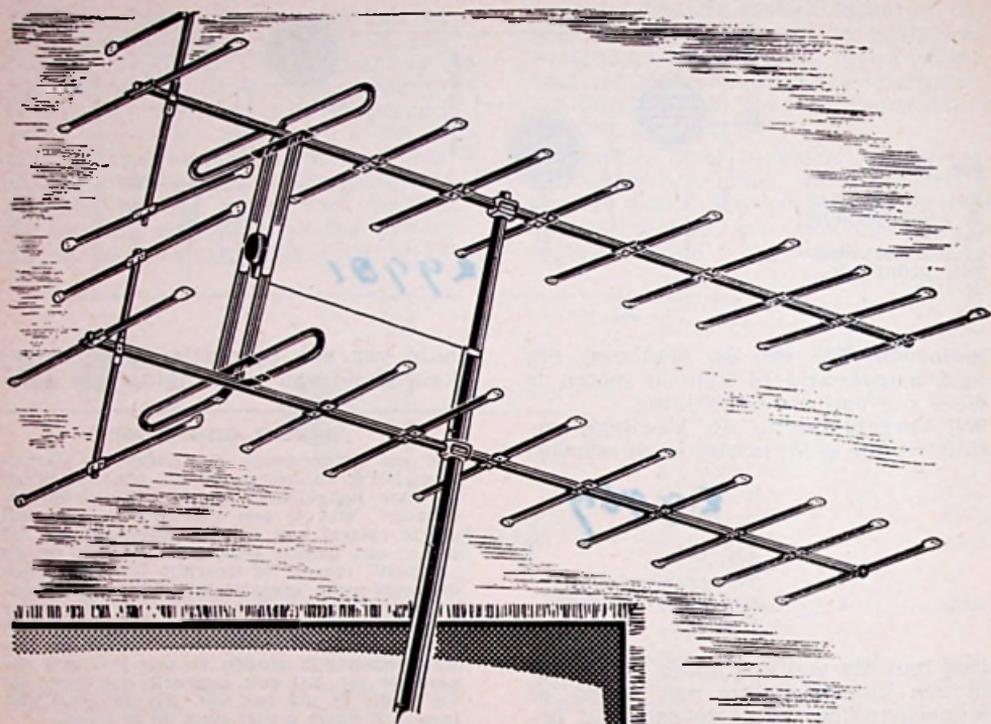
die in de elektrische/elektronische werkplaats zullen worden belast met het vervaardigen en herstellen van specifiek elektrotechnisch instrumentarium (meters, regelapparatuur, ovens, enz.).

Vereist: diploma LTS elektromonteur c.q. elektrotechnisch instrumentmaker.

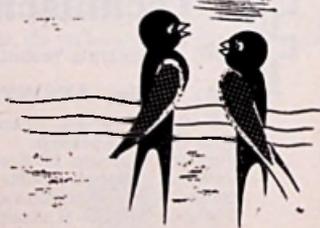
Gewenst: voortgezette vakopleiding VEV of gelijkwaardige opleiding.

Zij die ervaring bezitten op het gebied van meet- en regelapparatuur genieten de voorkeur.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het hoofd van de centrale personeelsdienst van de technische hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven, onder duidelijke vermelding van de functie naar welke men solliciteert.



**Voorgemonteerd**  
**Speciale corrosievrije**  
**legering**  
**Vereenvoudigde montage**  
**Hermetisch afgesloten**  
**contactdoos**



**ANTIFERENC**



Aylesbury (Eng.)

Vertegenwoordiger voor Nederland:

**,TIKO' Antenne Import n.v.**

BEEKLAAN 394  
Telefoon 331525  
DEN HAAG

## Boekbespreking

Funk Fernsteuerung für den Modellbauer.

Einführung in die Praxis der Ein-Kanal-Steuerungen mit besonderer Berücksichtigung der Transistorentechnik von H. Bruss, G. G. Hundlebey, Hans A. Pfeil. Otto Maier Verlag, Ravensburg.

Dit boekje, gedrukt in 1956, is tot stand gekomen door samenwerking van Duitse en Engelse auteurs, een vreugdevol verschijnsel, nadat weinige jaren geleden Duitsland en Engeland in een bittere oorlog waren verwickeld. Hobby's zijn gelukkig internationaal en behoren tot de meest werkbare middelen om vrienden te maken ook buiten de grenzen. De Engelsman is van nature hobbyist en er zijn weinig landen, waar modelbouw bv. intensiever wordt beoefend dan juist in dit land. De Duitser is in zijn boekenschrijverij van nature „gründlich“. Misschien dat de beide genoemde eigenschappen en de samenwerking hebben geleid tot een werkelijk prettig boek op het gebied van draadloze besturing van modellen.

Voor de tekst is naar mijn smaak een te klein lettertype gekozen, doch daarentegen zijn de tekeningen en de foto's van de allerhoogste kwaliteit. Wat verder mij persoonlijk in het boek bijzonder bevat is het feit, dat men zich zeer wel bewust heeft beperkt tot uitsluitend richtingbesturing. Wij weten het wel: het is echt fascinerend om behalve het richtingroer van een vliegtuig ook tevens hoogteroer, ailerons en motorgas te regelen, maar voor iemand die zijn eerste voetstappen op het gebied van radiobesturing zet, is er werkelijk maar één advies: begin met een bekend stabiel model en bestuur hiervan alleen het richtingroer. Pas wanneer men in staat is een dergelijk model zodanig te vliegen, dat iedere grondstart raak is, dat de bochten zuiver worden gevlogen, dat wij het model ook kunnen landen daar waar wij het op de grond willen hebben, pas dan mogen wij er aan denken meer besturingsmogelijkheden in te bouwen. Met het beïnvloeden van het roer alleen kunnen wij het vliegtuig reeds in zo'n korte tijd zodanig kapot vliegen, dat iedere extra besturingsmogelijkheid de bestuurder alleen maar confuus maakt en hem nog kostbaarder apparatuur in nog korter tijd in de grond doet boren.

Het boekje begint met een zeer elementaire uitleg hoe de besturing tot stand komt. Voor totaal leken op radiogebied is de aanloop nog tamelijk snel en er zullen steeds nog problemen onbeantwoord blijven. Iemand die van radio wel wat weet, kan een boel overslaan. Overigens wordt er niet een zeer grote verscheidenheid van zenders, ontvangers en stuurmechanismen behandeld, doch slechts het meest toegepaste, het eenvoudigste, dat bewezen heeft het snelst tot resultaten te leiden. Hierdoor is de beginner niet voor het probleem gesteld van wat hij nou moet kiezen. Alles wat in het boekje staat, is het meest gebruikelijke. Laat de beginner hiermede beginnen. Hij krijgt resultaten te zien en zal pas dan zijn ogen en oren de kost gaan geven, wat de volgende stap zal zijn ter vervolmaking van de bestuurbaarheid en de vliegeigenschappen.

Het tweede gedeelte van het boekje staat vol met heel nuttige wenken voor wat betreft de bouw van het vliegtuig, de ophanging van de motor, de eisen waaraan het landingsgestel moet voldoen, de ophanging van de ontvanger etc. etc.

Ook transistoren, het moderne wonderding, worden in het boekje genoemd. Enkele schakelingen met transistoren worden aangege-

# Koop een betrouwbaar BUIZENBOEK

THANS REEDS DE  
5e DRUK



- 384 pagina's
- Gebruiksaanwijzing in 10 talen
- Ca. 2500 Amerik. en Europese buizen
- Katodestraalbuizen en transistoren
- Schematische schakelbeelden
- Hoofdgroepen door kleurranden aangegeven
- Tabellen met instelgegevens voor audioversterking en balansinstelling, vergelijkingstabellen voor legertypen

Bestelnr. 760

Prijs

f 7.50

## De Muiderkring n.v.

Giro 83214 - Bussum - Telefoon 12929

UW HANDELAAR HEeft ZE IN  
VOORRAAD!



**halfgeleiders • electronen-buizen**

**keuze uit**

**meer dan**

**400 typen**

*Als het gaat om kwaliteit, duurzaamheid en service, dan bent U  
bij Pope aan het goede adres.*

**BIJ POPE KOMT U NOOIT TEVERGEEFS!**

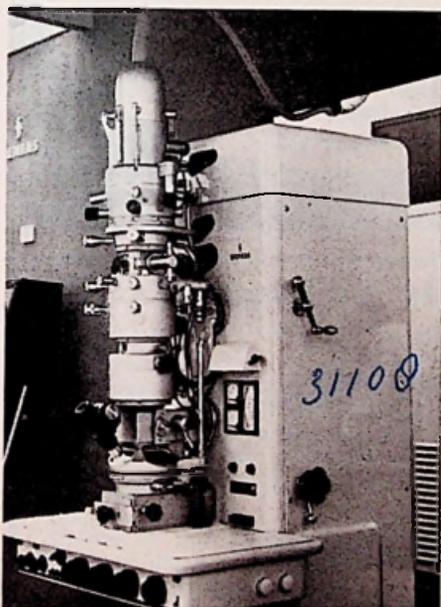
**Radoma** nv  Amsterdam

ven. De evolutie van de modelbesturing en speciaal van transistoren is echter in de laatste jaren zo bliksemsnel, dat een boekje van drie jaar oud niet meer up to date is. Met de schakelingen en de mechanische hulpmiddelen van 1956, zijn echter ook thans nog modellen te bouwen waarmede wedstrijden kunnen worden gewonnen, waarbij echter conditie is, dat men beschikt over een goed vliegtuig en men leert dit vliegtuig ook werkelijk te besturen. Deze twee condities gelden overigens nog steeds in volle sterkte voor de meest moderne besturingsapparatuur. Laat iedere modelbouwer dus voor ogen houden dat ervaring en zorgvuldigheid in de bouw verreweg de grootste factoren zijn die tot succes leiden en niet de bouw van een ingewikkelde apparatuur, die wel op de experimenteertafel feilloos loopt, maar in de praktijk beslist weigert.

Ir. C. W. SCHOREL

## HET INSTRUMENT

Vervolg van blz. 910



ELEKTRONENMICROSCOOP (Siemens)

Een voorbeeld hiervan vindt men in de automatische titreerapparaten, waarbij het moeizame voorzichtig-bijdruppelen van de „bekende” vloeistof in de „onbekende” tot aan het ogenblik dat de kleur van de indicator omslaat, geheel automatisch geschiedt.

Er zou nog veel meer zijn te vertellen, zoals van de toepassing van magnetische registratie voor het vastleggen van de van meetinstrumenten afkomstige elektrische signalen, om die later en zo nodig meermalen te kunnen bestuderen. Of van de verschillende methoden voor het meten op afstand (telemetrie), de vele soorten elektronische telapparaten enz. enz. Wij moeten het echter hierbij laten; lezers met technisch-wetenschappelijke belangstelling geven wij echter de raad: Bezoek als 't even kan volgend jaar de tentoonstelling „Het Instrument”!

H. R.

## Het juiste contact voor een goede toekomst

Ook in Uw vak gaat de techniek steeds verder vooruit. Steeds meer kansen voor de man die op een degelijke opleiding kan wijzen. Dank zij een geslaagde PBNA-studie.

PBNA geeft schriftelijke cursussen, die opleiden voor de verschillende examens van N.R.G., V.E.V. en PBNA (middelh. radio-technicus). Speciale cursussen Electronica, Radartechniek en Televisie.



Erkend door I.S.O. en het bedrijfsleven.

Dir: Rotthuizen en Wind

Vraag uitvoerige prospectus aan het Koninklijk Technicum PBNA - Velperbuitensingel 264 - Arnhem, met vermelding van de gewenste studierichting



## STEP by STEP RADIOBOUWDOZEN

- 1 Eenvoudige eenkrings ontvanger  
Prijs: f 14.50
- 1a Aanvullingsdoos op Bouwdoos 1  
Prijs: f 9.75
- 2 Middengolf ontvanger met transistorversterking  
Prijs: f 21.50
- 2a Aanvullingsdoos op Bouwdoos 2  
Prijs: f 6.90
- 3 Middengolf ontvanger met 2-traps transistorversterker  
Prijs: f 26.50
- 3a Aanvullingsdoos op Bouwdoos 3  
Prijs: f 26.75
- 4 Middengolf ontvanger met 3-traps transistorversterker voor luidsprekerweergave.  
Prijs: f 47.50

Uit voorraad leverbaar

Klanten die een bouwdoos kopen ontvangen een GRATIS SERVICE-CONTROLEKAART



Jansbuitensingel 2, ARNHEM. Tel. 32446





De elektronica heeft een onbegrensde toekomst.  
Er is een groot tekort aan erkend gediplomeerde technici.  
Geef u zelf een kans door degelijke en serieuze studie!

## dagschool

Opleiding voor:

HOGER ELEKTRONICUS (diploma HTS)  
RADIO-TECHNICUS (diploma NRG)  
RADIO-MONTEUR (diploma NRG)  
RADIO-TELEGRAFIST (1e-2e klasse)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum waaraan een internaat is verbonden.

Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

## avondschool

Opleiding voor:

RADIO-TECHNICUS (diploma NRG)  
RADIO-MONTEUR (diploma NRG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum, en wel op dinsdag- en vrijdagavond en te Utrecht, Nieuwe Gracht 29bis, op maandag- en donderdagavond.

Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

## schriftelijke praktische opleiding

De theorie en de praktijk van deze schriftelijke leergangen zijn geheel aangepast aan het leerplan van de dagschool. Voor enigszins gevorderde leerlingen, die daartoe zelf geen gelegenheid hebben is gelegenheid zich praktisch te bekwamen in praktijk in onze ruime werkplaats met een keur van gereedschappen, terwijl tevens voor de gevorderde leerlingen de gelegenheid is opengesteld gebruik te maken van ons laboratorium, dat van de modernste meetapparatuur is voorzien.

Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.



## Hogere- en Middelbare Technische School voor Elektronica

HILVERSUM

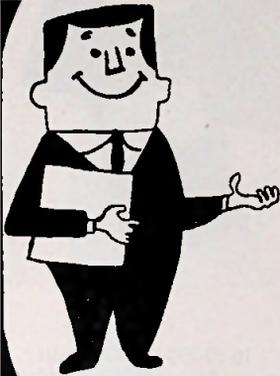
Bergweg 33 - Telefoon 0 2950-7474

INTERNAAT - EXTERNAAT

Gevestigd sinds 1925

Dir. RENS & RENS

Giro 86580



## „Scotch” tape 111 acetaat drager

Dit is het standaard type. Indien u een goedkope band wenst, dan raden wij u de 111 aan.

Zij geeft u een sublieme weergave tegen de laagst mogelijke kosten. Eventueel ook leverbaar met de in Europa gebruikelijke P.V.C. drager (311).

Verkrijgbaar in de lengten:

45 mtr. ( 150 ft) /	4,20
91 mtr. ( 300 ft) /	7,20
182 mtr. ( 600 ft) /	12,30
260 mtr. ( 850 ft) /	16,50
364 mtr. (1200 ft) /	19,80
760 mtr. (2500 ft) /	43,20



Reg. Trademark

# SCOTCH

BRAND

### Importeur:

INELCO - HOLLAND N.V.

Bilderdijkkade 109,

Amsterdam-W.



## Technische Hogeschool te Eindhoven

Bij de INSTRUMENTATIEDIENST van de centrale technische dienst kan worden geplaatst:

### een HOOFD IJK- EN CONTROLEDIENST

Gegodigden dienen in het bezit te zijn van het diploma HTS afdeling fysische techniek, elektronica of elektrotechniek.

Zij die reeds enige ervaring hebben met elektrische ijkingen en metingen genieten de voorkeur.

Salaris volgens rijksregeling, afhankelijk van leeftijd en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties dienen te worden gezonden aan het hoofd van de centrale personeelsdienst van de technische hogeschool, Insulindelaan 2 te Eindhoven, onder vermelding van no. V 334.

# BEYSCHLAG

## Opedampte Koolweerstand

Handelsonderneming W. HAGEN

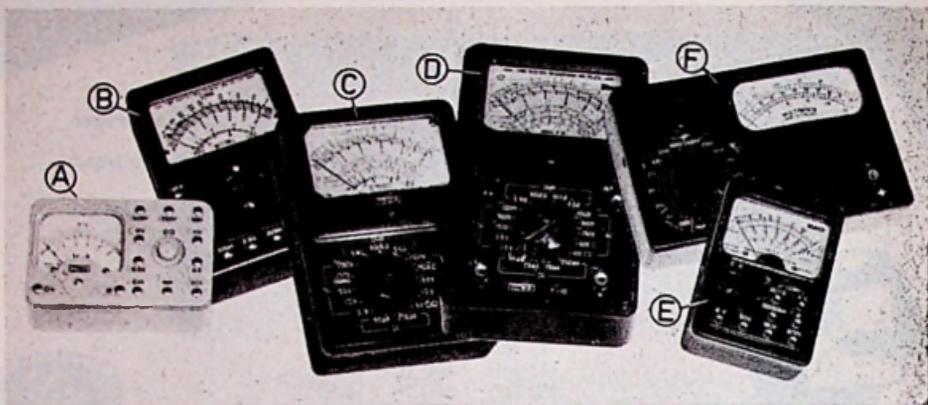
Dirk Hoogenraadstraat 168 - Den Haag - Telefoon 070 - 559300\*



## DUBBELDOOPWIKKEL CONDENSATOREN

Handelsonderneming W. HAGEN

Dirk Hoogenraadstraat 168 - Den Haag - Telefoon 070 - 559300\*



#### A TOWA MP-6

Gelijkspanning: 10-50-250-500-1000 V  
 Wisselspanning: 10-50-250-500-1000 V  
 Gelijkstroom: 1-100-500 mA  
 Weerstand: 100.000  $\Omega$   
 Plastiek huis. Afmetingen: 63x95x38 mm  
 Meter: 300 micro-ampère

**14 bereiken - 1000 ohm/volt**

Klein compact instrument, voor service-doeleinden en amateurs.

Prijs inclusief batterij en testsnoer / 23.50

#### B TOWA MT-90

Gelijkspanning: 6-12-60-300-1200 V  
 Wisselspanning: 6-12-60-300-1200 V  
 Gelijkstroom: 0,3-3-300 mA  
 Decibel: -20 tot 18 db, 0 tot 24 db  
 Weerstand 30.000  $\Omega$  - 3 megohm  
 Plastiek front en metalen huis.  
 Afmetingen: 120 x 85 x 38 mm.  
 Meter: 65 x 38 mm 100 micro-amp.

**17 bereiken - 3300 ohm/volt**

Vele duizenden exemplaren van dit gevoelige, accurate Towa-model zijn reeds in Nederland in gebruik.

Prijs inclusief batterij en testsnoer / 27.70

#### C TOWA 120-J

Gelijkspanning: 0-5-10-50-250-1000 volt  
 Wisselspanning: 0-5-10-50-250-1000 volt  
 Gelijkstroom: 0-50-250  $\mu$ A  
 Weerstand: 0-5-500 k $\Omega$  - 5 M $\Omega$  - 500 M $\Omega$   
 Decibel: -20 tot +16 db; +10 tot +22 db  
 Capaciteit: 0 tot 0,01  $\mu$ F; 0,01 tot 1  $\mu$ F  
 Zelfinductie: 0 tot 1000 Henry  
 Afmetingen: 96 x 135 x 39 mm

**21 meetgebieden - 20.000 ohm/volt**

Deze meter is voorzien van een robuuste keuzeschakelaar voor het op gemakkelijke wijze instellen van het gewenste meetgebied. Het is een echt precisie-meetinstrument, zeer betrouwbaar, met een ruime, duidelijk afleesbare schaal. De prijs is incl. een paar testsnoeren en batterij .. / 48.50

#### D TOWA F-10

Gelijkspanning: 10-50-250-500-1000 volt  
 (20.000 ohm/volt)  
 Wisselspanning: 10-50-250-500-1000 volt  
 (8000 ohm/volt)

Gelijkstroom 50  $\mu$ A - 2,5-25-250 mA  
 Weerstand: 5-50-500 k $\Omega$  - 5 M $\Omega$   
 Cap.: 100 pF tot 0,05  $\mu$ F; 0,005 tot 0,5  $\mu$ F  
 Inductie: 0 tot 1000 H  
 Decibel: -20 tot +22 db  
 Metergevoeligheid: 34  $\mu$ A  
 Plastiek huis en front.

Afmetingen: 150 x 98 x 60 mm.  
 Met draaischakelaar.

**23 bereiken - 20.000 ohm/volt**

Een ongelooflijk aantal mogelijkheden voor een instrument in deze prijsklasse.

Prijs incl. testsnoeren en batterijen / 65.00

#### E YAMATO Y-3

Gelijkspanning: 0-6-30-150-600 volt  
 Wisselspanning: 0-6-30-150-600 volt  
 Gelijkstroom: 0-150 mA  
 Weerstand: 0-100 k $\Omega$   
 Plastiek front - metalen huis  
 Afmetingen: 92 x 65 x 37 mm

**10 meetgebieden - 2000 ohm/volt**

Klein en handig portable instrument Gevoelig en accuraat, met een mooie, duidelijk afleesbare schaal.

Wordt geleverd inclusief een paar testsnoeren en batterij. Prijs / 19.90

#### F AVO MULTIMINOR

Het ideale instrument voor de amateur en de serviceman langs de weg. Een universele meter in zakformaat met werkelijk kloppende meetaanwijzingen.

Afmetingen: 14 x 9 x 3 1/2 cm

**19 meetbereiken:**

7 x gelijkspanning - 100 mV - 11000 V  
 5 x wisselspanning 10 V - 1000 V  
 5 x gelijkstroom 100  $\mu$ A - 1 A  
 2 x weerstand 20 k $\Omega$  en 2 M $\Omega$

Prijs / 89.50

# RADIO ELRA

Zendingen boven / 25.- worden franco verzonden

# ZWART JANSTRAAT 38

# MEETZENDER

VOOR  
TELEVISIE en RADIO



Een volwaardig meetinstrument, zowel voor de service-technicus als voor de amateur.

**Technische gegevens:** Freq.bereik 120 kHz ... 260 MHz (verdeeld in 6 meetbereiken); 120 kHz ... 130 MHz (grondfreq.); 120 MHz ... 260 MHz (harm.) - HF uitgang: min. 0,1 V - HF instelling: twee regelaars, waarvan één als fijnregelaar - Modulatie: zowel intern als extern - LF output: 2 ... 3 volt - LF input: ca. 4 volt.

Prijs **f 150.-**

## AMROH Step by Step RADIOBOUWDOZEN

- 1 Eenvoudige enkriings ontvanger, ontvangst met oortelefoon. Prijs: **f 14.50**
- 1a Aanvullingsdoos op Bouwdoos 1. Doos 1 plus Doos 1A vormen tezamen Bouwdoos 2. Prijs: **f 10.75**
- 2 Middengolf ontvanger met transistorversterker. Prijs: **f 21.50**
- 2a Aanvullingsdoos op Bouwdoos 2. Doos 2 plus Doos 2A vormen tezamen Bouwdoos 3. Prijs: **f 7.90**
- 3 Middengolf ontvanger met 2-traps transistorversterker. Prijs: **f 26.50**
- 3a Aanvullingsdoos op Bouwdoos 3. Doos 3 plus Doos 3A vormen tezamen Bouwdoos 4. Met modern metalen kastje 26x11x6,5 cm. Prijs: **f 6.75**
- 4 Middengolf ontvanger met 3-traps transistorversterker voor luidsprekerweergave. Met modern metalen kastje 26x11x6,5 cm. Prijs: **f 47.50**



TEL. 44038 - GIRO 124676

ROTTERDAM

# RADIO ROTOR

KINKERSTRAAT 53-55 - AMSTERDAM (W)  
TELEFOON 85315-87289 - Postgiro 466928

Wij zijn te bereiken met bus lijn 17 vanaf het Centraal Station.  
Vlakbij onze zaak in de Potgietenstr. 61 hebben wij een SPECIALE SURPLUS-ETALAGE  
U vindt bij ons wat u zoekt!

Voor jong en oud hebben wij nuttige en leerzame St. Nicolaas-verrassingen  
EEN WONDER MICROFOON. 2 cel. Zeer gevoelig rondom. Sierlijke studio microfoon-  
Type MC 80. Voor versterker, bandrecorder, enz. / 34.50. Zijn prijs dubbel waard. Nieuw!  
HET SUCCES op radioamateurgebied! RADIO ROTOR 3 banden bouwloos  
Geheel compleet met kast, buizen, luidspreker, weerst., condensatoren, voeding, cel,  
dus geheel compleet! Let op de prijs, slechts / 89.—, niet franco. Schema / 1.50. Voor  
gegevens zie hieronder.

LOS SPOELBLOK BLAUPUNKT met m.f. transf. Banden 17...35 + 35...115 +  
200...600 m. Prima uitgekend gevoelig blok. Dit setje kost nu / 6,95.

Collaro heeft weer een schot in de roos! 3 MOTOREN TAPE DEK!

Snelheden 4,75, 9,5 en 19 cm. Teller, vernield heen en terug. Uitgevoerd met druktoetsen.  
Voor 18 cm spoelen. Type „Studio“. Pauze toets. Een sierlijk en sterk geconstrueerd dek.  
Maak met zo'n dek een fantastisch werkende bandrecorder. Aan de prijs ligt het niet  
want die is bij ROTOR / 225.—.

Voor de jeugd hebben een leuke sortering SPEELGOED!

Bijvoorbeeld: RACEBOOT met elektr. buitenboord motor, met verlichting. Lengte 32 cm.  
Hard plastic. Werkt op 3 V batterijen. Een pracht cadeau voor weinig geld. Zonder  
batterijen / 8.95. Met batterijen / 9.55.

Prima ZAKLANTAARN met verstelbare lens / 3.25 Met batterij / 4.05.  
Zaklantaarn met claxon. Voor de padvindders. Ideaal om mee te seinen. Ver stralend  
licht. / 4.75. Met batterijen / 5.55

Grote ZAKLANTAARN (ook voor vader met auto). Met rood flinkerlicht en een grote  
lens met wit licht. Lange levensduur. Voor 6 V batterijen. / 9.35. Met batterij / 13.20. Met  
verloophuls voor vier monocellen en batt. / 13.25.

SPEELGOED STENGUN. Ware grootte. Met geluid en rood licht / 9.75. Met batt. / 10.55.  
Klein alarmpistool met licht en motor / 3.95. Met batt. / 4.75.

PLATENREK. Ook voor 45 toeren plaatjes. Nu maar / 1.25.

MICROSCOOP 50 X vergroting / 1.25 - 150 X vergroting / 7.50 - 100 X / 6.95

VOOR DE SPOORTREIN (tevens acculading enz.) TRANSFORMATOREN 220 V in bij  
6.3 V. 1 A uit / 4.50. Gelijkrichtcel (enkel) 1 A / 3.75. Brug cel / 5.50

TRANSFORMATOREN met vele soorten sec. spanningen 2 A. Doet uw keus hieruit:  
220 V in, bij 4-6 V, of 5-10 V, of 6,3-12 V of 9-15 V of 6-8-10-12-14 V of 12-15-18 V of  
12-25 V. Per stuk / 9.—.

Voor acculading TRANSFORMATOR 6 V-5 A / 12.50. Brug cel van 3,5 A / 19.75

DE NIEUWSTE AMROH BOUWDOZEN! De kleinste en de grootste kan dat monteren.  
Type 1. Ontvanger met diode / 14.50. Type 2, zelfde met diode en transistor en oor-  
telefoon / 21.50. Type 3, zelfde met twee transistoren / 26.50. Type 4, zelfde met drie  
transistoren voor luidspreker, met metalen kastje / 47.50.

Prima FOTOSTELLEN, type Rocket, 16 foto's van 6 X 4.5. Voor normale film 6 X 9.  
Spotkoopje / 9.75. Rocket luxe box met houder voor flits / 14.75.

EN HIER HEEFT HET HELE GEZIN WAT AAN! Op reis, in de slaapkamer, keuken  
en overal waar u maar wilt muziek. 6 krings SUPER TRANSISTOR ONTVANGER.  
Maat 6 X 10 X 3 cm. Ingeb. p.d. luidspreker. Crème kastje. Bij ons / 99.—.

TRANSISTOREN NU VERLAAGD. OC3 en OC13 / 3.75. OC4 en OC14 / 4.50 per stuk.  
MK ZAKAGENDA 1960 met de nieuwste gegevens / 3.35.

PHILIPS BUIZEN VADEMECUM. Ook met de nieuwste buizen, slechts / 2.25.

MK BUIZEN VADEMECUM. Nieuwe uitgave / 7.50.

LEUKE VERREKIJKER met ingebouwd kompasje. Met riempje. Nu maar / 4.95.

SONY, klasse tape band. 260 m op 15 cm spoel. Verlaagd / 8.95.

REPETO, 260 m op 13 cm spoel / 7.95. HIDELEY, 540 m op 18 cm spoel / 14.95.

NIEUW! U.S.A. Tape, 360 m op 18 cm spoel. Eerste klas tape / 9.95.

VESTZAK SAFFIER MICROSCOOP. Gemakkelijk mee te nemen. / 7.75.

GITAAR ELEMENT / 11.90. Prima kristal ontvanger, zeer gevoelig, ook op korte an-  
tenne. Uiterlijk als kleine radio. / 9.25 Koptelefoon 2000  $\Omega$  / 5.95

Leuk klein UNIVERSEEL METERTJE, 2000  $\Omega$ /V, 10 meetgebieden / 19.90.

U KUNT NOG PROFITEREN VAN DE SPEC. AANBIEDING. AT2004 lijnuitgang / 25.—.  
AT2006 / 22.50. Afbuigunit AT1005 / 18.75. AT1006 / 17.50.

B.S.R. 4 snelheden platenspeler in koffer met complete ingebouwde  
versterker. Tegen zeer speciale prijs van / 108.—

Vele soorten OMVORMERS leverbaar, 6, 12, 24, 110 of 220 V gelijkstroom input bij 220 V  
50 Hz output. Voor zeevarenden, woonschepen, enz. Vraagt prijs.

VERGROOT LOEP. Voor postzegelverzamelaars, textielonderzoek enz. / 2.50.

PHILIPS INBOUWPLATENSPELER, 4 snelheden, met automatische afslag. / 45.—.

AUTO- EN TAFEL STOFZUIGER. Met zaklantaarn / 9.75, met batterijen / 10.50.

Tot besluit de klap op de vuurpijl! OTA meetzender voor vakman en amateur

Bereik van 120 320 kHz, 320 1000 kHz, 1. 3.2 MHz, 3.2 11 MHz, 11 38 MHz,  
37 .. 130 MHz. Dit zijn grondfrequenties. 120 .. 260 MHz harmonischen. r.f. output 0,1 V.  
r.f. control, variabel. Modulatie 400 Hz, a.f. output 2 3 V. Buizen: 12BH7, 6AR5 en  
cel. Voor 220 V. Afm.: 250 X 160 X 115 mm. Pracht fijnregelschaal, directe aflezing.

Nieuw bij ons / 150.—.  
Minimum postbestelling / 5.—. Bestellingen beneden / 5.— dienen vooruit te worden  
overgemaakt + portokosten. Bestellingen boven / 40.— franco (of anders vermeld) rem-  
bours. Verzendingen naar België bij vooruitbetaling per bank of giro. Boven / 40.—  
franco grens.

# Boekbespreking

„Practische Robotschakelingen“  
door A. Bruinsma. Prijs / 8.90.

Dit 144 pagina's tellende boekje dat in Philips Technische Bibliotheek opgenomen is en verschenen bij Meulenhoff & Co beschrijft de ontwikkeling en de grondprincipes van de elektronische schakelingen waarop men „robots“ pleegt te laten vegeteren. Vergelijkingen worden getroffen met menselijke (c.q. dierlijke) organen en reacties. Met name wordt een beschrijving gegeven van een mannetjes-stier zoals die indertijd door Bruinsma werd geconstrueerd.

Voor wie de naam Bruinsma onbekend is moet ik even uit de doeken doen, dat hij de man is die de stunts bedenkt en uitvoert die Philips op de diverse tentoonstellingen zo her en der in de wereld te zien geeft; ik denk hierbij o.a. aan het melk-boter-kaas-spel, waar iedereen uit het publiek tegen een robot mocht spelen (en . . . meestal op zijn broek kreeg). Ontelbare schema's geven met de foto's een goede indruk van wat er al zo komt kijken, wanneer we zelfs maar de eenvoudigste functies van het menselijk lichaam gaan imiteren. Een interessant boekje, waarover ik slechts wil opmerken dat de manier waarop de weerstandjes in de schema's worden weergegeven schrill afsteekt bij de moderne inslag van 't boekje.

„Multivibratorschakelingen“,  
eveneens van de hand van A. Bruinsma en verschenen bij dezelfde uitgever. 76 pag. Prijs f 4.90.

Dit boekje gaat in 't bijzonder in op de multivibrator in al zijn verschijningsvormen alsmede de mogelijkheden om deze te synchroniseren. In feite is dit boekje geschreven als uitbreiding van het bovenbeschreven boekje over de Robotschakelingen, die voor een groot deel gebaseerd zijn op de multivibrator. Hoewel het boekje op zichzelf zeer verdienstelijk genoemd mag worden voel ik een beperking in het uitsluitend toepassen van buizen; de transistor treffen we nog niet aan. Laat ons hopen dat dit zo uitermate belangrijke onderwerp in de toekomst ook van die zijde belicht moge worden.

Die grosze Fernseh-Fibel (Deel I)  
120 pag. 96 afb. D.M. 6.50.

Dit boekje, van de hand van Dr. Ing. Bergtold, uitgegeven door Jakob Schneider Verlag Berlin, betreft volgens de ondertitel een invoering in de televisie-techniek.

Het eerste deel dat nu voor mij ligt bevat feitelijk een schematische opbouw van alles wat er bij TV ontvangst te pas komt; verklaard wordt bijv. waarom men tot 625 is overgegaan bij de C.C.I.R.; deze definities zijn op zichzelf reeds waardevol, ook al worden de begrippen hier min of meer encyclopedisch omschreven.

Een alfabetisch register van onderwerpen maakt het zoeken gemakkelijk; 120 pagina's telt dit eerste deel, dat het deel van het blok-schema en de definitie genoemd kan worden. De volgende delen zijn nog niet verschenen. In deel 2 wordt het storingzoeken behandeld; in deel 3 komen de schakelingen in details tot bespreking, terwijl deel 4 zich zal gaan bezighouden met een overkoepelende beschouwing over de in de eerste drie delen aangevoerde onderwerpen. Ik ben tamelijk benieuwd naar wat er nog komen zal.

Dr. BLAN.



## REKENLINIAAL

voor RADIO- en ELEKTRO TECHNICI  
en AMATEURS

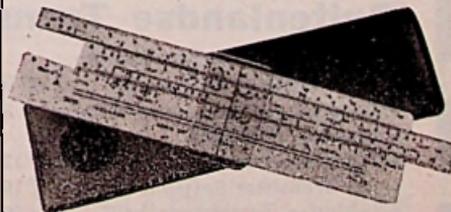
14 REKENSCHALEN op wit plastiek  
in twee kleuren gedrukt,  
inclusief plastiek étui en **8.90**  
handleiding

Bestelnr. 950

Behalve de berekeningen, die met iedere rekenschuif zijn uit te voeren, zoals vermenigvuldigen, delen enz., kan met deze MK rekenliniaal de resonantiefrequentie van kringen worden bepaald, de onbekende zelfinductie, resp. capaciteit voor het resonantiegeval worden gevonden.

Spannings- en stroomverhoudingen evenals de verhouding van vermogens in db en omgekeerd kunnen worden omgerekend. Ook kunnen sinus en tangens van hoeken en de logaritme van een getal worden bepaald, alsmede het omrekenen van golflengte in frequentie en kW in pk en omgekeerd.

Door het werken met speciale indicaties wordt de ohmse weerstand en het gewicht van koper- resp. aluminiumleidingen direct gevonden, wanneer lengte en diameter van de draad bekend zijn. Ook voor oppervlakte-cirkel en inhoudcilinder zijn indicaties aangebracht.



Nog talrijke andere mogelijkheden worden in de handleiding uitvoerig toegelicht.

**De Muiderkring n.v.**

Bussum - Tel. (0 2959) 12929 - Giro 83214

# transistoren



## DOE 'T EENS MET TRANSISTOREN

In deze uitgave zijn een groot aantal schakelingen en bouwtekeningen van eenvoudige ontvangers, versterkers en verschillende andere toepassingen voor transistoren opgenomen, evenals een eenvoudige theoretische inleiding. 56 pag., 73 figuren.  
Bestelnr. 1008

Prijs f 3.-

## NIEUWE TRANSISTORSCHAKELINGEN

De toevloed van nieuwe schema's en ontwerpen is zo groot, dat ze onmogelijk allemaal in RADIO Bulletin kunnen worden verwerkt. Om nu toch de amateur en studerende technicus in kennis te brengen met de nieuwste ontwikkelingen op transistorgebied, zijn in dit werkje 28 ontwerpen samengebracht.

Bestelnr. 1015

Prijs f 3.-

## DE TRANSISTOR IN THEORIE EN PRAKTIJK

In deze uitgave is getracht het theoretische deel zo eenvoudig mogelijk te houden en toch gedegen genoeg om door studerenden te worden geapprecieerd. Voor de laatste categorie is bovendien een literatuuroverzicht gegeven. Veel aandacht is besteed aan de praktische toepassingen, waarvan beproefde schema's en bouwbeschrijvingen zijn opgenomen. Ca. 160 pag. en 125 schema's en afbeeldingen. Tweede geheel herziene en uitgebreide druk  
Bestelnr. 758

Prijs f 5.90

## TRANSISTORENGIDS

In deze gids zijn alle gangbare transistoren met hun gegevens in tabelvorm opgenomen. Gegevens voor het berekenen van transistorversterkers, het instellen van krachttransistoren en een vergelijkingstabel en tips voor het omgaan met transistoren.

Bestelnr. 1009

Prijs f 1.50

## Buitenlandse Transistor-uitgaven

- Kristalldioden u. Transistoren-Taschentabelle Best.nr. 923 .... f 5.60
- Rundfunkempfang ohne Röhren f 3.65 Bestelnr. RP 27-27a
- Transistor-Praxis Best.nr. 922 .. f 12.60
- Der Transistor Bestelnr. 957 .... f 10.70
- Leitfaden Transistortechnik .... f 20.45 Bestelnr. 958
- Transistor Circuits Bestelnr. 621 f 12.15
- Transistor A.F. Amplifiers .... f 12.80 Best.nr. 524
- Transistor Techniques Best.nr. 618 ..... f 7.10
- Transistor Circuit Handbook .. f 21.45 Best.nr. 642
- Transistors - Theory and Practice f 13.05 Best.nr. 655

BIJ IEDERE BOEK- EN RADIOHANDELAAR VERKRIJGBAAR

## DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM

Giro 83214

Telefoon 12929 (0 2959)

# DUCATI

## CONDENSATOREN

Handelsonderneming W. HAGEN

Dirk Hoogenraadstraat 168 - Den Haag - Telefoon 070-559300\*

# Plessey

Handelsonderneming

## W. HAGEN

Dirk Hoogenraadstraat 168 - Telefoon 070-559300\*  
DEN HAAG

## A GUIDE TO STEREO SOUND

door **david tardy**

Bestelnr. 684

Prijs **5.90**

Deze nieuwste uitgave van de Popular Mechanics Company behandelt op zeer overzichtelijke wijze 't begrip „STEREO”. Deze uitgave van 160 pagina's is zeer rijk geïllustreerd met foto's en tekeningen.

Tevens wordt een stereo grammofoonplaat gratis bijgeleverd.

Deze uitgave kunt u bestellen door storting van het bedrag op giro 83214 t.n.v.  
DE MUIDERKRING N.V. - Bussum

# „RADIO MARCO”

NASSAULAAN 10

Tel. 11433 - Giro 400183

# HAARLEM

HET adres voor **GELIJKRICHTERS** voor elk doel tegen zeer lage prijzen

Elke gelijkrichter wordt vóór verzending op speciale testapp. gemeten, dus **géén risico!**  
Een greep uit onze voorraad:

**GELIJKRICHTER** gemonteerd op chassis, instelbare spanning tussen 5 en 25 V 0,5 A *f* 14.95  
Idem 1 A ..... *f* 17.95 - Idem 3 A ..... *f* 30.00

**GELIJKRICHTERS** in gesloten metalen kast, in stappen instelbaar tussen 6 en 22 V  
bij 1 A, afgevlakt met dubbel filter en gezeerd (compleet met snoeren) ..... *f* 27.50

**GELIJKRICHTERS** in gesloten metalen kast met volt- en amp. meter 20 V bij 3 A,  
afgevlakte stroom, twee uitvoeringen: gestabiliseerd *f* 75.- - niet gestabiliseerd *f* 55.00

**CENTRALE GELIJKRICHTERS**, gecompenseerde en gestabiliseerde, afgevlakte  
stroom 70 V 3...4 A. Slechts enkele stuks! Normale prijs *f* 1250.-. Bij ons voor *f* 145.00

**GELIJKRICHTERS** op chassis voor speelgoed en kleine accu's, 6 V 0,5 A ..... *f* 8.95

**GELIJKRICHTERS** voor auto-accu's, in pracht metalen kast,  
6 A voor 6 V accu en 3 A voor 12 V accu *f* 65.00

**BUISVOLTMETER-UNITS** incl. ombouwschema's. Schitterend materiaal ..... *f* 29.50

**RADIOKASTJES**, model Philetta, compleet met chassis, schaal, achterschot ..... *f* 9.75

**VOEDINGSTRANSFORMATOREN** 2 x 260 V-80 mA, 4 V-1 A, 6,3 V-3 A, div. netsp. *f* 8.95

1 x 200 V-60 mA, 0-4,6,3 V-2 A, voor tuners, enz. *f* 3.95  
voor speelgoed, gelijkrichters enz., in stappen

van 1 V instelbaar tussen 1 en 25 V, voor 1 A *f* 9.75; voor 2 A *f* 10.95; voor 3 A *f* 13.95

**VOEDINGSTRANSFORMATOREN** voor cel, 1 x 250 V-60 mA, 1 x 6,3 V-3 A .... *f* 5.95

voor oscilloscoop 0-500-750-1000 V-40 mA, 4 V-1 A, 6,3 V-3 A .... *f* 19.50

**KSB** voor oscilloscoop 3BP1 (7 cm) *f* 19.95 - 2AP1 (5 cm) *f* 17.95.

Buishouders hiervoor (niet apart) *f* 1.95

**1-LAMPS BOUWSETJE** met dubbel buisje + schema (excl. batt.) ..... *f* 11.95

Verzending door geheel Nederland uitsluitend onder rembours. Franco boven *f* 25.-



# GEEF EEN BOEK!!



## NIEUW!

### ANTENNES

Een veel omstreden onderdeel voor een moderne radio-, TV- of zendinstallatie is de antenne.

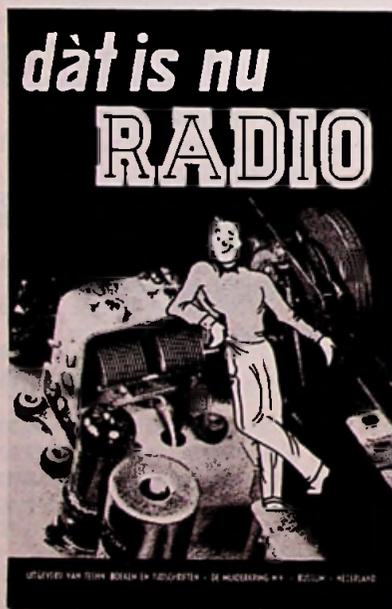
Door de technische ontwikkeling van de ontvangapparaten wordt wel eens de indruk gewekt, dat een antenne overbodig is en uit de tijd is, niets is minder waar.

De uitstekende kwaliteiten van de moderne ontvangers komen pas dan tot hun recht wanneer het juiste antennetype wordt toegepast. Ing. H. J. A. Smit en A. J. Dirksen belichten in deze nieuwe uitgave ieder type antenne in theorie en praktijk.

200 pagina's met ca. 200 afb. en tabellen.

Bestelnr. 1012

Prijs / 5.90



### DàT IS NU RADIO

Wilt u weten hoe een radiotoestel nu eigenlijk wel werkt, en hoe het mogelijk is dat die muziek over soms enorme afstanden zo maar bij ons thuis uit de lucht kan worden gevestigd?

Lees dan het door ing. D. C. van Reyendam geschreven en door Han Lang geïllustreerde boek „Dàt is nu radio“, waarin het principe van de radio voor iedereen uit de doeken wordt gedaan.

Ca. 200 pagina's en ruim 300 schema's en illustraties.

Bestelnr. 1010

Prijs / 7.50

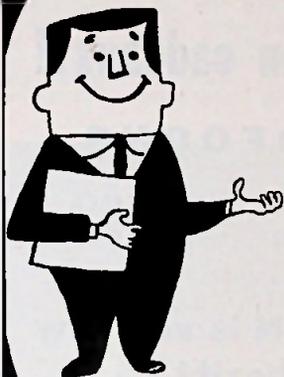
Uw handelaar heeft ze in voorraad

## DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM

Giro 83214

Telefoon 12929 (0 2959)

## „Scotch” tape 190 acetaat drager



Wenst u extra speeltijd, kies dan „Scotch” tape 190. Deze band geeft u 50 % meer speeltijd dan het voorgaande type bij een gelijke spoeldiameter.

Tevens verkrijgt u een briljante geluidskwaliteit, als gevolg van de zeer grote gevoeligheid.

Leverbaar in de lengten:

274 mtr. (900 ft)	/ 16,50
366 mtr. (1220 ft)	/ 19,80
548 mtr. (1800 ft)	/ 27,30
1100 mtr. (3650 ft)	/ 57,00



Reg. Trademark

# SCOTCH

BRAND

Importeur:

**INELCO - HOLLAND N.V.**

Bilderdijkkade 109,  
Amsterdam-W.

Philips kristal microfoonelementen, nieuw, / 5.95 - Philips 10 watt membraan luidsprekers, type 9863, met lijntransformator, nieuw / 85.— - Philips recordermotor, 220 V-1400 tpm, 30 W, nieuw / 17.50 - Philips toerenteller, tot 999 met nulinstelling, nieuw / 4.95 - Philips 60 W versterkers, 2 x EL51, AX50, CF50, EF6, EBC3, ingang 2 x microfoon-pickup-radio en lijningang-uitgang 100 V = 165 Ω, in goede staat / 275.—.

Zorg dat je er bij komt, bij de 19-SET club- Wij hebben nog steeds de beroemde 19 set geheel compleet van A tot Z. De prima amateur-ontvanger van 35 tot 155 m, met 15 buizen, omvormer, variometer, controlbox, koptelefoon + microfoon, tankantenne + voet, seinsleutel, alle aansluitkabels, doosje reserve-onderdelen, schema en montage-tek voor slechts / 75.— - Idem 19-set zonder toebehoren, met buizen en schema / 39.50.

Losse onderdelen 19-set: Variometer / 4.75; Omvormer / 10.—; Controlbox / 2.50; Tankantenne / 4.50; Voet tankantenne / 1.50; doosjes seinsleutel enz. / 3.—; koptelefoon + microfoon originele 19-set / 4.50; losse kabels à / 1.50 per stuk.

Veld/huistelefoon, type F-set, met inductor. U kunt zonder de minste moeite er mee bellen over 1000 meter. In draagkistje, prima conditie / 15.95.

De 2 meter ontvanger BC 624, met tien buizen en schema / 39.50.

18 set zend/ontvanger van 6 tot 9 MHz, + koptelefoon, microfoon, seinsleutel, met ingebouwde meter 500 μA, 8 buizen, antenne, in metalen kast / 55.—.

BC 620 zend/ontvanger FM van 10 tot 16 meter, compleet met voedingsunit en mounting, als nieuw, met schema / 59.50 - Tannoy membraan luidsprekers, 10 W, met lijntransformator, in kast / 13.95 - Nieuwe telefoontoestellen met kiesschijf, te gebruiken als tweede toestel op de rijkstelefoon / 18.50 - Omvormers van 12 V DC op 130 V AC 100 W (triller) nieuw, 50-60 Hz / 83.— - Wheatstone brug met galvanometer 0-210 Ω, in houten koffer / 22.50 - Krukinductor/isolatiemeter, merk Megger, 20 kΩ tot 40 MΩ 500 V / 89.50

Benzine-aggregaat, 1 cil. 4 takt met dynamo 12 V-20 A DC / 85.— - Antennemasten 10 delen van 91 cm, met voet, in tas / 10.— - Opbouwbare antennes 7 x 62 cm, met draadje er door / 4.50 - Verhuilstransformatoren van 0 tot 380 V 2 kVA, nieuw / 95.—.

TCC blokcondensatoren, 1500 V werkspanning 6 μF / 3.50 - Vliegtuig landingslampen, 12 V-250 W, nieuw / 17.50 - Relais 12 V DC 2 x wissel, zw. zilvercontacten / 3.50.

Relais 12 V DC 2 x breek, zw. zilvercontacten, Leach / 3.50 - Relais 12 V DC 300 Ω 1 x wissel - 2 x maak, nieuw / 2.75 - 19 set relais, 4 x wissel 100 Ω / 2.75.

## Radio-Service TWENTHE

Telefoon 117948 - Giro 201309  
GROENEWEGJE 129 - DEN HAAG

Met deze aanbieding vervallen, onze vorigen. Minimum postorder / 3.—.

Vraagt onze speciale BUIZENLIJST

# St. NICOLAAS!!

## Een keur van cadeaux!!



### GRAMMOFOONS

Diverse merken zoals PHILIPS - TRIOTRACK -  
GARRARD - ELAC - BRAUN - B.S.R. - Lenco -  
COLLARO - STAR - DUAL enz.

### Zo'n TELEFOON is voor uw zoon een rijk bezit!

Voor slechts *f* 4.98 koopt u hem! 2000  $\Omega$   
KRISTAL TELEFOON ..... *f* 1.98

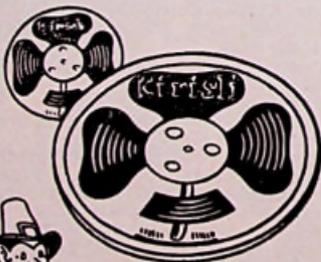
### Soldeerbout

50 watt ..... *f* 4.60  
75 watt ..... *f* 5.35

1e k'as kwaliteit  
1 jaar garantie

### BOUWDOOS TIGER

Een 1-lamps MG ontvanger  
voor batterijgebruik  
Geheel compleet .... *f* 9.98



### Alle accessoires voor uw recorder BANDEN :

Alle merken, zoals: PHILIPS - BASF - AGFA - KODAK - SCOTCH -  
SONI - SOUNDCRAFT - SONOCOLOR - AMROH - IRISH -  
MASTERTAPE - AUDIOTAPE

## Hèt CADEAU VOOR DE GELUIDSJAGER!

Vraag onze speciale cadeau-folder en onze  
speciale recorder-folder

## CRESCENDO

P.O. afd.

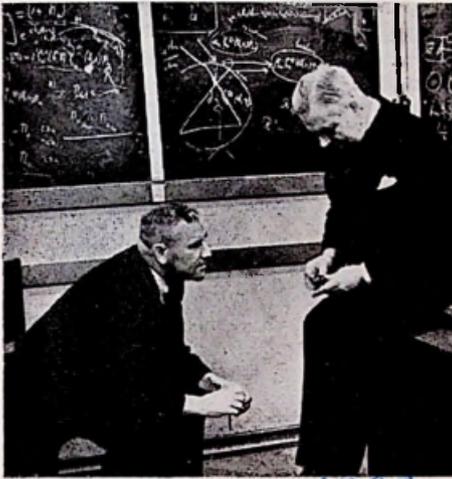
Zwanestraat 24

Telefoon 28890 - 05900

GRONINGEN

Prof. Dr. BALTH. v. d. POL †

○ NLANGS overleed op 71-jarige leeftijd Prof. Dr. van der Pol, die te beschouwen is als een van de wetenschappelijke steunpilaren van de radiotechniek in Nederland. Reeds voor 1925 was hij verbonden aan het toen in opkomst verkerende Philips concern; van dat jaar af tot 1946 was hij leider van het wetenschappelijk onderzoek voor het gehele concern, waar hij zich persoonlijk met vele wetenschappelijke onderzoeken heeft bezig gehouden. Ontelbaar is zijn aantal publicaties op radiotechnisch gebied.



Prof. v. d. POL (rechts) en prof. HOLST

Van 1928 tot 1949 bekleedde hij het hoogleeraarsambt, terwijl hem nadien de eer te beurt viel benoemd te worden tot directeur van de C.C.I.R. Ook andere landen erkenden zijn groote verdiensten voor de wetenschap; vele eerbetuingingen en ere-doctoraten zijn hem ten deel gevallen.

#### ORANJEKALENDER 1960

Met een exclusieve kleurenfoto van H.M. de Koningin op het titelblad verscheen dezer dagen de Oranjekalender 1960 van „Pro Juventute”.

Wij al'en kennen het doel van „Pro Juventute”: Hulpverlening aan kinderen, welke — buiten hun schuld — in moeilijkheden zijn geraakt. De opbrengst uit de verkoop van deze Oranjekalender heeft hierin een groot aandeel.

De prijs van de kalender bedraagt f 2.85. U kunt hem bestellen bij alle Verenigingen en Afdelingen van „Pro Juventute”, of rechtstreeks — door storting op postgiro 517400 t.n.v. Kalenderactie „Pro Juventute”, Postbus 7101, Amsterdam-Z. II.

#### POSITIE

RADIOMONTEUR, eventueel radiotechnicus, prima vakman gevraagd. Voor goede kracht uitstekende salariering en levenspositie. Bij gerenommeerde Radio- en Televisie-handelszaak. Brieven, onder letters AOW, bur. RB.

## 10 W Stereo-versterker „DUETTE”

1 Universeel chassis + schotje /	8.90
1 Mu-volt transf. P141N ....	- 25.50
2 Mu-zed uitgangen U72 ....	- 29.00
1 Brugcel BPP 300/C140 .. ca.	- 7.50
5 Philips buizen .....	- 34.00
3 AMROH elco's .....	- 10.05
7 Facon elco's .....	- 5.61
1 Fitting + lampje 8073D ....	- 0.60
2 Preh potmeters 100 Ω .....	- 2.70
1 Vitrohm potmeter 47 kΩ lin.	- 1.50
2 Mial potmeters Stereo 9023 -	7.80
1 Mial " " 9024 -	4.50
6 Mial condensatoren .....	- 1.12
14 Wima condensatoren .....	- 5.56
3 GLA weerstanden 3 watt ..	- 2.10
10 Vitrohm weerstanden 1 watt	- 1.60
24 " " ½ watt -	3.12
Montagemateriaal .....	- 14.44
1 Schuifschakelaar 2 × om ..	- 1.15
1 Zekering met houder .....	- 0.44

Prijs onderdelen zonder kast, volgens  
RB september en december 1959  
f 167.-

Mèt Universum kast f 194.50

## Radio Groeneveld

CEINTURBAAN 127-129

AMSTERDAM-ZUID I

Telefoon 71 30 47 - Giro 313800

**K A C O** KUPFER ASBEST Co.  
Heilbronn am Neckar

Ieder wisselstroomapparaat kan  
worden gevoed uit een accu of  
uit een gelijkstroomnet

Scheepvaart  
Watersport  
Zomerhuisjes  
Mobiele Installaties

## TRILLER-OMVORMERS

 beter dan roterende omvormers wegens

- \* zeer hoog rendement (tot 85 %) zodat met een kleinere accu-batterij kan worden volstaan
- \* geen leegloopstroom en dus geen verspilling van accu-energie
- \* uitgangsfrequentie (50 per.) constant en onafhankelijk van de belasting; daardoor uitermate geschikt voor televisietoestellen, platenspelers en -wisselaars, bandrecorders, filmprojectors, dikteapparaten, meetapparatuur, kantoor-machines, etc.
- \* eenvoudige afstandsbediening
- \* volledig ontstoord voor radio en TV.

Ingang: 6-12-24-110-220 volt gelijkspanning - Uitgang: 220 volt wisselspanning - 50 perioden  
Vermogen: 8 tot 400 V.A.

## TRILLERS

 voor ieder doel, ook voor Amerikaanse auto-radio

Alleenvertegenwoordigers voor Nederland:

N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ **MALCHUS**

G. v. d. Lindestraat 18-20

ROTTERDAM

Telefoon 010 - 35655

Levering uitsluitend aan handel en industrie



## MINIFLUX GELUIDSKOPJES

Handelsonderneming W. HAGEN  
Dirk Hoogenraadstraat 168 - Telefoon 070 - 559300\*  
Den Haag

## Timbra TAPERECORDER

Handelsonderneming W. HAGEN  
Dirk Hoogenraadstraat 168 - Den Haag - Telefoon 070 - 559300\*

### DRAADGEWONDEN POTENTIOMETERS

KOOL POTENTIOMETERS - logaritmisch en lineair

Diverse waarden worden uit voorraad  
geleverd

*Preh*

3- en 5-POLIGE PLUGGEN, CONTRA-PLUGGEN en CHASSISDELEN  
uit voorraad leverbaar  
STAPPENSCHAKELAARS

Importeur:

**Radio Industrieële Onderneming R. I. O.**

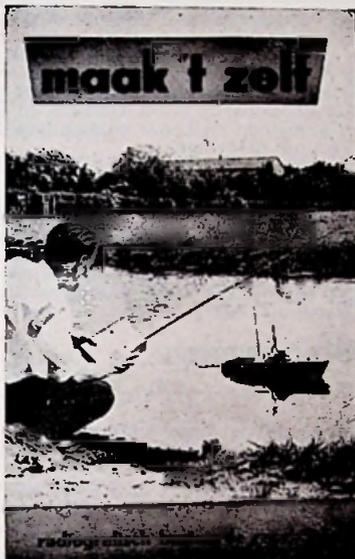
Reguliersdwarstraat 108-114

Telefoon K 20 - 32748

Amsterdam-C.

# NIEUW

## UITGAVEN OVER RADIO- BESTURING



Bestelno. 730

Prijs f 1.25



Bestelno. 761

Prijs f 1.25

BIJ UW HANDELAAR VERKRIJGBAAR

**De Muiderkring n.v.**

Bussum

Giro 83214

## RADIO- GESCHENKEN!



STUUT & BRUIN

Vanaf f 19.50 reeds leveren wij u een Universeelmeter m. 10 bereiken (2000  $\Omega/V$ )

Het meest verkochte en voor de beginnende amateur meest geschikt is echter de MT 90 à f 27.70 met 17 bereiken en 3300  $\Omega/V$ .

Alle Japanse meetinstrumenten in prijzen vanaf f 19.50 tot f 147.-

Ook alle typen inbouwmeters in de bekende range vanaf 50  $\mu A$  in de volgende uitvoeringen:

Rond:  $\varnothing$  65/83 en  $\varnothing$  85/105 mm - Vierkant: 80 x 80 en 110 x 120 mm - Vierkant plastic: 107 x 118 - 78 x 88 - 42 x 42 en 32 x 32 mm - Profiel plastic: 28 x 89 en dubbele dito 42 x 73 mm.

Stereo balansmeters in div. uitvoeringen v.a. f 55.-

Vanzelfsprekend ook alle standaardmeters voorradig

o.a. AVO - TAYLOR - TRIPLET  
METRAWATT, etc.

Alle meterreparaties en ombouw

1% weerstanden vanaf 15  $\Omega$  tot 10 M $\Omega$

Wij vestigen er uw aandacht op, dat wij weer een partij synchro's (elektr. assen) 3" typen, Bendix, Diehl en Muirhead voorradig hebben à f 32.50 per stuk

Alle 90° TV onderdelen!

AMROH Step by Step en PHILIPS Junior en Senior bouwdozen voorradig

ELDORADO VOOR DE RADIOAMATEUR

Telefoon 110 758

Giro 28 30 62

PRINSEGRACHT 34 - 's-GRAVENHAGE

## HERRMANN K.G.

Fabrik für Elektrotechnik

## GELIJKRICHTERS

Handelsonderneming

W. HAGEN

Dirk Hogenraadstraat 168 - Den Haag

Telefoon 070 - 559300\*

# DISCOBAKEN

door M. L. van OVEREEM

Zaterdag 6 dec. 1959 - 14.30 uur 184ste grammofonplatenconcert

## BEETHOVEN-PROGRAMMA III

1. Symfonie nr. 4 in B, opus 60  
The Philharmonic Symphonie Orchestre of New York o.l.v. Bruno Walter.

Philips LL 09401

2. Concert nr. 3 in c opus 37 voor piano en orkest.  
CLAUDIO ARRAU en het Philharmonia Orkest o.l.v. Alceo Galliera.

Columbia CX 1616

3. Symfonie nr. 5 in c opus 67  
Berliner Philharmoniker o.l.v. Lorin Maazel.

DGG 19172 LPEM

In 't tweede Beethoven programma draaide deze prachtige plaat reeds met de tweede symfonie. Hoewel deze opname dateert van maart 1952 is de opnamekwaliteit beslist goed en de uitvoering magnifiek en daarom hoort deze plaat in de Beethoven-cyclus. Maar dat niet alleen; ook in uw verzameling. Correctie: 13/6.

Een perfecte plaat met een warme en gloedvolle vertolking van het prachtige derde pianoconcert. Arrau is een famous pianist en de orkestpartij is bij Galliera in goede handen. Uitstekende pianotoon en goede balans. Een waardevolle aanwinst voor uw discotheek. Correctie: 18/7.

Deze DGG plaat is elders reeds gerecenseerd als iets geweldigs en inderdaad is de uitvoering onder Maazel volkomen nieuw. Men moet dit echter wel en te appreciëren en vergelijkingen met andere (beroemde) uitvoeringen zijn onvermijdelijk. Een feit is het, dat dit een meesterlijke plaat is, die ik graag en met spanning in Singer ten gehore zal brengen. Correctie: 15/7.

Zondag 13 dec. 1959 - 14.30 u. 185ste grammofonplatenconcert

## SPAANS-ITALIAANS PROGRAMMA

1. Duetten met de Spaanse gitaar I.  
Laurindo Almeida, gitaar.  
Martin Ruderman, fluit.  
Salli Terri, alt.  
Capitol P 8406

2. Concert voor gitaar en orkest (Rodrigo).  
NARCISO YEPES, gitaar en het Nationale Orkest van Spanje o.l.v. v. Ataúlfo Argenta.

Decca LXT 5492

3. Duetten met de Spaanse gitaar II.  
Laurindo Almeida, gitaar.  
Martin Ruderman, fluit.  
Salli Terri, alt.  
Capitol P 8406

4. Nachten in Spaanse tuinen (de Falla)  
GONZALO SORIANO, piano en 't Nationale Orkest van Spanje o.l.v. v. Ataúlfo Argenta.  
Decca LXT 5492

Een enorme succesplaat. In de zomerconcerten op woensdagavond heeft deze plaat bij herhaling geklonken zoveel vraag was er naar. De uitvoering, zowel als de opname is dan ook geweldig. Wat een artiesten. Als u deze plaat nog niet kent, dan bij uw handelaar er naar vragen en kopen. Correctie: 15/7 à 8.

Een bijzonder opmerkelijke plaat waarvoor ik uw bijzondere aandacht vraag. Er zijn maar heel weinig gitaarconcerten en alleen daarom zou deze plaat uiterst welkom zijn. Maar dit is een meesterlijke plaat; magnifiek van opname, magnifiek van uitvoering; alles voortreffelijk. Een heel bijzondere verrijking van uw verzameling. Veel genoegen er mee. Correctie: 18/8.

Voor mijn bewondering en enthousiasme zie onder „1”.

Dezelfde waarderende critiek geldt voor deze zijde van de Decca LXT 5492. Wat een magnifieke combinatie met het gitaarconcert. En wederom een excellente uitvoering en opname. Dat is een plaat om te hebben. Correctie: 18/8.

Zondag 20 dec. 1959 - 14.30 u. 186ste grammofonplatenconcert

## BACH-PROGRAMMA

1. Sinfonia uit het „Weihnachts-Oratorium”  
Das Gewandhaus-Orchester o.l.v. Thomaskantor Kurt Thomas.  
Electrola WDLP 630

2. Cantate „Jauchzet Gott in allen Landen”. (nr. 51)

Agnes Giebel, sopraan; Marga Höffgen, alt; Hans Joachim Rotsch, tenor; Theo Adam, bas; Der Thomaner-Chor; Das Gewandhaus-Orchester, het geheel o.l.v. Thomaskantor Kurt Thomas.

Electrola WCLP 633

Voor wie van koorzang houdt is dit een aantrekkelijke plaat. Na de „Sinfonia” waar het ons vanmiddag om te doen is, volgen de koren uit het Oratorium, uiteraard in los verband. Het werk is natuurlijk ook compleet verkrijgbaar. Opnametechnisch zeer goed. Correctie: 18/7.

Een fraaie plaat, die goed past bij de sfeer van het naderend Kerstfeest. Goede onderlinge verhoudingen en dynamiek. Correctie: 18/8.

3. Suite nr. 2 in b kl. t. BWV 1067  
Concertgebouw Orkest o.l.v. Eduard van Beinum.  
Solist: Hubert Barwaser, fluit.  
Philips AL 00351

Men kan misschien tegen de vrij strakke uitvoering een bezwaar hebben, een feit is het, dat deze toch wel zeer voldoet en kwalitatief op hoog peil staat. Oonametechnisch is de plaat ook uitstekend, al had de fluit naar mijn smaak iets geprononceerder gekund. Maar de hele toon is warm en rond, echt muzikaal. Philips vulde met AL 00350 deze uitgave aan. Correctie: 18/6 à 7.

4. Cantate „Gott is mein König”.  
Agnes Giebel, sopraan; Marga Höffgen, alt; Hans-Joachim Rotsch, tenor; Theo Adam, bas; Der Thomaner-Chor; Das Gewandhaus Orchester; het geheel o.l.v. Thomas-kantor Kurt Thomas.  
Electrola WCLP 633

Zie onder nr. „2”.

**Vrijdag 25 dec. 1959 - 14.30 u.**  
**1e Kerstdag**

**187ste grammofoonplatenconcert**

I CONCERTI DELLE STAGIONI  
(Vivaldi)  
Concerto in E (Lente); Concerto in g (Zomer); Concerto in F (Herfst); Concerto in f (Winter).  
Philharmonia Strijkorkest o.l.v. Carlo Maria Giulini.  
Solist: MANOUG PARIKIAN, viool  
Columbia CX 1385

Het is eenvoudig traditie geworden om op deze dag de geannonceerde twee werken te spelen. Deze plaat mag altijd gelden als een subliem voorbeeld van opnametechniek met het medium platen. Deze plaat had even goed van recente datum kunnen zijn als al enige jaren oud. Sublieme strijkersklank, niets op aan te merken, voor zover een plaat volmaakt kan zijn. En daarbij verrukkelijke muziek en fantastisch gespeeld. U MOET deze plaat aanschaffen. Correctie: 18/6.

AM AHL EN DE NACHTELIJKE  
BEZOEKERS  
Zangspel van Gian Carlo Menotti.  
RCA LM 1701

Dit werk is zó bekend, dat ik hierover kan zwijgen. De plaat is fantastisch goed.  
Correctie: 18/8.

**Zondag 27 dec. 1959 - 14.30 u.**

**188ste grammofoonplatenconcert**

**HUMOR IN DE MUZIEK**

1 „Ein Musikalischer Spass”,  
KV. 522 (Mozart).  
Philharmonia Orkest o.l.v. Guido Cantelli.  
His Master's Voice ALP 1461

Mozart schreef zijn „Muzikale Grap” (ook bekend als „Dorfmusikanten Sextet”) tegen het einde van juni of juli van het jaar 1787. Het werk is eigenlijk een lesje van Mozart te laten horen hoe men niet moet componeren moet. Het geestige werk wordt uitstekend uitgevoerd en werd zeer goed opgenomen. Keerzijde: Symfonie nr. 29 in A.  
Correctie: 18/7.

2. Peter en de Wolf (Prokofief)  
Orchestre des Concerts Lamoureux  
o.l.v. Jésus Etcheverry.  
Fontana 680011 TL

Dit bijzonder leuke en geestige sprookje dat Prokofief gebruikte om verschillende instrumenten aan de toehoorder te laten horen is een pendant van „The young person's guide to the orchestra”. Beide zijn totaal verschillend van karakter, inhoud en niveau. Peter en de wolf is zeker in de eerste plaats bedoeld voor kinderen. De verteller is hier Rob de Vries, die echter geen tempo weet te maken, waardoor het verhaal te weinig „gang” krijgt. Het wég blijven van de gruwerschoten is een regiefout. Kwalitatief is de plaat fraai, zij het met teveel bas en te zwak hoog. Correctie: 12/6.

3. L'Apprenti Sorcier' (Dukas)  
(De gestrafte tovenaarsleerling)  
Omroep Symfonie Orkest v. Rome  
o.l.v. Fernando Previtali.  
His Master's Voice GHLP 1010

De tovenaars, die een bezem tot water halen kan dwingen, is afwezig en nu wil zijn knechtje de magische formule ook wel eens toepassen. Inderdaad slaagt hij er in de bezem aan het werk te krijgen, maar hoe moet hij die steeds razender wordende activiteit tot staan brengen? Qua uitvoering en opname een pracht plaat.  
Correctie: 18/7.

4. Het Carnaval der Dieren  
(Saint-Saëns)  
Orchestre des Concerts Lamoureux  
o.l.v. Jésus Etcheverry.  
Fontana 680011

Kees Stip schreef hiervoor een allervermakelijkste tekst, die sappig door Ted Logeman wordt gesproken. Het werk wordt bijzonder goed gespeeld en de opname is behoudens reeds gesignaleerde bezwaren prima. Dus flink bas afdraaien volume opvoeren, dan komt de verhouding weer aardig terecht. Veel plezier met deze kostelijke plaat; een goed uiteinde en het beste voor het nieuwe jaar.  
Correctie: 10/7.

Deze grammofoonplatenconcerten zijn iedere zondagmiddag te beluisteren in de Concertzaal van het Singer museum te Laren (Nh.) Entrée 75 cfl incl. toegang tot museum resp. tentoonstelling





Bij het **LABORATORIUM VOOR ELEKTRONISCHE ONTWIKKELINGEN VOOR DE KRIJGSMACHT**, Haarlemmerstraatweg 7, **OEGSTGEEST**, kunnen worden geplaatst

## a. TECHNISCHE AMBTENAREN vac.no. 2297/7670

voor het assisteren van de ingenieurs bij ontwikkelingswerkzaamheden op het gebied van radio-, radar- en regeltechniek en reken-apparaatuur.

Ervaring op elektronisch gebied strekt tot aanbeveling. Vereist diploma H.T.S. elektrotechniek, middelbaar radio-technicus of gelijkwaardige opleiding.

## b. RADIOTECHNICI vac.no. 2335/7670

voor assistentie van ingenieurs en technisch ambtenaren bij ontwikkelingswerkzaamheden op elektronisch gebied.

Vereist diploma radiotechnicus N.R.G. of een gelijkwaardig diploma.

Eigenhandig geschreven sollicitaties onder vermelding van het bij de gewenste functie vermelde vacaturenummer (in linker bovenhoek env. en brief) in te zenden aan het bureau Personeelsvoorziening van de Rijksoverheid, Prins Mauritslaan 1, Den Haag.

# nieuw!

Nu voor slechts f 225.-  
een bandrecorder-mechanisme  
van eerste kwaliteit.



## COLLARO

„STUDIO” TAPE DECK

3 snelheden n.l.  
19, 9 1/2 en 4 1/4 cm/sec.

Ruimte voor montage  
van derde kop (monitor of stereo).

Dubbelspoor.

Drie motoren (geheel afgeschermd  
4-polige inductie-motoren).

Verstelbare haspeldragers  
(voor 18 of 15 cm spoelen).

Bij elk Tape Deck wordt gratis een schema verstrekt  
van een voor dit deck aanbevolen versterker.

**BRANDSTEDER RADIOGRAMOFOONS**

3e Schinkelstraat 33-33a, Amsterdam-Z. tel. 721034-798616



Bij het **MEDISCH-FYSISCH INSTITUUT TNO** te **UTRECHT** kan worden geplaatst een

## **RADIOTECHNICUS**

die zal dienen mede te werken aan het ontwerpen van medische elektronische apparaten en het monteren van prototypen.

Leeftijd max. 30 jaar. Diploma Radiotechnicus N.R.G. en enige jaren ervaring vereist. Brieven te richten aan de Directeur van het Medisch-Fysisch Instituut TNO. Da Costakade 45, Utrecht.

### **UNIVERSITEITSKLINIEK VOOR KEEL-, NEUS- EN OORHEELKUNDE WILHELMINA-GASTHUIS - AMSTERDAM**

Aan het FYSISCH LABORATORIUM van de Universiteitskliniek voor Keel-, Neus- en Oorheelkunde kan in het kader van een T.N.O. onderzoek worden geplaatst

## **EEN ELEKTRONICUS**

(H.T.S. of Radiotechnicus NRG vereist).  
voor de ontwikkeling van elektro-akoestische meetapparatuur.

Eigenhandig geschreven sollicitaties te richten aan de Hoogleraar-Directeur.



### **KONINKLIJKE ZWAVELZUURFABRIEKEN**

v/h **KETJEN N.V.**

vraagt voor spoedige Indiensttreding

### **ENIGE MEET- EN REGEL- TECHNISCHE VAKLIEDEN**

Opleiding bij voorkeur Mulo of 3-jarige  
H.B.S. en/of technische vakopleiding b.v.  
U.T.S.

Het ligt in de bedoeling om de tewerk-  
stelling na een opleiding in het bedrijf  
te doen geschieden in ploegendienst.

*Sollicitaties uitsluitend schriftelijk aan  
Afdeling Personeelszaken*

**NIJEWENDAMMERKADE 1-3, AMSTERDAM-N.  
POSTBUS C-15**



## **N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken**

EINDHOVEN

Bij de voortdurende uitbreiding van activiteiten op het gebied van de vervaardiging van elektronische apparaten en installaties voor industriële toepassing of voor wetenschappelijk gebruik is er een toenemende behoefte aan kundige

### **TECHNISCHE PUBLICISTEN**

Teneinde hierin ook voor de toekomst te kunnen voorzien wordt binnenkort met een interne opleiding begonnen. Daarbij zullen gegadigden in de loop van twee jaren zowel door een speciaal voor hen georganiseerde cursus als door gelijktijdige werkzaamheden in de praktijk, in de gelegenheid worden gesteld zich voor dit in Nederland nog nauwelijks beoefende beroep te bekwamen.

In het bijzonder richt deze advertentie zich tot jeugdige belangstellenden, die na een H.B.S.- of Gymnasiumstudie te hebben voltooid enige technische opleiding hebben gehad en menen stylistische capaciteiten te bezitten, dan wel in de journalistiek werkzaam zijn en een uitgesproken belangstelling voor de techniek hebben.

Het brede werkteerrein, waarop het bedrijf zich in binnen- en buitenland beweegt, maakt het mogelijk, dat kandidaten van uiteenlopende gaardheid een hen passende plaats vinden bij een commerciële afdeling, de publiciteitsafdeling of het persbureau.

Brieven met volledige gegevens omtrent persoon, opleiding en ervaring te richten aan de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20 te Eindhoven, onder RB 59302.

# Elektronisch jaarboekje 1960

De indeling van het nieuwe Jaarboekje, thans in acht rubrieken, is door gekleurde randen aangegeven. **ORANJE**: Standaardgegevens; **VIOLET**: Antenne-techniek; **GROEN**: Schema's en schakelingen met buizen en transistoren; **ROOD**: FM en Televisie; **GEEL**: Gegevens over transistoren en buizen; **BLAUW**: Bandrecorder- en audiogegevens en grafiekenpapier; **GRIJS**: Algemene informatie. Als kleurplaten zijn opgenomen:  
1e Het Eurovisienet;  
2e Grammofoonafspeelkarakteristieken.

Gebonden in  
plastieken band

Prijs

**f 3.35**

Bestnr. 400

13e JAARLIJKSE UITGAVE

**Uw handelaar heeft ze in voorraad!**

**DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM**

GIRO 83214

TELEFOON (0 2959) 12929



De nieuwe

# Peerless

## luidsprekers



zijn alle uitgevoerd met extra zware magneten, type H. Dit betekent een belangrijke verbetering in de weergavekwaliteit. Door hun gevoeligheid, groot toongebied en uitermate sterke bouw zijn Peerless luidsprekers ideaal voor werkelijkheidsweergave. Zij zijn volledig beschermd tegen corrosie, stofdicht en tropenbestendig.

NIEUWE TYPEN:

### Micro H 35

3½" - 3,2 ohm  
175-12.000 Hz - 3 watt / 10,50

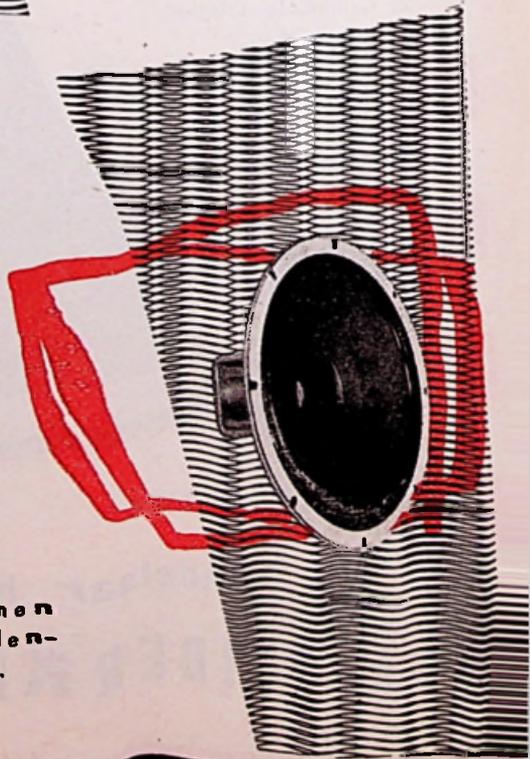
### Bantam H 65

6½" - 3,2 ohm  
65-9000 Hz - 5 watt / 13,90

### Rover H 825

8½" - 3,2 ohm  
55-9000 Hz - 12 watt / 15,50

Over de „klasse-luidsprekers” voor lage tonen C100 en CM 120 alsmede die voor de midden-tonen G 50 zullen wij u gaarne nader inlichten.



MUIDEN 0 2942 - 341\*

kwaleitsprodukten voor elektronica

In deze rubriek worden alleen advertenties opgenomen van de detailhandel.

Prijzen: 55 ct. per mm, gezet uit één lettersoort en grootte - 65 ct. per mm, gezet uit verschillende lettersoorten en grootten. - Bij vijf achtereenvolgende plaatsingen de zesde plaatsing gratis.

**HEERLEN RADIO BEGAS**  
 Oranje Nassaustraat 29 - Tel. (0 4440) 3723 - Giro 347745  
 Speciaal adres voor  
**RADIOBUIZEN - ONDERDELEN en MK-UITGAVEN**  
 Doormeten v. alle typen radiobuizen m. AVO-buizentester

**DEN HAAG**  
**Radio Gerrése**  
 Regentesseplein 27-30-31  
 Telefoon 070-320309

**ENSCHDEDE RADIO NIJHUIS**  
 Oldenzaalsestraat 104 - Telefoon 0 5420-5169  
 Alle AMROH onderdelen en MUIDERKRING-uitgaven  
 uit voorraad leverbaar

Gespecialiseerd in  
**ONDERDELEN**  
 v. versterkers, radio en TV.  
 Grote keuze in 1- en 2-  
 kanalen Hi-Fi verst. (ook  
 voor draadomroep) platen-  
 spelers en bandrecorders  
 Desk. techn. voorlichting

**DEN HAAG**  
**RTV**  
 Wagenstraat 106  
 Telefoon 070-182072  
 Levert alle precisie  
 gedraaide ONDERDELEN v.  
 ZELFB. 9½ cm RECORDER  
 o.a. VLIEGWIEL m. as f 11.-

**WEESP**  
 Ingenieursbureau  
**DE CONINGH**  
 Pr. Beatrixlaan 7  
 Telefoon 0 2940-2506  
 Voor totaal f 3900.- kunt u  
 het prachtige Amerikaanse  
 Schober concert-orgel bou-  
 wen met 2 klavieren, 13 pe-  
 dalen en 22 registers. Wij  
 garanderen succes.  
 Vraagt prospectus

**DEN HAAG**  
**RADIO W. A. HOLLESTEIN**  
 Jan Hendrikstraat 21  
 Telefoon 070 - 11.38.19  
 Giro 27.27.17  
 Alle AMROH onderdelen  
 Muiderkring-uitgaven  
 Platenspelers  
 Bandrecorders, Radiobuizen

**Maak er uw vak van!**  
 Dat blijven wij herhalen, omdat er in de elektro-, radio-, televisie- en elektronica-techniek nog heel veel vakmensen nodig zijn!  
 Wij leiden op voor alle V.E.V.- en N.R.G. examens, dus voor aspirant, monteur, technicus (ook televisietechnicus!) en voor de vestigingsdiploma's, (elektro, radio en televisie). Vraag vrijblijvend inlichtingen en/of studieadvies.  
 Onze kennis en ervaring staan geheel tot uw dienst.



**Steehouwer - V.L.S.O.** (sinds 1918)  
 Verenigde Leergangen v. Schriftelijk Onderwijs  
**TUINLAAN 10, SCHIEDAM**  
 Telefoon 010- 69712

Zojuist ontvingen wij:  
**DE NIEUWE PEERLESS L.S.**  
 200 Ω  
 H 460 f 12.50  
 Vertrouwde sfeer - Vlotte bediening  
**RTM DENNEWEG 53, DEN HAAG**  
 Telefoon 180227

  
**witte kat** anodebatterijen  
 Bekend om hun lange levensduur en geruisloze ontvangst

**HOME  
TRAINING!**

# RADIO en TELEVISIE

## Studeer bij de bron!

De medewerkers van De Muiderkring N.V., het vormingscentrum voor radio en elektronica, die dagelijks de elektronica van dichtbij bestuderen en reeds gedurende 27 jaar het bekende tijdschrift RADIO bulletin verzorgen, hebben twee schriftelijke cursussen opgebouwd om u met de minste inspanning een maximum aan kennis, inzicht en rijpheid bij te brengen.

### Studieduur en kosten

De cursusduur van elk der cursussen is één jaar. Indien u ingeschreven staat als abonnee op het tijdschrift RADIO bulletin ontvangt u f 12.- reductie op de totaalprijs en bedraagt de maandelijkse betaling

**f 6.-**

Voor niet-abonnees bedragen de kosten p. m.

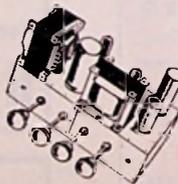
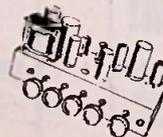
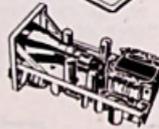
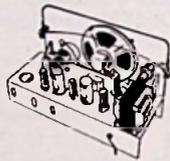
**f 7.-**

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



## GRATIS

Geheel zonder kosten ontvangt iedere radio- en TV-cursist een in linnen uitgevoerde verzamelband voor de 12 lesboekjes, alsmede een in kleuren uitgevoerd nasitatieboekje. De radio-cursisten krijgen bovendien montage draad en soldeertin voor een montage proefwerkje, het boekwerkje „Proton“ waarin een beschrijving is opgenomen van een eenvoudige doch prima grammofoonversterker, alsmede een boekwerkje over een transistor-ontvanger.



## B O N

Aan De Muiderkring N.V.,  
Bussum

Mijne Heren,

Stuur mij zonder enkele verplichting uw uitvoerige folder van de RADIO/TELEVISIE cursus.

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

## DE MUIDERKRING N.V.

VORMINGSCENTRUM VOOR RADIO EN ELEKTRONICA  
Nijverheidswerf 17-19-21 - BUSSUM - Giro 83214  
Telefoon (0 2959) 15600 - 12929

## 3 BEKENDE AMERIKAANSE RADIO- tijdschriften

Thans leverbaar via  
De Muiderkring

### RADIO ELECTRONICS

Het tijdschrift van de bekende radio-publicist Hugo Gernsback.

Ca. 120 pag. per nummer.  
Formaat 21,5 x 28 cm.

Voor bespreking van de inhoud kan worden verwezen naar de rubriek „Uit buitenlandse tijdschriften”.

Losse nummers .... / 3.25  
Jaarabonnement  
(12 nrs) / 24.40

### ELECTRONICS WORLD

voorh. „Radio en TV News”

Ca. 140 pag. per nummer.  
Formaat 21,5 x 28 cm.

Dit tijdschrift wordt regelmatig besproken in de rubriek „Uit buitenlandse tijdschriften”.

Losse nummers .... / 3.25  
Jaarabonnement  
(12 nrs) / 22.20

### POPULAIR ELECTRONICS

is van dezelfde uitgever als Electronic Worlds.

Ca. 160 pag. per nummer.  
Formaat 16,5 x 24 cm.

Ook voor dit blad verwijzen wij naar de rubriek „Uit buitenlandse tijdschriften”.

Losse nummers .... / 2.25  
Jaarabonnement  
(12 nrs) / 22.20

Alleen voor serieus geïnteresseerden zijn proefnummers beschikbaar.

# DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM

Giro 83214

Telefoon 12929 (0 2959)



## MK Radiomarkt

Voor deze rubriek alleen annonces onder letter. Tarief / 1.— (België 20.— fr.) per aangeboden of gevraagd artikel, dat op de bekendste wijze moet worden aangegeven. Uitsluitend bij vooruitbetaling vóór de 10e van iedere maand. Bij beantwoording postzegel van 12 ct. (2,50 fr.) voor doorzenden brief bijsluiten. Geen verantwoordelijkheid kan worden aanvaard v. zettouwen of inhoud.

Voor België: Teksten en reacties inzenden aan: Bur. Radio Bulletin, Haneveldlaan 15, Grimbergen-Brussel.

### AANGEBODEN

A 4489 HV211 met prec. weerst. 1500.— fr.; Goodsell PFA voorverst. 2000 fr.; Filt. Wharf 2 w. 400.— fr.; Golden FSB Wharf in Verdikast 1500.— fr.; 2 Bantam HF in kastje 600.— fr.; PU Lenco prof. Stereo + extra TX88, 1500.— fr.; Feho 150.— fr. Alles z.g.a.n. (België).

A 4490 Platensp. batt. 6 V, 3 snelh. nw. „Wumo”, prijs van 1450.— fr. voor 725.— fr. (België)

A 4491 Stereo hoofdverst. 2 × 12 W, 10 Hz-70 kHz ± 1 db m. voed.aansl. v. voorverst. en tuners (max. 2,3 A-6,3 V (30 mA-250 V). Alle imp. 3000.— fr. (België).

A 4492 Verst. 10 W - PU Dual - Lsp. Peerless 30 cm + kast, 2000.— fr. (België).

A 4493 BC26 à / 22,50; 400 mA-voeding 2 × 500 V m. aft. op elke 100 V / 25.—; grote uitg.-transf. 200 W / 20.—. Bzn: 2 × RL32P35 m. voet / 4.—; 2 × RL237 m. voet à / 3.—; 2 × VT105 à / 1,50; 2 × VT104 à / 3,50; 1 × 805 / 6.—; 2 × 837 à / 3.—; 6 × I66 à / 1.—; 4 × DCG 4/1000 à / 4,50; 2 × VT52 à / 2.—; 2 × VT25A à / 2.—; ATP4-ARP12-AR8-1619 p. st. / 1.—; Mavo meter 1000 Ω/V 10 DC sp. en str. geb. / 15.—.

A 4494 Jensen GIOR luidspr. 25 cm 8 Ω elek. dyn. / 12,50, incl. bekr. en basreflex hoekpaneel / 30.—.

A 4495 Transistor bandrec. Grundig „Niki”, geh. compl. z. g.a.n. en Triotrack platensp. v. inb., 4 snelh., samen / 200.— ook afz.

A 4496 Comm. ontv. R.107 van 1,15 tot 18 MHz m. 5 meter vliegtuigontv. R26/ARC-5, van 3 tot 6 MHz. Samen / 190.—.

A 4497 10 × 6SN7 m. voet à / 2.—; 10 × 12A6 à / 2.—; 15 × 12AT7, 10 × 12AU7 à / 2,50.

A 4498 2 bandrec. mot. 1 × r. en 1 × l. draaiend m. roll. / 20.—; 1 messing vliegwiel (orig.) / 12.—; 2 haspeldragers m. poeli / 5.—; 1 band 360 m / 5.—; 1 Fonolint verst. (nieuw) / 30.—; opn./weerg. kop en wiskop / 5.—. Liefst in één koop, ook afz.

A 4499 Murphy TV 22 cm beeld, kan. 4, kl. defect (ontregeld) / 85.—.

A 4500 TV set met 43 cm beeld -buis, luxe kast, zonder lsp., werkt, maar heeft kl. defect / 125.—. Spoed. Ook ruilen v. goede prismakijker.

A4501 1 potm. 5 MΩ z. sch/47 kΩ, m. sch., uitgangen: 7000/5 Ω, 3 Ω, 3,2 Ω. Bzn: EL42, EAF42, DL91, DL92, DK92.

A 4502 Sudell schaal (hor.) / 4,50; 3-voud. afst.cond., afgesch., met tr. / 3,50; 4-voud. afst.cond. m. zw. afsch. / 4,50; V/mA meter, 11 ber. Ω, 2000 Ω/V, hoogste bod boven / 15.—.

A 4503 Prima recorder tape, 1000 m / 10.—.

A 4503 Prima recorder tape, Djs Sound, in blauwe koffer. Prijs / 80.—.

A 4505 Wie ruilt mijn nieuwe lijnuitg. (AT 2016/20) m. DY87 en hoogsp. kabel voor goede DG 7-2 of DG 7-3.

A 4506 Div. radio-onderdelen, enz. Lijst op aanv.

A 4507 1 Unitrans verst. 12 watt KM10 voorverst. m. de KP12 eindverst. 2 × radio, 1 × PU / 190.—. Als nieuw.

A 4508 TV ant.set Lopik 2-el. m. 20 m leiding, beugels enz. Nieuw. / 32,50.

A 4509 Nw. transf. 50 Hz. Prim. 0/210/230/250 V. Sec. 0/1450/2050/2900 V 2 A. / 75.—.

A 4510 Ca. 200 div. prima 6,3 en 12,6 V radiobuizen à / 0,75 p. st. Lijst op aanv. m. postzegel.

A 4511 Bandrec. best. uit 3 motoren v. studiosnelh. 19 en 38 en versneld vóór, en achteruit., m. HI-FI Bradmatic koppen m. mu-metalen kap en ingeb. Fonolint verst. MR51-a. m. aparte oscillator. / 250.—.

A 4512 Zelfbouw TV ontv., 31 cm. Kan. 4. Werkend, m. kast z. verst., t.e.a.b.

A 4513 Compl. Dr. Blan TV cursus in opbergmap à / 25.—.

A 4514 Megatron Prefab super m. ingeb. 3 snelh. pl.sp., in mod. blank eik. kast, h. 100, br. 60 en diep 47 cm, t.e.a.b. Div. gram. verst. van 2 tot 8 W. Draaib. ferriet ant. v. inb. MG en LG m. bekr. buis n. gebr. van / 30.— voor / 20.—.

A 4515 Compl. jrg. RB 1954-55 -56-57-58-59.

### GEVRAAGD

V1783 Voorschak. weerst. 1000 + (1500 of 2000) volt v. Mavometer 2 m/amp.

V 1784 Varley Dry accu 2 V, z.g.a.n. 18 set ontv. v. sloop.

V 1785 Fonolint MR55 bandrec. verst.

V 1786 AF2, minstens 70% goed

V 1787 Z.g.a.n. Lenco semi-prof pick-up m. Ronette Stereoelement.

V 1788 Volledig schema van de vooroorlogse Philips ontvanger type 695A-06.

V 1789 Funkschau 1959 Heft 1, ev. ter leen.

V 1790 Autoradio. Gaarne prijs -opp.

V 1791 KSB DG 7-32, goede meetzender en buisvoltmeter en blokspanningsgenerator.

**SENNHEISER**  
*electronic*



- DYNAMISCHE MICROFOONS voor studio en amateur
- HI-FI en STEREO VERSTERKERS
- MINIATUUR TRANSFORMATOREN

**N.V. KINOTECHNIEK**

Prinsengracht 530, Amsterdam - Tel. 67447



Richard Wagner

Een **FIDELIO** VERSTERKER ...

Een **VERDI** BASREFLEKKAST ...

Een **ELAC** PLATENSPELER  
Miraphon 10...

Een **AMROH** BANTAM H.F. BREEDSTRALER ..

Ziehier één van de drie speciale

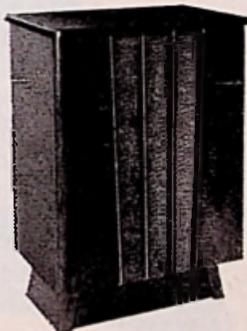
## AMROH Hi-Fi combinaties

Wagner, Chopin en Mozart. Elke combinatie heeft een andere prijs en samenstelling, maar met alle drie kunt u de machtige werken van deze geniale componisten gaaf en perfect beluisteren.

DIT is nu:

## Werkelijkheidsweergave

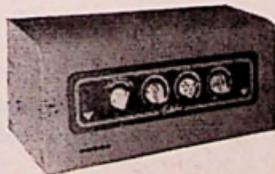
Deze  
**AMROH**  
Hi-Fi  
combinatie  
kost  
**f 527,-**  
compleet



BASREFLEKKAST



PLATENSPELER



VERSTERKER



BREEDSTRALER

Vraag  
uw radiohandelaar om demonstratie  
en om geïllustreerde prospecti

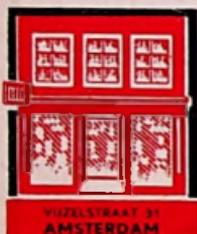
**AMROH N.V.**

0 2942 - 341\*

**MUIDEN**



**Al zo lang aan de spits!**



## De prijscourant no. 26

Met 80 blz. RADIO-ONDERDELEN,  
GRAMMOFOONS enz. enz., kunt  
U gratis in ontvangst nemen  
in één onzer winkels.



Buiten deze steden volgt gratis toezending  
op aanvraag.

Schriftelijke bestellingen worden vlot ver-  
zorgd, ook buiten Europa.

**TRANSISTORS GRATIS DOORGEMETEN** op onze  
TRANSISTOR TESTERS. Bij doorzending per post,  
porto voor retour bijsluiten.