

# RADIO

## Bulletin



# Musistornieuws

## Een mijlpaal in de transistor historie

april 1958: Een complete serie goedkope standaard transistoren voor de bouw van supers veroverd experimenterend Nederland

Vervaardigd als standaard produkt door R.C.A., thans drastisch in prijs verlaagd en binnen het bereik van de amateur-experimenteerder gebracht.

<b>R.C.A. 2N412</b>	Zelf-oscillerende mengtransistor voor MG-bereik. Mengversterking bij 1 MHz : 30 db	f 10.50
<b>R.C.A. 2N410</b>	Voor m-f trappen op 450 - 470 kHz. Nuttige versterking (geaarde emitter) : 30,4 db	f 10.-
<b>R.C.A. 2N406</b>	Transistor voor a-f trappen, in het bijzonder als 'driver'. Stroomversterking : 35	f 6.75
<b>R.C.A. 2N408</b>	Transistor voor klasse B eindtrap. Bij 9 V voedingsspanning 160 mW eindvermogen.	f 8.75
<b>R.C.A. 2N270</b>	Transistor voor groter vermogen Enkelvoudig, klasse A, 9 V : 60 mW Balans, klasse B, 12 V : 500 mW	f 12.50

Alle typen : P.N.P.-uitvoering,  
met draadeinden.



**kwaliteitsprodukten voor elektronica**

MUIDEN

TEL. 02942 - 341\*

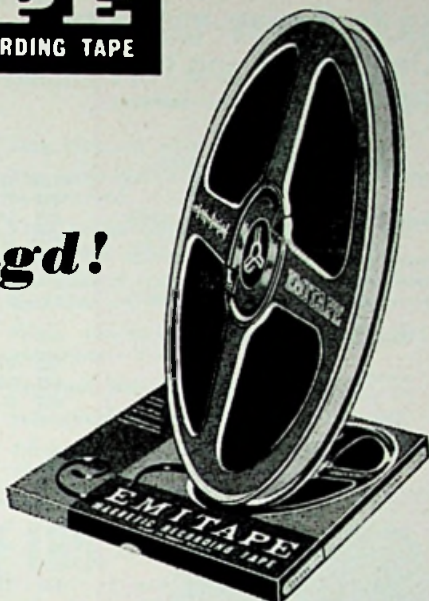
# EMITAPE

THE WORLD'S FINEST MAGNETIC RECORDING TAPE

## Belangrijk in prijs verlaagd!

dank zij

- \* Een met enorme snelheid over de hele wereld toenemende schare van enthousiaste **EMITAPE** gebruikers.....
- \* Een nieuwe **EMITAPE** fabriek die tot de best uitgeruste en grootste van Europa behoort.....
- \* Een vergrote productie om aan de steeds stijgende vraag te voldoen.....



waren voldoende redenen voor de directie van het E.M.I. concern om de prijzen van **EMITAPE** te verlagen om zodoende nog meer bezitters van bandrecorders in staat te stellen de beste opnameband ter wereld te gaan gebruiken.

De nieuwe prijzen in Nederland zijn:

### EMITAPE GENERAL PURPOSE

88/3	„Message”	spoeldiam. 7.6 cm	lengte 53 m	.... f 3,85
88/6	„Junior”	„ 12.5 cm	„ 183 m	.... - 13,25
88/9	„Continental”	„ 14.5 cm	„ 259 m	.... - 16,25
88/12	„Standard”	„ 17.5 cm	„ 366 m	.... - 21,40

### EMITAPE LONGPLAY "99"

99/3	„Message”	spoeldiam. 7.6 cm	lengte 76 m	.... f 5,30
99/9	„Junior”	„ 12.5 cm	„ 259 m	.... - 16,25
99/12	„Continental”	„ 14.5 cm	„ 366 m	.... - 21,40
99/18	„Standard”	„ 17,5 cm	„ 549 m	.... - 27,60

*Vraag Uw handelaren vandaag nog om zo'n fantastische spoel probeer deze op Uw recorder en U bent meteen overtuigd van de ongekende opname kwaliteit!*

**EMITAPE**

Een uitgebreide folder ligt klaar bij uw handelaar of bij

N.V. Verkoopmaatschappij **BOVEMA** Heemstede

Uitgave van

# De Muiderkring n.v.

Uitgeverij van technische boeken-  
en tijdschriften

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

Postbus 10 - Giro 83214

Telefoonnummers:

Verkoop en boekhouding. . . . 02959-2929

Directie, redactie, advertentie- en

abonnementsadministratie . . . . 02959-5600

Bank: Amsterdamsche Bank - Bussum

Jaarabonnement binnenland 1 7.50

(12 nummers) buitenland 1 8.50

Losse nummers 1 0.75

Jaarabonnement België 100.- fr.

Losse nummers . . . . 10.- fr.

Betaling abonnementsgelden bij voorkeur door storting op girorekening 83214 t.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, boekhandel, huisvuilzaken en aan alle kiosken verkrijgbaar.

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

41 Kon Sje Mariestraal Brussel  
Tel. 187149

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

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

\* Aan de in deze uitgave voorkomende schema's en bouwtekeningen van elektronische of andere constructies is door vakkundig geschoold personeel de uiterste zorg besteed.

Voor mogelijke fouten, die in constructies, welke aan de hand van deze schema's en bouwtekeningen zijn vervaardigd, zouden kunnen voorkomen, aanvaardt wij uiteraard geen aansprakelijkheid.

Bij het opnemen van artikelen van medewerkers en anderen wordt aangenomen, dat deze origineel zijn en dat met de plating daarvan de auteurswet niet wordt overtreden. Mocht dit wel het geval zijn, dan komt zulks geheel voor rekening van de samensteller van het artikel of ontwerp.

Inhoudsovername toegestaan na schriftelijke accoordverklaring van de directie.

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

## inhoud juni 1958

### DE OMSLAGFOTO

De heer R. C. Roeters te Hilversum bezig in zijn geluidsstudio met het kopiëren van een band op plaat. Tussen het bandapparaat en de grammofoonplatenlijnmachine staat een nieuwe bandrecorder-versterker. De schakeling van deze versterker zal binnenkort in RB worden beschreven.

- 410 RADARSCHERM
- 412 UIT DE ARCHIEFKAST
- 417 VOOR DE GELUIDSJAGERS
- 423 DE TELEMOT IN DE PRAKTIJK
- 424 LEZERS PEINSDEN MEE  
Zeepdoos radio  
Soldeerboutsteun  
Slippende schaalnaren  
Verlooppluggen  
Praktische toepassing van kroonsteentjes
- 425 HET TESTEN VAN TRANSISTOREN
- 427 MODELONTWERP TRIOLET 2
- 432 RADIO JOURNAAL  
TV ontvanger met 31 transistoren  
Engelse TV in Australië ontvangen  
VERA, installatie voor magnetische registratie van TV programma's  
Stereoplaten  
Met 625 lijnen in band V  
Röntgen-televisiesysteem  
VHF reflectie door geïoniseerde meteorosporen
- 437 TECHNISCHE BIJLAGE IX  
Het oplossen van radiovraagstukken met behulp van de symbolische rekenwijze
- 441 Uit buitenlandse tijdschriften
- 443 RB NOMOGRAM no. 9
- 444 Een handig hulpmiddel voor experimenteers
- 445 UIT DE PAN VAN Dr. BLAN  
Ferdinand Braun  
Gaat de marconist verdwijnen?  
Hulp vanuit de lucht
- 447 De Puzzelclub van Dr. BLAN
- 469 RB FORUM  
Nogmaals: Eenvoudige oscilloscoop
- 471 BOEKBESPREKING  
Handboek voor Elektronenbuizen  
Foundation of Wireless.  
Transistor Circuits and Servicing
- 477 Albions jaarlijkse onderdelen-etalage



- 413 WERKELIJKHEIDS WEERGAVE
- 414 HONDERD GRAMMOFOONPLATENCONCERTEN IN HET SINGER MUSEUM
- 417 HET ONDERHOUD EN VERBETEREN VAN BANDAPPARATEN
- 429 HI-FI - WHAT'S IN A NAME  
De platenspeler II  
Amplitudogevoelige groeftasters
- 433 ELEKTRONENMUZIEK  
Het elektronische pedaalklavier
- 449 EEN HOOGWAARDIGE RC GENERATOR (Slot)
- 465 DISCOBAKEN
- 467 DE AUDIO FAIR

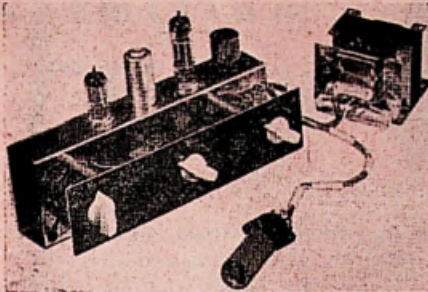


- 415 HET FOTOGRAFEREN VAN TELEVISIE-BEELDEN

WEER EEN

# nieuwe PEETERS recorder-versterker

DE RP-59-A - EEN COMPLETE OPNAME-WEERGAVE VERSTERKER **f 98.-**  
gemonteerd v oor



Zeer klein en handig formaat  
 Kan gemakkelijk onder een deck worden gemonteerd  
 Voor hoogohmige opn./weerg. kop en laagohmige H.F. wiskop  
 Aanpassend voor Perfect Sound, Grundig, Burkhard en Woelke kopjes  
 Prima geluidswaergave, ca. 3 watt eindvermogen - E-buizen.  
 Een half jaar garantie  
 Indicatieplaat voor RP-59-A f5.-  
 Afstandspennen voor montage onder deck f0.75 per stuk

## Peeters 1-motordeck f 185.-

9¼-19 cm bandsnelheid

Versneld vooruit spoelen

Zeer eenvoudige bediening

1½ kg wegend vliegwiel



## SPECIALE TIJDELIJKE AANBIEDING!!

VOEDINGSTRANSFORMATOR 2 x 280 V-6,3 V	220-110 V - 60 mA	f 6.50
idem	80 mA	f 7.50
BALANS UITGANGSTRANSFORMATOR 2 x EL84		f 4.-
UITGANGSTRANSFORMATOR 7000-5 Ω 3 watt		f 2.75
GLOESTROOM TRANSFORMATOR 220 V-6,3 V-1 A, 20 V-0,3 A		f 4.-
DUO-CONDENSATOREN 2 x 500 pF, klein formaat		f 3.75

Al deze artikelen zijn van een zeer bekend en degelijk fabriekaat en worden onder garantie verkocht

**TIJDELIJKE AANBIEDING: Bradmatic opname-weergave koppen f29.50**



## „BEL CLEER”

Een goede Amerikaanse importband  
DE GOEDKOOPSTE DIE ER BESTAAT!!

540 m (18 cm spoel)	f 15.95
360 m (15 cm spoel)	f 14.95
(met schakeltape en aanloopband)	
270 m (13 cm spoel) f 9.85 - 70 m (8 cm spoel)	f 3.95

Niet naar zin, geld terug!

**RADIO PEETERS** VAN WOUSTRAAT 74 en 84 - AMSTERDAM Z.  
Telef. 728060 en 734757 (na 6 uur 133051 en 734758)  
Postgira 128037 - Postbox 739

LEVERING OOK OP CONDITIE (25 % direct en restant in 6 of 12 maanden)

WAT NIEUW IS EN GOED - *Wij hebben het!*



# AVO

## multiminor

PAST IN DE ZAK

10.000  $\Omega/V =$

1000  $\Omega/V \sim$

Een universele meter van AVO kwaliteit in zakformaat, tegen aantrekkelijke prijs

**Het ideale instrument voor de amateur en de serviceman langs-de-weg.**

In totaal 19 meetgebieden -

- 7 x gelijkspanning - 100 mV - 1000 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 $\Omega$

Dit meesterstuk van instrumentbouwerskunde steunt op de ervaring van de grondleggers van de Universele meter.

Dank zij de modernste fabricagemethoden w.o. gedrukte adjustable weerstanden, bedraagt de

prijs slechts **f 89.50**

incl. meetsnoeren)

De multiminor wordt door de radiohandel geleverd

Een AVO meter voor

**f 89.50**

PAST UW BEURS



Mogelijkheid voor termijnbetaling op de volgende condities: Na verkregen gunstige informatie volgt toezending contract, na terugontvangst volgt toezending onder rembours. Eerste betaling van f 23.50 eventueel verhoogd met rente en informatiekosten. Bij betaling in 3 maanden: eerste betaling f 23.50 plus adm.kosten f 2.- en drie termijnen van f 22.-.

Bij betaling in zes maanden: eerste betaling f 23.50 plus adm.kosten f 1.25 en rentevergoeding f 3.-.

Verzending door geheel Nederland, bij contante betaling franco rembours, naar alle werelddelen na ontvangst overmaking



# A.VALKENBERG N.V.

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

GROOTSTE RADIO-VERZENDHUIS IN NEDERLAND

*Fantastisch voordelige aanbieding bij*

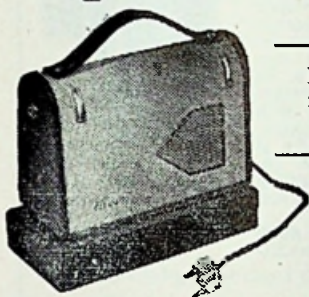
**VALKENBERG**

## EEN DRAAGBARE RADIO

(als complete bouwdoos) voor **49.50!**

Begin nu om 's avonds deze volwaardige draagbare radio-ontvanger in elkaar te zetten, dan hebt u straks overal - uit en thuis - volop plezier van de

*Escorta.* portable radio  
voor de helft van de normale prijs



Dit is het resultaat van gezellige avondbezigheid: zelf gemaakt, precies of hij zó uit de winkel komt waar hij 99.50 kost!

Bij **VALKENBERG** staan **500 COMPLETE BOUW-DOZEN** voor dit apparaat klaar voor de ongelooflijk lage prijs van **49.50**

Exclusief batterijen die steeds verkrijgbaar zijn voor f 8.75 tezamen.

**49.50!**

Wilt u het apparaat speelklaar voor het lichtnet dan kunt u hierbij bestellen de onderdelen voor het net-voedings apparaat voor de zeer verlaagde prijs van f 12.50. Oorspronkelijke prijs (gemont.) f 35.—

**COMPLEET.** Als men bij Valkenberg zegt compleet, betekent dit ook gehéél compleet, met alle onderdelen, montage materiaal, buizen, kast, bouwschema en duidelijke handleiding.

**TECHNISCHE GEGEVENS:** Golfgebied: 185-555 m. Buizen: Spaar-serie DK96, DF96, DAF96 en DL96. Afstemming: draaiknop met kleur-indicatie. Ingeb. ferrietstaaf met richt-effect. Afmetingen: 20 x 14 x 8 cm. Gewicht zonder batterijen 1050 gr.

Ga vandaag nog naar Valkenberg of bestel onmiddellijk per post, dan wordt de *Escorta* bouwdoos u onder rembours toegestuurd.

De voorraad kan niet worden aangevuld, haast u dus.

**BOUWSHEMA „ESCORTO”** los verkrijgbaar à f1.50

*U loopt geen risico. Valkenberg staat achter u.*

*en garandeert u te allen tijde een prima ontvangst.*

**A. VALKENBERG N.V.**

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

REGULIERIGE VERZENDING NAAR ALLE WERELDDELEN

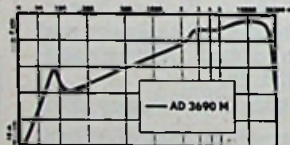
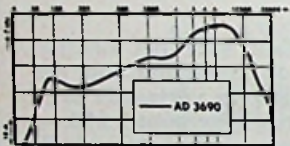
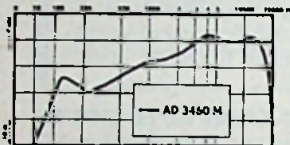
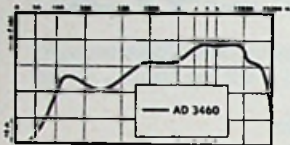


# PHILIPS

## elektronica tips

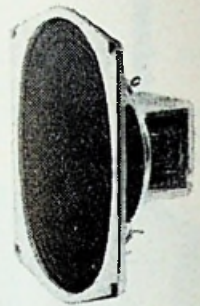
### N°49

### LUIDSPREKERS (Ovale typen)



Wanneer de afmetingen van de ruimte, waarin een luidspreker moet worden aangebracht, zekere beperkingen noodzakelijk maken, waardoor het niet mogelijk is de klassieke ronde vorm toe te passen, dan is het vaak aantrekkelijk gebruik te maken van ovale luidsprekers.

Zowel akoestisch als elektrisch voldoen deze aan dezelfde eisen als de overeenkomende ronde typen, die door hun opvallend gunstige eigenschappen een grote bekendheid hebben verworven. De luidsprekers met een ellipsvormige conus van ca. 9 x 14 cm (de AD 3460-typen) komen overeen met luidsprekers, die een ronde conus van ca. 11 cm  $\varnothing$  hebben, die met een conus van ca. 15 x 22 cm (de AD 3690-typen) komen overeen met ronde luidsprekers met een conusdiameter van ca. 17 cm. De luidsprekers kunnen worden geleverd in normale- en dubbelconusuitvoering.



#### Technische gegevens:

Type	Max. elektr. belastbaarheid	Totale mag. flux	Rondemans bij 497 Hz	Resonantie-frequentie	Frequentiebereik	Imp. sprekeispeel bij 1000 Hz	Afstand bevestigingspunten gemiddeld van de lengte en breedte	Klaankbord-opening	Inbouwdiepte	Prijs
AD 3460	3	26200	4	ca. 130	16000	5	117,5 x 82	141 x 89	70	f 12,95
AD 3460 M	3	26200	4	ca. 130	19000	5	117,5 x 82	141 x 89	70	f 14.-
AD 3690	6	26200	5,5	ca. 60	12000	5	167 x 116	219 x 146	80	f 15.-
AD 3690 M	6	26200	5,5	ca. 80	18000	5	167 x 116	219 x 146	90	f 17.-

De hier afgebeelde frequentiekenarakteristieken zijn opgenomen met vrij in een echo-vrije ruimte opgestelde luidsprekers, die dus niet op een klankbord of in een kast waren gemonteerd.

# PHILIPS

## LUIDSPREKERS



# Standard Electric buizen

## NU leverbaar!

Het kon niet eerder!

Industrie en Overheid eisten  
onze gehele productie op.

Wij weten: U hebt lang moeten wachten.

Onze buizenfabrieken hebben nu hun  
productie vergroot, zodat ook U  
de gelegenheid krijgt om te begrijpen,  
waarom militaire instanties en industrie  
al lang Standard Electric buizen kiezen.

Een aantal typen is voor de handel  
beschikbaar, zo betrouwbaar als U,  
technicus, ze wenst, want



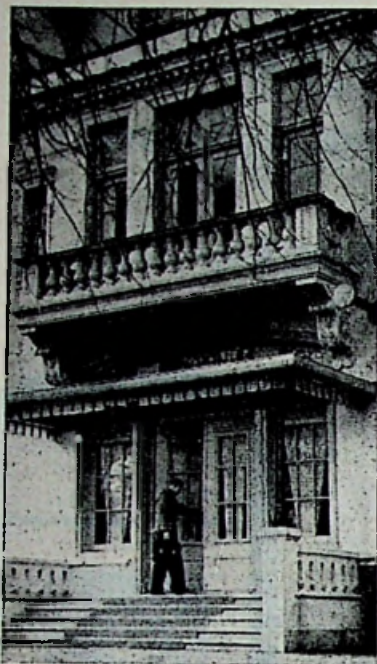
*Buizen zoals ze behoren te zijn, heten*

**Standard Electric buizen**

Europese en Amerikaanse code op elke buis!

**Nederlandsche Standard Electric Mij N.V.** International Telephone and Telegraph System

Amsterdam-Gravenhage



De **INSCRIJVING VAN LEERLINGEN** voor de onderstaande leergangen, welke september 1958 aanvangen, is opengesteld.

#### I. Dagschool

- a. **HOGER ELEKTRONICUS**  
(Diploma H.T.S.)
- b. **RADIOTECHNICUS EN RADIO-MONTEUR** (Diploma N.R.G.)
- c. **RADIOTELEGRAFIST**  
(Rijkscertificaat)

#### II. Avondschool

- b. **RADIOTECHNICUS, RADIO-MONTEUR** (Diploma N.R.G.)
- c. **RADIOTELEGRAFIST**  
(Rijkscertificaat)

#### Spreekuren Directie:

inschrijving en inlichtingen te Hilversum, Bergweg 33, maandag en donderdag van 9.00 tot 12.00 uur, en 14.00 tot 16.00 uur; dinsdag- en vrijdagavond van 19.00 tot 22.00 uur;

te Utrecht, Nieuwe Gracht 29bis: woensdagsavonds van 19.00 tot 22.00 uur en zaterdagmiddags van 14.00 tot 17.00 uur.

Prospectus wordt op aanvr. toegezonden

## Hogere en Middelbare Technische school voor Elektronica

Dir. RENS EN RENS

Internaat - Externaat

HILVERSUM - BERGWEG 33

Telefoon 7474 - Giro 86580

● Einde maart emigreerde naar Californië de heer J. J. J. Fakkeldij, tot dan technisch adviseur van de Directie bij AMROH N.V. en daarvoor redacteur van Radio Bulletin; hij zal daar een werkkring aanvaarden bij Beckman Instruments Inc. te Los Angeles.

● Het indertijd met Frans kapitaal opgerichte commerciële televisiestation Europa-TV te Saarbrücken is thans door de Duitse autoriteiten een zendverbod opgelegd omdat de uitzendingen van het TV-programma van de Saarländischer Rundfunk werden gestoord.

● Van 18 tot 21 februari kwam in Hamburg de werkgroep K van de technische commissie van de Europese Radio Unie bijeen ter bestudering van de grondslagen voor het ontwerpen van TV-zendernetten.

Voorzitter was de heer E. L. E. Pawley van de BBC; 15 vertegenwoordigers uit België, Denemarken, Frankrijk, Groot Brittannië, Duitsland, Italië, Oostenrijk en Nederland namen aan de besprekingen deel.

● Van 28 mei tot 10 juni vergadert de Studiegroep XI (televisie) van het CCIR te Moskou. Het belangrijkste agendapunt is onderzoek van de mogelijkheid om tot een algemeen aanvaardbare norm voor kleurentelevisie te geraken.

● Van 1 tot 8 september 1958 zal het derde Internationale Akoestisch Congres te Stuttgart worden gehouden. Belangstellenden wordt thans reeds verzocht zich in verbinding te stellen met de secretaris van de organisatiecommissie, Dr.-Ing. Eberhard Zwicker, Breitscheidstrasse 3, Stuttgart N.

● Een Westduitse firma bouwt bij Breslau een TV-zender voor de Poolse Omroep.

● De Japanse regering overweegt steun te verlenen aan fabrikanten die 36 cm TV-ontvangers kunnen produceren tegen een winkeprijs beneden 40 000 Yen (ca. f 425.—).

● Tegen het einde van dit jaar zal de NDR een experimentele TV-zender in bedrijf nemen, die met 20 kW erp in het UHF gebied (Band IV en V) zal werken om aan de hand van veldsterkte metingen in 't gebied rondom Hamburg de nodige gegevens wat betreft voortplantings- en reflectieverschijnselen te verzamelen.

● Magnetische registratie van TV programma's zal binnenkort ook in Europa ingang vinden: Ampex (U.S.A.) heeft zes videobandopnemers aan Siemens geleverd, welke firma ze zal ombouwen voor toepassing van de CCIR TV-norm om ze daarna door te leveren aan de NDR. De BBC heeft zelf gelijksoortige apparatuur ontwikkeld en op experimentele basis in gebruik genomen, terwijl ook Telefunken in hun bedrijf te Ulm aan de ontwikkeling van video bandopname-apparatuur werkt.

● In de U.S.A. werden in 1957 45624000 buizen voor radio-ontvangers verkocht, zijnde 1,7% minder dan in 1956. De transistor productie bedroeg in '57 28738000 stuks tegen 13840000 in '56, een toename van 123,8%. De productie van TV-toestellen daalde met 13,4% (6399345 in 1957 en 7387029 in 1956), terwijl er 10% meer radiotoestellen werden gemaakt (15427738 in '57 tegen 13981800 in '56).

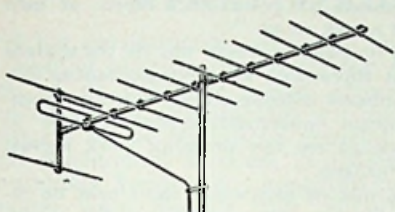
● Space Technology Laboratories in Californië is een onlangs door Simon Ramo opgerichte dochteronderneming van Ramo-Wooldrige Co. Men zal zich daar bezig houden met onderzoekingen op het gebied van magneto-hydrodynamica en hypersonische verschijnselen alsmede de elektromagnetische voortstuwing.



# Hirschmann

## Voor al uw ANTENNES!

- AUTOANTENNES
- RADIO- EN TV-ANTENNES
- CENTRALE ANTENNESYSTEMEN



Vraagt onze uitgebreide documentatie

## N.V. v/h Claessen & co.

Lijnbaansgracht 282-283, bij de Spiegelgracht  
AMSTERDAM-C - Telefoon 020-49102 (3 lijnen)

ALMELO - APELDOORN - DOETINCHEM - SITTARD - VLISSINGEN

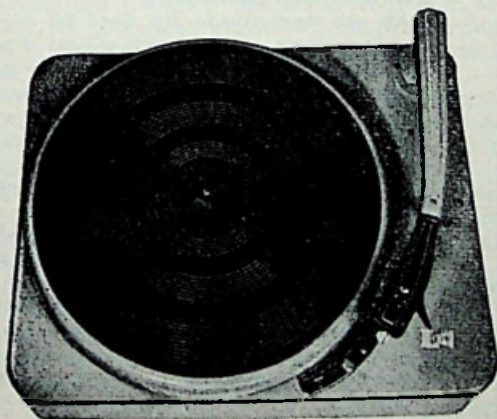
## RADIO TE KAAT

demonstreert

### Stereofonische weergave

d.m.v. STEREOPLATEN

*Een primeur voor Nederland*



In onze gemoderniseerde showroom  
demonstreren wij u dagelijks de  
**LENCO-PLATENSPELER**

met het Ronette Stereo „Binofluid“  
bi-kanaal kristalelement.

Geheel vrijblijvend wordt u hier-  
bij uitgenodigd deze primeur  
voor Nederland te komen  
beluisteren.

•

Tevens demonstratie van de  
WW-installatie „WAGNER“

## RADIO TE KAAT

JANSBUITENSINGEL 2 - ARNHEM  
Telefoon 25519

- De speciaalzaak voor onderdelen  
en grammofoonplaten

EEN KEUZE UIT MEER DAN ACHTUIZEND GRAMMOFOONPLATEN

**„geen enkele vakman,**

die de een of andere functie in de radio- en/of TV-techniek heeft of in de elektronica werkzaam is, kan zonder **FUNKSCHAU**, wanneer hij tenminste niet de praktische kant van zijn beroep wil verliezen.”



## **Funkschau**

**VAKBLAD VOOR AMATEURS, RADIO-, TV- EN SERVICE-TECHNICI**

verschijnt **IEDERE VEERTIEN DAGEN** met:

- Het nieuwste op gebied van FM en TV
- Schakelingen en beschrijvingen van de nieuwste fabrieks-, omroep en TV-ontvangers en andere elektronische apparaten
- Kortegolftechniek en elektroakoestiek
- Bouw- en constructiebeschrijvingen van meet- en versterkerapparaten
- Grammofoon- en magnetofoonrubriek
- Bijlagen: Funktechnische Arbeitsblätter, Röhren-Dokumente en toesteldocumentatie

**ABONNEMENT:**

per jaar (24 nummers) ..... / 28.80  
halfjaar (12 nummers) ..... / 14.40  
per nummer ..... / 1.20

**FUNKSCHAU IS OOK BIJ UW  
HANDELAAR VERKRIJGBAAR!**

- Aan geïnteresseerden wordt een proefnummer toegestuurd.
- Abonnementen kunnen op ieder tijdstip ingaan.

**De Muiderkring n.v.**

## **Uit de archiefkast**

XXV

Evenmin als de doorgewinterde patiënt voor ieder wissewasje de arts laat komen, heeft de radioluisteraar van tegenwoordig de installateur nodig, om een storinkje de baas te worden.

In 1922 was dat anders. Toen vele bankinstellingen een ontvangtoestel huurden om beurskoersen op te vangen, moest het apparaat het voor 100 % doen, of men zat in zak en as.

Bij de bank in Venlo was de installateur (uit Hilversum) er, niettegenstaande een mammoet-antenne en een drietraps-hoogfrequent weerstandsversterker, niet in geslaagd om een dragelijk sterk signaal te krijgen.

Om niet de smadelijke tocht naar de directeur te moeten maken, met de boodschap: „het gaat niet”, nam hij z'n toevlucht tot een wanhoopsdaadje. Met behulp van een, in de stad gekocht, stukje oost-indische inkt werd een pietsje terugkoppeling geïntroduceerd; en ziedaar: de beurszender bulderde. Maanden lang ging het goed; maar toen kwam het radeloze telefoontje! „Meneer, de mensen blijven voor de deur staan vanwege het geloei! Wat moet ik doen?” Wat gevreesd moest worden, was gebeurd! Het natte weer had de hygroscopische oost-indische inkt vochtig gemaakt, de ohms waren naar beneden getuimeld en de zaak gereede als een dolleman. „Trekt u even de draad van de anodebatterij los; ik kom naar u toe.” Het geluid, dat in de telefoon te Hilversum als een luchtalarm-sirene te horen was, verstomde; en met een schroevendraaier gewapend toog de Hilversummer naar Venlo.

Als een langverbeide arts werd hij ontvangen, keek een ogenblik uiterst deskundig en bedenkelijk en op een moment dat er even geen pannen op 't dak waren (pottekijkers), werd met het schroevendraaiertje het koppelspoeltje een millimeter of wat teruggedraaid. De batterij werd weer aangekoppeld en ziedaar: prima ontvangst.

„Is 't nu al weer in orde?” luidde de verbaasde vraag, „moest u dáár nu helemaal voor uit Hilversum komen?”

„Ja, meneer! Maar dat is niets bijzonders. Iedere arts weet dat een ernstig ongemak vaak door een kleine ingreep kan worden verholpen; mits men niet zelf doktert.”

De rekening werd zonder morren betaald.  
W. VOGT



## WERKELIJKHEIDS WEERGAVE

IN het aprilnummer gaven wij op deze plaats en in een afzonderlijk artikel onze mening over de mogelijkheden die het op de markt verschijnen van stereoplatten en de daarvoor nodige afspelapparatuur kan bieden. Op de stereofonische weergave als zodanig zijn wij daarbij niet ingegaan, wij hebben ons uitsluitend bepaald tot de technische aspecten van het weergeven van twee geheel afzonderlijk opgenomen kanalen, vastgelegd in één groef van een grammofonplaat. Inmiddels konden wij kennismaken met dit fenomeen, dank zij een persdemonstratie, waar Ronette haar „Binofluid” stereo-pickup element in de openbaarheid bracht en waarvan u ongetwijfeld reeds een verslag in uw dagblad zult hebben gelezen. Na hetgeen ons via buitenlandse vakbladen ter kennis was gekomen aangaande de demonstraties met stereoplatten, die in de afgelopen zes maanden plaats vonden te Londen, New York en San Francisco, waren we uiteraard erg benieuwd om nu eens met eigen oren te kunnen horen wat de stereoplaat waard is.

Wij hebben ons daarbij terdege rekenschap gegeven van het feit, dat tweekanaals stereofonie feitelijk alleen in een kleine ruimte, zoals bv. een huiskamer, volledig tot haar recht kan komen en dat dus een objectieve beoordeling van de stereoweergave in de door Ronette gehuurde zaal van het ICC onmogelijk was. Wij hebben dan ook alleen gelet op de prestaties van pickup en plaat voorzover het de weergavekwaliteit betreft van beide kanalen afzonderlijk. Die nu was merkbaar minder dan wat we van de gemiddelde langspeelplaat gewend zijn, voornamelijk door afwezigheid van boventonen en duidelijk hoorbare ruis, terwijl de doorzichtigheid van het geluidsbeeld, het „los van elkaar” klinken van de verschillende instrumenten, waardoor men een ruimtelijke geluidsindruk krijgt, geheel ontbrak. Het aan stereofonie inherente richtingseffect — ofschoon duidelijk waarneembaar — gaf in dit opzicht geen compensatie. Deze eerste ervaring kan natuurlijk geen basis zijn voor een oordeel over de stereoplaat als zodanig, want de gebruikte platen waren prototypen en men mag aannemen, dat de kwaliteit van de thans in de handel komende stereoplatten zo niet dadelijk, dan toch wel na verloop van tijd beter zal zijn.

Intussen is een compliment voor Ronette, de eerste fabrikant die een goed functionerend tweekanaals kristal pickup-element wist te construeren (en voor weinig geld op de markt te brengen!) en die in Nederland het stereo-spits heeft afgebeten, wel op zijn plaats.

De vraag, of de stereoplaat uit het oogpunt van werkelijkheids weergave een vooruitgang kan betekenen, lijkt ons twijfelachtig; want al gaan we er van uit, dat door perfectionering van de snij-apparatuur enz., de kwaliteit van deze platen binnen afzienbare tijd aanmerkelijk beter zal zijn dan die van de eerstelingen, dan nog lijkt het onwaarschijnlijk dat een grammofonplaat met twee kanalen, die elk met meer vervorming zijn behept dan het ene kanaal van de normale langspeelplaat, ooit een gelijkwaardig — laat staan een beter — eindresultaat kan opleveren dan een enkelkanaals opname welke bij het afspelen wordt gesplitst in twee of meer kanalen.

Bij deze overweging is bovendien stilzwijgend aangenomen, dat t.z.t. een oplossing is gevonden voor „w a t” men nu eigenlijk aan elk der beide kanalen van een geheel gescheiden tweekanaals systeem moet toevoeren om werkelijkheids weergave te benaderen. Want ofschoon er een aantal heel goede stereofonische opnamen





De heer C. de Goederen overhandigt namens redactie en lezers van RB een huldeblijk aan de heer en mevr. van Overeem

#### 100 GRAMMOFOONCONCERTEN IN SINGER MUSEUM

in omloop is — denk slechts aan de dubbel-groef platen van Emory Cook, waarmee wij reeds in 1954 demonstreerden op de Gouden Schakel tentoonstelling te Rotterdam, of enkele HMV en Columbia Stereosonic bandopnamen, door Bovema op de Firato ten gehore gebracht — kan van de meerderheid der in de laatste jaren (voornamelijk in Amerika) in de handel gebrachte stereobanden niet gezegd worden, dat zij de alleen-zaligmakende oplossing zijn voor de WW-liefhebbers.

Zo begint in Amerika, waar stereofonische weergave al min of meer is ingeburgerd — althans bij degenen die zich de vrij dure stereobanden kunnen veroorloven — de „jongens-dit-is-het-ware” stemming enigszins te bekoelen, nu de kritisch luisterende WW beoefenaars zich na de eerste feestroes bewust beginnen te worden van verschillende onvolkomenheden in de weergave, die o.m. voortspruiten uit de thans gevolgde opname-methoden, waarbij men o.a. het richtingeffect te sterk accentueert.

Op deze plaats kunnen wij daar niet dieper op ingaan; het ging er ons echter om duidelijk te maken, dat tweekanaals weergave op zichzelf ongetwijfeld mogelijkheden biedt om het ideaal van werkelijkheidsweergave dichterbij te benaderen, maar dat er nog vele problemen moeten worden opgelost, speciaal wat betreft de geluidsoptname zelf, vooraleer de met enkelkanaals geluidsoverdracht bereikbare resultaten door een tweekanaals systeem onder alle omstandigheden kunnen worden overtroffen.

TER gelegenheid van het honderdste grammofoonplatenconcert, dat onder enorme belangstelling — een 150-tal bezoekers kon niet meer worden toegelaten in de overvolle zaal — op zondag 11 mei plaats vond in het Singer Memorial te Laren Nh., werd de heer M. L. van Overeem gehuldigd, aan wie het succes van deze wekelijkse zondagmiddagconcerten voor het overgrote deel is te danken. Want niet alicen heeft hij belangeloos de hier opgestelde weergave-apparaatuur ontwikkeld en steeds weer geperfectioneerd, maar bovendien besteedt hij 't grootste deel van zijn vrije tijd aan het selecteren van de grammofoonplaten en het samenstellen der programma's.

Dit alles werd nog eens gememoreerd door de heer Drs. R. E. M. van den Brink, voorzitter van het Singer Memorial Foundation, waarbij hij uiteraard ook mevrouw van Overeem bij de huldiging betrok, want haar indirecte bijdrage tot de bereikte resultaten is onmiskenbaar.

Als stoffelijk blijk van waardering werd een meubel aangeboden, speciaal ontworpen om de privé-WW-installatie van de heer van Overeem te herbergen. De Directie van De Muiderkring gaf — onder aanbidding van een forse fruitmand — namens Redactie en lezers van RB — uitdrukking van hun waardering voor het feit, dat de heer van Overeem door zijn verrichtingen in het Singer museum voor velen het begrip werkelijk-

Vervolg blz. 416



#### HULDIGING

links: Directeur J. A. G. Kauderer van De Muiderkring N.V.; rechts: WW-specialist M. L. van Overeem.

# Het fotograferen van televisie beelden

DOOR L. FOREMAN

DE verschillende in RB febr. '58 opgenomen foto's van TV testbeelden zullen bij menigeen de vraag hebben doen opkomen hoe deze tot stand zijn gebracht. Moeilijk is het niet, hoewel we in een tijdschrift eens vermeld vonden „dat de foto's waren mislukt omdat door het flitsen het contrast was weggedrukt". Dit doet dan denken aan het verhaal van iemand die voor het eerst een huiselijk filmavondje bijwoonde en na enige tijd het licht opdraaide om beter te kunnen zien en stomverbaasd was, dat hij toen helemaal niets meer zag.

Flitsen kan men TV- of filmbeelden dus zeer beslist niet en omdat de lichtopbrengst betrekkelijk gering is, dient het fototoestel een vrij lichtsterk objectief te hebben, bv. 1:6,3 of 1:5,6 of nog beter. Hierbij wordt dan aangenomen, dat voor het fotograferen van bewegende beelden een belichtingstijd van  $\frac{1}{10}$  seconde het maximum is voor een redelijk compromis tussen scherpte en belichtingstijd. Het gebruik van een gevoelige film, minstens 21/10 DIN (= 80 ASA) liever nog 23/10 DIN (= 150 ASA) is noodzakelijk.

Op het fototoestel de grootste lensopening instellen en de helderheid op het TV apparaat juist iets groter dan voor onze eigen waarneming als normaal geldt.

Voor stilstaande testbeelden, pauze-aankondigingen en dergelijke is een wat langere belichtingstijd toelaatbaar en dan kunnen foto's in principe ook met eenvoudige camera's (als boxjes) met een kleine lensopening worden gemaakt. Belicht dan  $\frac{1}{5}$  à  $\frac{1}{2}$  sec, met een objectief f:9 bv.

Een kortere belichtingstijd dan  $\frac{1}{25}$  is niet toelaatbaar, omdat het volledige beeld pas in  $2 \times \frac{1}{50} = \frac{1}{25}$  sec. wordt opgebouwd. Wanneer men een opname met  $\frac{1}{50}$  seconde maakt, ontstaat een donkerder en een lichter gedeelte van het beeld. Dat dit donkere gedeelte niet helemaal wegvalt, komt door de nalichting van het scherm. Hierop blijft gedurende korte tijd nog het beeld van de vorige aftasting zichtbaar. Na  $\frac{1}{50}$  sec kan nog 5 tot 20 % van de

lichtsterkte op het scherm over zijn. Normale opnamen dus met  $\frac{1}{25}$  of  $\frac{1}{10}$  seconde belichten.

Hoewel een lichtsterk objectief dus wel gewenst is, behoeft de kwaliteit van dit onderdeel niet aan hoge eisen te voldoen. De scherpte van een TV beeld is van minder goede hoedanigheid, dan het scheidend vermogen van een zelfs middelmatig fotografisch objectief. De geringe optische voorwaarden verschaffen ons de mogelijkheid het fototoestel dichter bij het TV apparaat te kunnen plaatsen en dan met behulp van voorzetlenzen te fotograferen.

Inderdaad is het min of meer noodzakelijk om van vrij korte afstand te fotograferen, om zo het negatief volledig te benutten. Een afstand van 1 meter of minder is wenselijk, want een fototoestel voor het kleinbeeldformaat  $24 \times 36$  mm met een lens van 5 cm brandpuntafstand geeft een objectgrootte van  $40 \times 70$  cm; van 7,5 cm  $30 \times 45$  cm; van 10 cm  $24 \times 36$  cm, wanneer het staat ingesteld op 1 meter afstand.

Omgekeerd geeft een TV beeldscherm van  $21 \times 28$  cm (43 cm beelddiagonaal) een afmeting op het negatief van slechts  $16 \times 21$  mm, bij een objectief van 7,5 cm brandpuntafstand, ingesteld op 1 meter afstand. Heeft men dus bv. een  $6 \times 6$  camera, dan wordt het negatief formaat wel heel slecht benut!

Dus.. voorzetlenzen gebruiken! Maar deze behoeven volstrekt niet kostbaar te zijn, want door de gemakkelijk te vervullen eisen kan 'n brilleglas hiervoor uitstekend dienst doen. Het moet een positief glas zijn, een zogenaamd



EEN DER CHARMANTE OMROEPSTERS VAN DE NWRV HAMBURG.  
Rolleicord met brilleglazen + 1. f:3,5,  $\frac{1}{25}$  sec. Peromnia film 23/10 DIN.



DIT TV BEELD MAAKTE ONZE RB-FOTOGRAAF met een Rolleiflex f : 4,5, 1/25 sec, op Agfa Isopan F.

bi-convex of een modern meniscus glas. In de fotohandel worden deze verkocht als zogenaamde portretlenzen, maar daar zijn ze eigenlijk juist niet erg geschikt voor, wegens de perspectivische vertekening die ontstaat als men met een fotoestel te dicht bij een drie-dimensionaal onderwerp komt. Een betere naam zou zijn: reproductielenzen voor documenten, tijdschriftartikelen enz.

Hoe gebruiken we nu zo'n voorzet brilleglas? Hiervoor moet u allereerst de „sterkte" van het glas weten. Deze wordt uitgedrukt in dioptrieën.

Een glas van + 1 dioptrie heeft een brandpuntafstand van 1 meter; van + 1,25 dioptrie van 80 cm; van + 1,5 dioptrie 66 cm; van + 2 dioptrie van 50 cm, van + 3 dioptrie 33 cm enz.

Het fotoestel moet nu op oneindig worden ingesteld, met het brilleglas voor de lens (bolle zijde naar buiten) en de afstand tot het te fotograferen object nauwkeurig (!) met een duimstok worden gemeten. Bij een glas van + 1,5 dus 66 cm. Het glas kan op diverse manieren worden vastgemaakt, bv. met enkele strookjes sellotape. Persoonlijk deed ik het met twee elastiekjes, het glas is daarbij bevestigd in een gedeelte van een oud montuur. Bezitters van een één- of tweeogige reflexcamera zijn hier in het voordeel, omdat de juiste scherpstelling in de zoeker kan worden vastgesteld. Bij een tweeogige camera het brilleglas na de instelling natuurlijk van de zoekerlens verplaatsen naar de opnamelens, of twee gelijke brilleglazen gebruiken.

Wil men bij gewone camera's heel secuur te weten komen op welke afstand het samenstel van fotolens en brilleglas scherp staat ingesteld, dan kan men op de plaats van het negatief (dus met ongeladen camera) een stukje doorslagpapier spannen of, beter nog, een stukje matglas met sellotape bevestigen. Matglas verkrijgt men ge-

makkelijk door bv. een diagraasje met Vim pasta („schuim en kan niet krasen") over een ander stuk glas te bewegen. Na enige tijd ontstaat dan een keurig matglasje.

Op de geschetste wijze werd eens een ontregelde kleinbeeld reflexcamera weer piekfijn gecorrigeerd door het bovenste matglas van de zoeker zolang te verstellen totdat de scherpstelling daar overeen kwam met die op het provisorisch aangebrachte matglasje op de plaats van het negatief.

Heeft men de juiste afstand voor de scherpstelling met voorzetlens bepaald, met behulp van een krant in plaats van het TV beeld, dan is het handig deze afstand voor later vast te leggen door middel van een touwtje waarin een knoop op de juiste afstand van het fotoestel wordt gelegd. Dit touwtje dient natuurlijk aan een vast punt van de camera, bv. statiefschroef, te worden bevestigd. Bij meer dan één voorzetlens een overeenkomstig aantal knopen die de juiste afstand aangeven. Dit is veel handiger dan het meten met een duimstok. Met deze voorzetlens kan men ook andere zaken dan TV beelden fotografisch vastleggen.

Het gebruik van een statief, bij geheel geopende lens zoals voor het fotograferen van televisiebeelden gewent is, is absoluut noodzakelijk en de grootste moeilijkheid — zo zal u wel spoedig blikken — ligt in de omstandigheid de huisgenoten ervan te overtuigen dat „dat ding" juist die avond daar moet blijven staan.

Veel succes!

L. FOREMAN

## 100 GRAMMOFOONPLATEN-CONCERTEN

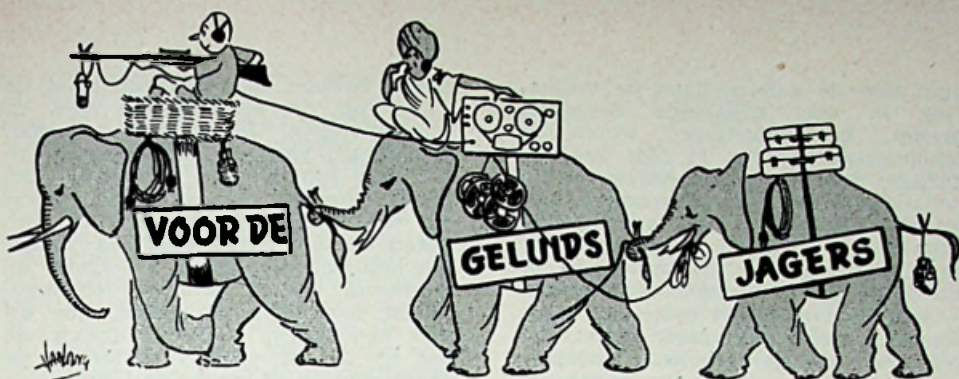
Vervolg van blz. 414

heids weergave een nieuwe, zeer reële inhoud heeft gegeven en dat door zijn medewerking het Discobaken een werkelijk baken voor de muziekliefhebbers onder de RB-lezers is geworden.

Singer-directeur, de heer Pieter Leffelaar, bood namens de grammofoonplatenmaatschappijen, die de platen voor het zondagmiddagconcert afstaan, een gouden grammofoonplaat aan.

Om diegenen onzer lezers, die nog nooit zo'n zondagmiddagconcert in de Singer concertzaal hebben meegemaakt, ervan te overtuigen dat wij de daar bereikte werkelijkheidsweergave heus niet overmatig ophemelen, diene de vermelding dat experts van zowel de BBC als de Duitse omroep, die een demonstratie bijwoonden, nauwelijks konden geloven dat met grammofoonplaten een dergelijke weergave mogelijk was en zij waren pas geheel overtuigd nadat zij achter de coulissen inderdaad een gewone handelsplaat op de draaitafel hadden gezien.





## Het onderhoud en de verbetering van bandapparaten

**M**MAGNETISCHE geluidsregistratie is een techniek waarbij men met verschillende problemen heeft te maken, zowel van mechanische als elektronische aard. Met de praktische kant hiervan krijgt iedere bezitter van een bandapparaat vroeg of laat van doen, of hij z'n spullen nu zelf heeft gebouwd dan wel kant en klaar gekocht. Daarom zal in deze rubriek ook daaraan de nodige aandacht worden besteed en in dit verband verheugt het ons dat wij een op dit gebied zeer deskundige hebben gevonden, nl. de heer G. E. Sijbesma, registratie-technicus bij de Wereldomroep, van wiens hand een eerste bijdrage hierbij is afgedrukt, handelend over een onderwerp dat voor iedere geluidsjager van het grootste belang is: Onderhoud van zijn apparaat en daarnaast waardevolle aanwijzingen voor het aanbrengen van verbeteringen.

**O**VER het algemeen wordt er te weinig aandacht besteed aan het onderhoud van bandopnemers en wel in het bijzonder aan het mechanische gedeelte. Toch is het mechanische deel erg belangrijk, immers dit heeft tot taak de band met een gelijkmatige snelheid langs de koppen te transporteren. Iedere afwijking of onconstantheid van deze snelheid komt onmiddellijk in het gereproduceerde tot uiting. Ook de loop van de band langs de koppen, de bandspanning, de trekkracht van de motoren, tussendrijfwerken en dergelijke, oefenen grote invloed uit op de geluidskwaliteit en de levensduur van de gebruikte band. In de praktijk blijkt dan ook dat het onderhoud van het mechanische deel dikwijls belangrijker is dan dat van het elektronische.

Het begin van iedere onderhoudsbeurt is het goed schoonmaken van het gehele apparaat. Veel vuil en aangekoekt vet kunnen we verwijderen met wasbenzine, wees hier echter zuinig mee en let goed op dat de benzine niet op plekken komt waar zij schade kan aanrichten, bv. kunnen sommige laksoorten er in oplossen. Hardnekkig vastzittend aankoeksel kan worden verwijderd met een mengsel van gelijke delen benzol en spiritus, wees hiermee nog voorzichtiger dan met benzine.

Gelakte panelen kunnen, schrik niet, met Abro, Presto of een ander alkali-

vrij wasmiddel worden schoongemaakt. Voor het bereiken van slecht toegankelijke hoekjes is een klein schoon kwastje waardevol.

Nu de smering. In vele fabrieksvoorschriften staat dat het apparaat weinig of geen smering behoeft; dit is zeker niet waar. Het is echter verkeerd om, zo af en toe, een paar druppels olie in de verschillende lagertjes te laten vallen. Stel dat na 500 à 1000 bedrijfsuren de hoofdmotor smering behoeft. Demonteer dan de motor uit het loopwerk en haal hem voorzichtig uit elkaar. Teken tijdens de demontage aan hoe alle draden, boutjes en andere onderdelen gezeten hebben, zodat men later e.e.a. weer zonder moeite op dezelfde manier kan monteren. Ga vooral nooit ruw of overhaast te werk, sla niet op lagers, bedenk dat een bandapparaat een precisie instrument is.

Fig. 1  
HET WASSEN  
VAN KOGEL-  
LAGERS



Maak alles goed schoon en spoel de lagertjes uit in een schoon plat schaaltje met wasbenzine. Gebruik hiervoor bij bronzen lagertjes een schoon kwastje, kogellagers houdt men tussen duim en wijsvinger vertikaal met de onderste helft in de benzine terwijl

men met de andere hand de buitenring in snel draaiende beweging brengt, het kogellager wordt zo schoongespoeld (fig. 1). Als het kogellager schoon is, dan horen we bij het ronddraaien geen tikkende geluidjes meer. Heeft een kogellager speling gekregen — dit is te constateren door de binnenring t.o.v. de buitenring in verschillende richtingen te bewegen — dan doet men het beste het lager door een nieuw exemplaar te vervangen. Pers nu het schone kogellager met de vingers vol met een goed soort vet, bv. Shell RB. of SKF kogellagervet (blauw). Bronzen lagers krijgen enige druppels naaimachineolie of nog beter: Esso Caloria 150. Deze olie wordt door A.E.G.-Telefunken, Weteringschans te Amsterdam, in kleine hoeveelheden geïmporiseerd en is ook voorgeschreven als smeermiddel voor verschillende typen A.E.G.-Telefunken bandapparaten. Monteer nu de motor weer en plaats hem in 't loopwerk. Het bovenstaande geldt natuurlijk ook voor eventuele andere motoren en lagers van draaiende asjes. Onderdelen die in schuivende beweging zijn of slechts af en toe draaien, bv. remstangetjes en druktoetsasjes moeten heel schaars met naaimachineolie of Caloria 150 worden gesmeerd. Er mag namelijk beslist geen olie terecht komen op rubbersnaartjes, -wielletjes of remmen. Schakelcontacten behoren eigenlijk ook een weinig te worden gesmeerd, dit om het contact schoon te houden, oxidatie en vroegtijdige slijtage tegen te gaan. Het enige goede hiervoor geschikte smeermiddel, mits zeer zuinig toegepast, is Cramoline contactolie. Nu 't apparaat geheel schoongemaakt en gesmeerd is, gaan we onze aandacht eens richten, op de toonas en aandrukrol. Meestal is de toonas van hardverchromd staal en wordt door de motor aangedreven, terwijl de drukrol van rubber is. De toonas nu drijft de rubberrol aan die op zijn beurt de band aandrijft, de wrijving tussen toonas en band is meestal te klein om de band mee te nemen zonder dat overmatig slippen optreedt. Soms is de rubberrol direct aangedreven, in dit geval ontbreekt een aandrukrol, de rubberrol wordt door de band voor een deel omslagen, dit levert voldoende wrijving op. Is er een toonas met rubber aandrukrol aanwezig, dan moet de band de rubberrol alleen in het raakpunt van de toonas raken, de rubberrol mag niet door de band omslagen worden, eventuele onnauwkeurigheden in de rub-

berrol hebben dan praktisch geen invloed op de eenparigheid van de bandbeweging. Misschien kan door bijplaatsen van een extra bandgeleider deze fout worden verholpen. Een goede toonas of aangedreven rubberrol moet zuiver rond zijn, niet slingeren en een hard oppervlak zonder beschadigingen hebben. Toonas en rubberrol kunnen worden schoongemaakt met tetra of aceton, doe dit met een hierin gedrenkt doekje en pas op dat er geen vloeistof op de montageplaat of dergelijke komt, de lak zou kunnen oplossen. Wees niet bang dat de toonas door een nogal hard doekje wordt beschadigd, zolang er geen schuurpapier wordt gebruikt gaat het hardchroom er heus niet af. In sommige apparaten wordt d.m.v. een veertje een viltje tegen de toonas gedrukt met de bedoeling deze schoon te houden. Dit middel is erger dan de kwaal, het hierin opgezamelde bandslijtsel werkt als een vijl en slijt na enige tijd groeven in de toonas. Het is het beste dit instrument te slopen en de toonas af en toe me een doekje schoon te wrijven. Hij leeft er langer door.

Van de toonas naar de bandloop. De loop van de band langs de koppen is heel belangrijk, wel het belangrijkste van de hele machine; onregelmatigheid komt direct tot uiting in opname en weergave. De bandloop controleren we als volgt. De slijtplekken op de kop(pen) moeten recht zijn, zijn ze scheef, dan deugt de bandloop niet. Loopt de band voortdurend tegen één kant van de leiwielen of -blokjes, dan idem. Verstel, d.m.v. stelschroeven of onderlegplaatjes — desnoods met een vijl — de bandgeleiders zo, dat de band zonder wringen door deze geleiders en glad over de koppen loopt. Over leiwielen behoort de band pre-

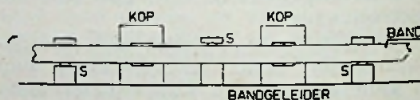


Fig. 2 - De spelingen S zijn enigszins overdreven voorgesteld

cies in het midden te lopen zonder de kanten te raken, geleideblokjes behoren nauw te zijn, de band moet er precies tussen passen, beter een iets te nauwe geleider dan een te wijde. Zijn ze iets te wijd en is het onmogelijk dit te veranderen, dan kan men de bandgeleiders zigzag opstellen, bv. de eerste tegen de bovenkant van de band laten rusten, de tweede tegen

de onderkant en de derde weer tegen de bovenkant (fig. 2).

Denken we dat de bandloop geheel in orde is, dan komt de controle. We nemen een toon van 8 à 10 kHz op en spelen deze weer af. We drukken nu met de vinger de band op en neer, bij loslaten moet een op de uitgang geschakelde voltmeter steeds weer op de oorspronkelijke waarde terecht komen. Nu spelen we deze toon nog eens af en letten op de uitslag van de meter, staat de wijzer betrekkelijk stil (een zwaai van 2 à 3 db is wel toegestaan) dan is de bandloop in orde. Iets wat de bandloop kan beïnvloeden, is de trekkracht die op de band wordt uitgeoefend door de aflopende haspel. Is deze bandtrek te groot, dan wordt de band gewrongen en gerekt, is ze te klein dan is er kans op verlies van hoge tonen.

Stel, indien mogelijk, de bandtrek op een zo laag mogelijke waarde in, zo dat er nog net geen verlies van hoge frequenties optreedt. Bovenstaande geldt natuurlijk niet voor machines waarbij de band niet door bandtrek maar door een aandrukviltje tegen de koppen wordt gedrukt.

Een akelig bijverschijnsel, dat voor 'n groot deel afhangt van de bandtrek, is het zg. quietschen. Ter verduidelijking het volgende (fig. 3). De band wordt tussen de leirol L en de toonas A gespannen door het tegenkoppel van de aflopende haspel. De band glijdt langs de koppen en wordt door deze aangestreeken als een violsnaar door een strijkstok. De band raakt hierdoor in een longitudinale trilling, waardoor de modulatie in frequentie wordt gemoduleerd, hetgeen natuurlijk vervorming ten gevolge heeft. Deze vervorming openbaart zich als een soort gorgelend ruisen bij de hoge frequenties. Onder extreme omstandigheden kan deze trilling zo hevig worden, dat het quietschen ontstaat, m.a.w. het is als een toon hoorbaar, de modulatie is dan geheel onverstaabaar. De oorzaken van het ontstaan zijn: Bandtrek te groot, buitengewoon droge omgeving, bandsnelheid te laag, bandoppervlak niet glad genoeg, te veel wrijving in de bandgeleiders of aandrukviltjes. Moderne banden van goed fabrikaat zijn wel zo glad, dat het hoorbare quietschen praktisch uit de wereld is, vermoedelijk is in deze banden een smeermiddel verwerkt, bv. Molykote (is molybdeensulfide, te vergelijken met grafiet, maar dan met veel betere eigenschappen). Proefjes met Molykotepoeder op een

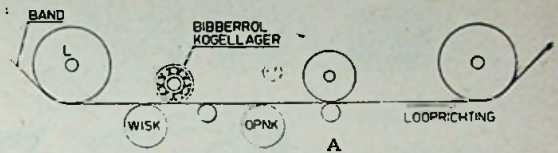


Fig. 3

band gepenseeld gaven uitstekende resultaten; geheel weg te krijgen is het euvel natuurlijk niet, want de wrijving kan natuurlijk nooit nul worden.

De enige goede methode — door A.E.G.-Telefunken geïntroduceerd — is de trilling te dempen d.m.v. een door de band meegenomen zwaar, maar lichtdraaiend wieltje. We nemen een goed lichtlopend kogellager van een centimeter of twee diameter en met een breedte ongeveer gelijk aan de band, wassen dit op de eerder beschreven manier uit en smeren het heel zuinig met olie, het moet namelijk allerakeligst licht lopen. We bevestigen het lager m.b.v. een boutje door het middengat op een reepje aluminium, zodat het vrij kan ronddraaien (fig. 3). Het andere eind van het reepje bevestigen we op het dek, zodat de buitenring de band tussen L en A niet raakt, het lager moet net mee gaan draaien. De massa van het lager dempt nu de longitudinale trilling en de frequentiemodulatie met bijbehorende vervorming is grotendeels verdwenen. Het gunstigste punt ligt in 't midden tussen L en A, maar op andere plekken kan het ook veel succes hebben. Is er geen plaats om een dergelijke „bibberrol” aan te brengen, dan blijft er niets anders over dan een zo glad mogelijke band te kiezen en voor opnemen „waarbij het er op aan komt” de bandsnelheid niet te laag te nemen maar bv. 19 of 38 cm per sec.

In het vervolgartikel zullen we het hebben over aandrukviltjes, aandrijfsnaartjes, tussenwielen en het poederen van banden. Eventuele vragen kunt u adresseren aan de redactie van RB; gaarne postzegel voor antwoord insluiten. G. E. SYBESMA

#### VOOR DE LIEFHEBBERS

„Aux Quatre Vents”, reeds 10 jaar lang het wekelijkse programma van de Franse Omroep van en voor geluidsjagers, wordt sinds 5 april elke zaterdagmiddag uitgezonden van 13.35 tot 13.55 uur over het zendernet France II.



door C. R. BASTIAANS

DEEL II

## De platenspeler

### II. 2. 2-2 Amplitudogevoelige groeftasters

VAN de groeftasters, die een spanning afgeven in evenredigheid met de amplitudo van de naaldverplaatsing, zullen we nu enige systemen in kort bestek behandelen. Het meest toegepaste type is wel:

#### a) Het piëzo-elektrische systeem

Sommige kristallen blijken onder invloed van uitwendige krachten een elektrische oppervlaktelading te krijgen. Dit verschijnsel wordt het piëzo-elektrische (= druk-elektrische) effect genoemd.

Wordt nu van een dergelijk kristal, met in achtneming van een bepaalde kristalassen-oriëntatie, een dun plaatje uitgezaagd en stellen we dit aan een samendrukkende kracht bloot, dan zal op de buitenvlakken een elektrische lading ontstaan volgens fig. 9a. Als nu de richting van de kracht wordt omgekeerd, m.a.w. het plaatje wordt uitgerekt, blijken de ladingen in teken te zijn veranderd (fig. 9b). Het blijkt verder dat de grootte van de lading evenredig is met de grootte van de kracht.

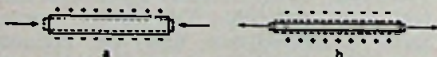


Fig. 9 a en b

Een tweetal dergelijke plaatjes, samengevoegd met een stukje staniool (tin-folie) als elektrode er tussen en aan de buitenvlakken eveneens van staniool voorzien, vormt het centrum waaromheen nagenoeg ieder type kristalpickup is ontworpen. Een volgens deze opbouw samengesteld element heet een bimorph kristal.

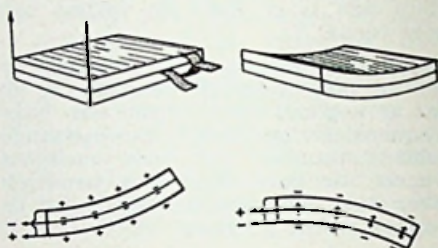


Fig. 10

Er worden in principe twee soorten kristalelementen onderscheiden; afhankelijk van de kristalassen-oriëntatie kunnen we te maken hebben met een zg. „buigkristal” (bendercrystal), zoals in fig. 10 is geschetst, of een zg. „tordeerkristal” (twistercrystal)



Fig. 11

zie fig. 11. Uit het principe van een buigkristal is het beste te begrijpen hoe een heen-en-weer gaande verbuiging van het kristal een wisselspanning tot gevolg kan hebben. Ieder kristalplaatje wordt immers beurtelings samengedrukt en uitgerekt (fig. 10). Bij een tordeerkristal vindt de vervorming echter diagonaalsgewijs plaats, zoals in fig. 11 duidelijk is te zien. Opgemerkt zij dat de vormveranderingen in de figuren duidelijkheidshalve sterk overdreven zijn voorgesteld.

De meeste kristalpickups zijn van het

tordeertype; de principiële opbouw zien we in fig. 12 geschetst. Een bismorph kristalplaatje is aan één zijde d.m.v. rubberachtig materiaal ingeklemd. Aan de andere kant grijpt via een soepel beschermstukje, het vorkvormig uiteinde van de naaldhouder aan. Het is duidelijk dat een heen-en-weer gaande naaldbeweging tot een torsiekracht in het kristal zal leiden. Alle moderne groeftasters van 't kristaltype zijn terug te voeren tot het in fig. 12 geschetste grondbeginsel.

Wat het kristal zelf betreft, er zijn enkele kristalsoorten, die het piëzo-elektrische effect in vrij sterke mate vertonen, nl. kwarts, toermalijn en Rochellezout. Vooral het laatste speelt een belangrijke rol in de techniek van de piëzo-elektrische groeftaster, aangezien verreweg de meeste kristalelementen van haar eigenschappen gebruik maken. Het is een chemische verbinding, natriumkaliumtartraat ook wel Seignettezout genoemd.

Een andere kristallijne stof is ammoniumdihydrogeniumphosfaat, kortweg ADP geheten. Vrij recent is de ontwikkeling van een polykristallijne stof in keramische vorm: het bariumtitaanaat, dat echter zijn piëzo-elektrische eigenschappen eerst krijgt na tijdens het keramiseerproces (bakken) te zijn blootgesteld geweest aan een sterk elektrisch veld van ca. 400 volt per 0,1 mm plaatdikte.

Van de hiervoor genoemde stoffen spelen kwarts en toermalijn geen rol in de groeftastertechniek. Van de drie andere stoffen zullen nu de eigenschappen, voor- en nadelen, worden bekeken.

Rochellezout heeft enkele eigenschappen, die de toepassing van dit zout sterk hebben bevorderd, nl.:

- 1) de lage aanschaffings- en verwerkingskosten;
- 2) het hoge rendement (grote afgegeven spanning);
- 3) de grote diëlektrische constante.

De sub 2) genoemde eigenschap leidt tot een gunstige s/r verhouding en geeft een besparing op het aantal versterkertrappen. De onder 3) genoemde factor resulteert in een vrij hoge capaciteitswaarde van het kristalelement, meestal in de ordegrootte van 2000 pF. Dit maakt, zoals we in een later hoofdstuk zullen zien, de elektrische afsluiting minder kritisch en de weergave van de lage frequenties beter. Hiertegenover staan enige nadelen:

- 4) het kan geen temperatuur verdragen, hoger dan ca. 50° C (125° F), daarboven treedt het in het kristal aanwezige kristalwater uit en het Rochellezout lost hierin op;
- 5) het is hygroscopisch, m.a.w. trekt water uit de omringende lucht, waarin het kan oplossen;
- 6) de diëlektrische constante is sterk temperatuurafhankelijk, waardoor de frequentieweergave wel eens wil variëren.

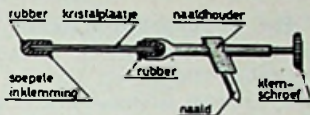


Fig. 12

De onder 4) en 6) genoemde nadelen kunnen niet worden vermeden; een kristalpickup moet uit de onmiddellijke nabijheid van warmtebronnen worden gehouden! Het opnemen van vocht e.d. kan in enige mate worden voorkomen door het aflakken van het kristalplaatje met een geschikte vochtbestendige lak. Beter nog door het omgeven van het plaatje met een vochtwerende pasta of gel. Opgemerkt zij dat een uiterst droge omgeving al evenmin een gunstige uitwerking op het kristal heeft; het droogt dan nl. uit en valt in poeder uiteen. Onder gematigd klimatologische omstandigheden gaat Rochellezout bijzonder lang mee.

ADP heeft ten aanzien van vocht en temperatuur gunstiger eigenschappen dan Rochellezout. 't Kan temperaturen tot ca. 80° C zonder veel verandering van eigenschappen doorstaan. Het is verder nagenoeg niet hygroscopisch en droogt ook niet uit. Een groot nadeel is echter dat de diëlektrische constante maar erg klein is, veel meer dan bv. 200 pF kan niet worden bereikt met een element van de moderne (kleine) afmetingen. Wil de basweergave niet worden beïnvloed, dan moet de ingangsweerstand van de pickupversterker enige megohms bedragen! De gevoeligheid van een ADP-element is ook beduidend minder dan die van een Rochelle-element.

Bariumtitaanaat is vanwege het keramische karakter evenmin gevoelig voor temperatuur en vochtigheid. Temperaturen tussen -70° en +80° Celsius (tot 175° F) hebben geen invloed; ook is het niet hygroscopisch. De diëlektrische constante is wel niet zo groot als die van Rochellezout, maar toch niet zo klein als bij ADP; de capaciteit blijft verder betrekkelijk constant bij variërende temperaturen. De nadelen zijn, een lagere gevoeligheid (t.o.v. Rochelle) en de broosheid van

het kristalplaatje. De piëzo-elektrische eigenschappen schijnen verder met de tijd verloren te gaan, maar de voortschrijdende techniek zal hier t.z.t. zeker een oplossing voor vinden.

Tot zover de piëzo-elektrische systemen. Een ander amplitudegevoelig systeem, dat in beperkte mate wordt toegepast, is

**b) Het condensatorsysteem**

Het hierbij toegepaste element is betrekkelijk simpel en bestaat in hoofdzaak uit een kleine variabele condensator. Een condensatorplaatje is vast opgesteld, een tweede is gekoppeld met het naaldsysteem. De laterale naaldbewegingen variëren de afstand tussen de twee plaatjes en daarmee de totaalcapaciteit van het systeem. De capaciteitsvariatie kan worden gebruikt om de frequentie van een oscillatortrap te variëren. De hierdoor ontstane Frequentie Modulatie kan met behulp van een normale FM-detector in audio-frequente spanning worden omgezet. De condensator p.u. wordt daarom ook FM-pickup genoemd. Het is echter ook mogelijk de capaciteitsvariatie aan te wenden voor Amplitudo-Modulatie.

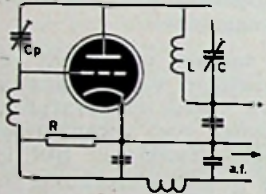


Fig. 13

Een eenvoudig schema hiervoor vinden we in fig. 13. Een in de roosterleiding van de buis opgenomen spoel resonanceert met parasitaire capaciteit op een frequentie gelijk aan die waarop de LC-kring in de anodeleiding resonanceert. De oscillator wordt in stand gehouden door een terugkoppelcapaciteit, waaraan de capaciteit van de condensatorpickup ( $C_p$ ) parallel staat. Iedere capaciteitsvariatie van  $C_p$  verandert de oscillator-amplitudo en dus ook de spanning over R. Via een r.f.filter kan hiervan het audio-frequent signaal worden betrokken.

Met een condensator groeftaster is een zeer hoge kwaliteit te bereiken; de noodzakelijke bijapparatuur maakt de toepassing van het systeem op ruime schaal echter wel wat onaantrekkelijk. Om verliezen te voorkomen wordt de signaalleiding van het element zo kort mogelijk gehouden. Dit betekent dat de oscillatortrap in de onmiddellijke na-

bijheid van de groeftaster moet worden gehouden, eventueel moet zelfs de eerste afgestemde kring in de toonarm worden gemonteerd.

Volledigheidshalve zullen we nog enkele andere amplitudegevoelige systemen behandelen, hoewel geen commerciële uitvoeringen (meer) in de handel zijn.

**c) Het systeem met variabele weerstand**

Dit berust op het verschijnsel dat de weerstand van een geleider onder invloed van druk of trek in grootte verandert. In de industriële meettechniek vinden we de zg. rekstrookjes, die op hetzelfde principe zijn gebaseerd. Verder hadden we vroeger ook nog de koolmicrofoon. In de groeftastertechniek is de toepassing van dit systeem geheel verdwenen, hoewel na de oorlog nog een ontwerp verscheen, dat als volgt was opgebouwd (fig. 14).

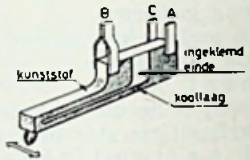


Fig. 14

Een klein stukje kunststof (ca.  $12,5 \times 1,5 \times 1,5$  mm) van de geschetste vorm was aan beide kanten voorzien van 'n dun koollaagje. Aan één einde wordt het staafje ingeklemd, aan het andere is het voorzien van 'n naaldpunt. Bij iedere laterale naaldbeweging wordt elke koollaag beurtelings uitgerekt en samengedrukt, waardoor de weerstand van iedere laag resp. groter en kleiner wordt. De totale weerstand echter (tussen elektroden A en C ca. 250 kilohm) blijft onveranderd, een „push-pull” systeem dus. Door nu een gelijkspanning (van bv. 50 volt) op de elektroden te zetten, kan de weerstandsvariatie in een spanningsvariatie worden omgezet. Fig. 15 geeft een geschikt schema. De

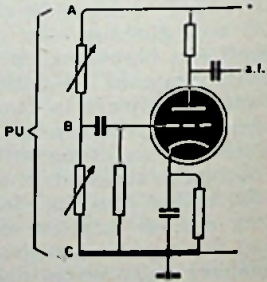
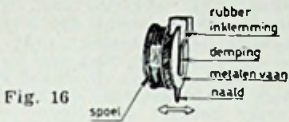


Fig. 15

spanning aan het rooster van de buis bedraagt ca. 10 milli-volt.

#### d) Het wervelstroomsysteem

Ook dit systeem is in onbruik geraakt. Het bestond in hoofdzaak uit een metalen vaan, gekoppeld aan het naaldsysteem, die dicht bij een spoel was gemonteerd, zie fig. 16. Deze spoel maakte deel uit van een afgestemde



kring. De nabijheid van de metalen vaan geeft aanleiding tot het ontstaan van wervelstroompjes hierin, die het magnetische veld van de spoel trachten te reduceren. Deze wervelstroomverliezen variëren in gelijke mate met de door de naaldpunt aan de metalen vaan meegedeelde groefbeweging en veroorzaken Amplitudo-Modulatie van de oscillatorkring.

#### e) Het elektronische systeem

Een elektronisch systeem dat destijds in de V.S. nogal opgang maakte, was gebaseerd op de toepassing van het foto-elektrische principe. Een met gelijkstroom of r.f. gevoed verlichtingslampje, een miniatuurspiegeltje gekoppeld aan het naaldsysteem en een foto-elektrische cel, ziedaar de bouwstenen van 't systeem. De in het ritme van een signaalmodulatie trillende spiegel liet een in sterkte variërende lichtbundel op de cel vallen en de hierdoor afgegeven veranderlijke spanning kon verder worden versterkt en aan de luidspreker toegevoerd.

Een interessant elektronisch systeem, dat echter het experimentele stadium niet heeft verlaten, is de mechanische elektronische groeftaster, door RCA ontwikkeld. Het bestond uit een kleine cilinder, 33 mm lang en 8,5 mm in doorsnede, in feite een indirect verhitte triode, waarvan de afstand tussen rooster en anode via een uitstekend staafje (waaraan de naald was bevestigd) kon worden gevarieerd. De hierdoor ontstane anodestroomverandering kon resulteren in een spanningsvariatie van wel 20 volt. Deze enorme spanning kon worden aangewend om direct een eindversterker te sturen! Betrekkelijk grote nadelen waren de geringe bewegelijkheid van het systeem, de laag liggende eigenresonantie en de noodzakelijkheid, naast de signaalleidingen ook anodespanning en gloei-

stroom door de toonarm te voeren. Met het voorgaande hebben we vrijwel alle belangrijke amplitudogevoelige systemen de revue laten passeren.

(Wordt vervolgd)

#### DE „TELEMOT" IN DE PRAKTIJK

OK in Zwitserland zien we, dat de motorpolitie thans uitgerust is met mobiele radio-zendontvangers.

Uit de aard der zaak dienen deze zendontvangers wat betreft afmetingen, gewicht en niet te vergeten stroomverbruik, aangepast te zijn aan de beperkte mogelijkheden, die een motor nu eenmaal biedt.

Maar deze door Telefunken geleverde „Telemot" installaties zijn niet voor één gat te vangen: het zendervermogen kan naar gelang de omstandigheden zijn omgeschakeld worden van 1.8 watt op 0.5 watt, waarbij het gehele gebruik uit de 6 volt accu beneden 10 watt blijft. Dit lage energieverbruik is mede te danken aan de toepassing van transistoren in 't a.f. gedeelte; ook de hoogspanning wordt verkregen uit een transistorvormertje, dat samen met een 6 volt loodaccu in één der beide lichtmetalen dozen is gebouwd. Door deze accu kan de installatie ook buiten bereik van de motor werken. Het totale gewicht is 9,25 kg.

Als pikante bijzonderheid kunnen we nog vermelden, dat het apparaat zonder bezwaar onder water kan worden gedompeld.

Dr. BLAN



Op de voorgrond een BMW motorrijwiel met opgebouwde „Telemot" installatie (luidspreker/microfoon op het stuur). Op de achtergrond een in leren jas gehulde dienaar van de H. Hermandad, die gewikkeld is in een dialoog met de microfoon/luidspreker.

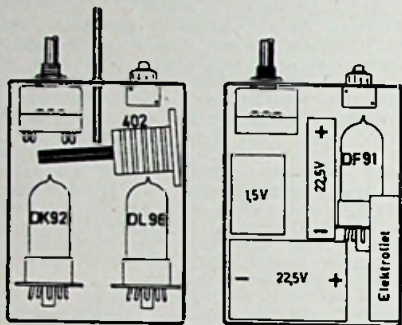
(Foto Telefunken)



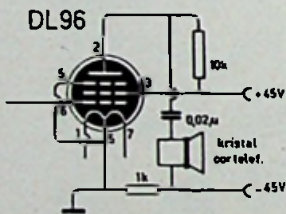
# LEZERS PEINSDEN MEE!

## ZEEPDOOS RADIO

Daar ik aan chronisch geldgebrek lijd, en toch graag een zakradiootje wilde hebben, heb ik geprobeerd om met buizen wat te



bereiken. Het resultaat hiervan was een „zeepdoosradiootje” met de afmetingen 9,7 × 7,2 × 4,5 cm. Het schema was dat van de heer Broekman uit RB 10-1957. De gloei-stroombatterij is een 1,5 V staafcel, bekrond voor de anodespanning twee 22,5 V gehoor-apparaatbatterijen worden gebruikt. Als antenne doen twee fietsspaken dienst, bekroond met 'n plastik kraal. Door de 402 spoel heb ik 'n stukje ferriet gestoken, dat juist klem zit. Hiermee kan ik op Hilversum II afstemmen, voor H'sum I schakel ik met het druk-



schakelaartje een trimmer bij. De ontvangst is prima, alleen is het jammer dat mijn DK92 zo aan microfonie lijdt.

Amersfoort D. E. v. BEMMEL 14 j.)

## SOLDEERBOUTSTEUN

Hoe vaak gebeurt het niet dat men (per ongeluk) tegen de hete soldeerbout stoot waardoor deze met steun en al omvalt. Een eenvoudig maar afdoend middel vond ik door als boutsteun een afgedankte, defecte luidspreker (met permanente magneet en zonder conus) te gebruiken.

De magneet houdt de bout stevig vast en het geheel valt niet gemakkelijk om terwijl ook de kans op doorbranden van de bout kleiner is, wegens afvoer van de warmte door de grote metaal massa.

Sluis

J. KETELE jr. (14 j.)

## SLIPPENDE SCHAALSNAREN

Wanneer het snaartje van de afstemschaal over de afstemas slipt kan men, door het in langsricting inkrassen (m.b.v. een schroevendraaier o.d.), hieraan een einde maken. Zo nodig kan men de snaar er een tweetal keren om de as slaan en op deze wijze een steviger contact verkrijgen.

(N.B. Het zg. nylon voor colliers e.d. is pracht spul voor dit doel).

Rotterdam

J. MARKUS

## VERLOOPPLUGGEN RONETTE 3/8" KOPER

Wie zelf een microfoonstandaard maakt of pas maakt voor bv. een Ronette microfoon, in het algemeen gezegd, wie van bv. een nippel 3/8" koper (ornamentenschroefdraad) moet kunnen overgaan op Ronette schroefdraad kan hiervoor gebruik maken van Ronettepluggen (chassis-deel).

Het dikke eind past niet alleen op de kabelpluggen, maar ook in het microfoonhuis (mechanische gedeelte dus).

Het dunne eind is voorzien van de gewone ornamenten schroefdraad.

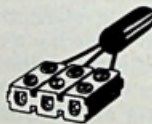
Defecte chassispluggen dus niet meer wegwerpen, ze komen altijd nog wel eens van pas.

Rotterdam

J. MARKUS

## PRAKTISCHE TOEPASSINGEN VAN KROONSTEENTJES

Zoals ongetwijfeld nog vele transistor-amateurs, verkeer ook ik nog steeds in het experimenteer-stadium. Om nu deze kostbare en fragiele spulletjes veilig en wel in alle mogelijke schakelingen te kunnen toepassen, heb ik ze voorzien van een driepolig kroonsteentje. Men kan nu aan de contact-schroefjes verbindingen aanleggen zo dikwijls men wil, zonder dat de transistor-draadeindjes ook maar enige schade ondervinden.



In de handel zijn deze kroonsteentjes in bakeliet ook verkrijgbaar in strippen van 12 stuks, waar normaal het nodige (twee of drie stuks)

wordt afgebroken. Hiervan kan bij experimenten prima gebruik worden gemaakt als montage-strips. De schakeling is duidelijk te overzien en solderen is niet nodig, zodat alles gemakkelijk en zonder schade steeds kan worden gedemonteerd en gewijzigd.

Deurne-Antwerpen

H. HELEWAERT

Vrijwel gelijklopende tips werden ons gestuurd door:

B. VERMEY te Woerden;  
J. TEN BRINK te Tilburg en  
BEN SMIT te Bodegraven.

Aan al deze meepeinzende lezers hebben wij een boekwerkje toegestuurd.



# Het testen van transistoren

door

ELECTRONICUS

HET opnemen van de volledige karakteristieken van een transistor is een vrij tijdrovend werkje waarvoor bovendien een groot aantal soms tamelijk gecompliceerde meetinstrumenten nodig is.

Indien deze instrumenten ontbreken, of wanneer een zo gedetailleerd onderzoek niet nodig is, kan reeds met vrij eenvoudige middelen een indruk van de kwaliteit van de te testen transistor worden verkregen.

In gevallen waar het er alleen maar om gaat even vast te stellen of een aanvankelijk goede transistor een bepaalde (kracht)proef heeft overleefd — bv. na een overbelasting t.g.v. een kortsluiting — dan kunnen met een gewone universeelmeter reeds diverse afwijkingen worden geconstateerd. Elke transistor, of het nu een puntcontact- of een junctiontransistor van het p-n-p of het n-p-n type is, bestaat in wezen uit een duodiode met de basis als gemeenschappelijke elektrode. Van deze dioden — de collector-basisdiode en de emitter-basisdiode — kan dus de sper- en doorlaatweerstand worden opgemeten. Vanzelfsprekend moet men aan de waarde van de gemeten uitkomsten geen reële betekenis hechten; immers zijn de sper- en doorlaatweerstand van 'n diode afhankelijk van de spanning over de diode. Toch geeft het meetresultaat ons reeds een indruk van de collector-basislek en de ingangsweerstand van de emitterbasisdiode, vooral als de meting als vergelijkende meting wordt uitgevoerd met een onverdacht exemplaar. Tengevolge van een overbelasting zal de lek van de collector-basisdiode  $I_{co}$  toenemen, zodat we bij een slechte transistor 'n lagere sperweerstand zullen meten dan bij een goede. Is de transistor flink warm geweest, dan zal vaak blijken dat na afkoeling de doorlaatweerstand van de emitter-basisdiode is toegenomen.

Een empirische stelling is dat de transistor slechter is naarmate het verschil tussen sper- en doorlaatweerstand van zowel collector-basisdiode als van emitterbasisdiode kleiner is. Meestal gaat een ongunstige verhouding gepaard met een sterk verminderde stroomversterkingsfactor! Maakt men gebruik van een universeelmeter met ohmbe-reik, dan zal op het met + gemerkte meet snoer juist een negatieve potentiaal staan en omgekeerd. Dit is het

gevolg van de schakeling van het in de meter aangebrachte batterijtje. Fig. 1 geeft hiervan een verduidelijking. Wil men dus bv. van een p-n-p transistor OC71 de sperweerstand van de collector-basisdiode meten, dan moet het met + gemerkte snoer aan de collector komen en het met — gemerkte snoer aan de basis. Is de meter in kwestie 'n AVO model 8, dan zal men voor deze sperweerstand bv. 1 à 10 M $\Omega$  meten. („ $\Omega \times 100$ ” bereik). Blijkt deze weerstand aanzienlijk lager, bv. 100 k $\Omega$ , dan is de transistor in kwestie beslist geen beste.

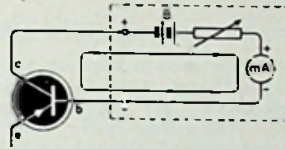


Fig. 1

De doorlaatweerstand van de emitterbasisdiode ligt bij normale OC70, 71, 13, 4 of 3 in de buurt van 100 à 500  $\Omega$ ; bij de OC72, 76, 77 of 14 zal men een iets lagere waarde vinden.

Behalve dat men zich aldus enigszins kan oriënteren naar de toestand van de collector-basis resp. emitter-basisdiode, kunnen met de „AVO 8” of andere goede ohm-meters nog enkele andere proeven worden genomen.

Sluit men de meter aan tussen collector en emitter (met + gemerkte klem aan collector = negatieve meetbatterij-pool!), dan meet men een weerstandswaarde die bepaald wordt door  $I_{co}$ , d. w.z. de lekstroom  $I_{co}$  vermenigvuldigd met de stroomversterkingsfactor  $\alpha'$  van de transistor. Meet men dus tussen collector en emitter, dan is de gevonden weerstandswaarde ongeveer  $\alpha' \times$  kleiner dan de weerstand die we vinden voor de sperweerstand van de collector-basisdiode. We kunnen dus uit de verhouding van die twee weerstanden gemakkelijk  $\alpha'$  globaal berekenen. Uiteraard is dit beslist geen precisie-meting, vooral daar  $\alpha'$  bij zulke kleine stromen 'n geheel andere waarde kan hebben dan in de schakeling waarin hij uiteindelijk wordt toegepast. Het is slechts een manier om te controleren of de transistor nog wel of niet meer versterkt.

Nu kunnen we tenslotte de basis, die bij deze proef niet was aangesloten,

afwisselend gaan doorverbinden met de collector of met de emitter. In het eerste geval merken we, dat de weerstandswaarde die we thans aflezen zelfs nog beneden de doorlaatweerstand van de emitter-basisdiode ligt, terwijl als we de basis met de emitter doorverbinden de weerstand plotseling stijgt tot zowat een derde van de waarde die we voor de sperweerstand tussen collector en basis vonden. Men kan zich afvragen hoe dit komt, daar men, aangezien toch geen potentiaalverschil meer aanwezig is tussen de doorverbonden aansluitdraden, zou verwachten in het eerste geval de doorlaatweerstand van de emitter-basisdiode te meten en in het tweede geval de sperweerstand van de collector-basisdiode.

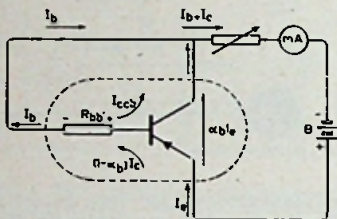


Fig. 2a

Fig. 2a en b verduidelijken deze situaties. Men ziet dat er in werkelijkheid nog wel degelijk een potentiaalverschil (tussen de elektroden aanwezig is, daar bv. in de weerstand van het basismateriaal (die we hier  $r_{bb}'$  zullen noemen) tengevolge van de hierdoor vloeiende stroom een gering spanningsverlies optreedt. Hoewel de werkelijke situatie ingewikkelder is dan hier zo simpel is voorgesteld, kan men zich nu toch wel enigszins voorstellen wat er gebeurt. In fig. 2a begint er in eerste instantie een stroom te vloeien van emitter naar basis  $(1-\alpha) I_c$ . Daardoor zal in  $r_{bb}'$  'n spanningsverlies ontstaan welke oorzaak is dat de basis iets positief wordt t.o.v. de collector, zodat  $I_{c0}$  gaat vloeien. Verder had de stroom  $(1-\alpha) I_c$  nog de stroom  $\alpha I_c$  tot gevolg. Het resultaat is, dat de collectorstroom  $I_c$  bestaat uit de som van  $\alpha \cdot I_c$  en  $I_{c0}$ , terwijl de totale stroom door de meter bestaat uit  $I_c + I_b$ . Wordt daarentegen de basis met de emitter doorverbonden (fig. 2b) dan zal in eerste instantie de lekstroom  $I_{c0}$  (die natuurlijk de gemakkelijkste weg neemt;  $r_{bb}'$  is lager dan de weerstand van de emitter-basisdiode) door  $r_{bb}'$  gaan vloeien. Er ontstaat dus een zeer geringe spanningsval over  $r_{bb}'$ , die in

dit geval de basis negatief maakt t.o.v. de emitter. Daardoor kan de stroom  $(1-\alpha) I_c$  gaan vloeien, die op zijn beurt de stroom  $\alpha \cdot I_c$  laat ontstaan.

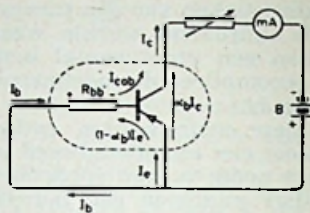


Fig. 2b

Nu was  $I_{c0}$  slechts enkele  $\mu A$  en  $r_{bb}$  slechts enkele ohms; het potentiaalverschil hierdoor teweeggebracht is dus uiterst klein en zo ook de stroom  $(1-\alpha) I_c$ . In de transistor wordt deze evenwel versterkt tot  $\alpha \cdot I_c$ , zodat we aan collectorzijde een stroompje  $I_c = \alpha \cdot I_e + I_{c0}$  zien verschijnen, waarbij blijkt dat (afhankelijk van  $r_{bb}'$ ,  $\alpha$  enz.)  $I_c$  ongeveer  $4 \times I_{c0}$  is.

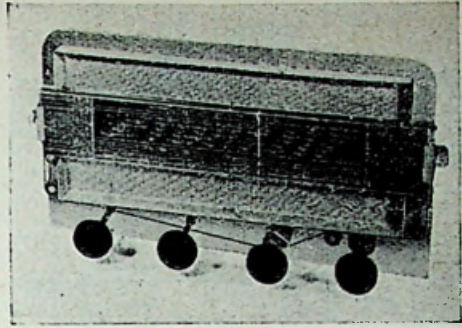
U ziet, dat we zo spelenderwijs toch al aardig wat van de transistor aan de weet komen. Wel wil ik er nogmaals de nadruk op leggen dat het meten van sper- en doorlaatweerstand eigenlijk „nep” is. Een en ander hangt immers helemaal af van de spanning over het object en niet te vergeten van de temperatuur. (Aanraken met warme vingers bv.!) Het is echter zo'n heerlijk-eenvoudige methode, om wanneer je niets anders bij de hand hebt dan een universeelmeter, toch globaal te kunnen zien of er soms iets ernstigs met een transistor aan de hand is... Jammer genoeg zijn er enkele bedenkingen aan te voeren. In de eerste plaats is de meetspanning op het „ $\Omega \times 100$ ” gebied van de „AVO 8” pl.m. 15 V.

Weliswaar is een dusdanig grote weerstand voorgeschakeld dat de transistor niet beschadigd kan worden, doch het gevolg kan zijn dat men bij transistoren voor zeer lage piekspanningen een te grote lek meet, doordat de collectorspanning de zenerspanning (turn-over voltage) nadert. In het zenergebied neemt nl. de collectorstroom sterk toe, terwijl de collectorspanning nagenoeg constant blijft. Gelukkig ligt de zenerspanning van de meeste transistoren veel hoger dan de max. toelaatbare piekspanning, zodat men hiervan praktisch nooit last zal hebben. Het blijft echter mogelijk, dat onder de goedkope experimentertransistoren exempla-

Vervolg blz. 455

modelontwerp

# Triolet 2



- SUPERHET ONTVANGER MET 3 BUIZEN  
VOOR 3 BANDEN
- GEVOELIGER DAN OORSPRONKELIJK MODEL

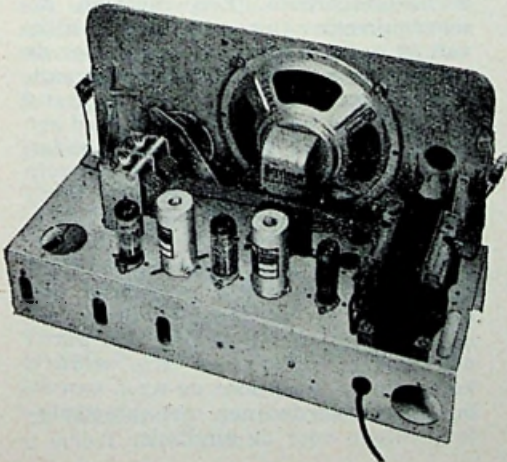
DE populariteit die het reeds in 1953 uitgebrachte Triolet ontwerp (zie RB '53-no. 9, blz. 595) genoot en nog steeds geniet, was voor ons aanleiding deze gemakkelijk te bouwen drielamper geschikt te maken voor toepassing van de thans gangbare buizen en eenvoudiger voedingstransformator met selcengelijkrichter. De 9-pens miniatuurbuizen zijn immers goedkoper dan de thans incurante rimlocks en bovendien zijn de prestaties van de thans gekozen serie nog iets gunstiger; met name de gevoeligheid is bij de Triolet 2 ongeveer tweemaal zo groot. Overigens heeft dit ontwerp hoegenaamd geen verandering ondergaan.

## Het schema

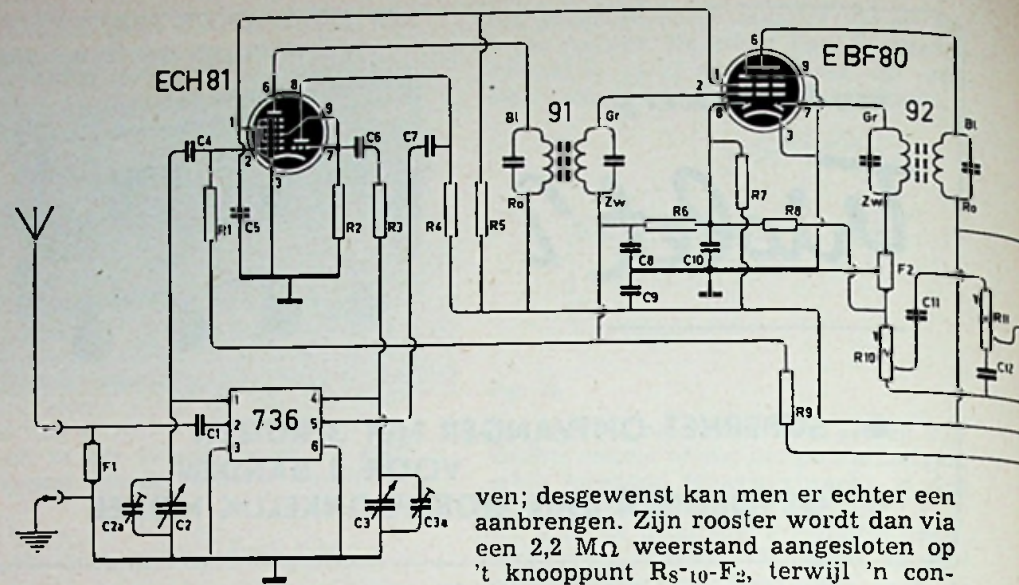
DE enige belangrijke wijziging vindt men in het voedingsgedeelte. Hier zijn de transformator P 120-D en de AZ41 vervangen door de kleinere PC 100 en 'n selenium bruggelijkrichter B250C75. Voor de rest is de schakeling vrijwel volledig gehandhaafd, zoals zal blijken wanneer we het schema door-nemen. ECH81 en EBF80 hebben een gemeenschappelijke schermroosterweerstand en aangezien eerstgenoemde een heptode is en dus een remrooster bevat, dat in de ECH42 ontbreekt, is hier

geen spanningsdeler voor het schermrooster vereist zodat de weerstand parallel aan  $C_5$  kon vervallen. Daarentegen is nu een extra condensator toegevoegd, nl.  $C_9$ , die de hoogspanningstoevoer voor m.f. kortsluit zodat er geen schijn van kans bestaat dat langs deze weg een ongewenste koppeling kan optreden tussen de anodekringen van meng- en m.f. buis. Dit geldt nl. voor het geval dat de elektrolytische condensator  $C_{14}$  (waaraan  $C_9$  parallel staat) deze taak — waarvoor hij overigens van nature niet is bestemd — niet mocht aankunnen. Elco's hebben weliswaar een enorme capaciteit, maar ook een niet te verwaarlozen verlies (= serie-)weerstand, die vooral bij hoge frequenties aanzienlijk kan zijn wanneer de elco ouder wordt. Voor m.f. ont koppeling schiet hij dan te kort hoewel zijn kwaliteiten als afvlakcondensator nog ruimschoots toereikend kunnen zijn.

Ook de AVR schakeling is volledig gehandhaafd met dien verstande dat nu een der dioden van de EBF80 voor de vergrendeling („clamping”) dient, welke functie voorheen door het remrooster van de EAF42 werd vervuld. Voor hen, die de beschrijving van de oor-



ACHTERAANZICHT VAN DE TRIOLET 2



spronkelijke Triolet niet bij de hand hebben, geven we op deze plaats nog even een korte uitleg van de werking van dit systeem voor uitgestelde AVR. De linker diode krijgt via  $R_7$  een positieve spanning en is dus geleidend. Aangezien echter de inwendige weerstand van zo'n diode zeer klein is t.o.v. de 22 megohm van  $R_7$ , is de resterende spanning zo klein, dat het knooppunt  $C_{10}-R_6-7-8$  praktisch op aardpotentiaal ligt.  $R_6$  en  $R_9$  vormen nu een spanningsdeler die de over  $R_{15}$  staande spanning (ca. 6 V) terugbrengt tot ca. 2 V, de vaste n.r.s. voor beide eerste buizen. De aan de detector ontleende AVR-spanning wordt via  $R_8$  aangevoerd, maar zij kan in eerste instantie niet de roosters van de te regelen buizen bereiken wegens de „kortsluiting” door de linker diode. Wanneer echter het signaal sterker wordt en dus ook de stroom door  $R_8$  toeneemt, zal op een gegeven ogenblik de negatieve stroom door  $R_8$  (enigszins „geholpen” door de stroom door  $R_6$ ) sterker zijn dan de positieve stroom door  $R_7$  en aangezien de diode geen stroom in tegengestelde richting kan doorlaten, kan ze  $C_{10}$  niet langer kortsluiten en bij verdere toename van de signaalsterkte begint de AVR te werken. De drempel ligt bij ongeveer 20 V (gelijkgerichte draaggolfspanning over  $R_{10}$ ) zodat de AVR niet inzet voordat een 30 % gemoduleerd signaal de ca. 6 V a.f. amplitude over  $R_{10}$  kan leveren, nodig om de eindbuis uit te sturen.

Indachtig aan de bestedingsbeperking is een afstemindicator niet aangege-

ven; desgewenst kan men er echter een aanbrengen. Zijn rooster wordt dan via een 2,2 M $\Omega$  weerstand aangesloten op 't knooppunt  $R_8-10-F_2$ , terwijl 'n condensator van 0,02  $\mu$ F tussen rooster en katode van de afstemindicator wordt geschakeld.

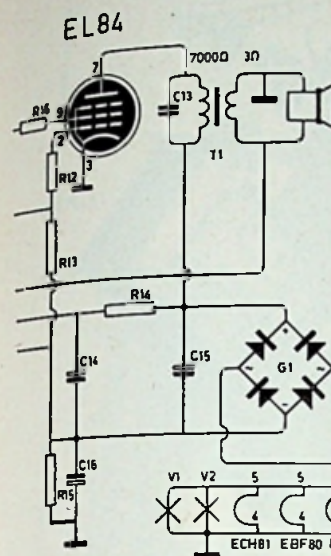
#### De bouw

Ook in de praktische uitvoering heeft de Triolet 2 vrijwel hetzelfde voorkomen als zijn voorganger. Het geheel is gemonteerd op het Novocon chassis type CH53 en uitgerust met de TD 103 afstemschaal, glasplaat no. 4040. Een bijpassende luidspreker is bijv. de Peerless S65B.

De overzichtelijke opstelling van de verschillende onderdelen maakt montage en bedrading gemakkelijk, hetgeen uit bijgaande afbeeldingen en montage-tekening ook duidelijk blijkt. Houd echter rekening met de volgende punten:

De spoelenheid kan pas worden gemonteerd nadat de afstemcondensator is vastgeschroefd. Een metalen afschermplaatje (bv. een stukje blik) van 40 x 50 mm<sup>2</sup> moet dwars over de buishouder van de EBF80 worden aangebracht zoals met streeplijn getekend in fig. 3. Het wordt vastgesoldeerd aan de centrale bus van deze buishouder, een Cinch type, waarvan de centrale bus een grote diameter heeft. Zoals verder uit de montage-tekening blijkt, is voor  $C_{14-15}$  een eenheid in kokeruitvoering toegepast; zou men een dubbele elco-in-bus willen gebruiken, dan moet deze van het chassis worden geïsoleerd door 'tussenvoeging van pertinax ringen, anders zou  $R_{15}$  worden kortgesloten, waardoor de n.r.s. van de buizen zou verdwijnen met catastrofale gevolgen voor de eindbuis.

Fig. 1 - DE SCHAKELING VAN DE TRIOLET 2



C1 ... 1000 pF papier (Facon)	F1 ... m.f. antennefilter type 221-N
C2-3 . afstemcondensator DC203 (Novocon)	F2 ... diodefilter type DF1
C2a-3a trimmers op afstemcond.	G1 ... gelijkrichtcel type B250C50 (Siemens)
C4-6 100 pF keram. (LCC)	R1 ... 1 M $\Omega$ 1/2 W (Vitrohm)
C5-8-9 0,1 $\mu$ F papier (Facon)	R2 ... 47 k $\Omega$ 1/2 W "
C7 470 pF keram. (LCC)	R3-16 100 $\Omega$ 1/2 W "
C10-11 0,02 $\mu$ F papier (Facon)	R4 ... 33 k $\Omega$ 1 W "
C12 .. 220 pF keram. (LCC)	R5 ... 22 k $\Omega$ 1 W "
C13 2000 pF papier (Facon)	R6 ... 1,5 M $\Omega$ 1/2 W "
C14-15 32+32 $\mu$ F elco 450-525 V koker (Novocon)	R7 ... 22 M $\Omega$ 1 W "
C16 .. 100 $\mu$ F elco koker 12 V (Facon)	R8 ... 2,2 M $\Omega$ 1/2 W "
	R9 ... 3,3 M $\Omega$ 1/2 W "
	R10 .. 470 k $\Omega$ potm. m.schak. (Vitrohm P257-KV 2)

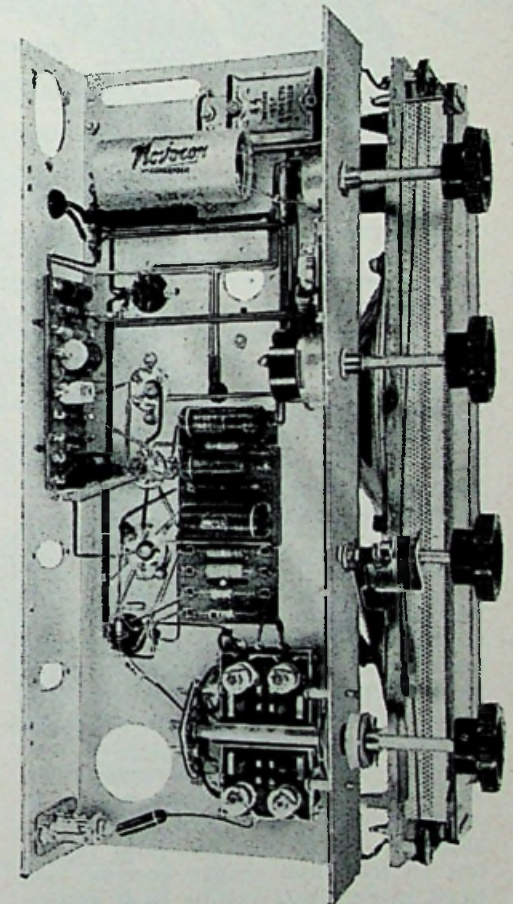
R11 .....	1 M $\Omega$ potmeter z. schak. (Vitrohm P254-KV 2)
R12 .....	1 k $\Omega$ 1/2 W (Vitrohm)
R13 .....	470 k $\Omega$ 1/2 W "
R14 .....	1,2 k $\Omega$ 1 W "
R15 .....	135 $\Omega$ 1 W "
	(2 x 270 $\Omega$ parallel)
S1 .....	schakelaar op R10
T1 .....	uitgangstranf. 7043 (Muvolett)
T2 .....	voedingstranf. PC100 (Muvolt)
V1-2 .....	schaalverl. lampjes 6,3 V type 8045D (Philips)

Afregeling geschiedt op de gebruikelijke wijze zoals aangegeven in de bij spoelenheid en m.f. transformatoren verpakte instructies. Indien men vóór en tijdens de montage er op let, dat de kernen en trimmers niet worden ontregeld, dan zal in de meeste gevallen slechts een naregeling noodzakelijk zijn. De spoelen voor 't KG gebied zijn niet voorzien van regelkernen en soms komt het dan ook voor, dat men — na de betreffende trimmers op een signaal in de 16 meter band te hebben afgeregeld — geen kloppende schaalwijzing of goede gelijkloop in de buurt van de 49 meter band kan verkrijgen. Dit is dan te corrigeren door een verlengspoeltje in serie met oscillator- of antennekring op te nemen, bv. door in het uiteinde van de bindingsdraad tussen spoelenheid en vaste platen van de afstemcondensator een vijftal windingen met 4 mm binnendiameter te leggen.

#### Prestaties

Ondanks het ontbreken van a.f. versterking tussen detector en eindbuis is de gevoeligheid ruim voldoende om een groot aantal stations met behoorlijke sterkte te kunnen ontvangen, zelfs met binnenhuis antenne. Het loont wel de moeite om een goede buiten-antenne aan te leggen, bv. een spriet op het

DE BEDRADING VAN DE TRIOLET 2 is uiterst overzichtelijk



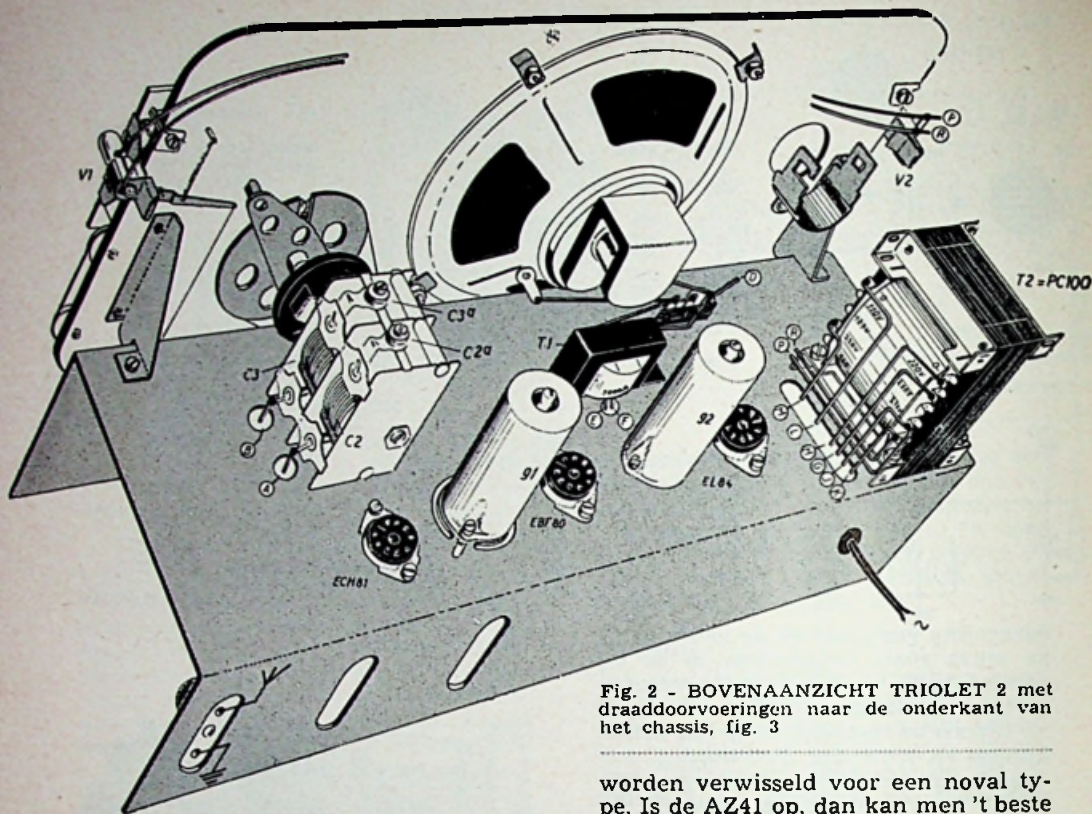


Fig. 2 - BOVENAANZICHT TRIOLET 2 met draaddoorvoeringen naar de onderkant van het chassis, fig. 3

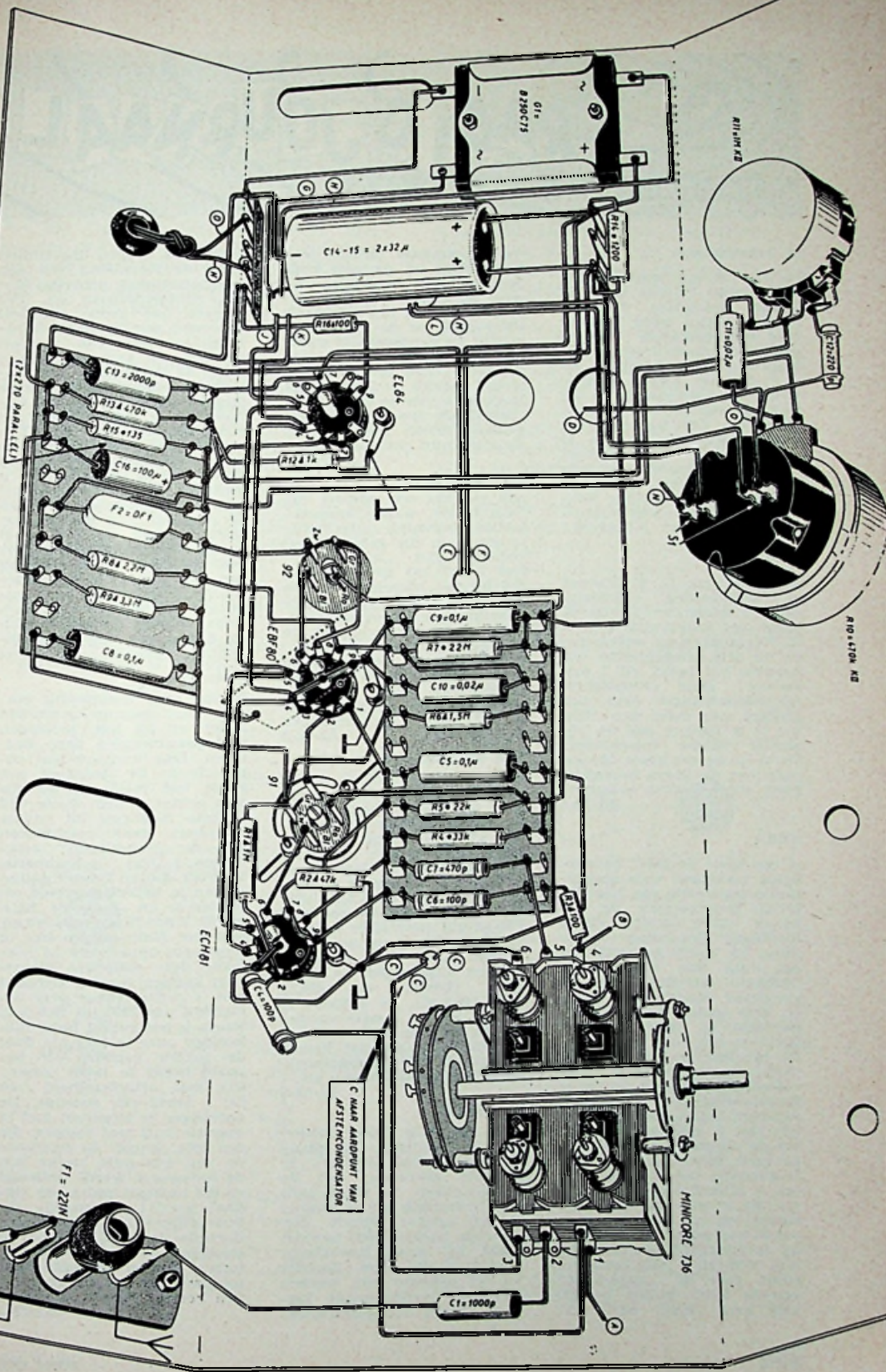
dak. De toonbalans is goed, maar wil men bij ontvangst van ongestoorde zenders de hoge tonen wat ophalen, dan is het zaak de bandbreedte regelbaar te maken. Hiertoe kan men de m.f. transformator type 91 vervangen door het type 93 met de bijbehorende omschakelaar type 993. Hoe een afstemindicator — bv. een EM34 — kan worden aangebracht is reeds vermeld; men moet dan wel zelf een doorkijkje in de glasplaat maken, door de laklaag ter plaatse van de „ooghouder” voorzichtig weg te krabben.

#### Ombouw

Bezitters van de oorspronkelijke Triolet zullen na lezing van bovenstaande beschrijving tot de conclusie zijn gekomen, dat het een heel eenvoudige operatie is om de buizencombinatie ECH42-EAF42-EL41 te vervangen door de noval serie. Ten hunnen gerieve geven wij hier nog even aan hoe zij te werk kunnen gaan. Gelijkrichter en eindbuis zijn meestal het eerst versleten en men kan zonder bezwaar een EL84 in de plaats van de EL41 zetten; alleen de buishouder heeft dan te

worden verwisseld voor een noval type. Is de AZ41 op, dan kan men 't beste een nieuwe nemen of eventueel een 80, in welk geval een Amerikaanse 4-pens buishouder moet worden gemonteerd en de gloeistroom op 5 V gebracht, waarvoor de P120-D een aansluiting bezit. Wil men per se een seleengelijkrichter toepassen, dan zal echter de P120-D door een PC100 moeten worden vervangen. Komen later m.f. en mengbuis voor vervanging in aanmerking, dan behoeft men nog slechts hun buishouders te verwisselen (vergeet niet het schermpje bij de EBF80!) en de volgende veranderingen aan te brengen:

De weerstand van 27 k $\Omega$  tussen schermroosters en chassis ( $R_2$  in het oude schema) verwijderen; de oscillator lekweerstand ( $R_3$  in het oude,  $R_2$  in het nieuwe schema) vervangen door een exemplaar van 47 k $\Omega$ ;  $C_9$  (nieuwe schema) aanbrengen;  $R_{13}$  in het oude schema, zijnde 3,9 M $\Omega$ , vervangen door een weerstand van 3,3 M $\Omega$  ( $R_9$  in het nieuwe schema). Mocht de klankregelaar zijn versleten, dan deze door een exemplaar van 1 M $\Omega$  vervangen en voor  $C_{11}$  en  $C_{12}$  de capaciteiten nemen zoals die in het nieuwe schema zijn aangegeven. Dat is alles!



R11 = 100Ω

C11 = 0.02μF

R10 = 100Ω

01 = 8290C75

R14 = 100Ω

C14 = 15 × 2 × 32μF

6X4

92

6BE6

91

6BE7

C NAAR AARDING VAN  
ASTEENCONDENSATOR

MINICORE 736

C1 = 1000pF

F1 = 22N

(2 × 270 PARALLEEL)

R10 = 100Ω



# RADIO JOURNAAL

RADIONIEUWS VAN HER EN DER

## 31 Transistoren ...

en een 36 cm weergeefbuis maken deel uit van een volkomen draagbare TV ontvanger, welke werd ontwikkeld door Motorola. Voeding geschiedt door twee ingebouwde nikkel-cadmium accu's die het toestel 6 uren achtereens doen spelen en die in twee uur kunnen worden opgeladen. Ook kan men het toestel aansluiten op een 12 volt autoaccu als voedingsbron. Men verwacht dat dergelijke toestellen omstreeks 1960 tegen een redelijke winkeprijs op de markt kunnen worden gebracht. A2-68-3

## In Australië ...

heeft de heer G. F. Palmer te Willamstone (Victoria) sinds 3 december j.l. op 25 dagen het geluid van 't Britse TV-programma ontvangen en bij drie gelegenheden bovendien het beeld, zij 't met sneeuw. Deze exceptionele televisieontvangst over een afstand van meer dan 17000 km is te danken aan de bijzonder sterke ionisatietoestand in de ionosfeer als gevolg van de thans heersende grote zonnevlekken activiteit. E1-58-5

## VERA ...

is een door de BBC ontwikkelde installatie voor magnetische registratie van haar televisie programma's. De volledige naam luidt: Vision Electronic Recording Apparatus. Er wordt gewerkt met een 12,6 mm brede band (dubbele breedte van de standaard geluidband), waarop drie sporen worden aangebracht, nl. twee voor het beeld en één voor het geluid. De bandsnelheid is 200 inch (5,08 m) per seconde. Het videosignaal wordt in twee frequentiebanden gesplitst waarvan het gedeelte van 100 kHz tot 3 MHz rechtstreeks aan de opneemkop wordt toegevoerd, terwijl het deel met frequenties beneden 100 kHz een 1 MHz draaggolf in frequentie moduleert, welk FM signaal op het tweede spoor wordt vastgelegd. De modulatie is uiteraard in één richting, waarbij 1 MHz overeenkomt met de „onderkant” van de sync. pulsen en 400 kHz met „max. wit”. FM

werd toegepast omdat lage frequenties bij de zeer hoge oandsnelheid moeilijk zijn weer te geven. Om deze reden wordt ook het geluid als FM-signaal op de band vastgelegd. De bandsnelheid wordt oij het weergeven constant gehouden door een servosysteem, waarbij de herhalingsfrequentie van de op de band vastgelegde sync. pulsen vergeleken wordt met die van de standaard pulsgenerator. E1-58-5

## Stereoplaten ...

zijn volgens een rapport van RCA-Victor, welke grammofoonmaatschappij uitgebreide proeven op dit gebied heeft gedaan, niet „compatibel”. Het komt tot de conclusie, dat bij het afspelen van een stereoplaat met een normale enkelkanaals pickup de weergave vergelijkbaar is met die van een verleten „pre-high-fidelity” plaat. Zelfs met de beste pickups geven sommige stereoplaten reeds de eerste maal, dat zij worden afgespeeld, een aanmerkelijke vervorming. A2-58-3

## Met 625 lijnen in band V ...

werkt sinds 5 mei de experimentele TV-zender van de BBC te Londen. Reeds geruime tijd werd hier het lopende TV-programma met 405 lijnen uitgezonden in Band V, maar voor verdere experimenten is de zender nu omgebouwd voor de CCIR 625-lijnen standaard, dus ook met FM-geluid en 7 MHz kanaalbreedte. Als programmamateriaal zullen dia's en films worden uitgezonden op 654,25 MHz (beeld) en 659,75 MHz (geluid). De antenne is op ca. 200 m hoogte aangebracht aan de mast van het TV-station te Crystal Palace en straalt de respectabele energie van 125 kW erp uit. E1-58-5

## In Canada ...

is in het Jean Talon ziekenhuis te Montreal een nieuw röntgen-televisie systeem in gebruik genomen, dat de röntgenoloog in staat stelt zijn onderzoek uit te voeren in een andere ruimte dan waar de patiënt zich bevindt zodat hij meer bewegingsvrijheid heeft, o.m. doordat hij bij daglicht kan werken en geen beschermende kleeding (tegen röntgenstraling)

behoeft te dragen. Bovendien heeft de toepassing van een beeldversterker, geplaatst tussen röntgenschermbild en TV-camera, het grote voordeel dat met een geringer stralingsintensiteit kan worden gewerkt om toch een scherp beeld te verkrijgen. Een belangrijk aspect, speciaal voor dun bevolkte landen als Canada, is de mogelijkheid om röntgenapparatuur en TV-camera's te plaatsen in kleine ziekenhuizen, die dan via lijnen met de ontvanger in 'n centraal gelegen ziekenhuis zijn verbonden, alwaar dan de diagnose kan worden gesteld. Zo kan een vrij groot rayon worden bestreken door één röntgenloog. In februari van dit jaar is zo'n röntgenologisch onderzoek over lange afstand voor 't eerst verricht, waarbij de patiënt zich op 8 km van het hoofdziekenhuis bevond. PPI

## Meteoren ...

treden onze dampkring binnen met enorme snelheden zodat zij bij hun botsingen met gasmoleculen deze ioniseren. Elke meteor laat zodoende in de ionosfeer een spoor van ionen achter die zich echter binnen korte tijd (enkele seconden tot enkele minuten) weer combineren met de „losgeslagen” elektronen. Deze geïoniseerde meteor-sporen kunnen radiogolven in het VHF gebied reflecteren en door de RCA wordt thans in samenwerking met het National Bureau of Standards onderzocht in hoeverre deze reflecties dienstbaar kunnen worden gemaakt aan 't radioverkeer over afstanden van 1000 tot 2000 km. Reeds is het gelukt facsimilebeelden over te brengen door de zender continu een bepaald beeld te laten uitzenden met aftastnelheid van ca. 1 beeld per seconde. De ontvanger is uitgerust met 'n speciale buis met camera, die een foto „knipt” op commando van een puls, welke aan de ontvanger wordt ontleend en die ontstaat zodra een signaal wordt ontvangen. Op deze wijze is het mogelijk gedurende de korte tijd, dat 'n meteor de radioverbinding tussen zender en ontvanger tot stand brengt, een geschreven bericht over te brengen. A1-58-3

# Elektronenmuziek

door H. Meijer jr.

experiment en zelfbouw

## Het elektronisch pedaalklavier

OM het grote aantal aanvragen in die richting gaan we thans niet verder met een speciale beschrijving van de instrumenten op de laatste Utrechtse najaarsbeurs, maar zullen we ons even bepalen bij een serie aanwijzingen en suggesties inzake zelfbouw.

Wat de eenvoudige instrumenten betreft kan dit zeer goed geschieden aan de hand van het Thomas-instrument, waar de beschrijving van in RB 4-'58 blz. 289 werd gegeven.

Eerst dus nog even verder over het elektronisch pedaalklavier.

Het ontwerp zoals aangegeven in fig. 2 van RB maart '58 blz. 215 laat zich nog verder uitbreiden zonder een ingewikkelde constructie of montage noodzakelijk te maken. We komen dan tot een elektronische schakeling zoals weergegeven in fig. 1.

Het bezwaar tegen elektronenmuziek-instrumenten is meestal wel dat de

tonen zo onnatuurlijk kort en plotse-ling opkomen en weer wegvallen.

Dit is een kwestie van aanspreek- en uitsterftijd die bij akoestisch-werkende elektronentechniek wordt ingescha-keld.

instrumenten altijd aanwezig zal zijn, maar geheel afwezig kan zijn als de Dit kan zijn nut hebben als het gaat om het bereiken van nieuwe effecten, maar zodra men een elektronisch wer-kend instrument construeert om daarmede effecten na te bootsen die bekend zijn van akoestische instrumenten, dan is het een nadeel.

En omdat het bedoelde elektronische pedaalklavier bestemd is om enerzijds het pedaalklavier van een orgel na te bootsen, en (in elk geval) anderszijds moet spelen bij een akoestisch instru-ment, hetzij harmonium hetzij orgel, dan wel piano, moeten we aan deze verschijnselen even aandacht schen-ken .

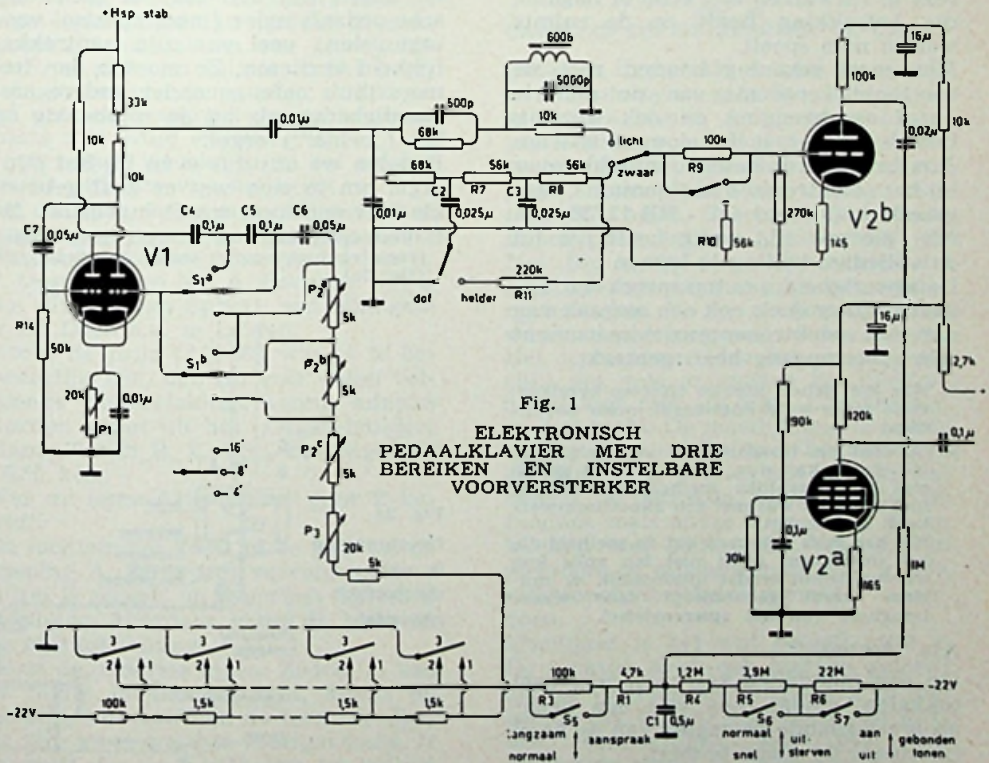


Fig. 1  
ELEKTRONISCH  
PEDAALKLAVIER MET DRIE  
BEREIKEN EN INSTELBARE  
VOORVERSTERKER



Nu behoeven wij ons echt niet bezig te houden met het nabootsen van een pedaalklavier dat aan een piano is gekoppeld en waarmee dus de onderste tonen van het pianoklavier tot klinken worden gebracht. De praktijk heeft namelijk geleerd dat het voor amateurs wel uitermate moeilijk is om de pianoklank na te bootsen. Daarbij: de schakeling wordt bijzonder ingewikkeld en dus ook voor de zelfbouwer te kostbaar.

Bij akoestische traditionele instrumenten duurt het altijd enige tijd voor de toon inderdaad klinkt nadat ze wordt gespeeld, en evenzo duurt het enige tijd voor de toon niet meer klinkt nadat men heeft opgehouden ze te spelen.

De tijd die is gelegen tussen het spelen van een toon (c.q. het indrukken van een toets, het beginnen te strijken bij een strijkinstrument, het aanzetten tot blazen bij een hoorn of tonginstrument) en het klinken van de betrokken toon wordt aangeduid als de aansprektijd.

De tijd die is gelegen tussen het beëindigen van het spelen (dus het moment waarop de mechanische werking wordt gestopt) en het ophouden van het klinken noemt men uitsterftijd. Niet te verwarren met echo of nagalm, die betrekking heeft op de ruimte waarin men speelt.

Men moet rekening houden met de traagheid eensdeels van de materie en/of overbrenging en ook dikwijls betreft het een luchtkolom of iets anders (men zie de beschouwing hierover bij het „elektronisch harmonium“, aangaande klankbord e.d. - RB 12-'55, blz. 923) die ook tijd nodig heeft om tot de volledige trilling te komen.

De afwezigheid van aansprek- en uitsterftijd is er deels ook een oorzaak van dat het elektronenmuziekinstrument zo'n grote opgang heeft gemaakt.

1) Men kan geheel nieuwe effecten berekenen, zoals reeds werd opgemerkt, maar bovendien:

2) Doordat de traagheid tot een minimum is beperkt kan men thans stukken spelen met een dergelijke snelheid als tevoren niet mogelijk was met een akoestisch-werkend instrument.

Het kan zelfs gebeuren dat de snelheid die het instrument biedt niet ten volle kan worden benut omdat uiteindelijk de musicus wordt gehandicapt door zekere traagheid van het spierenstelsel.

Als voorbeeld:

Op een mandoline kan men zeer snel tokkelen, omdat men met een heen-en-weer-gaande beweging van de hand tweemaal de snaar beroert.

Het zal heel wat meer inspanning kosten om net zo snel op een klavierinstrument te spelen omdat men daar tweemaal zo snel de vinger zal moeten bewegen.

Hier komt ons dan de elektronentechniek te hulp; we monteren in de signaaldraad eenvoudig een soort „clipper“, die het signaal geheel wegdrukt met een snelheid als de trilling van de bijbehorende (en voedende) generator.

En dan wordt het zelfs eenvoudiger dan bij de oorspronkelijke mandolinespeler: we drukken stomweg de toets in en houden hem ingedrukt; onze „tremolant“ doet de rest.

Een dergelijk effect wordt bereikt in de Univox, nog welbekend bij de bezoekers/deelnemers aan de eerste excursie in Amsterdam.

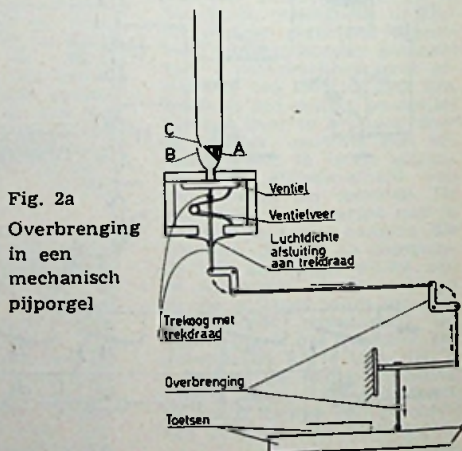
En is het dan nog niet genoeg wat de snelheid betreft; dan kunnen we nog overstappen op de elektronenmuziek zoals die als zelfstandige kunst wordt beoefend en waarvan e.e.a. werd geboden bij het concert in Eindhoven (zie verslag RB '58-no. 1).

Maar hiermede zouden we te ver afdwalen.

Maar doen we het zonder aansprek- en uitsterftijd dan zal het elektronische pedaalklavier (meer speciaal voor organisten) veel van zijn aantrekkelijkheid verliezen. Ze moeten dan immers thuis oefenen onder andere omstandigheden als bij de uitvoering op het („echte“) orgel.

Bepalen we ons dus even bij het pijporgel om te zien wat er zoal gebeurt als daar een toets wordt ingedrukt. De

1) Vertraging door de overbrenging tussen toets en luchtventiel onder de pijpen (zie fig. 2a).



aanspreektijd laat zich dan als volgt verdelen in een aantal momenten:

- 2) Eerst klinkt een ruisgeluid en pas later de toon. Het blijkt dat dit ruisen niet wordt veroorzaakt door het blazen van de wind; ze bevat voornamelijk de harmonischen van de betrokken toon. Het optreden ervan bewijst dat de trilling die wordt veroorzaakt door het spijten van de lucht bezig is zich mede te delen aan de luchtkolom. Hierover straks meer.
- 3) De grondtoon klinkt in de pijp zodra de gehele luchtkolom tot volledige trilling is gekomen.
- 4) De trilling der grondtoon deelt zich mede aan de andere (vnl. houten) delen van het instrument.
- 5) De trilling verplaatst zich door de lucht naar ons trommelvlies en brengt dit tot trilling (of deelt zich mede aan onze gevoelszenuwen).
- 6) De trilling wordt aan de gehoorzenuwen doorgegeven en geregistreerd.

Ter verduidelijking van punt 1):

Wat in fig. 2a is geschetst dient slechts als voorbeeld, het kan nog heel wat ingewikkelder zijn.

In afb. 2b ziet men het orgel in de Pieterskerk in Leiden. Het „kleine orgeltje” dat men vooraan ziet heet het „rugpositief”, omdat de organist daar met zijn rug tegenaan zit. Hieruit kunt u dus zelf wel concluderen hoe groot de afstand is tussen de klavieren en de hoogste pijpen (dergelijke orgels zijn wel 20 à 30 meter hoog!) Het zal ongetwijfeld duidelijk zijn dat de aanspreektijd niet alleen een gevolg behoeft te zijn van ruimte in het overbrengingsmechanisme, maar in elk geval door de traagheid der te bewegen massa niet altijd aanwezig is.

Verder gaan we niet in op het mechanische gedeelte van het orgel.

Zij die hier meer over willen weten kunnen we verwijzen naar het boek: „Orgelbouwkunde”, geschreven door A. P. Oosterhof en Mr. A. Bouman. Het is een uitgave van Spruyt, van Mantgem & De Does n.v. te Leiden.

Mocht de prijs (f 29.50) wat al te bezwaarlijk zijn, dan zal voor velen voldoende oppervlakkige kennis kunnen worden geput uit het „Organ-builders Manual” van R. L. Eby, dat ongeveer f 6.50 kost.

Wat de opmerking onder punt 2 betreft:

De luchtstroom komt in de pijp via de opening A. Zij wordt vervolgens door spleet B geperst en tegen het labium C gespleten. Hierdoor komt de lucht in de pijp tot trilling.

Eerst de onderste lagen. Zodra  $\frac{1}{3}$  van de totale luchtkolom trilt, klinkt de derde boventoon van de toon die door de pijp moet worden voortgebracht. Is de helft van de luchtkolom tot trilling

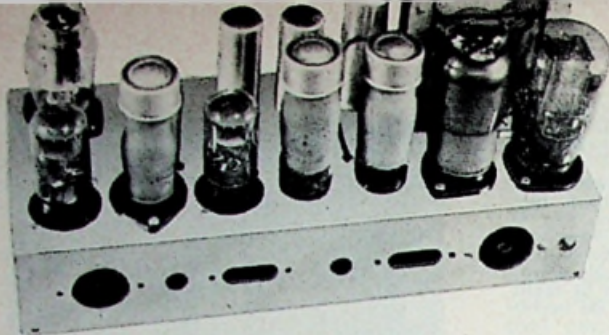


Afb. 2b

#### ORGEL IN DE PIETERSKERK TE LEIDEN

gekomen dan klinkt daarbij de tweede boventoon en zo gaat dat door tot de grondtoon klinkt. Aandachtige luisteraars zullen ook zelf wel eens hebben vastgesteld dat het ruisen niet alleen maar afkomstig kan zijn van het stromen der lucht. Speciaal bij gedekte pijpen geeft het een „fluit-achtig” effect. Het is één der verschijnselen die specifiek zijn voor het pijporgel, zonder op te vallen. Er zijn er nog een paar, waar we later nog wel aan toe komen. Het is hierdoor (doordat ze afwezig zijn) dat vele organisten het elektronenklavier niet als orgel kunnen zien en met recht. De moeilijkheid is echter dat zij niet altijd direct kunnen zeggen wat er nu precies aan hapert. Wat betreft de oorzaken die leiden tot de functies zoals onder 1 en 4 t/m 6: we kunnen wel stellen dat die ook in meerdere of mindere mate zich in een elektronenmuziek-instrument voordoen.

Moeilijker is het wat betreft punt 2. De praktijk heeft ook hiervan geleerd dat dit verschijnsel kunstmatig en met behulp der elektronenmuziek kan worden verwezenlijkt. Maar ook deze schakeling wordt te ingewikkeld en te



Afb. 3a - Het chassis van het elektronisch pedaal, toegepast voor professionele doeleinden.

duur dan dat ze voor zelfbouwers nog enige aantrekkelijkheid zou kunnen bezitten.

Kunnen we dan al de ruis niet nabootsen, anders staat het met de tijd die verloopt wanneer de lucht toestroomt, het ruisen klinkt en dus de toon zich opbouwt.

Deze kunnen we nabootsen d.m.v. een soort automatische sterkteregeling, waarbij dus eerst de toon is weggedrukt, om na het indrukken der toets geleidelijk te worden doorgelaten, daarbij in volume toenemend.

Gewoonlijk wordt hiertoe gebruik gemaakt van een schakeling waarin opgenomen een regelbare pentode. Die is dan in rusttoestand dichtgedrukt door een spanning die met toetscontacten wordt kortgesloten.

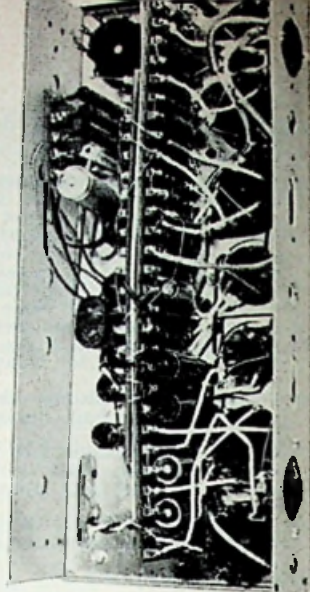
Voor ons apparaat moesten we feitelijk tussen toonbron en filters een versterker hebben ter voorkoming van ontstemming van eerstgenoemde als 'n ander filter wordt aangesloten. Het is daarom dat in fig. 1 de schakelingen met de ECF80 zijn opgenomen,

Deze buis is om economische redenen gekozen en de triode is niet opgenomen tussen toongenerator en filters omdat de filters aan de toongenerator zijn aangepast. Maar wel hebben ze een vrij grote demping, dus is hier de triode gebruikt als filter-volgvorsterker. Het blijkt niet absoluut noodzakelijk te zijn een regelpentode te gebruiken, waarom dan ook de ECF80 werd genomen.

Bij een instrument van meer professionele opzet (in een andere schakeling dan als weergegeven in fig. 1) werd zelfs een VR65 gebruikt (zie afb. 3a en 3b).

In rusttoestand is de pentode dichtgedrukt doordat aan het rooster een negatieve spanning is gelegd.

Zodra een toets wordt ingedrukt, wordt deze negatieve spanning via een R/C-netwerk afgevoerd naar massa en gaat de buis open. Dit heeft enige tijd nodig



Afb. 3b  
Hetzelfde chassis in onderaanzicht.

en deze korte tijd is juist voldoende om de illusie te wekken alsof er een zekere aanspreektijd aanwezig is gedurende welke de toon zich opbouwt.

$R_2$  is de roosterlekweerstand waarvan de onderzijde voor wisselstroom aan massa is verbonden via  $C_1$ . Via de keten die wordt gevormd door  $R_4$  t/m  $R_6$  is aan deze roosterlekweerstand de negatieve spanning aangelegd die we eerder noemden.

Wordt nu een toets ingedrukt, dan vindt eerst een verbinding plaats tussen een contact en massa (1 en 3 op '1 schema) waardoor de toonbron wordt gestemd, vervolgens wordt de negatieve spanning, waartoe  $C_1$  is opgeladen, naar aarde afgevoerd. Dit geschiedt via  $R_1$ ,  $R_3$  en de contacten 2. Over  $R_3$  staat een schakelaar. Door deze te sluiten kan de onlaadtijd van  $C_1$  worden verkort.

In feite bestaat de aanspreektijd dus uit twee momenten:

- 1) De tijd die is gelegen tussen het maken 3/1 en 3/2 (op deze constructie komen we later terug); dit is dus een mechanische voorziening;
- 2) De tijd die is gelegen tussen maken 3/2 en geheel ontladen van  $C_1$  (dus geheel „open” zijn der sleutelbuis) en dit is een elektronische regeling.

### SENDERTABELLE FÜR RUNDfunk UND FERNSEHEN

FM-, TV- en omroepzenders ingedeeld volgens het kanaalschema, waardoor het gemakkelijk lokaliseren van iedere zender mogelijk is.

32 pag.'s - 2 kleurendruk / 2.30  
Bestelnr. 930  
Verkrijgbaar bij uw handelaar!  
De Muiderkring N.V. - Bussum

# Het oplossen van radiovraagstukken met behulp van de symbolische rekenwijze

HET gebruik van de symbolische rekenwijze bij het oplossen van radiovraagstukken kan een enorme tijdsparing betekenen. In onze technische rubriek is er dan ook verschillende malen een dankbaar gebruik van gemaakt. Hierdoor zijn echter de betreffende gedeelten voor een deel van onze abonneés, die niet op de hoogte zijn van deze rekenwijze, niet te volgen geweest.

Het is daarom de bedoeling in een paar artikeltjes de hoofdzaken van deze methode van rekenen uiteen te zetten, waarbij we dan meteen de gelegenheid hebben voorbeelden uit de praktijk aan te halen.

Hierbij zal dan meteen worden gebruik gemaakt van de stof, die in vorige artikelen in de technische rubriek is behandeld.

We gaan er van uit, dat u nog iets van algebra afweet. Enkele hoofdpunten moeten we nog even oprispen.

## A. Reële en imaginaire getallen

1. Een evenmachtswortel uit een positief getal is of negatief of positief:

$$\sqrt{a^2} = +a \text{ of } -a \text{ en}$$

$$\sqrt{ab^4} = +b^2\sqrt{a} \text{ of } -b^2\sqrt{a}$$

2. Een onevenmachtswortel uit een positief getal is altijd positief:  $\sqrt{-a^3} = +a^2$

3. Een onevenmachtswortel uit een negatief getal is altijd negatief:  $\sqrt{-a^3} = -a^2$

4. De evenmachtswortel uit een negatief getal (bv.  $\sqrt{-a^2}$ ) blijft nu nog over. Dat gaat niet zonder meer want uit 't minteken kan geen wortel worden getrokken om het maar eens populair te zeggen.

We mogen echter voor  $\sqrt{-a^2}$  ook schrijven  $\sqrt{-1} \times a^2$  en dat is weer gelijk aan  $\sqrt{-1} \times \sqrt{a^2}$ , wat uitgerekend oplevert  $a\sqrt{-1}$ .

Nu noemt men  $\sqrt{-1}$  de imaginaire eenheid. Verheffen we die in het kwadraat dus  $(\sqrt{-1})^2$  dan is de uitkomst  $-1$ . In de algebra wordt voor de imaginaire eenheid ( $\sqrt{-1}$ ) de letter  $j$  gebruikt. In de techniek de letter  $j$ . Zo is dus  $\sqrt{-a^2} = a\sqrt{-1}$

=  $j \cdot a$  (of  $a \cdot j$ ), beide schrijfwijzen zijn toegestaan.

We moeten nu onderscheid maken tussen reële getallen en imaginaire getallen:

een positief reëel getal =  $+a$  enz.

een negatief reëel getal =  $-a$  enz.

een positief imaginair getal =

$$+a\sqrt{-1} = +j \cdot a \text{ enz.}$$

een negatief imaginair getal =

$$-a\sqrt{-1} = -j \cdot a \text{ enz.}$$

## B. Voorstellen van reële en imaginaire getallen in een figuur

We kunnen getallen voorstellen in een figuur met een rechthoekig assenstelsel. In een dergelijk assenstelsel (fig. 1) is de horizontale lijn de

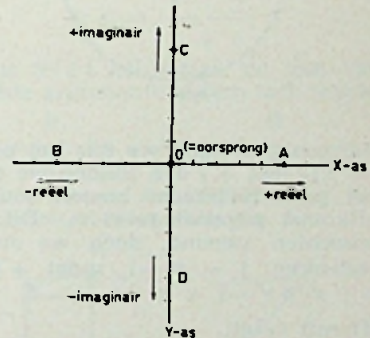


Fig. 1

zg. x-as of abscis en de verticale lijn de y-as of ordinaat. Het snijpunt van beide assen is de oorsprong (O).

Beide assen worden van een verdeling voorzien, waardoor de juiste plaats van een of ander punt wordt bepaald. De hierboven gegeven vier soorten getallen geeft men nu als volgt aan.

Horizontale as:

naar rechts de positieve reële getallen (bv. A in de fig = + 5),

naar links de negatieve reële getallen (B in de fig. = -5).

Vertikale as:

naar boven de positief imaginaire getallen (C in de fig. = + j 5 of + 5 j = 5  $\sqrt{-1}$ ),

naar beneden de negatief imaginaire getallen (D in de fig. = - j 5 of - 5 j = -5  $\sqrt{-1}$ ).

**C. Vermenigvuldigen van getallen met +j**

Wanneer we een positief reëel getal bv. +a vermenigvuldigen met +j dan wordt dat +j, a dus een positief imaginair getal, dat moet worden aangegeven op het naar boven gaande deel van de y-as. Vermenigvuldigen we dus het getal aangegeven door A (+5) met +j, dan wordt de uitkomst voorgesteld door het punt C (+5j). Dat is dus in het assenstelsel een verdraaiing van 90° linksom.

Vermenigvuldiging van een getal met +j geeft in het assenstelsel een verdraaiing linksom over een hoek van 90° (fig. 2).

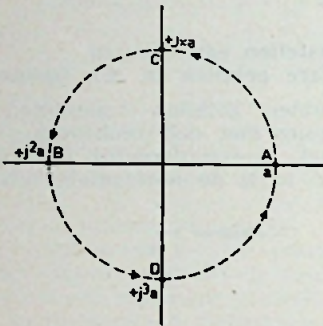


Fig. 2

Vermenigvuldigen we dus het punt C (+5j) met +j dan zouden we dus in het punt B terecht komen zodat de uitkomst negatief reëel is. Dit lijkt misschien vreemd, doch we moeten bedenken:  $j = \sqrt{-1}$ , zodat  $+5j \times +j = 5\sqrt{-1} \times \sqrt{-1} = -5$ .

Hieruit volgt:

$$+j \times +j = \frac{+j^2 (\sqrt{-1})^2}{\sqrt{-1} \times \sqrt{-1}} = -1$$

Op analoge wijze kunnen we nu ook alle andere machten van j bepalen. Dit levert voor velen nog wel eens moeilijkheden op, vandaar dat hieronder een lijstje volgt van de meest voorkomende mogelijkheden.

$$\begin{aligned} j^1 &= \sqrt{-1} = j \\ j^2 &= (\sqrt{-1})^2 = -1 \\ j^3 &= j^2 \times j = -1 \times j = -\sqrt{-1} = -j \\ j^4 &= j^2 \times j^2 = (-1)^2 = +1 \\ j^5 &= j^4 \times j = +1 \times j = +\sqrt{-1} = +j \end{aligned}$$

Nu voor negatieve waarden van j:

$$\begin{aligned} (-j)^1 &= -j \\ (-j)^2 &= -\sqrt{-1} \times -\sqrt{-1} = +(\sqrt{-1})^2 = -1 \\ (-j)^3 &= -j^2 \times -j = -1 \times -j = +j \end{aligned}$$

$$(-j)^4 = -j^2 \times -j^2 = -1 \times -1 = +1$$

$$(-j)^5 = -j^4 \times -j = +1 \times -j = -j$$

Komt j in een breuk voor, zodat we j als 'n negatieve macht kunnen schrijven

ven ( $a^{-1} = \frac{1}{a}$  en  $a^{-2} = \frac{1}{a^2}$  enz.) dan is:

$$j^{-1} = -j \quad \text{Hieruit volgt } \frac{1}{j} = -j$$

$$j^{-2} = -1$$

$$j^{-3} = +j$$

$$j^{-4} = +1$$

$$j^{-5} = -j$$

Tenslotte nog de breuken met -j

$$(-a^{-1} = \frac{1}{-a} = -\frac{1}{a} \text{ enz.})$$

$$(-j)^{-1} = +j$$

$$(-j)^{-2} = -1$$

$$(-j)^{-3} = -j$$

$$(-j)^{-4} = +1$$

$$(-j)^{-5} = +j$$

Alle bewerkingen met imaginaire getallen geschieden nu geheel alsof j een reëel getal was. Alleen moet bij machten van j of -j rekening worden gehouden met bovenstaand lijstje.

Een paar eenvoudige voorbeelden:

$$-a \times +j = -aj$$

$$-aj \times +j = -a \times j^2 = -a \times -1 = +a \text{ enz.}$$

**D. Complexe getallen**

Men noemt een getal een complex getal, wanneer dit bestaat uit een reëel en een imaginair deel.

Zo is bv.  $Z = +a + j b$  een complex getal.

Het streepje boven de Z geeft aan dat we met een complex getal hebben te maken. Verder is a de reële term en j b de imaginaire term.

Ook complexe grootheden kunnen in het assenstelsel worden aangegeven.

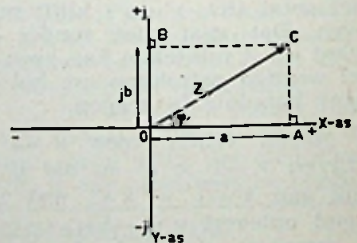


Fig. 3

In fig. 3 is dat voor  $Z = a + j b$  gedaan.

Het reële deel (a) wordt op de x-as uitgezet en het imaginaire deel (j b) op de y-as. Het snijpunt C van de loodlijnen in deze punten geeft verbonden

met de oorsprong (O) de werkelijke waarde van Z aan.

Voor een complex getal vinden we dus een lijn, die een hoek  $\varphi$  maakt met de x-as. Deze hoek wordt bepaald door

$$\text{tg } \varphi = \frac{\text{OB}}{\text{OA}} = \frac{\text{aantal imaginaire eenheden } b}{\text{aantal reële eenheden } a}$$

volgens de stelling van Pythagoras is

$$Z = \sqrt{(\text{OA})^2 + (\text{OB})^2} = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Z (zonder streepje!) is nu de werkelijke waarde of modulus.  $\text{tg } \varphi$  wordt 't argument genoemd. We zien hier direct al een grote vereenvoudiging bij berekeningen daar

$$\bar{Z} = a + jb \quad \text{en} \quad Z = \sqrt{a^2 + b^2}$$

precies hetzelfde betekenen.

Bij het werken met impedanties kan hiervan dus gebruik worden gemaakt door bv. in plaats van

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} \text{ te zetten}$$

$Z = R + j\omega L$  terwijl de fazever-schuivingshoek  $\varphi$  ook op eenvoudige wijze kan worden uitgedrukt. Maar daarover als we er wat meer van weten.

**E. Vermenigvuldigen van een complex getal met +j**

Ook wanneer een complex getal met +j wordt vermenigvuldigd, zullen de punten in het assenstelsel 90° linksom draaien.

Wanneer we uitgaan van  $\bar{Z} = a + jb$  dan levert vermenigvuldiging met +j op:

$$\bar{Z}_1 = +j(a + jb) = ja + j^2b = -b + ja$$

$$\text{tg } \varphi_1 \text{ was } \frac{b}{a} \quad \text{en} \quad \text{tg } \varphi_2 = \frac{a}{-b}$$

Voor de werkelijke waarde vinden we

$$Z_1 = \sqrt{(-b)^2 + a^2} = \sqrt{a^2 + b^2}$$

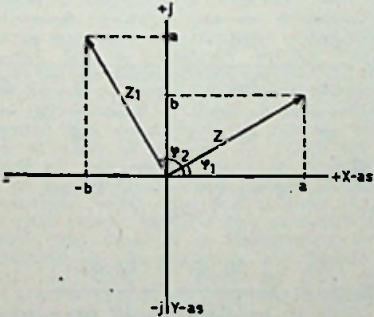


Fig. 4

Door vermenigvuldiging met +j verandert de werkelijke waarde dus niet.

In fig. 4 is dit geval in tekening gebracht.  $\varphi_2$  is dus  $\varphi_1 + 90^\circ$ . Het argument ( $\text{tg } \varphi$ ) verandert dus wel.

**F. Het opstellen van twee complexe uitdrukkingen**

Het opstellen van twee complexe uitdrukkingen is niet moeilijker dan een normale algebraïsche optelling.

Stel dat  $\bar{Z}_1 = a + jb$  en  $\bar{Z}_2 = c + jd$  dan is  $\bar{Z} = \bar{Z}_1 + \bar{Z}_2 = a + jb + c + jd = a + c + jb + jd = (a + c) + j(b + d)$

Dus: De som van twee complexe getallen is weer een complex getal waarvan het reële gedeelte gelijk is aan de som van de reële gedeelten en het imaginaire deel gelijk aan de som van de imaginaire gedeelten.

Het nieuwe argument is dan

$$\text{tg } \varphi = \frac{b + d}{a + c}$$

en dus niet gelijk aan de som van de beide argumenten, deze toch waren

$$\text{tg } \varphi_1 = \frac{b}{a} \quad \text{en} \quad \text{tg } \varphi_2 = \frac{d}{c}$$

Tekenen we een dergelijke som in het assenstelsel, dan ontstaat fig. 5.

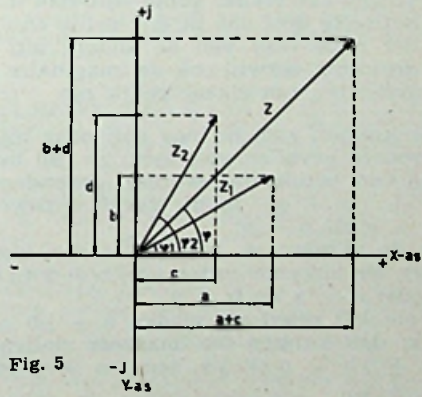


Fig. 5

Wanneer het imaginaire deel van een van de op te tellen complexe uitdrukkingen negatief is dan wordt, wanneer we uitgaan van

$$\bar{Z}_1 = a + jb \quad \text{en} \quad \bar{Z}_2 = c - jd$$

de berekening:

$$\bar{Z} = \bar{Z}_1 + \bar{Z}_2 = a + jb + c - jd = a + c + jb - jd = (a + c) + j(b - d)$$

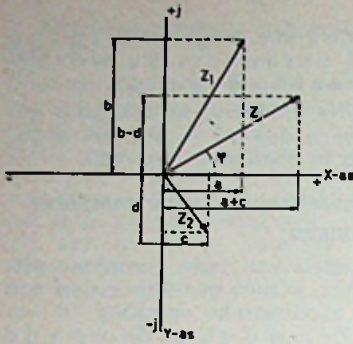


Fig. 6

Het argument is nu  $\text{tg } \varphi = \frac{b-d}{a+c}$   
(zie fig. 6).

**G. Gelijkheid van twee complexe uitdrukkingen**

Wanneer twee complexe uitdrukkingen bv  $Z_1 = a + jb$  en  $Z_2 = c + jd$  aan elkaar gelijk zijn, dan is  $Z_1 = Z_2$  en ook  $a + jb = c + jd$ . Nu kan een reëel getal nooit gelijk zijn aan een imaginair getal waaruit volgt dat:  $a = c$  en  $jb = jd$ , dus  $b = d$  en zo zal ook  $\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$  zijn, zodat

$$\text{tg } \varphi_1 = \text{tg } \varphi_2$$

In een figuur getekend zouden dus de lijnen, welke de getallen voorstellen geheel samenvallen.

Wanneer twee complexe uitdrukkingen aan elkaar gelijk zijn, dan is het reële deel van de ene gelijk aan het reële deel van de andere uitdrukking, terwijl ook de imaginaire gedeelten aan elkaar gelijk zijn.

Er kunnen zich nu nog een paar bijzondere gevallen voordoen; zo kan bv. bij een berekening worden gevonden:  $a + jb = 0$ . In dit geval is zowel  $a = 0$  als  $b = 0$ .

Is de uitkomst  $a + jb = x$ , dan mogen we hiervoor zetten  $a + jb = x + j0$  zodat  $a = x$  en  $b = 0$ .

Voor het geval we vinden  $a + jb = jx$ , dan kunnen we daarvoor stellen:  $a + jb = 0 + jx$ , zodat  $a = 0$  en  $b = x$ .

Een uitdrukking als  $jb = x$  is niet bestaanbaar, we zouden dit alleen kunnen vinden als  $0 + jb = x + j0$  dus als  $b = 0$  en  $x = 0$  en dat is een praktisch niet voorkomend geval.

**H. Vermenigvuldigen van twee complexe uitdrukkingen**

Moeten wij de complexe uitdrukkingen  $Z_1 = a + jb$  en  $Z_2 = c + jd$  met

elkaar vermenigvuldigen dan is  $Z = Z_1 \times Z_2$  zodat

$$Z = (a + jb) \times (c + jd) = ac + j^2bd + jad + jbc = ac + j^2bd + j(ad + bc).$$

Nu is echter  $j^2 = -1$  zodat:

$$Z = (ac - bd) + j(ad + bc)$$

De modulus (werkelijke waarde) van Z is:

$$Z = \sqrt{(ac - bd)^2 + (ad + bc)^2}$$

Een nog vrij onhandelbaar geval. Wanneer we dit uitwerken krijgen we:

$$\begin{aligned} Z &= \sqrt{a^2c^2 + b^2d^2 - 2abcd} + \sqrt{a^2d^2 + b^2c^2 + 2abcd} = \\ &= \sqrt{a^2c^2 + b^2d^2 + a^2d^2 + b^2c^2} = \\ &= \sqrt{a^2(c^2 + d^2) + b^2(c^2 + d^2)} \text{ dus} \end{aligned}$$

$$Z = \sqrt{(a^2 + b^2)(c^2 + d^2)}$$

Dat komt al aardig bij, maar we kunnen nog meer doen:

als  $Z_1 = a + jb$  is  $Z_1 = \sqrt{a^2 + b^2}$  en dus ook  $Z_2 = \sqrt{c^2 + d^2}$ .

Hieruit volgt dat we voor  $(a^2 + b^2)$  mogen zetten  $Z_1^2$  terwijl  $(c^2 + d^2)$  geschreven wordt als  $Z_2^2$ . Dit in de formule ingevuld:

$$Z = \sqrt{Z_1^2 \times Z_2^2} = Z_1 \times Z_2. \text{ Dus}$$

De werkelijke waarde van het produkt van twee complexe grootheden is gelijk aan het produkt van de werkelijke waarden van deze grootheden.

Daar het argument ( $\text{tg } \varphi$ ) gelijk is aan de imaginaire grootheid te delen door de reële grootheid moet dus

$$\text{tg } \varphi = \frac{ad + bc}{ac - bd}$$

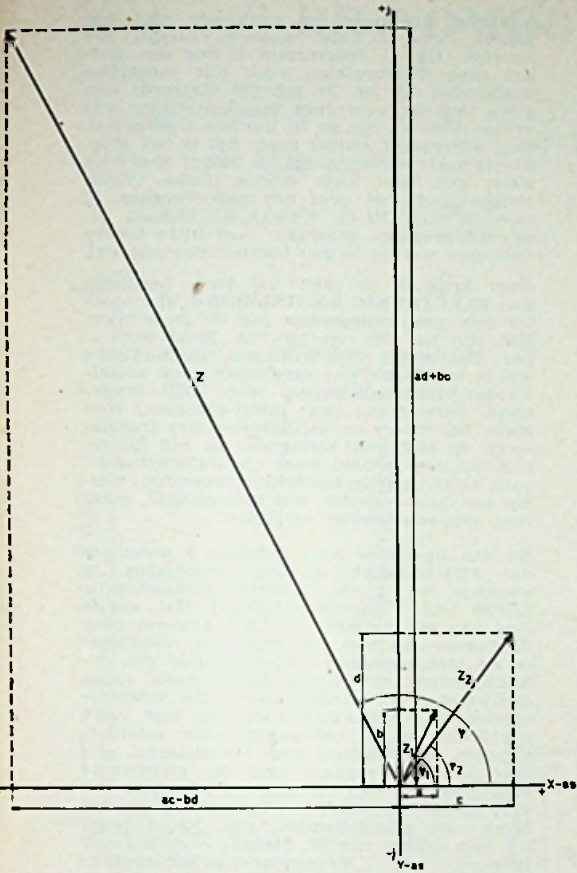
Dit zegt ons nog niet veel, dus deze vorm moet worden omgewerkt waar toe we teller en noemer door ac delen:

$$\text{tg } \varphi = \frac{\frac{ad}{ac} + \frac{bc}{bd}}{\frac{d}{c} + \frac{b}{a}} = \frac{\frac{ad}{ac} - \frac{bc}{ac}}{1 - \frac{b}{a} \times \frac{d}{c}}$$

Nu is  $\frac{d}{c} = \text{tg } \varphi_2$  en  $\frac{b}{a} = \text{tg } \varphi_1$ ,

zodat:

$$\text{tg } \varphi = \frac{\text{tg } \varphi_1 + \text{tg } \varphi_2}{1 - \text{tg } \varphi_1 \times \text{tg } \varphi_2}$$



Nu is volgens de goniometrie

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \times \operatorname{tg} \beta} = \operatorname{tg} (\alpha + \beta)$$

zodat we voor  $\operatorname{tg} \varphi$  ook kunnen schrijven

$\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg} (\varphi_1 + \varphi_2)$  dus  $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$   
 Het argument van twee met elkaar vermenigvuldige complexe grootheden is dus gelijk aan de som van de oorspronkelijke argumenten.

Hier blijkt dus al dat het rekenen met complexe grootheden zeer zeker vereenvoudigingen oplevert.

In tekening gebracht krijgen we fig. 7.  
 D. C. v. REIJENDAM

Wordt vervolgd

Fig. 7

moet dit er in of wat anders? Als u iedere maand zo'n drie of vier bladzijden tijdschriftenoverzicht krijgt thuis gestuurd dan is dat ook weer niet iedereen naar de zin. De redactie gaat dus zo'n beetje puzzelen. Een beetje van dit, een beetje van dat en de rest dan maar weer een maand laten liggen. Met dat alles gaan er dus soms maanden overheen. Daar is niets aan te veranderen of RB zou nog veel en veel dikker moeten worden, en dat kost geld en dat moet weer worden opgebracht en dan wordt het abonnement duurder en dan mopperen of bedanken er weer lezers en-en-en... Zo gaan we maar door.

We moeten het dus maar nemen zoals het is. Ook een enige maanden oud tijdschrift kan nog interessante dingen bevatten.

Nu u dus weet hoe het komt dat ik zo „achterlijk” ben gaan we maar met goede moed aan de nieuwe stapel — een heel hoge — beginnen.

Er is weer een heel nieuw tijdschrift uitgekomen, nl. in België en wel in de Franse taal: REVUE M.B.L.E. (Als u niet weet wat MBL.E is: Société Anonyme Manufacture Belge de Lampes et de Matériel Electronique). De nrs. 1 en 2 liggen hier voor me. Keurig uitgevoerd, kunstdrukpapier. Na wat inleidende artikelen een vervolgartikel van G. M. Philippe over halfgeleider dioden en trioden. Een prima — maar theoretisch — artikel. Verder verhalen over controle van de radioactiviteit in de lucht, en over de verschillende produkten van de MBL.E. In het tweede nummer een vervolg op het artikel van de heer Philippe. Weer zo'n goeie 24 pag. lang. Die meneer Philippe moet er wel ontzettend veel van afweten. M. Karin schrijft over harmonische telegrafie met frequentie- en amplitudemodulatie. Tenslotte nog wat nieuws in het kort. Een prachtig blad voor hen, die zich ook voor de theoretische kant van dit soort onderwerpen interesseren.

ELEKTRONIK (Duits): drie nummers dec' 57 en verder jan. en febr. 1958. Herbert G. Mendel, die we in verschillende Duitse uitgaven tegenkomen, schreef over Regler en Analogregler. Dr. ing. Paul E. Klein over de oscilloscoop voor universeel gebruik en in speciale uitvoering. Otto Limann houdt zich bezig met elektrische meetinstrumenten in de regelingstechniek. In de boekbesprekingen

## Uit buitenlandse tijdschriften

HET is altijd moeilijk het iedereen naar de zin te maken en hoewel je natuurlijk je best doet om dat wel te doen loop je wel eens vast op „overmacht”. Zo is het ook met deze rubriek. Bij de enquête is die helemaal niet zo gek uit de bus gekomen, dus daar hoeven we niet over te piekeren. Moeilijker echter wordt het te voldoen aan een wens, die nog al eens veel naar voren komt: nieuwere nummers te bespreken, dus niet na een paar maanden pas de bespreking. Dit wordt door vrij veel factoren onmogelijk gemaakt. Om te beginnen bij het begin: de buitenlandse tijdschriften komen lang niet altijd direct na verschijnen binnen, daar kan wel een maand of meer tussen liggen. Ze worden dan eerst door de redactie bekeken om te zien of er iets in staat dat haast heeft en uiteindelijk moet de redactie toch in de eerste plaats op de hoogte blijven met nieuwtjes, zodat daar ook al weer enige tijd in gaat zitten. Ben ik dan eindelijk aan de beurt, dan moet ik ze doornemen, de tekst schrijven en die opsturen. Dat laatste duurt niet zo lang. U kent de PTT slagzin: „s'avonds gepost, de volgende morgen overal bezorgd”. Maar dan komt de grote strijd:



komen we een nieuw „Taschenbuch der HF techniek“ van H. Meinke en F. W. Gundlach tegen. Niet minder dan 1408 pag. met 1856 illustraties. Het schijnt prima te zijn. Tot zover nr. 1. Nr. 2 begint met een artikel over op zenuwen gelijkende leidingen voor het overbrengen van impulsen. De Duitser noemt dat kernachtig: Nervenartig. Je kunt dat vertalen door zenuw-achtig, maar als de zetter dat streepje vergeet komen er zenuwachtige leidingen uit de bus en dat is wel wat erg vreemd. Na een paar (daarom niet minder interessante) korte artikeltjes een artikel over een regelbare, spanningsstabilisator; over het beproeven van materialen met behulp van 't „Ultraschall-Impuls-Reflexions-verfahren“. Verder nog een groot aantal kortere artikelen.

Nr. 12 had ik eigenlijk eerder moeten behandelen, maar vergissen is menselijk. Dit nr. bevat natuurlijk ook weer veel wetenswaardigs, o.a. eigenschappen en gebruik van enkele nieuwe relais-buizen, een apparaat, dat aangeeft hoeveel brandstof er nog in een vliegtuig aanwezig is, transistor-uurwerken, die op een droge batterij lopen. Er bestaan zelfs al polshorloges volgens dit principe. Een artikel over een eenvoudige elektronische tijdschakelaar en een aantal vaste rubrieken. In de boekbesprekingen o.a. een nieuw boekje over elektronisch rekenen. Geschreven voor leken. 172 blz., 32 prentjes en dat voor 11,50 DM. Ja, elektronisch rekenen is duur! Als u zich voor dit werkelijk goede tijdschrift interesseert, dan kan De Muiderkring voor een abonnement zorgen.

Frankrijk heeft voor een jan.nummer van TOUTE LA RADIO gezorgd. Het begint met een artikel over de Franse FM zenders, dat zijn er nog al een paar, maar je kunt ze hier toch niet horen. Dan staat er een beschrijving in van een 50 à 100 W voeding. U weet wel dezelfde zender, waarover ook in vorige nummers al wat stond. Nu is de modulator aan de beurt. Over moduleren gesproken: er staat ook nog een artikel in over een 65 W modulator. Dan: spoelen (r.f. en m.f.) voor transistor-toestellen (een heel verhaal!), a.f. versterker met twee transistoren in klasse A. De tijdschriftbesprekingen waarboven op een foto ook RB prijkt, beperkt zich als steeds weer vrijwel tot Radio Electronics.

RADIO E TELEVISIONE is de Italiaanse editie van Radio and Television News. Nr. 69 bevat o.a. artikelen over transistoren-ontvangers voor afstandbediening, over de praktische toepassing van transistoren, een auto-

matische klankregelaar werkende met een 12AX7 (onze ECC83), waarvan hierbij het schema (fig. 1). Interessant is nog een artikel over thermostaten voor alle mogelijke doeleinden. In nr. 70 schrijft Ghirardi zijn elfde vervolg over lage frequenties en wat er aan vast zit om ze te kunnen weergeven. Een interessant artikel maar het is net soep, die je met een vork eet, je krijgt per keer maar een heel klein beetje. Onze vriend Briggs heeft het over ons gehoororgan in verband met Hi-Fi, terwijl E. Garner jr. schrijft over een generator voor ultra sonore trillingen werkende met transistoren ook wel.

Daar krijg ik zo juist nog twee nummers van ELECTRONIC ENGINEERING, die moeten dus maar meteen mee met de grote hoop. Het zijn het dec. en jan. nr. Eerst december: Het meten van trillingen (mechanische wel te verstaan), een versterker voor wisselstroom-brugschakelingen, een UHF breedband versterker, een millivoltmeter voor idem. RC filters en oscillatoren met transistoren en nog wat kleingoed. In het jan.nr. valt op een artikel over „vibratorcringen“ voor elektronische muziekinstrumenten. Verder een hele collectie, wel interessante, maar zeer gespecialiseerde artikelen.

En dan liggen er heel geduldig 5 nummers van FUNKSCHAU op een bespreking te wachten. Nr. 1: de nieuwe autoradiobuis ECC86 (6,3 V anodespanning!) Het eerste deel van een artikel van Otto Limann over de berekening van smoorspoelen, voedings- en a.f. transformatoren. Het plakken van geluidsbandjes, een direct aanwijzende capaciteit-meter met transistoren. De antenneversterker van Kathrein en nog wat vaste rubrieken. Nr. 2: ontvangers voor satelliet-signalen, huistelefoon met transistoren, een zeer uitvoerig verhaal over de elektrische eigenschappen van metalen en legeringen, 't vervolg op „Limann“, het in massa reproduceren van geluidsbanden, enz. Nr. 3 heeft o.a. een artikel van W. Steinke over het zelf bouwen van „Transistor-Taschenempfängern“, een artikel over een stroomversterking-meetapparaat voor transistoren (overgenomen uit Radio and Television News). Het derde artikel over de berekening van smoorspoelen enz. Tussen twee haakjes: een goed zeer volledig artikel! Het vierde nummer heeft o.a. een interessant artikel van Dr. Manfred Busch over het weergeven van ruis door luidsprekers en luidsprekersystemen. Stereofonisch opgenomen muziek in één groef! Dat is niet mis natuurlijk en eigenlijk is het het ei van Columbus: Het ene kanaal door een op en neergaande beweging van de pickup (Edison schrift) en het tweede door heen en weergaande beweging (Berliner schrift). Een pickup is er ook al voor en platen zijn er ook gemaakt. Teldec (Telefunken-Decca) heeft de vertegenwoordiging op zich genomen. Er staat ook een uitvoerige beschrijving in van 'n AM super met transistoren, het derde artikel van Otto Limann.

In nr. 5 een artikel over een slechthorendeninstallatie in bioscoop- of schouwburgzalen. Het beproeven van transistoren, miniatuur-ontvangertje, een draagbaar ontvangertje (je kunt wel merken dat 't weer zomer wordt)! Het vierde artikel van Limann. Het blijft goed en interessant. Het zou het in RB ook wel doen!

Hier stoppen we dan maar weer. Het is weer een heel verhaal en er schijnen al weer nieuwe tijdschriften naar me onderweg te zijn. Deze moeten dus de deur uit.

Wordt vervolgd

D. C. v. REIJENDAM

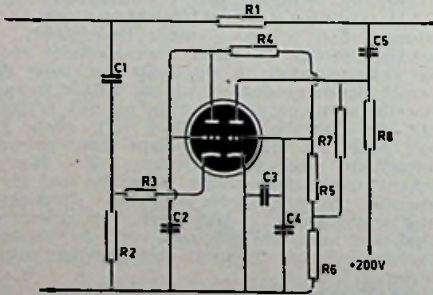
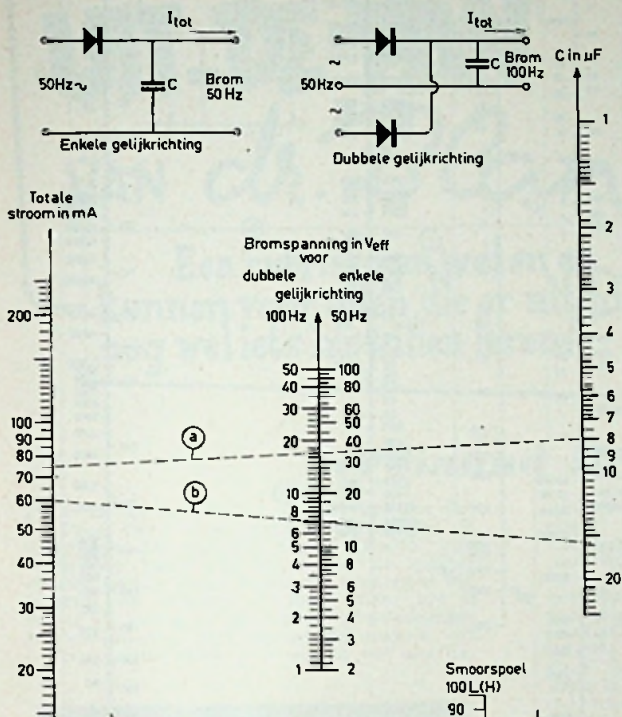


Fig. 1. AUTOMATISCHE KLANKREGELAAR

C1-5 . 500 pF	R2-3 470 kΩ ½ W
C2-3-4 20.000 pF	R4-8 1 MΩ ¼ W
R1.... 2.2 MΩ ½ W	R5-7 4.7 MΩ ¼ W
	R6.. 15 kΩ ¼ W

Buis is 12AX7 = ECC83.

# RB NOMOGRAM No. 9



NOMOGRAM A

Nomogram B is eveneens van J. G. Lang afkomstig. Hierbij is uitgegaan van de formule  $V_2 = \frac{1}{S} V_1$ . De

schaal gemerkt H is een hulpmiddel. Wanneer gegeven is dat de smoorspoel  $L = 10$  H en de condensator  $16 \mu F$ .

We trekken dan lijn a van  $16 \mu F$  naar  $10$  H.

Van het snijpunt op de hulplijn H (hier 20). Gaan we door  $50$  Hz lijn b (enkele gelijkrichting) en vinden dan dat  $S = 1$  of bij  $100$  Hz (dubbele gelijkrichting lijn c)  $S$  is ca. 62.

In het eerste geval is de bromspanning achter het filter  $1/16$  van de bromspanning vóór het filter, in het tweede geval  $1/62$  van de bromspanning vóór het filter.

Nomogram C is voor het eerst gepubliceerd door Philips. Hiermede is de afvlakkende werking te berekenen van een filter met weerstand en condensator voor alle frequenties tussen  $50$  en  $600$  Hz. Hiermede kunnen worden bepaald:

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

NOMOGRAM B

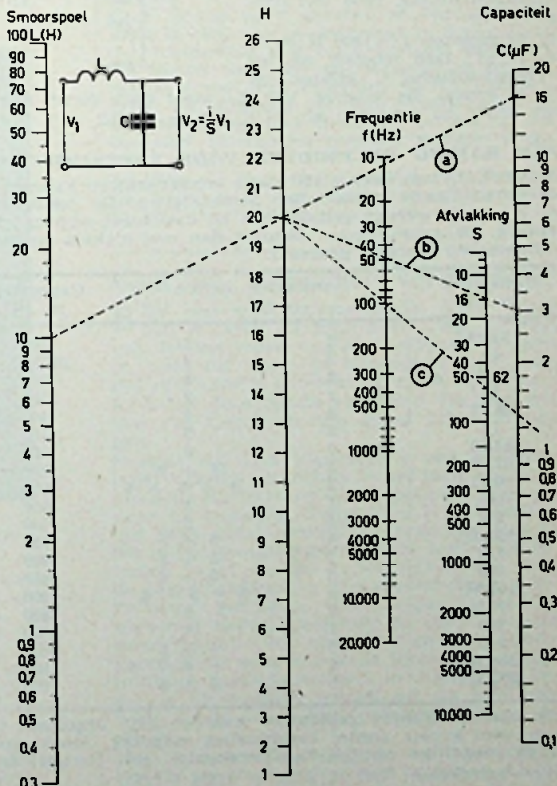
LIET uitrekenen van de bromspanning bij een gelijkrichter of van de afvlakkende werking van een afvlakfilter kan met behulp van nomogrammen zeer snel geschieden.

Nomogram A, dat werd gepubliceerd door J. G. Lang, is al heel eenvoudig. Door het trekken van een enkele rechte lijn kunnen we aflezen:

- a) de grootte van de reservoircondensator als de afgenomen stroom en de grootte van de afvlakcondensator bekend zijn;
- b) de bromspanning als de afgenomen stroom en de grootte van de afvlakcondensator bekend zijn.

In het nomogram is als voorbeeld een lijn getrokken voor:

- a)  $I_{tot} = 75$  mA. Max. bromspanning bij enkele gelijkrichting ( $50$  Hz)  $34$  V of  $17$  V bij dubbele gelijkrichting ( $100$  Hz). Aflezen:  $8 \mu F$ .
- b)  $I_{tot} = 60$  mA.  $C = 16 \mu F$ . Aflezen: bromspanning  $7$  respectievelijk  $14$  V bij dubbele resp. enkele gelijkrichting.



NOMOGRAM C

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\sqrt{x_c^2 + r^2}}{X_c} = \sqrt{1 + \left(\frac{r}{x_c}\right)^2} \text{ of } \frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{r}{x_c}\right)^2}}$$

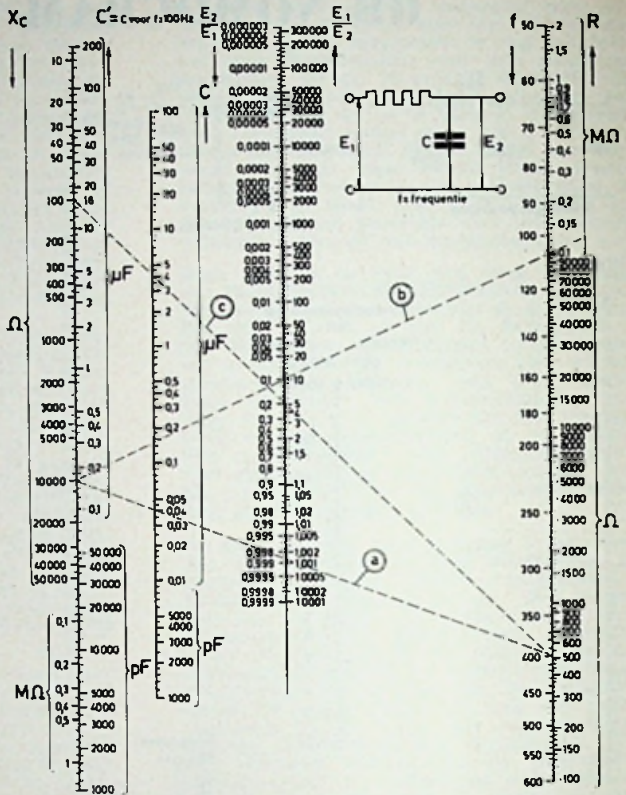
Dat zijn dus de impedantie van het filter en de afvlakkende werking. Is de frequentie  $f = 100$  Hz dan wordt voor de capaciteit gebruik gemaakt van de C-schaal.

Voorbeelden:

I. Is bv. de frequentie 400 Hz en de capaciteit  $C = 0,04 \mu F$  dan snijdt een lijn (a) door deze punten de  $X_c$  schaal in 10.000  $\Omega$ . Dus  $x = 10.000 \Omega$ . Is er nu bv. 0,1 M $\Omega$ . Dan snijdt de lijn (b), die  $X_c = 10.000$  verbindt met  $R = 0,1$  M $\Omega$  de lijn  $\frac{E_2}{E_1}$  in 0,1 en  $\frac{E_1}{E_2}$  in 10.

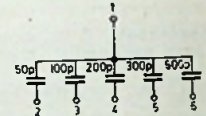
Dit zijn dan de verhoudingen tussen de uitgangsspanning en ingangsspanning, resp. het omgekeerde.

II. Is gegeven  $f = 100$  H en C is 16  $\mu F$ . Dan moeten we ter vereenvoudiging C aflezen op de C'-schaal. De waarde van  $X_c$  staat daar direct naast (100  $\Omega$ ). Bij een r van 500  $\Omega$  trekken we lijn c en we lezen af:  $E_2/E_1$  0,2 en  $E_1/E_2 = 5$ .



EEN HANDIG HULPMIDDEL VOOR EXPERIMENTEERDERS

Met behulp van slechts vijf vaste condensatoren kunnen we niet minder dan 40 verschillende capaciteiten samenstellen. De condensatoren kunnen vast op een strip worden gemonteerd en eventueel worden ondergebracht in een doosje. De aansluitingen kunnen dan met stekers en bussen of met krokodilklampen worden gemaakt.



Capaciteit in pF	Aansluiten tussen .... en ....	Capaciteit in pF	Aansluiten tussen .... en ....
(33,33)	2	250	1
40	2	(272,73)	6
45,45)	2	300	1
50	1	350	1
66,67	3	400	1
75	3	450	1
83,83	3	500	1
87,50	3	550	1
90,91	3	600	1
100	1	650	1
120	4	700	1
(133,33)	4	750	1
150	1	800	1
160	4	850	1
(163,64)	4	900	1
187,50	5	950	1
200	1	1000	1
210	5	1050	1
(218,18)	5	1100	1
(222,22)	6	1150	1

De tussen haakjes geplaatste waarden zijn afgerond. Met nog één condensator meer is nog een veel groter aantal combinaties mogelijk. Mocht u de moed kunnen opbrengen dan kunt u de mogelijke combinaties berekenen met: Parallel schakelen  $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$  en serie schakelen:  $1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3 + \dots + 1/C_n$ .

D. C. v. REIJENDAM

# UIT DE PAN VAN dr. Blan



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

## Ferdinand Braun

Op 29 april was het 40 jaar geleden dat Prof. Ferdinand Braun stierf. Onder de uitvinders die met het begrip „Radio” zijn verbonden heeft zijn naam niet de spectaculaire en populaire betekenis verkregen van iemand als Marconi of Herz, maar het is stellig de vraag, of zonder de ontwikkelingswerkzaamheden van Braun de opgang van de televisietechniek zich wel in het ons be-

kingen op het gebied van het „detector-effect” kunnen rustig worden beschouwd als het begin van de halfgeleider-ontwikkeling (in 1903). De „tank-kring” in de zenders en de uitrusting van de antenne met een tegencapaciteit zijn vindingen van zijn geest, evenals de raam-antenne, die het uitgangspunt voor de radiopeilingen vormde (in 1913).

Prof. Braun werd geboren in Fulda (D.) in 1850; in 1898 was hij professor in Straatsburg dat toentertijd nog bij Duitsland behoorde. Hij richtte toen een maatschappij op ter exploitatie van zijn patenten op radiogebied; later, na 1900, zou uit deze maatschappij in samenwerking met Siemens en A.E.G. het bekende Telefunken concern worden geboren.

In 1909 viel hem, tegelijkertijd met Marconi de Nobelprijs voor natuurkunde ten deel; in 1918 stierf hij te New York.

DR. BLAN



KARL FERDINAND BRAUN 1850-1918

kende tempo voltrokken zou hebben, want de televisiebuis is toch niets anders dan een vervolmaking van de katodestraalbuis, de Braun'se buis; die door hem reeds aan het begin van deze eeuw werd uitgevonden, ofschoon het tot 1935 zou duren eer men deze buis voor de televisie ging toepassen. Maar ook de radiotechniek heeft veel aan hem te danken; in 1898 was hij de eerste die de „gesloten trillingskring” concipieerde, waardoor een veel grotere r.f. energie door de antenne kon worden uitgestraald dan vóór dat tijdstip mogelijk was. Ook zijn onderzoe-

### Gaat de marconist verdwijnen?

EEN van mijn trouwe lezers, die al meer dan 10 jaren als marconist vliegt, schrijft mij dat het einde van zijn loopbaan in zicht is, want hij vliegt er binnenkort „uit” omdat zijn baantje gewoonweg wordt opgeheven en het is deze laatste vliegtocht die hem wel wat erg zwaar op zijn maag blijkt te liggen.

Hoewel wij elke vooruitgang van de techniek volledig toejuichen, is het toch wel goed om eens stil te staan bij de gevolgen hiervan voor de enkeling. Principieel is er natuurlijk geen enkel verschil tussen de paardenarts die in het gemotoriseerde leger zonder bezigheden raakt en de aapjeskoetsier die door de taxi-chauffeur in een verdedigende positie werd gedreven. Uiteindelijk heeft deze toekomst zichzelf opgelost: de aapjeskoetsier werd tenslotte óók chauffeur en de militaire paardenarts gaat stillekens tussen de andere militaire medicijnmannen in staan; ons leger is op medisch gebied uit de aard der zaak reeds lang aan paardemiddelen gewend.

Met de marconisten ligt de zaak natuurlijk minder eenvoudig, want hun opleiding is niet zodanig, dat ze zonder meer in de radiotech-



... 't Is nou mooi geweest. Je hebt per slot van rekening al 30 jaar gratis meegevlogen ...

niek kunnen denken, evenmin als men van een taxichauffeur kan verwachten dat hij een auto technisch te lijf kan gaan.

En bij de scheepvaart is een vrij groot maar toch niet onverzadigbaar arbeidsterrein. Voor de goede orde wil ik hier echter vaststellen, dat de T.W.A. en de P.A.A. en hoe die Amerikaanse luchtvaartmaatschappijen verder niet meer mogen heten in deze kwestie het voorbeeld hebben gegeven en dat onze vaderlandse luchtvaartmaatschappijen niet

anders doen dan deze tendens volgen. Een mooi voorbeeld vormt hierbij het kanaal van 5626 kHz, dat zich in een bijzondere belangstelling mag verheugen bij de noord-atlantische vluchten, diep in de nacht.

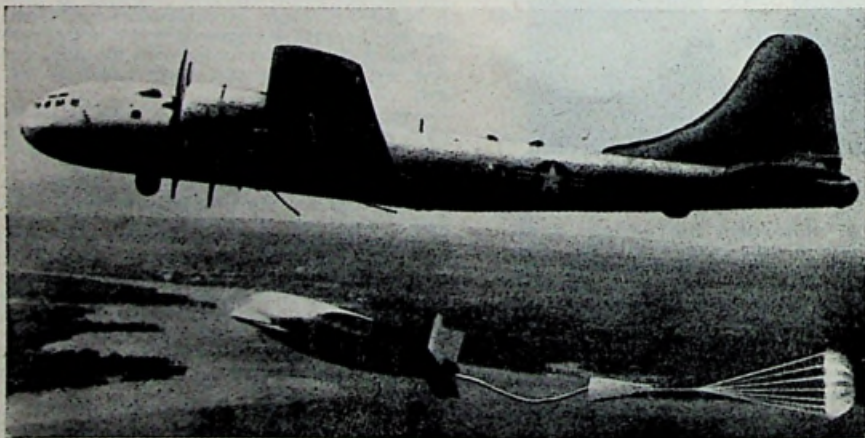
Een ander, heel belangrijk aspect van de zaak is de veiligheid in de lucht, omdat deze werkzaamheden in de toekomst door de piloten moeten worden verricht zodat de telegrafie volledig wordt uitgeschakeld en men op telefonie raakt aangewezen. En omdat van de beschikbare „kanalen" er meestal maar één de beste verbindingen geeft is dat kanaal natuurlijk overbezet, want er zijn dan tientallen kisten in de lucht. Voor ieder is dan ca. 5 minuten beschikbaar, maar ook in het luchtverkeer blijven er weinig heren te zijn en zo schreeuwen er steeds enige dooreen en de grootste mond wint het (zoals overal ter land, ter zee en in de lucht).

Voeg daar nu bij, dat op de nieuwste vliegtuigen ook de boordmecano al overboord is gezet omdat de zuigermotoren zijn vervangen door de veel eenvoudiger straalmotoren. En om eventualiteiten op te vangen moesten de piloten hiervoor een (korte) werktuigkundige cursus volgen. Voor de radiodienst wordt een extra opleiding niet nodig geoordeeld; telefoneren kan per slot iedereen. Alleen is de koptelefoon gedoemd om met de marconist te verdwijnen, omdat men de voorkeur aan luidsprekertjes geeft: om het outputniveau te vergroten worden thans kleine cockpit-versterkertjes met transistoren gebouwd. Maar nu blijkt dat hierdoor in de cockpit weer een ongewenste rumoerigheid wordt geschapen, zodat men het luidsprekertje alleen maar aan het woord laat komen als de kist aan de grond staat en voor het overige de koptelefoon blijft gebruiken. We zien het, de techniek schrijdt voort, maar trekt zich niet aan, of de tijd zal ook hier raad brengen, zodat ook de marconist in een overeenkomstige functie met wat meer levensvatbaarheid kan belanden. DR. BLAN

## HULP VANUIT DE LUCHT

**B**IJ de luchtmacht heeft men steeds rekening gehouden met reddingsmogelijkheden voor op het water neergekomen vliegtuigen. We denken hierbij aan rubberboten, zwemvesten en andere mogelijkheden.

Bij de Amerikaanse luchtmacht achtte men dit niet voldoende en het resultaat van diepgaande proefnemingen zien we nu op bijgaande afbeeldingen: Van een vliegtuig uit wordt een boot neergelaten aan een para-



## HET DASHBORD IN DE REDDINGSBOOT

chute. Nu zal in 't algemeen zulk 'n zwaar voorwerp als een motorboot met een doffe dreun op het water terecht komen; de constructie van de boot moet hierbij wel degelijk zijn berekend. Maar er is meer: hij zal bij zijn val stellig nog in zijn geheel een eind onder water schieten.

Nu, ook daarop is de constructie berekend; schroef en roer zijn geheel beschermd en de open ruimte is behoorlijk afgedekt, zodat de boot bij zijn verschijnen boven de water-vlakte nog keurig ingekapseld is.

En dan begint de grap: Vanuit het vliegtuig, dat voor dat doel boven de plaats van afdaling moet blijven rondcirkelen, maakt men d.m.v. radiosignalen de parachute los en splits men de plastic overkapping van de boot open; de kap over schroef en roer worden afgeworpen en de benzinemotor wordt gestart. Uit de aard der zaak zal dit starten de eerste keer wel mislukken. Geen nood, automatisch wordt de startmanoeuvre herhaald, met korte tussenpozen om de accu weer op zijn verhaal te laten komen, totdat de benzinemotor aanslaat.

Maar dan komt er een terugmeldings signaal van de boot naar de vliegtuigbemanning, die de boot nu door middel van radiografische afstandbediening naar de drenkelingen gaat dirigeren. De „stuurknuppel“ daarvoor zien we in de andere afb. Van uit de lucht



laat men de boot daar stoppen of zonodig achteruit slaan. Zijn de schipbreukelingen er eenmaal in geslaagd aan boord te komen, dan kunnen ze zelf het commando overnemen. Op de foto van het dashboard zien we de organen die door de schipbreukelingen dan moeten worden bediend; telecommunicatie met het vliegtuig is uit de aard der zaak mogelijk.

Vanzelfsprekend kan deze redding van uit de lucht ook in vredes tijd een belangrijke rol spelen; de reddingboot wordt tegen de buik van het moeder vliegtuig gedragen en biedt dan weinig luchtweerstand.

(Foto's ontleend aan Electronics)

## PUZZELCLUB DR. BLAN

### DE OPLOSSING VAN PUZZEL No. 9

**D**EZE puzzel was blijkbaar een kolfje naar de hand van mijn vrienden: veel oplossingen, waarbij sommigen heel diep op de kwestie gingen. Zoals we weten ging het om een neon-lampje, dat eerst bij 80 V = ontstak, maar bij verlaging tot 60 volt bleef branden.

Om de zaak even zuiver te stellen: in een neonlampje zitten twee elektroden, metalen stripjes, omgeven door neon, een zogenaamd edelgas.

Het edele van dat gas demonstreert zich o.a. hierin, dat het met geen enkele andere stof een chemische verbinding aan kan gaan. Wanneer we het natuurkundig willen benaderen zeggen we, dat de buitenste schil van de elektronen „vol“ is. Want we denken ons de opbouw van een atoom zodanig, dat in het midden de kern zit en daaromheen de elektronen, die zich echter op verschillende afstanden om de kern bewegen. Ze beschrijven dus een „baan“ om de kern en omdat er meer van die elektronen om de kern cirkelen en die banen niet steeds samen vallen spreken we van een elektronen-schil. Welnu, neon heeft twee opeenvolgende schillen.

Bevat de buitenste schil nu alle elektronen die daarin thuis behoren, dus 10 stuk's dan is het atoom elektrisch gesproken geheel in evenwicht: dus neutraal. Voegen we een elektron toe, dan wordt het negatief, halen we een elektron weg, dan wordt het atoom positief en dan spreken we van een positief ion. Trouwens, ook het negatief geladen atoom is een ion, maar een negatief ion.

Nu, onder normale omstandigheden, zijn er altijd wel enige neon ionen te vinden; hun aanwezigheid is dan toevallig.

Brengen we nu een elektrisch veld aan, dan

worden de atomen gesplitst in elektronen en positieve ionen. De elektronen vliegen op de anode toe; maar daarnaast ontstaan er botsingen, waarbij uit neutrale atomen weer elektronen en ionen ontstaan. Dit is min of meer een kettingreactie, maar tijdens deze reactie stijgt de temperatuur en bij de aldus verkregen hogere temperatuur geschiedt het ioniseren reeds bij lagere spanning.

In feite zal bij het starten dus een hogere spanning worden vereist om de eerste ionisatie te doen plaats vinden; dat is dan de ontsteekspanning. Daalt de spanning echter tot beneden een bepaalde grens, dan wordt de ionisatie toch weer onmogelijk en op die grens vinden we dan de ontspanning. Tussen beide grenzen ligt de brandspanning.

Maar, hoe ontstaat nu dat karakteristieke oranje-roodachtige licht bij de neonlamp? Nu, de elektronen zijn met een bepaalde kracht gebonden aan de atoomkern. Bij het uit zijn verband rukken van een elektron komt er een zekere energie vrij in de vorm van een elektro-magnetische trilling. Nu weten we dat niet alleen onze radiotrillingen een vorm van elektromagnetische trillingen zijn, maar dat ook licht hiertoe behoort. En de frequentie van deze trilling is zodanig, dat we een oranje-rood licht zien.

Ik hoop nu te hebben aangetoond, dat het lampje in dit geval bij 80 V = start en bij 60 volt = dooft.

En nu die condensator met weerstand. Sluiten we de spanning aan, dan zal er door R een stroom lopen. Doordat de C helemaal leeg is duurt het even totdat die geladen is tot een bepaalde spanning, in ons geval 80 volt. Maar ja, dan gaat ons neonpijtje branden en loopt onze condensator meteen weer „leeg“ in dat

## DE PRIJSWINNAARS VAN PUZZEL 9



ARN. v. HOUTUM

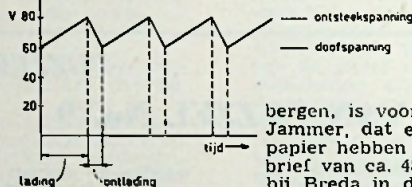
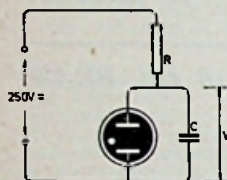
FR. POSTMA

J. G. BREMER

JAC. v. EIJDEN

lampje. Maar niet helemaal leeg, want zodra de spanning over de C en dus ook over het lampje gedaald is tot 60 volt (in ons geval), dan dooft het lampje en wordt de C weer geladen. Wanneer dat neopitje er nu niet zat, ja dan zou die C tenslotte opgeladen worden tot de voedingspanning, dus tot 250 V =.

Men noemt de aldus opgewekte trilling een relaxatie-trilling; wanneer we de kromme bezien dan ontdekken we ten eerste dat het ontladen véél sneller gaat dan het laden en ten tweede, dat deze vorm van kromme veel op de tanden van een zaag lijkt; inderdaad zien we deze kromme dan ook bij onze televisie-ontvangers in de tijdbasis.



En de vierde prijs, de waardebon à /3.—, En nu de vraag: hoe lang duurt dat laden nu? We kunnen dat wel berekenen; het product van R en C geeft hier nl. de tijdsconstante in seconden en we zeggen dan,  $R \times C$  is de tijd waarin een condensator wordt opgeladen tot  $2/3$  van de toegepaste voedingspanning. Nu moeten we dit nog even goed

hanteren, want het gaat hier om de tijd die nodig is om de spanning voor de C te brengen van 60 volt (de doofspanning) tot 80 volt (de ontsteekspanning). We zullen het hier naar bij laten, maar het zal wel duidelijk zijn, dat die tijd groter wordt, naarmate R of C of beiden groter worden. En, zoals reeds is opgemerkt, de terugslagtijd, waarin het lampje de condensator laadt, is heel kort. De eerste prijs, een transistor OC71, mutector kristal diode en een 402 spoel, zijn bestemd voor ARNOLD VAN HOUTUM te Ughelen. De tweede prijs, een Electronic Tube Handboek, gaat ditmaal naar FRANS POSTMA te Hilversum.

De derde prijs, „Televisieontvangst in theorie en Praktijk“ is voor JAC. VAN EIJDEN te Hamersveld.

En de vierde prijs, de waardebon van /3.—, aangeboden door Radio „De Jacobsstaf“ te Driebergen, is voor J. G. BREMER, Oosterhout. Jammer, dat er nog enige inzenders waren, papier hebben neergepend. Het record is een brief van ca. 48 cm lang (die jongeman daar bij Breda in de buurt weet wel wie ik bedoel). En Koen Mouthaan is ook een gedurfde grappenmaker, die zendt twee briefkaarten als een roman in meerdere afleveringen.

We nemen afscheid van Helmich de Vries in Hengelo, die gedurende vijf jaren een trouwe inzender is geweest en nu als 18-jarige in het semi-Drees-stadium is gekomen.

En nu komen we aan

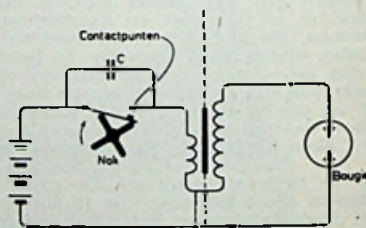
### PUZZEL No. 11

**D** ENK niet, dat de zaak hier zo eenvoudig in elkaar zat: één van mijn talloze volgingen, Jaap, werd te hulp geroepen bij het autootje, dat zijn buurman via een advertentie had gekocht voor /250.—, je weet wel, ze noemen dat een „lief wagentje met klein gebrek“.

Enfin, die ontsteking werkte niet en nu ging het er om of die condensator over de verbrekercontacten lek was of niet. De trotse bezitter van het aftandse vehikel zei van niet, omdat er geen stroom liep toen hij de C op een accu aansloot via een ampèremeter, maar de feiten zeiden: ja (er kwam namelijk geen vonk).

Onze Jaap vatte zijn taak goed op en ging met de C naar huis om hem op zijn p.s.a. te proberen, want zo zei hij, daar heb ik 300 volt. Min of meer meewarig lieten de sleutel-ridders hem gaan, want, zeiden ze, als dat ding nu nog goed is gaat hij stellig naar de haaien als je hem op 300 volt aansluit; dat ding behoeft immers maar op 6 volt te

werken. Jaap zei: neen, hij moet tegen 300 volt kunnen en mag dan niet lekken. Wie had er nu gelijk, Jaap of die sleutel-ridders?



Voor wie onbekend zijn met ontstekingsmechanismen geef ik hier een schemaatje; voor ons probleem gaat het eigenlijk om het gedeelte links van de stippellijn.

De oplossingen verwacht ik vóór de 21e van deze maand en uitsluitend op briefkaart.

DR. BLAN

# Een hoogwaardige RC generator

DOOR Ir S. J. HELLINGS

(vervolg uit RB mei 1958 blz. 345)

Bekijken we de formule voor de cirkel-frequentie  $\omega$ , dan zien we dat voor iedere keer dat de weerstand wordt gehalveerd, de frequentie wordt verdubbeld; dit betekent dat, indien de schaal met 10 begint, op de helft van de schaal 20 ligt; indien de hele schaal van 10... 100 Hz loopt, wordt zodoende de halve ruimte door 't deel van 10... 20 Hz ingenomen, wat nu bepaald geen aantrekkelijke verdeling is; met 'n lineaire potmeter kunnen we dit gebrek helaas niet omzeilen; veel beter wordt 't indien we ieder gebied weer in twee delen splitsen (nl. van 10... 31,6 en van 31,6... 100 Hz) wat echter het gehele ontwerp zeer veel gecompliceerder maakt. Veel aantrekkelijker zou de schaalverdeling kunnen worden, indien we logaritmische potmeters zouden kunnen gebruiken en wel zodanig, dat in het begin de weerstand zeer snel afneemt en verderop veel langzamer. Jammer genoeg kan dit met draadgewikkelde potmeters zeer moeilijk gerealiseerd worden, terwijl met de aandrijving, zoals hier wordt gebruikt, de potmeters tegen elkaar in draaien, zodat een rechtsdraaiend log. type gecombineerd moet worden met 'n linksdraaiend dito en dan nog met nauwkeurig gelijke karakteristieken; een vrijwel onmogelijke opgave. Misschien beleven we het nog eens, dat hiervoor een speciaal onderdeel in de handel wordt gebracht.

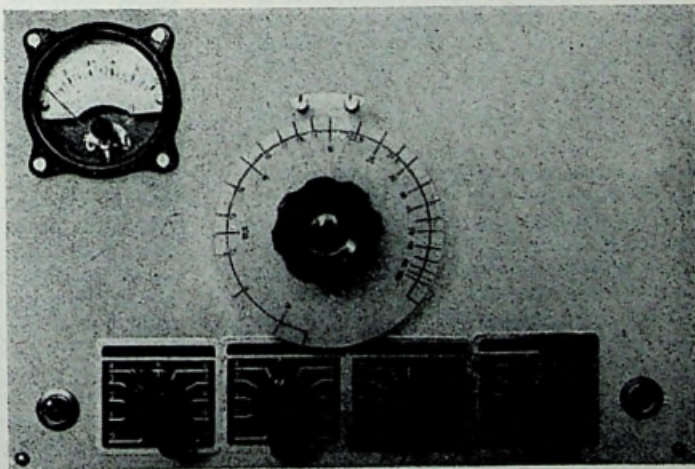
Indien we het schema van fig. 6 raadplegen, dan zien we, dat de weerstanden  $R_2$  en  $R_3$  op één as zijn gekoppeld, terwijl met de schakelaarsecties  $S_{1a}$  en  $S_{1b}$  de condensatoren voor de verschillende gebieden worden gekozen.

In werkelijkheid zullen de twee op één as gekoppelde weerstanden nooit precies gelijk kunnen zijn, er zullen steeds afwijkingen optreden.

Bekijken we de formule voor de verhouding van de uit-

gangsspanning  $V_u$  en de ingangsspanning  $V_i$  bij fig. 4, dan zien we — als  $R_1$  groter dan  $R_2$  wordt — dat de spanning  $V_u$  kleiner wordt, en omgekeerd. Dit betekent, dat in het eerst genoemde geval de spanning over de lampjes ( $V_2$  in fig. 5a) ook af moet nemen; hierdoor daalt de weerstand van de lampjes  $R_L$  en daarmee ook de uitgangsspanning  $V_3$ . Aangezien de weerstand  $R_1$  in fig. 5 nu niet meer precies gelijk is aan  $2 \times R_L$ , maar groter is geworden, zal de uitgangsspanning  $V_3$  nu ook niet meer precies gelijk zijn aan  $3 \times V_2$ , maar groter waardoor de afname van  $V_2$  weer gedeeltelijk wordt teniet gedaan; dit ontstaat dus door de stabiliserende werking van de lampjes. In het „werkingsgebied” van de oscillator kunnen we zeggen, dat de procentuele variatie van de uitgangsspanning ca.  $\frac{2}{3}$  is van de fout van weerstand  $R_1$  t.o.v.  $R_2$ ; precies hetzelfde geldt voor de fout van de condensator  $C_1$  t.o.v.  $C_2$  en omgekeerd. Is bv.  $R_1$  5 % groter dan  $R_2$ , dan zal de uitgangsspanning met 3,3% dalen; is daarentegen  $C_1$  5 % groter dan  $C_2$ , dan zal de uitgangsspanning met 3,3 % toenemen; voor  $R_2$  en  $C_1$  geldt precies het omgekeerde. De kennis van dit verschijnsel is erg belangrijk voor de afregeling van de generator.

In fig. 6 en fig. 7 is het volledige schema van de R-C generator weergegeven.





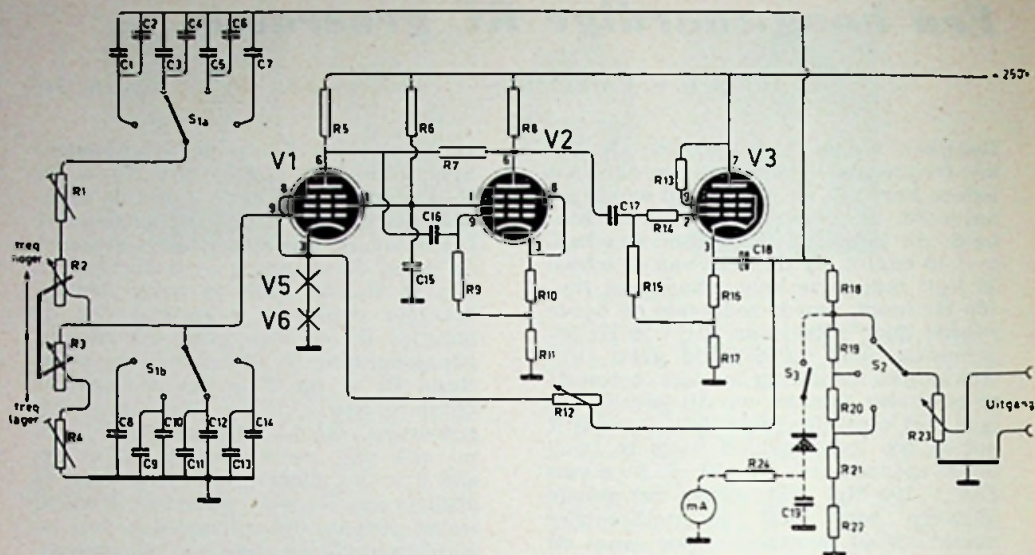


Fig. 6

De regelbare weerstanden  $R_2$  en  $R_3$  zijn de twee weerstanden van de brug van Wien volgens fig. 4; aangezien deze regelweerstand tegen elkaar indraaien, komt de roosteraftakking van  $V_1$  aan de beide lopers te liggen, terwijl de het dichtst bij elkaar gelegen uiteinden van de weerstanden (of de beide het verst van elkaar gelegen punten, al naar gelang de richting van de schaalijking) aan de instelweerstand  $R_1$  en  $R_4$  komen te liggen. Willen we de frequentieomvang van ieder gebied een verhouding 1:10 geven, dan kiezen we een kleine overlap en maken de schaal 1:11. Aangezien voor  $R_2$  en  $R_3$  25 k $\Omega$  werd gekozen, zullen derhalve de weerstanden  $R_1$  en  $R_4$  op 2,5 k $\Omega$  moeten worden ingesteld; dit kan het gemakkelijkst bij het ijken van de schaal gebeuren. De capaciteiten van  $C_1$  tot en met  $C_{14}$  kunnen we gemakkelijk aan de hand van de formule

$$C = \frac{1}{2 \pi f R} \text{ berekenen. Om normale}$$

handelswaarden te kunnen gebruiken, moet er hier en daar wel eens een klein beetje worden geschipperd. De schakeling volgens fig. 6 biedt na het voorafgaande weinig moeilijkheden meer. Het teruggekoppelde signaal wordt via de brugschakeling aan het rooster van de eerste versterkbuis  $V_1$  gelegd, de tegengekoppelde spanning via  $R_{12}$  aan de katode van  $V_1$ , waarin de beide lampjes  $V_5$  en  $V_6$  zijn opgenomen; de werkzame spanning aan de ingang van de versterker bestaat derhalve uit het

verschil van in- en uitgangsspanning. De katodeglijkstrom van  $V_1$  zal de weerstand van de lampjes wat verhogen, hetgeen wel prettig is omdat hierdoor de serieweerstand  $R_{12}$  wat groter kan worden gekozen.

Hierachter volgt de tweede versterkertrap met  $V_2$ ; waarvan het uitsturinggebied is vergroot door de extra katodeweerstand  $R_{11}$ ; hierdoor wordt tevens de ingangsimpedantie vergroot, waardoor de l.f. weergave wordt verbeterd, terwijl de wisselstroom in de buis een vrijwel getrouwe copie wordt van de roosterwisselspanning (stroomtegenkoppeling). Via  $R_7$  wordt de spanning aan de anode van  $V_2$  teruggevoerd naar de anode van  $V_1$ , waardoor spanningstegenkoppeling optreedt. Door deze maatregelen wordt de vervorming in de versterker tot zo klein mogelijke proporties teruggebracht, terwijl ook de frequentiearakteristiek zoveel mogelijk wordt uitgebreid.

Het versterkte signaal wordt via  $C_{17}$  toegevoerd aan het rooster van  $V_3$ ; deze buis is als katodevolger geschakeld, ten einde de vereiste lage uitgangsimpedantie te kunnen opbrengen om de terugkoppeling over het gehele gebied van  $R_2$ - $R_3$  met een constante spanning mogelijk te kunnen maken, evenals voor de tegenkoppeling via  $R_{12}$ . Voor de buizen zijn de meest courante typen gekozen, omdat deze ook in vele andere apparaten met voordeel kunnen worden gebruikt; overigens is

Fig. 6 - SCHAKELING VAN DE R-C GENERATOR

C1-14	0,5	$\mu\text{F}$	10 %
C2-13	0,082	$\mu\text{F}$	10 %
C3-12	0,05	$\mu\text{F}$	10 %
C4-11	8200	pF	10 %
C5-10	5000	pF	10 %
C6-9	820	pF	10 %
C7-8	560	pF	10 %
C15	16 à 32	$\mu\text{F}$	350 V
C16-17	0,1	$\mu\text{F}$	500 V hoge isolatieweerst. (> 100 M $\Omega$ )
C18	32	$\mu\text{F}$	350 V
C19	1	$\mu\text{F}$	hoge isolatieweerstand (> 50 M $\Omega$ )
C20-21	50+50	$\mu\text{F}$	350 V
L1	> 10	H	30 mA (MuVolt 6010)
R1-4	5	k $\Omega$	Vitrohm GLA
R2-3	25	k $\Omega$	pot.meter draadgew. (Colvern) (event. 20 k $\Omega$ Vitrohm)

R5-6-8	22	k $\Omega$	1 W	Vitrohm
R7	220	k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	"
R9	1	M $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	"
R10	1,2	k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	"
R11	8,2	k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	"
R12	10	k $\Omega$	draadgew. instelpot.m.	"
R13	100	$\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	"
R14	2,2	k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	"
R15	560	k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	"
R16	270	$\Omega$	1 W	"
R17	3,3	k $\Omega$	3 W	(5 k $\Omega$ Vitrohm GLA)
R18	zie tekst			
R19	4,7	k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	
R20	470	$\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	
R21	39	$\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	
R22	12	$\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	
R23	15 à 25	k $\Omega$	draadpot.meter	
R24	zie tekst			
R25-26	47	$\Omega$	1 W	
R27	5	k $\Omega$	Vitrohm HFA	pot.meter
V1-2	EF85			
V3	EL84			
V4	EZ80			
V5-6	220 V-15 W		schakelbord lampjes. mignon	
Z1	100	mA		

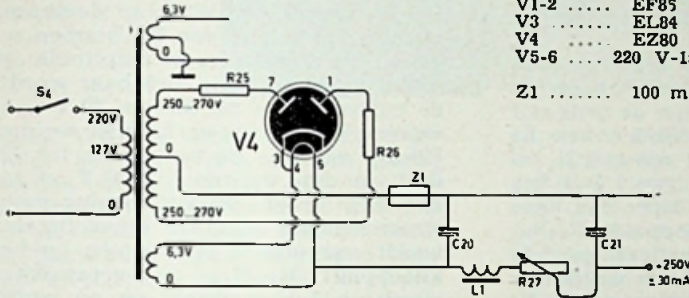


Fig. 7  
VOEDINGS-  
APPARAAT

deze combinatie in het geheel niet kritisch en vrijwel iedere combinatie van twee pentoden met een eindbuis zal in deze schakeling voldoen.

De uitgangsspanning van de katodevolger is via C<sub>18</sub> met de spanningsdeler verbonden; dezelfde scheidingscondensator wordt ook gebruikt om te voorkomen, dat een deel van de katedestroom door de lampjes V<sub>5</sub> en V<sub>6</sub> vloeit, waardoor een onjuiste instelling zou ontstaan.

Aan de uitgang kan een eenvoudige wisselstroomvoltmeter worden aangebracht, bestaande uit een kristaldiode, de afvlakcondensator C<sub>10</sub> en de weerstand R<sub>24</sub>. Met behulp van deze voltmeter kan men op eenvoudige wijze controleren of de spanning over de spanningsdeler overeenkomt met de nominale waarde van 10 V.

De grof-instelling van de spanningsdeler vindt plaats met behulp van de schakelaar S<sub>2</sub> (10-1-0,1 V) en fijnregeling met behulp van R<sub>23</sub>. De waarde van de fijninstelling kan direct worden afgelezen op een plaatje, gemonteerd achter de knop van deze potmeter. Het voedingsapparaat kan zeer eenvoudig worden uitgevoerd; 250 V bij ca. 30 mA is toereikend. In verband met de grote stroomfluctuaties, welke V<sub>3</sub> vooral bij lage frequenties uit het voedingsapparaat trekt, doet

men er goed aan, de uitgangscondensator niet kleiner dan 50  $\mu\text{F}$  te kiezen (C<sub>21</sub> in fig. 7).

### Afregeling van het instrument

Aangezien de gebruikswaarde van het instrument aanzienlijk wordt verhoogd door een goede afregeling en ijking, doet men er goed aan hier de nodige aandacht aan te besteden en vooral niet te snel met het resultaat tevreden te zijn.

Voor de afregeling kan men met voordeel gebruik maken van een oscilloscoop en een buisvoltmeter; de verticale versterker van de KSO en de buisvoltmeter worden aangesloten aan het knooppunt van C<sub>18</sub>-R<sub>18</sub>; voor R<sub>18</sub> neme men voorlopig een weerstand van 5,6 k $\Omega$  10 %  $\frac{1}{2}$  W. Het meetgebied van de buisvoltmeter wordt op een schaalwaarde van 0...30, of groter (tot max. 100 V) wisselspanning ingesteld. Op één van de weerstanden R<sub>2</sub> of R<sub>3</sub> is een verlengas geplaatst, welke door de frontplaat heengaat; op deze as wordt een knop met wijzer bevestigd. Direct tegen de frontplaat wordt een stukje grafiekenpapier bevestigd en wel zodanig, dat de standen van de wijzer op het papier kunnen worden getekend; dit papier kan er na de ijking worden afgehaald en dienen bij

het tekenen van de definitieve schaal. De weerstanden  $R_1$  en  $R_4$  worden aanvankelijk op nul ingesteld en de potmeters  $R_2$ - $R_3$  op max. weerstand (laagste frequentie, wijzer geheel linksom). De totale weerstanden ( $R_1 + R_2$  en  $R_3 + R_4$ ) moeten nu zoveel mogelijk gelijk zijn; dit kan heel gemakkelijk met behulp van een brug van Wheatstone in de „open brug” stand worden gecontroleerd.

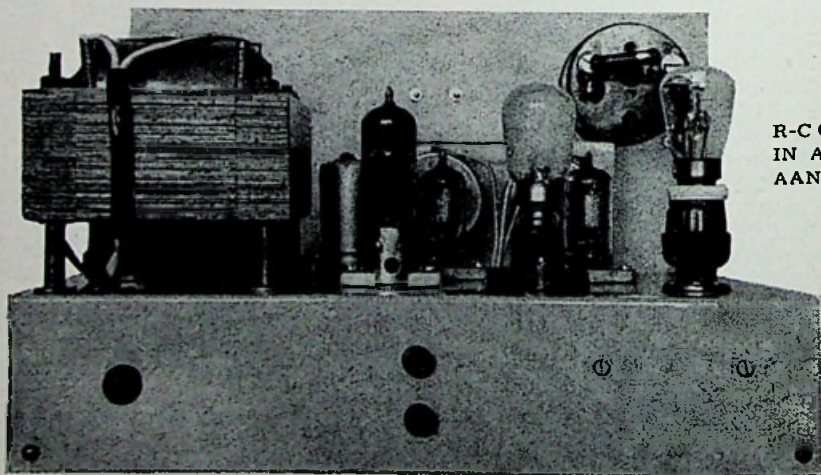
Draaien we nu aan de knop, dan moeten voor alle standen van de frequentieschaal de waarden van  $R_2$  en  $R_3$  gelijk blijven; de minste tandwielspel of onregelmatigheid in de wikkeling van de potmeters is zodoende direct te constateren.

Beschikt men niet over een van deze instrumenten, dan kunnen we op de volgende eenvoudige wijze de brug zelf opbouwen. Over de uiteinden van  $R_2$  en  $R_3$ , welke verbonden zijn met  $R_1$  en  $R_4$ , wordt een potmeter van 1 à 10 k $\Omega$  aangebracht; tussen de loper van deze potmeter en het knooppunt  $R_2$ - $R_3$ - $S_{10}$  wordt een 4,5 V batterij geschakeld; over de extra potmeter wordt een gevoelige mA-meter geplaatst.  $R_2$ - $R_3$  worden weer op max. ingesteld, er op lettend, dat de beide weerstanden gelijktijdig „tegen de stuit” aanliggen. Met behulp van de extra potmeter wordt de mA-meter op nul geregeld. Draaien we nu aan de frequentieschaal dan moet de verhouding van  $R_2$  tot  $R_3$  steeds constant blijven; dat betekent, dat er ook steeds brugevenwicht moet heersen. Men zal bemerken, dat juist voor kleine weerstanden van  $R_2$ - $R_3$  de instelling zeer gevoelig is; kleine correcties kunnen worden aangebracht door het huis van een van de potme-

ters iets te draaien, totdat weer evenwicht is bereikt.

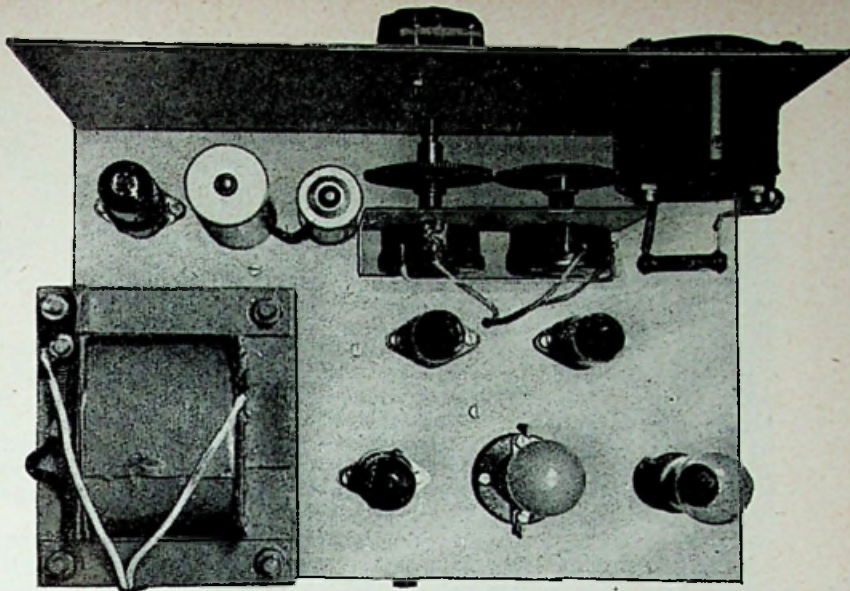
Nadat op deze manier de regelweerstand zo goed mogelijk gelijk zijn gemaakt, controleren we de bedrading zorgvuldig, plaatsen de schakelaar  $S_1$  op gebied 2;  $S_2$  op het 10 V gebied en  $R_{12}$  ongeveer halverwege (ca. 5000  $\Omega$ ). De tijdbasis van de oscilloscoop wordt op 50 Hz ingesteld, de frequentieschaal op min freq. Nadat het geheel is ingeschakeld en voldoende op temperatuur gekomen, regelen men  $R_{27}$  af totdat de anodespanning ca. 250 V bedraagt. Op de oscilloscoop moet nu een sinus met een frequentie van ca. 100 Hz verschijnen, waarvan we de amplitude met behulp van  $R_{12}$  kunnen regelen. We regelen nu de amplitude op, totdat er vervorming zichtbaar wordt; de buisvoltmeter zal dan ca. 30 V aanwijzen. Vervolgens verkleinen we met behulp van  $R_{12}$  de amplitude tot  $\frac{2}{3}$  deel van deze waarde, dus 20 V; er zal dan geen spoor van vervorming meer waarneembaar zijn. De buisvoltmeter wordt vervolgens aangesloten op het knooppunt  $R_{18}$ - $R_{19}$ , de verzwakker wordt op 1 V ingesteld en nu wordt  $R_{13}$  uitgezocht, totdat de buisvoltmeter 10 V aangeeft. Deze 10 V nu kunnen we als referentie gebruiken voor het instellen van  $R_{12}$ ; we behoeven dan niet meer op de oscilloscoop in te stellen.

Is  $R_{12}$  eenmaal ingesteld, dan hoeft hieraan niet meer te worden geregeld; we kunnen derhalve  $R_{12}$  òf naar buiten uitvoeren en gebruiken om de 10 V spanning in te kunnen stellen, òf we kunnen dit eenmalig doen en  $R_{12}$  als een bijregelweerstand in de bedrading opnemen.



R-C GENERATOR  
IN ACHTER-  
AANZICHT

DE  
R-C GENERATOR  
VAN BOVEN AF  
GEZIEN



$R_2$ - $R_3$  zijn nog steeds op max. ingesteld, de bijregelweerstand  $R_1$ - $R_4$  worden halverwege ingesteld (ca. 2500  $\Omega$ ). De oscilloscoop wordt nu gebruikt om de schaal te ijken; daartoe wordt de horizontale tijdas vervangen door een wisselspanning van 50 Hz (net-freq.) waardoor de bekende figuren van Lissajous ontstaan. Bij deze instelling van  $R_2$ - $R_3$  moet de 100 Hz vrijwel op het beginpunt van de schaal liggen; vervolgens draaien we in de richting van hoge frequenties, totdat de potmeters tegen de stuit gaan. Met behulp van  $R_1$ - $R_4$  moet nu de hoogste frequentie in dit gebied op 1100 Hz worden ingesteld; hierbij moeten we er op letten, dat de afgegeven spanning, als aangegeven op de buisvoltmeter, steeds nauwkeurig constant blijft. Neemt de amplitude toe, dan moet  $R_1$  vergroot worden, neemt deze af op de hoogste instelling, dan  $R_1$  op kleinere weerstand instellen; tegelijkertijd moet  $R_2$  weer bijgeregeld worden om de juiste frequentie-instelling te houden; zodoende moeten we enige malen „heen en weer” regelen om de juiste instelling zowel van de frequentieschaal als van de terugkoppelverhouding te vinden. Is alles tot zover in orde en heeft het apparaat minstens 1 uur aan gestaan, dan wordt de schaal aangetekend en wel op de frequenties 100-125-150-175-200 enz. We moeten nu de andere gebieden gelijk maken aan de schaal om de vermenigvuldigingsfactoren te kunnen toepassen. Op de schaal zelf worden de waarden 10-12,5-15-17,5 enz. aangegeven, bij de schakelaar de vermenigvuldigingsfactoren. De schakelaar  $S_1$  wordt nu op het der-

de gebied geplaatst, waarbij allereerst het beginpunt weer moet samenvallen met het beginpunt van de schaal; dit beginpunt wordt nu bepaald door de condensatoren  $C_5$ - $C_6$  aan de ene zijde,  $C_7$ - $C_{10}$  aan de andere zijde van de schakelaar  $S_1$ . Met behulp van de oscilloscoop wordt de frequentie op 1000 Hz ingesteld; staat nu de wijzer tussen de 10 en 12,5, dan wil dit zeggen, dat de weerstandswaarden  $R_2$ - $R_3$  te klein zijn, m.a.w. de condensatoren zijn te groot; staat de wijzer aan de andere zijde van de 10, dan moet de capaciteit worden vergroot. Anderszijds moet ook de afgegeven spanning op dit gebied gelijk zijn aan die van het vorige; blijkt de afgegeven spanning te groot te zijn, dan is de capaciteit van  $C_5 + C_6$  te groot t.o.v. die van  $C_7 + C_{10}$ .

Aangezien  $C_5$  en  $C_{10}$  het grootst zijn, kan de afregeling het beste gebeuren door voor  $C_6$  en  $C_9$  een paar dichtbij gelegen waarden te substitueren totdat zowel een kloppende schaal als de juiste spanning is verkregen.

Voor het vierde gebied geldt geheel hetzelfde verhaal; alleen is daarbij de beginfrequentie (10.000 Hz) te hoog om nog een ijking tegen de 50 Hz te kunnen ondernemen. Het beste is hiervoor even een aparte toongenerator te gebruiken; deze wordt eerst weer afgeijkt op een frequentie van 1000 Hz; vervolgens wordt nu deze generator op de horizontaal versterker van de KSO aangesloten en de uitgangsspanning van de te ijken R-C oscillator op de vertikaal versterker. We kunnen nu weer instellen met de Lissajous-figuur. Wensen we 'n fijnere schaalverdeling

dan bij de ijking op het tweede gebied is geschiedt (hier hadden we om de 25 Hz een ijkpunt geplaatst), dan kan dit met voordeel op het derde gebied geschieden. Als de beginpunten goed gelijk zijn gemaakt, dan kunnen we op dit gebied om de 100 Hz ijken; zodoende verkrijgen we de punten 11, 12, 13, 14 enz.; in principe kunnen we dit steeds verder doorzetten, maar de schaal zou te onoverzichtelijk worden. Ten slotte komt ook het eerste gebied aan de beurt; hierbij doen we verstandig de zaak niet bij het beginpunt van de schaal te ijken (10 Hz) maar op 25 Hz; dit wordt weer ingesteld op de KSO tegen de 50 Hz netfrequentie. We regelen de condensatoren  $C_2$ , resp.  $C_{13}$  weer af, totdat de schaal klopt en een constante spanning is verkregen. In fig. 8 is een voorbeeld van een dergelijke ijking gegeven.

Is de schaal nu geijkt, dan worden de begin- en eindpunten van de wijzerstanden nauwkeurig hierop aangegeven, om later gemakkelijk weer in te kunnen stellen; de schaal wordt nu in de definitieve uitvoering gebracht; hiervoor zijn zoveel mogelijkheden, welke geheel afhangen van de beschikbare hulpmiddelen, dat dit aan het vernuft van de lezer wordt overgelaten. Een van de beste methoden is wel de toepassing van een draaiende schaal en een vaststaande wijzer; in dit geval is de schaal gegraveerd op een ronde plaat van melkwit plexiglas, terwijl de wijzer bestaat uit een plaatje doorzichtig plexiglas; na het graveren worden de streepjes met oostind. inkt „uitgevuld”. Hierbij moet men er goed op

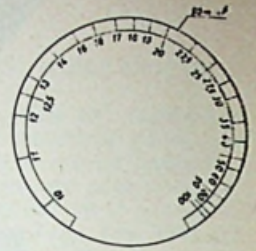


Fig. 8

Een afbeelding op „ware grootte” is op bladz. 478 afgedrukt

bedacht zijn, dat de schaalverdeling bij een draaiende schaal precies in spiegelbeeld loopt t.o.v. een vaste schaal met een draaiende wijzer, waarmee de ijking is uitgevoerd; hier moet men bij het overbrengen van de ijking terdege op letten. Een goede letterhoogte is 3 mm.

In het instrument kan een eenvoudige diode-voltmeter worden gebouwd; deze dient voor controle op de juiste spanning (10 V), welke aan de verzwakker moet optreden, en waarvan de waarde wordt ingesteld met behulp van  $R_{12}$ . Hier wordt een 200  $\mu A$  meter gebruikt; voor  $R_{23}$  wordt dan 100 k $\Omega$  1% genomen; nadat de spanning met behulp van de buisvoltmeter op 10 V is ingesteld, wordt de schakelaar  $S_3$  gesloten; de aflezing van de meter wordt nu als nominale waarde aangehouden. Heeft men een meter met een ander gebied (kleiner dan 500  $\mu A$ ) dan kiezen we  $R_{24}$  zodanig, dat een gelijkspanning van 10 V op  $C_{19}$  ongeveer in het midden van de schaal komt; de definitieve instelling wordt weer verkregen na vergelijking met de aanwijzing van de buisvoltmeter. Aangezien deze eenvoudige diode-voltmeter de onhebbelijke eigenschap be-

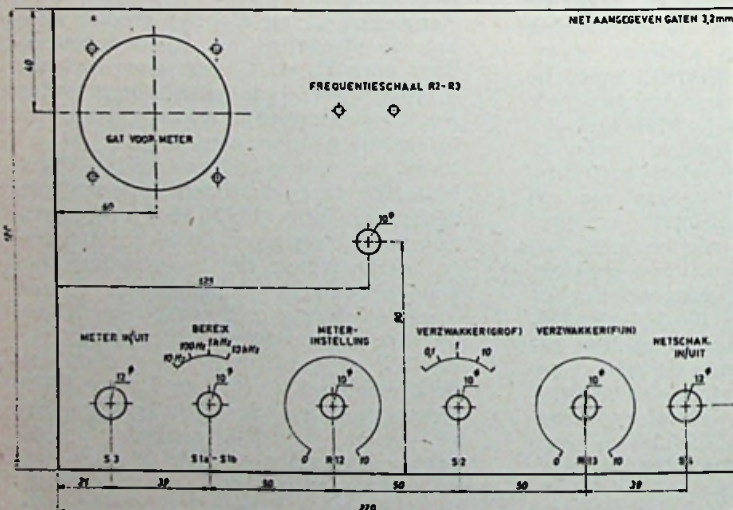
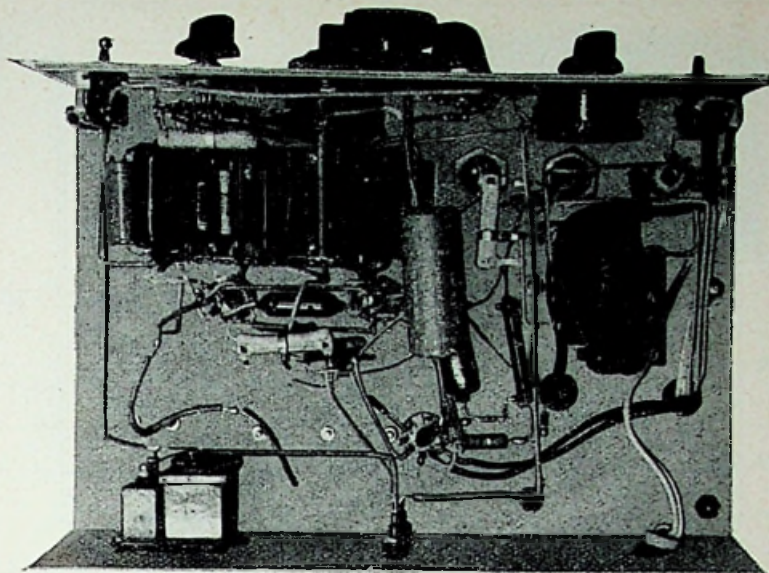


Fig. 9

INDELING MET MAATAAN- DUIDINGEN VOORPANEEL R-C GENERATOR Zie ook de foto op bladz. 449



R-C GENERATOR  
IN ONDER-  
AANZICHT

zit, dat hij de pos. toppen van de wisselspanning gedeeltelijk afkapt, wordt deze meter alleen gebruikt voor instelling van de normale spanning op de uitgang; hierna wordt hij met behulp van  $S_3$  uitgeschakeld.

#### Het optreden van schaalfouten

Tot nu toe hebben we aangenomen, dat de versterker zelf ideaal is, nl. dat de amplitude in het gehele frequentiegebied nauwkeurig constant blijft en dat er geen faze-draaiing in dit gebied optreedt. Nu is het eerste wel waar, het tweede helaas niet. De brugschakeling van Wien is er echter op gebaseerd, dat de spanning, welke aan de ingang van de versterker moet worden geleverd, nauwkeurig in faze is met de spanning, welke aan het netwerk gelegd wordt en derhalve afkomstig is van de uitgang van de versterker (zie fig. 6). Dit verhaal gaat nu alleen op, zolang er in de versterker zelf geen faze-draaiing optreedt; is dit wel het geval, dan moet deze draaiing in de brugschakeling weer worden gecompenseerd, daar de totale faze-draaiing vanaf de ingang tot aan de uitgang van de versterker en via het netwerk weer terug naar de ingang juist nul moet zijn. Maar een extra faze-draaiing in dit netwerk betekent ook, dat de frequentie waarbij dit gebeurt nu niet

meer gelijk is aan  $\frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C}$ , maar

een andere waarde gaat aannemen, m.a.w. de schaal klopt niet meer, wat uiteraard een onprettige eigenschap is. Bij de zeer lage frequenties zal de uitgaande spanning van de versterker voorijlen t.o.v. de ingaande spanning, bij de zeer hoge frequenties juist andersom; in het eerste geval ontstaat de voorijling door de koppelcondensatoren  $C_{16}-C_{17}$  en  $C_{18}$ ; in het laatstgenoemde geval ontstaat de naijling door de parasitaire capaciteiten in de versterker. De grootte van de frequentieafwijking

$$\Delta f = \frac{3}{2} \cdot f \cdot \text{tg} \cdot \varphi,$$

waarbij  $\varphi$  de faze-

fout in graden is. Ter verduidelijking een voorbeeld: Indien er een faze-fout van  $10^\circ$  zou optreden (waarbij de amplitude nog vrijwel constant is), zal de relatieve frequentieafwijking gelijk zij aan 0,27 of 27 % van de ingestelde frequentie; voorwaar geen kleinigheid. Dit is dan ook de reden, dat de schaal op het laagste gebied enige afwijking krijgt wat echter van weinig praktisch belang is; ook bij de allerhoogste frequenties treedt een kleine schaalafwijking op, welke in dat gebied eveneens van weinig belang is.

#### Constructie van het instrument

Het spreekt welhaast vanzelf, dat de montage met enige zorg moet worden uitgevoerd, en dat de condensatoren  $C_1$  t/m  $C_{14}$  stevig op een montage-strip

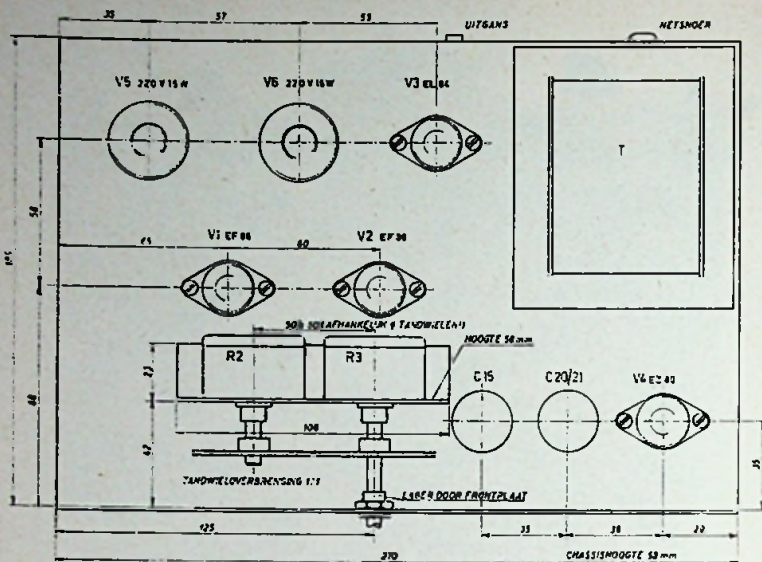


Fig. 10  
BOVENAAN-  
ZICHT EN  
MAATSCHETS  
R-C GENERATOR  
(Zie ook  
de afbeelding  
op bladz. 453)

worden vastgezet; de overige weerstanden en condensatoren in de versterker worden alle zo kort mogelijk op de buishouder aangesloten ten einde de parasitaire capaciteit zo klein mogelijk te houden. Aangezien de kwaliteit voor een groot deel door de overbrenging tussen de beide potmeters  $R_2$ - $R_3$  en door de schaal aandrijving wordt bepaald, make men hiervan een onwrikbaar geheel, waardoor wordt belet dat de potmeters t.o.v. elkaar kunnen be-

wegen door verwringen van het chassis.

De gelijkrichtbuis  $V_4$  kan zowel op een aparte gloeistroomwikkeling worden aangesloten alsook op de 6,3 V gloeistroomwikkeling voor de overige buizen; in het laatstgenoemde geval moet natuurlijk de verbinding tussen gloedraad en katode van  $V_4$  worden losgenomen, waarbij de katode op 't knooppunt  $C_{20}$ - $L_1$  wordt aangesloten.

## HET TESTEN VAN TRANSISTOREN

Vervolg van blz. 426

ren doorlopen waarbij de zenerspanning in de buurt van de meetspanning komt.

Een ernstiger gevaar schuilt in goedkope zelfgefabriceerde universeelmeter-tjes of gelijkstroom meetbruggen. Bij het meten van de soms zeer lage doorlaatweerstand van de emitter-basisdiode bv. van een OC72, 76, 14 bestaat dan de mogelijkheid dat de stroom door de transistor te groot wordt. In geen geval mag de dissipatie in de emitter-basis junction de voor de max. toelaatbare collectordissipatie geldende waarde overschrijden. Het gaat hier om de totale dissipatie, wordt deze overschreden dan overlijdt de transistor ter plaatse. Men zij dus gewaarschuwd.

Wie wat meer met transistoren werkt, zal vroeger of later toch de behoefte gaan voelen aan een eenvoudig instrument, waarmee veiliger en nauwkeuriger transistoren kunnen worden ge-

test en waarmee tevens de belangrijkste grootheden kunnen worden bepaald. Het doet ons genoegen binnenkort zo'n apparaat te kunnen presenteren.

## DISCO ABC

Voor de platenliefhebber om te smullen!

Een boekje met belangrijke tips en raadgevingen, dus onontbeerlijk voor al diegenen, die ook van deze materie meer willen weten.

DISCO ABC geeft u de richting aan uw pickup, grammofoon en niet te vergeten uw platenverzameling zo lang mogelijk in goede staat te houden.

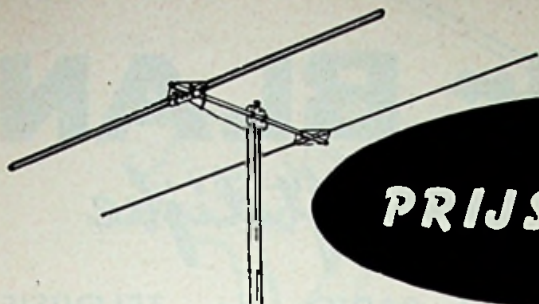
Verzuim dus niet deze rijk geïllustreerde uitgave nog vandaag te kopen! U zult er geen spijt van hebben!

Bestelnr. 797

95 cent

Te verkrijgen bij uw handelaar!

DE MUIDERKRING N.V.  
Bussum



**PRIJSVERLAGING!**

*Teweema altijd het beste... nu ook het laagst in prijs!*

Ondanks Teweema's hardnekkig volhouden aan de oersolide dikwandige buis en de toepassing van de duurste aluminiumlegering die de Teweema antenne tot 'n topproduct maakte... kunnen door algehele vernieuwing van het productie-apparaat, verbouwing van de fabriek en uiterst scherp calculeren... de prijzen drastisch verlaagd worden! Nu is Teweema (de meest gecopieerde antenne)... goedkoper geworden dan een gewone!

Enkele voorbeelden:

Lopik TV 04/02  
twee-elemente

~~f 42.-~~

nu f **36.-**

Lopik TV 04/03  
drie-elemente

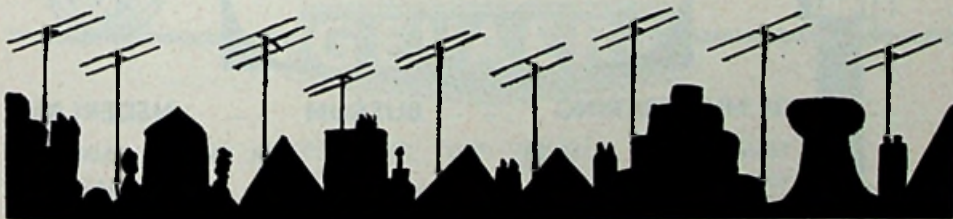
~~f 52.-~~

nu f **46.80**

Deze prijsverlaging gaat in: 24 april 1958.



*de juiste  
antenne!*



2e WITTENBURGERDWARSSTRAAT 15 . AMSTERDAM C TELEFOON 743211



# dr. BLAN

*schriftelijke*

RADIO en TELEVISIE  
cursussen

## Radio-amateur cursus

duur één jaar  
cursuskosten:  
voor abonné's op onze tijdschriften Radio bulletin of Hobby bulletin f 6.- p.m.  
voor niet abonné's f 7.- p.m.  
in België resp. 100.- en 115.- fr.

## Televisie cursus

duur één jaar  
cursuskosten:  
voor oudcursisten van de radiocursus f 6.- p.m.  
voor abonné's op onze tijdschriften RB of HB f 6.50 p.m.  
niet abonné's f 7.50 p.m.  
in België resp. 100.- 110.- en 130.- fr.

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



Vraagt  
uitvoerige  
prospectus  
Radio of  
Televisie



DE MUIDERKRING

— BUSSUM

— NEDERLAND

Nijverheidswerf 17-19-21  
voor België.  
Budelstraat 27

Radio-Instituut

tel. (02959) 5600-2929

AMAVOX ☐  
Hamont (Lb.)



## GEVASONOR *long run*

groot frequentiebereik	65 meter - 2 x $\frac{1}{4}$ uur - 4,50
hoge gevoeligheid	260 meter - 2 x 1 uur - 14,-
lage prijzen	520 meter - 2 x 2 uur - 22,50

*Gevasonor long run geluidsband is een product van*

**GEVAERT**

een wereldnaam voor gevoelig materiaal!

# TRIOTRACK...

**als altijd vooraan in de ontwikkeling!**



De TRIOTRACK platenspelers zullen zeer binnenkort verkrijgbaar zijn met Stereofonische elementen. Daar de arm en aansluitplaat reeds altijd 3-polig is uitgevoerd, is ombouw van alle Triotracks mogelijk.

STEREOKOP: f 25.-

U hoeft dan slechts de contacten in de arm te vervangen door het bijgeleverde contactstripje, en ook u bent verzekerd van de beste weergave, waartoe de hedendaagse techniek in staat is.



In onze serie HI-FI apparatuur  
verschijnt binnenkort de volgende combinatie:

**Triotrack met ELAC stereosysteem**

**Acoustical Stereo-versterker**

**Acoustical Twin-Hi-Fi**

**luidsprekersysteem**

Nadere inlichtingen van 1 juli af bij uw handelaar!

**ACOUSTICAL HANDEL MIJ. N.V.**

AMSTERDAM



## OSCILLOGRAAF VOOR DE „SERVICE-MAN” TV

Type EO - 1/70

**Uitw. straalmodulatie:**  
50 Hz ... 1 MHz

**Tijdbasis:**

10 Hz ... 400 kHz

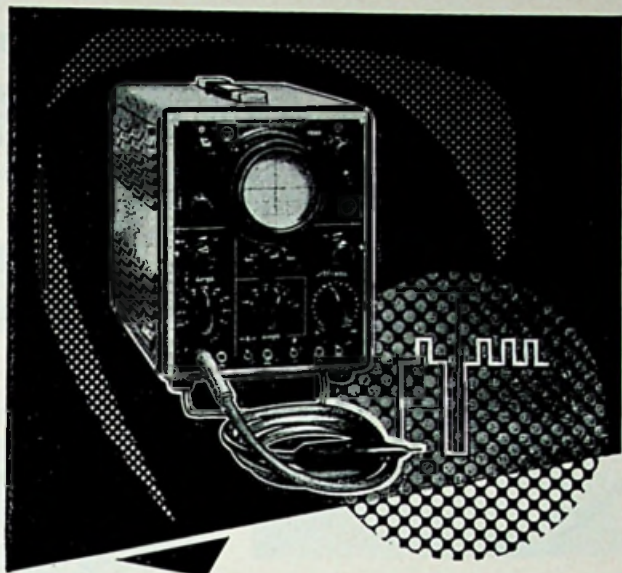
regelb. schaallengte  
onderdrukking van  
terugslag

Sync. door signaal en  
netfreq., omschakel-  
baar in hor. verst. van  
2 Hz ... 2 MHz

Gevoeligheid:  
0,5 ... 150 V<sub>eff</sub>/cm -  
Max. ing.sp. 300 V<sub>eff</sub>

**Veri. versterker:** 4 Hz ... 4 MHz regelbare fazecorrectie  
stijgtijd: ca. 0,08  $\mu$ sec - gev. 10 mV<sub>eff</sub>/cm tot 300 V<sub>eff</sub>/cm.

**Bijzonderheden:** Mu-metalen afscherming van KSB - precisie zekeringen - twee stabili-  
satoren - kleine afmetingen - verbruik 50 watt.



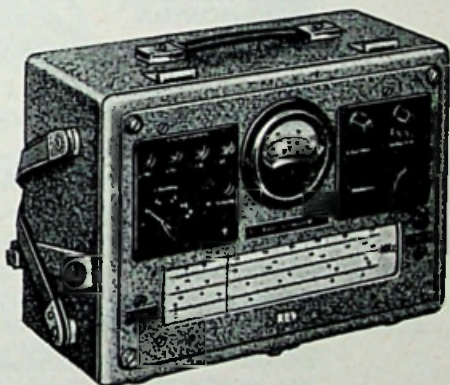
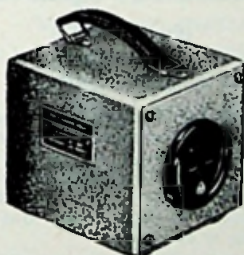
## DE VELDSTERKTEMETER



Reeds in gebruik  
bij talrijke  
installateurs en  
bekende labora-  
toria omwille van  
zijn hoge presta-  
ties en zijn onge-  
evenaarde nauw-  
keurigheid

**Gevoeligheid:**  
3  $\mu$ V tot 100 mV

**Frequenties:**  
37 tot 230 MHz  
tot  $\pm 1\%$



**Grote zekerheid en volmaakte nauwkeurigheid** dank zij de uitschakeling van de kwets-  
bare batterijbuizen en de zeer variabele toleranties.

**Voordeel** door het vervallen van kostbare batterijen; geen oxydatie door het ontbreken  
van zuren en geen gevaar voor lege batterijen.

Voor **regelmatig dagelijks gebruik** in uw laboratorium.

Volkomen onmisbaar door de zekerheid van zijn aanwijzingen en door tijd- en werk-  
besparing.

**DE BESTE - DE ZEKERSTE - DE MEEST VERKOCHTE**

Voor alle aanvullende inlichtingen wende men zich tot onze **TECHNISCHE DIENST**  
Alleen invoerders: **Ets Frédéric CLOBUS n.v.**

Kroonlaan 396, BRUSSEL - Telefoon (02) 48.95.14-47.72.07



## Praktijk en theorie gaan hand in hand

Een uitgebreid instrumentarium staat de leerlingen op ons moderne laboratorium ter beschikking om hun theoretische kennis in de praktijk te toetsen

### dagschool

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

Deze studierichtingen worden onderwezen aan 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 aan het schoolgebouw te Hilversum en wel op dinsdag- en vrijdagavond en te Utrecht, Nieuwe Gracht 29bis op woensdagavond en zaterdagmiddag.

Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

### óók schriftelijke praktische opleiding

**HOGER ELEKTRONICUS** (diploma HTS)  
**RADIO-TECHNICUS** (diploma NRG)  
**RADIO-MONTEUR** (diploma NRG)

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 het mogelijk zich praktisch te bekwamen in praktijk in onze ruime werkplaats met een keur van gereedschappen, terwijl tevens voor de gevorderde leerlingen de gelegenheid is opgesteld gebruik te maken van ons laboratorium, dat van de modernste meetapparaten is voorzien.

Een uitvoerige prospectus wordt op aanvraag gratis toegezonden .



## Hogere- en Middelbare Technische School voor Elektronica

**HILVERSUM**  
**BERGWEG 33** - TELEFOON 0 2950-7474  
**INTERNAAT - EXTERNAAT**

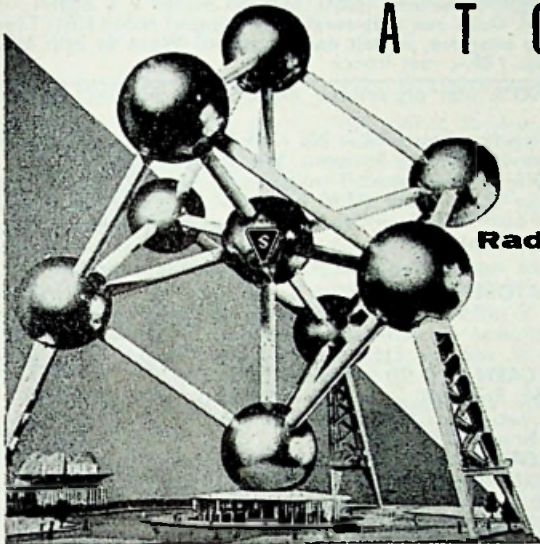
Dir. RENS & RENS  
 - GIRO 86580

Gevestigd sinds 1925

# SYLVANIA



stelt ten toon in '58 in het  
A T O M I U M



**Verlichting  
Elektronika  
Fotografie  
Radio- en T. V. buizen  
Atoomenergie**



SYLVANIA is fier bij te dragen tot de opbouw van de wereld van morgen.  
Voor een betere levensstandaard...  
Voor een gelukkigere toekomst...  
Voor een nauwere verstandhouding onder de volkeren... dragen de 27.000 ingenieurs, bedienden en werklieden van SYLVANIA - in de 45 fabrieken en 21 laboratoria - hun kennis en hun werk bij aan de ganse wereld.

Alleenverdelers voor Benelux :  
N. V. Voorheen A. P. CLOSSET  
48, Handelskaal - Brussel  
Telefoon : 18.31.60 (3 lijnen)

★ SYLVANIA stelt Inggelijks ten toon in het Paviljoen van het Vervoer, Sectie Luchtvaart.

# RADIO ROTOR

KINKERSTRAAT 55 - AMSTERDAM (W.)

TELEFOON 020-85315-87289 - POSTGIRO 466928

Elke werkdag zijn wij geopend van 9 tot 6 u. Behalve 's maandagsmorgens dan zijn wij gesloten tot 1 uur

In de **POTGIETERSTRAAT 61**, 3 min. van de Kinkerstr., hebben wij een **SPECIALE SURPLUS ETALAGE**. Komt u eens onze vier etalages bekijken, het loont de moeite.

**WILT U ZELF 'N PRIMA RADIO BOUWEN? DAT KAN! Maar natuurlijk ook GOEDKOOP! DAT KAN OOK!** Want wij zijn in het bezit gekomen van een partij 1e klas onderdelen van zeer bekende merken voor het bouwen van een complete radio, pracht gepolitoerde kast, 3 banden spoelblok, van 15-35 meter en 35-115 meter en 180 tot 550 meter. Dus ook voor de amateur een pracht ontvanger. Deze set wordt compleet geleverd als bouwdoos van netsnoer tot luidspreker en kast, afstemoog (EM4). Met de buizen 2 x ECH21, 1 x EBL21, en cel. Dus geen serietoestel. Doch een volwaardige ontvanger! Maat kast: breed 61, hoog 38 en diep 28 cm. Heeft u interesse, bestelt dan omgaand! Want de prijs klinkt ongelofelijk, doch is slechts tijdelijk f 89.-, niet franco.

**NIEUWE BLAUPUNKT AUTORADIO'S.** Met pre-selectie. Ingebouwde speaker, met 6 V triller pack.

**ZEER GEVOELIGE ONTVANGER.** Heeft gekost f 450.-. Nu f 149.50. Met originele antenne f 165.-. Met bijgeleverde weerstand voor 12 V / 5.- extra. **Wacht niet te lang!**

**DRAAGBARE TRANSISTOR RADIO'S.** Engels import. 7 transistoren. Machtig geluid. Merk PAM. Grote ovale luidspr. 2000 uur spelen voor f 1.60 batterijen. Ideaal voor tuinhuis, boot, tent en overal waar geen stroom is. Nu verlaagd tot f 195.- (heeft gekost f 350.-).

**KLEINE DRAAGBARE BATTERIJ ONTVANGER.** 4 buizen, ingebouwde ferriet antenne, 6 kring super. Prima apparaat met ingebouwde luidspr. f 79.- zonder batterijen.

**PHILIPS VOEDINGS TRANSFORMATOREN.** Prim. 110-245 V, sec. 1 x 300 V met midden-aftakking. 200 mA en 4 V + 12,6 V (deze twee spanningen zijn door gewikkeld). Prima voor cel gelijkrichting. Ook te gebruiken als verhuistransformator. **Let op de prijs f 8.25.**

**PHILIPS BALANS UITGANGEN** 10 W, voor bv. EL84, sec. 3-5-8 ohm. De prijs is nu f 5.50.

**MINIATUUR AFSTEMCONDENSATOREN** 2 x 500 pF. Nieuw! f 2.95.

**PHILIPS KLEINE VOEDINGSTRANSF.** Prim. 220 V, sec. 20 V-1,5 amp. + 7,5 V. f 5.50.

**ACCU LAADTRANSF.** Prim. 220 V, sec. 9 en 15 volt, 2,5 amp. f 9.-.

**GELIJKRICHTCEL** hiervoor 2 amp. Brug f 12.75.

**JOBOPHONE. LOSSE GRAMM.MOTOR** vier toeren met drukknoppen. Een kwaliteitsmotor voor f 47.-. Lichtgewicht pickup **JOBOPHONE**, 2 saffieren f 17.50.

**HOE KAN HET!** 2 x ECH21, 1 x EBL21, 1 x AZ1, 1 x EM4, tezamen voor f 19.-.

Wij hebben in voorraad E446, E447, E443H en C443.

**POTENTIOMETER** 16 megohm f 2.-. Pot. meter 1,3 megohm met 2 aftak. f 3.25.

**SELECT MEETZENDER SPOELBLOK.** Verliesvrij gemonteerd, van 30 tot 100 kHz in zes stappen. Overlappend. Met gratis compleet schema voor bouw van een goede meetzender **Nieuw in doos f 12.35.**

**V.H.F. VOORZET.** Met 3 x VR65 en ker. 3 deks 5 standen schakelaar. Band 40 tot 50 MHz. In metalen kastje f 7.75.

**VLOEISTOF VERGROOT LENS.** Voor TV en vergroting van foto enz., diam. 21 cm. f 19.75.

**INBOUW 1 mA meter.** Schaalverd. 0-2 en 0-40. Dus vol uitslag 1 mA, diam. 7 cm f 11.75. (merk General Electric). - **RELAIS**, met 1 maak contact, 4 volt DC f 2.85.

**M.E.C. MEETSCHAKELAAR** met 29 standen f 6.-.

**PREH MEETSCHAKELAARS** met zware contacten, 1 x 20 standen f 7.50, 3 x 9 standen f 7.50

**GROTE SORTERING IN SELSINS.** Komt u zelf uitzoeken! 3 inch f 25.-.

**LOODACCU'S.** Nieuw! Ongeladen. Wel geformeerd, 2 volt 12 amp. f 5.-.

**DUMP BATTERIJEN.** Groot formaat 2 x 67,5 volt + 1,5 V + 6 volt f 5.50.

90 volt + 1,5 volt f 2.75. 22,5 volt batterijen f 0.75.

**EEN VOLWAARDIGE MICROSCOOP.** Vergroot 300 x, in kist f 26.95.

**ORIGINELE PRISMA VELDKIJKER.** 8 x 30. Met oculair. Coated lenzen. In lederen tas met twee draagriemen. Een wereld gaat voor u open met zo'n kijker. f 85.-.

**WERKELIJK EEN GOEDE U.S.A. BAND.** 360 m op 18 cm spoel f 9.95.

**LANGSPEEL** 260 meter op 13 cm spoel f 9.75.

**ENKELE BESCHADIGDE TAPE DEKS** met drie motoren. Merk Brenel. Engels import 9-19-38 toeren. Ingebouwde knoppen voor heen + start. Diam. spoel 18 cm. HF wisselen. Dubbelspoor: Voor minder dan de helft. f 179.-.

**GRAMMOFOONPLATENREKKEN** voor  $\pm$  30 platen. Pak weg f 2.25.

**DE BEKENDE HANDY SOUND MASTER** met complete ingebouwde versterker en L.S. uit voorraad leverbaar met band en microfoon f 348.-. Met 100 % garantie van de **AMROH FABRIEKEN** te Muiden.

**THANS LEVERBAAR:** H.S. Unit type AT2004, prijs f 30.-. Defl. en Foc. unit type AT1005, prijs f 35.-. Zo lang de voorraad strekt.

**Verzendingen uitsluitend onder rembours.** Minimum postbestelling f 2.50, dit met het oog op hoge portokosten. - Zendingen naar België alleen na vooruitbetaling.

**HET RADIOPARADIJS VOOR IEDERE AMATEUR!!**



## DISCOBAKEN

Grammofoonplatenprogramma  
van uitsluitend WW-opnamen  
voor deze maand

DOOR M. L. VAN OVEREEM



### Zondag 1 juni '58 - 14.30 uur

1. Orgelconcert nr. 9 in Bes gr. t.,  
Opus 7 (Händel)

Uitv.: Albert de Klerk en het Am-  
sterdamse Kamerorkest o.l.v. Dr.  
Anthon van der Horst.

Opname: Telefunken LT 6589

2. Septet in Es gr. t., Opus 20  
(Beethoven)

iUtv.: Het N.B.C. Symfonie Ork.  
o.l.v. Arturo Toscanini.

Opname:

His Master's Voice ALP 1106

3. Variaties op een thema van  
Haydn „St. Antoni koraal”  
(Brahms)

Uitv.: Philharmonia Orkest o.l.v.  
Herbert van Karajan.

Opname: Columbia CX 1349

4. Rhapsodie Espagnole (Ravel)

Uitv.: Philharmonia Orkest o.l.v.  
Herbert van Karajan.

Opname: Columbia CX 1099

### Zondag 8 juni '58 - 14.30 uur

1. Symfonie nr. 4 in A gr. t.,  
Opus 90 (Italiaanse Symfonie)  
(F. Mendelssohn)

Uitv.: Concertgebouworkest o.l.v.  
Eduard van Beinum.

Opname: Philips AL 00436

2. Concert voor fluit, harp en or-  
kest in C gr. t., KV. 229  
(Mozart)

Uitv.: Phia Berghout, harp; Hu-  
bert Barwahser, fluit en het  
Concertgebouworkest o.l.v.  
Eduard van Beinum.

Opname: Philips AL 00440

3. Le Saore du Printemps  
(Strawinski)

Uitv.: Pittsburgh Symfonie Orkest  
o.l.v. William Steinberg.

Opname: Capitol P 8254

### 103e Grammofoonplatenconcert

Op zondag 22 december j.l. werd de andere zijde van deze prachtige Telefunkenplaat, met het orgelconcert van Arne gespeeld. Deze opname kenmerkt zich door de uitstekende balans tussen solist en orkest, de voortreffelijke uitvoering en het juiste, karakteristieke timbre van het orgel. Correctie: 18/8.

In RB van febr. j.l. kunt u lezen, wat ik over deze uit-  
muntende plaat heb geschreven.

Correctie: 18/8.

#### PAUZE

Een magnifieke opname van Columbia. Aan de andere zijde staat de Onvoltooide Symphonie van Schubert. Uitvoering onder van Karajan bijzonder fraai. Klank-  
technisch af. Voortreffelijke balans van het orkest en de  
juiste opnamekarakteristiek.

Correctie: 18/8.

Hoewel deze plaat niet héél recent is, toch 'n pracht op-  
name en gespeeld magnifiek. Zeer de moeite en kos-  
ten waard. Het is wellicht niet vreemd, dat van een plaat,  
die werkelijk goed is maar weinig te vertellen valt. Alles  
is zo als men het wenst. Hoog, laag, middengebied, balans  
in orde Columbia. Correctie: 18/8.

### 104e Grammofoonplatenconcert

Met deze vrolijke symphonie wordt dit zondagmiddag-  
programma geopend. Vlot en fris gespeeld beantwoordt  
het aan de eisen, die aan dit werk gesteld kunnen worden.  
Opnametechnisch wat weinig bas, die niet opgehaald kan  
worden, omdat dan rumble hoorbaar wordt. Integendeel:  
nog wat bas-af en meer volume, want dit kan het best  
hebben om een meer bevredigende indruk te krijgen.  
Correctie: 15/8.

Een prachtig werk van Mozart, dat men niet zoveel hoort  
en dat daarom weinig bekend is. Opnametechnisch de fluit  
wat zwak, waardoor een enigszins matte indruk van het  
geheel. In verband met rumble iets bas-af.  
Correctie: 15/8.

#### PAUZE

Opzettelijk is het programma vóór de pauze niet te lang  
gemaakt om fris te staan tegenover het nu te spelen werk  
van Strawinski. Dit is een werk, dat men vele malen  
moet horen en dat daarom als plaatopname zo geschikt is.  
Men ontdekt dan steeds nieuwe details en imponerende  
klankeffecten, die suggestief het karakter van dit werk  
uitdrukken.  
Voortreffelijk gespeeld. Klanktechnisch iets te veel zaal-  
akoestiek, maar overigens een uitstekende opname.  
Correctie: 18/8.



**Zondag 15 juni '58 - 14.30 uur**

1. Symfonie nr. 3 in Es gr. t.  
(Fr. Berwald)

Uitv.: Berliner Philharmoniker  
o.l.v. Igor Markevitch.

Opname: DGG 18317 LPM

2. Concert voor piano en orkest  
nr. 2 in g. kl. t.  
(Saint-Saëns).

Uitv.: Emil Gilels et L'Orchestre  
de la Société des Concerts du  
Conservatoire o.l.v. André Cluy-  
tens.

Opnae: Columbia CX 1217

3. Muziek bij „Midzomernachts-  
droom" (F. Mendelssohn)

Uitv.: Jennifer Vyvyan, sopraan;  
Marion Lowe, sopraan; 't Vrou-  
wenkoor van het Royal Opera  
House, Covent Garden, en het  
Londens Symfonie Orkest o.l.v.  
Peter Maag.

Opname: Decca LXT5344 e

**Zondag 22 juni '58 - 14.30 uur**

1. A simple symphony (Britten)

Uitv.: Strijkers v. het „New Sym-  
phony Orchestra" of London, o.  
l.v. Eugene Goossens.

Opname: Decca LW 5163

2. Concert voor viool en orkest nr.  
1 in g kl. t. (Bruch).

Uitv.: Zino Francescatti en The  
Philharmonia-Symphony Orches-  
tra of New York o.l.v. Dimitri  
Mitropoulos.

Opname: Philips LL 09410

3. Symfonie nr. 1 in F gr. t.  
(Shostakovitch)

Uitv.: Philharmonia Orkest o.l.v.  
Efrem Kurtz.

Opname:

His Master's Voice ALP 1554

**Zondag 29 juni '58 - 14.30 uur**

1. Sinfonia a gran orquesta  
(Arriaga)

Uitv.: London Mozart Players o.l.  
v. Harry Blech.

Opname:

His Master's Voice CLP 1102

2. Psalm XIII „Lord how long wilt  
Thou forget me?" (Fr. Liszt)

Uitv.: Walter Midgley, tenor; Bee-  
cham Choral Society and Royal  
Philharmonic Orchestra o.l.v. Sir  
Thomas Beecham.

Opname: Columbia CX 1429

**105e Grammofoonplatenconcert**

De tweede symfonie van Berwald, aan de andere zijde  
van deze plaat, hebben wij al eens gedraaid. Een voortref-  
felijke opname van DGG met weldadige, frisse muziek.  
Zeer geacheveerd spel van Markevitch.

Correctie: 18/7.

Grandios gespeeld, dat is de eerste indruk. Goed opge-  
nomen, maar met een vreemd gebonk zo nu en dan in de  
baskant van de vleugel, alsof een microfoon mechanisch  
aangestoten is. Niettemin alleszins de moeite waard. De  
koppeling met een pianosonate van Mozart vind ik per-  
soonlijk minder gelukkig.

Correctie: 18/8.

**FAUZE**

Op zondag 9 februari j.l. werd deze sublieme Decca op-  
name voor het eerst ten doop gehouden en men was zo  
verrukt dat om een spoedige herhaling is verzocht. Raad-  
pleeg uw RE nummer 2.

Correctie: 18/8

**106e Grammofoonplatenconcert**

Nog altijd een voorbeeld van een hoogwaardige kwali-  
teitsopname. Een heel aardig stuk muziek en voortreffelijk  
gespeeld. Correctie: 15/8.

Met deze Philips plaat krijgt men wat speeltijd betreft  
wèl waar voor zijn geld. Twee grote vioolconcerten op  
één plaat. Notabene aan de andere zijde het vioolconcert  
van Brahms, waarvoor andere maatschappijen anderhalve,  
of twee plaatzijden nodig hebben.

Intussen is dit van Philips geen verdienste. De bijzonder  
fijne groef, die noodzakelijk was om zoveel speeltijd op  
één plaat te persen (letterlijk en figuurlijk (is niet zonder  
hoorbare en ongewenste neveneffecten gebleven.

Voor- en namodulatie treden dan ook op.

Niettemin een belangrijke plaat. Goede basweergave (héél  
bijzonder) en uitstekende vioolklank.

Correctie: 18/8.

**PAUZE**

Hier hebben we de perfectie in optima firma. Om wild  
enthousiast van te worden. Wat een opnametechniek. Fan-  
tastisch, in één woord. En wat een pracht uitvoering. Ik  
heb geen woorden genoeg om uitdrukking te geven aan  
mijn bewondering. Alles is perfect; balans, hoog, mid-  
dengebied, laag. De klank der strijkers, dat koper en dan  
het hout. Dát is het. Correctie: 18/8.

**107e Grammofoonplatenconcert**

Maar weinigen kennen Arriaga en dat is jammer. Juist  
voor zijn twintigste jaar stierf hij, bijna tijdgenoot van  
Mozart. Zijn werk is zelfstandig, origineel, verwant aan  
Mozart, maar wellicht nog rijker en warmer en staat tot  
Mozart in dezelfde verhouding als Debussy tot Ravel. Uit-  
voering is wel zo bezielend, dat een sterke ontroering wordt  
opgewekt. Opnametechnisch perfect.

Correctie: 18/8.

Weer een prachtplaat. Behalve genoemde psalm nog de  
volgende werken: „Song of destiny" van Brahms en zijn  
„Academische Feestouverture". Zeer de moeite waard.

Correctie: 18/8.

**PAUZE**

3. Symphonie nr. 1 in c kl. t.  
(Brahms)  
Uitv.: Philharmonia Orkest o.l.v.  
Otto Klemperer.  
Opname: Columbia CX 1504

Een zeer indrukwekkende vertolking van deze prachtige symfonie van Brahms. Klemperer is met recht wel één van de allergrootste dirigenten. Aan de inzet hoort men onmiddellijk, dat hier een meester der vertolking aan het woord is. Opnametechnisch fantastisch. Als het EMI concen-  
cern zo doorgaat hebben wij een opnametechniek gekregen, die in combinatie met een afspeelsysteem voor schijn stereofonie nauwelijks, of geen verbetering behoeft. En het heeft er de schijn van, dat de E.M.I. inderdaad het juiste opnameprocédé onder de knie heeft want vrijwel elke opname, die uitgebracht wordt kenmerkt zich door een buitengewone, op zichzelf staande kwaliteit.

Correctie: 18/8.

Deze concerten vinden iedere zondagmiddag plaats in de concertzaal van het Singer Museum te Laren (Nh.).

#### DE LONDENSE AUDIO FAIR

DE van 18 tot 21 april in het Waldorf Hotel te Londen gehouden tentoonstelling van audio apparaten stond dit jaar in het teken der stereofonie, waarbij echter vele demonstraties het duidelijk kenmerk van improvisatie droegen, althans waar het de grammofoon-sectie betrof. Ten aanzien van de WW-bandapparaten valt op te merken, dat op dit terrein steeds meer fabrikanten overgaan tot het op de markt brengen van hetzij complete stereo-bandspelers, inclusief ingebouwde tweekanaals weergeefversterker met twee afzonderlijke luidsprekers, hetzij van een dek waarop een stereo-weergeefkop is (resp. kan worden) gemonteerd, in welk geval een afzonderlijke versterker voor het tweede kanaal eveneens verkrijgbaar is. Tot de eerste groep behoren o.a. Reflectograph en de (Noorse) Tandberg. Ferrograph brengt bovendien nog een model (type 88) voor stereofonisch opnemen en weergeven, compleet met tweekanaals versterkers. Met de eerder genoemde bandapparaten kan men stereopopnamen alleen afspelen, echter wel op de normale manier een enkel kanaal opnemen en weergeven (dubbelspoor).

Wat de versterkers betreft, vele fabrikanten toonden thans ook tweekanaals-uitvoeringen met ingangen voor stereoband- en stereo-plaatweergave, waarbij hetzij een aparte stereovoorversterker wordt toegepast, te gebruiken met twee eindversterkers van een bestaand type, of wel complete eenheden, bevattende twee voorversterkers plus twee eindversterkers. ((Astronic, Avanti, Dulci, Jason, Kolster Brandes, Leak, e.a.) Pamphonic demonstreerde een volledige stereogrammofoon evenals Pye, die tevens de stereo-platen leveren (Pye-Nixa). Met stereo-pick-ups demonstreerden verder nog firma's als Cosmocord, Acos, Goldring, Sugden, Westrex enz., terwijl Tannoy een prototype „Vari-Twin“ toonde, dat echter niet in productie komt voordat het bekend is of de grote grammofoonmaatschappijen ook stereo-platen in de handel gaan brengen.

Op luidsprekergebied was er geen wereldschokkend nieuws. De Quad elektrostatische luidspreker is thans in normale productie en voor ruim 500 gulden te koop.

De Britse WW-afstemmers — eveneens aanwezig op Audio Fair — zijn merendeels uitgerust met Foster-Seeley discriminator en automatische frequentieregeling ter compensatie van oscillator-drift.

## VAKANTIE?



STUUT & BRUIN

demonstreren u doorlopend het reeds beroemde nieuwe

**GITZ G.S.B. JUBILEUM RECORDERDEK!**

Bij 9½ cm/sec. van 30-12000 Hz.

Bij 4½ cm/sec. van 30- 6500 Hz.

Volgens internationaal vastgestelde draairichting en dubbelspoor.

Miniatuur mu-metaal kopjes.

Opn./weerg. kopje 4 µ spleetwijdte.

Met één handel te bedienen.

Motor tegelijkertijd voedingstransformator voor de versterker en nog vele andere bijzonderheden, zoals beschreven in ons speciaal boekje, met twee verschillende schema's en bouwplaten voor een complete- en een voorversterker apart. Dit boekje kost f 1.25

Het G.S.B. Jubileumdek zelf kost f 157.50

Indien u alle onderdelen bij onze firma koopt en bouwt volgens onze schema's, staan wij u gratis bij met eventueel optredende moeilijkheden.

**Goed nieuws voor FONOLINTBEZITTERS**

Met enige kleine veranderingen kunt u het G.S.B. dek met uw Fonolint-versterker gebruiken.

Nu ook de losse miniatuurkopjes verkrijgbaar!

Wiskop f 10.- - Opn./weerg. kopje f 22.50

Mu-metaal kopje hiervoor f 2.50.

Wij zijn dagelijks geopend van 9.00 tot 18.00 u. (Behalve op maandag 2 juni a.s., dan zijn wij de gehele dag gesloten!)

**10 jaar eldorado voor de radioamateur!**

Telefoon 110758

Giro 283062

Prinsegracht 34 - 's-GRAVENHAGE

# RADIO MARCO

NASSAULAAN 10  
Telefoon 11433 - Giro 400183

# HAARLEM

**OCCASION.** Philips gelijkrichters, omschakelbaar 6 of 12 volt bij 1 amp. met Graetz-cel en volledig afgevlakt met sm.sp. en elco's. Voor vele doelen bruikbaar, o.a. elektr. spoorbaan, huistelefoon, acculader, relaisbekrachtiging enz. In zwaar metalen kastje. Pracht materiaal ..... f 17.95

**SIEMENS VLAKRELAIS**, 2000  $\Omega$ , 1  $\times$  om, 2  $\times$  maak, 2  $\times$  breek ..... f 1.75

**BI-METAAL** voor thermostaten ..... f 3.50 per meter

**LORENZ hoogtoon-speakers**, o.a. voor de hi-fi microfoon uit RE ..... f 2.25 en f 3.60

**LORENZ pickup motoren**, compleet met plateau, vier snelheden ..... f 33.60

**BALANS-UITGANGEN**, ons succes, de voorraad mindert snel (v. 2  $\times$  EL84) ..... f 5.95

**KSB** voor de „scope” type 3BP1 (3 inch) gloednieuw! ..... f 16.50

**ROTRING-soldeerbouten** voor continu gebruik, 60-100 of 120 watt. Tijdelijk .... f 9.50

**H.S.F. soldeerbouten**, met niet-sinterende stift, 60 watt ..... f 6.50

**DUMP-OCCASION TRAINERS.** Een prachtig metalen draagkastje met schitterend front-paneel (alleen dit is de prijs waard voor bouw van meetzender e.d.) bevat: UHF transmitter-splitstator 2  $\times$  6 pF en veel waardeval klein materiaal. Dit geheel, gloednieuw, inclusief draagriemen, zolang de voorraad strekt ..... f 8.50

**VELD-TELEFOON-APPARATEN** in oersterke draagkist. Bevat o.a. inductor met bel voor oproepen. Seinsleutel met relais en seinlampje voor zichtbaar morse-seinen. Kan zonder omschakelen normaal gesprek voeren. Bijgeleverd worden 1 hoofdtelefoon en 1 hand-microfoon met snoeren en pluggen. Geheel bedrijfsklaar, in één woord schitterend materiaal ..... f 14.95 per toestel niet franco.

(Voor complete installatie zijn natuurlijk twee apparaten nodig).

**Geen prijslijsten.** Verzending door geheel Nederland onder rembours. Bij kleine bestelling bedrag + porto vooruit overmaken i.v.m. hoge rembourskosten.



Meer dan 300.000 ex. van 't werk van Hans Renner

## DAS WUNDERREICH DER OPER

werden in de voorgaande jaren over de gehele wereld verkocht.

Door bemiddeling van Franzis Verlag te München, waarvoor De Muiderkring N.V. de vertegenwoordiging voor Nederland behartigt, zijn wij thans in de gelegenheid de Muiderkring-vrienden dit zo uiterst interessante werk aan te bieden tegen een zeer speciale prijs van

f 7.35

Deze uitgebreide gids met meer dan 300 opera's en operettes omvat 533 pagina's en is gebonden in linnen band.

**De voorraad is beperkt! Haast u met bestellen!**

U kunt dit doen door f 7.35 aan ons over te maken per postwissel of giro (gironummer 83214 t.n.v. De Muiderkring N.V.) Op het strookje duidelijk vermelden: Bestemd voor het boek OPERA. Toezending volgt dan omgaande franco.

## DE MUIDERKRING N.V.

BUSSUM - Telefoon (0 2959) 2929 - Giro 83214

Gevraagd voor direct:

## ervaren servicetechnicus

Bij voorkeur radiotechnicus NRG.  
Kennis van taperecorders en  
televisieservice is een vereiste.

Sollicitaties worden ingewacht onder  
ref. TD.

ACOUSTICAL HANDEL MIJ. N.V.  
Postbus 4028 Amsterdam

TRANSMAIL uit 't Technisch Hart van  
Nederland!

GARRARD 301 Transcriptie motoren:  
van / 375.- voor / 325.-!

HOEKFOOT METERS: Staat uw toonarm  
wel goed? Controleer dit eens! / 6.90

QUAD II: Deze wereldberoemde ver-  
sterker demonstrenen wij gaarne na af-  
spraak, met de QUAD Electrostatic en  
TANNOY luidsprekers, B.J. Super 90 p.u.-  
arm, TRUVOX deck, enz.

TRUVOX recorderdecks: vanaf / 299.50

Stuurt ons uw naam en adres! Wij hou-  
den u op de hoogte.

TRANSMAIL voor Audio Fidelity - Delft  
Heemskerckstraat 15 - Telef. 01730-21809

## GEIGER COUNTERS

mat luidspreker en neon-indicatie,  
ultra gevoelig. Geschikt voor alle  
soorten metingen voor radio-  
actieve stoffen. Schitterende uit-  
voering voor slechts / 190.-

## RADIO CITY

Breestraat 81 - Telefoon 4221  
BEVERWIJK

## RB FORUM

### NOGMAALS: EENVOUDIGE OSCILLOSCOOP

Naar aanleiding van vragen van RB-lezers  
schrijft de heer J. C. As:

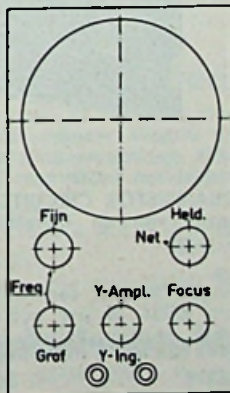
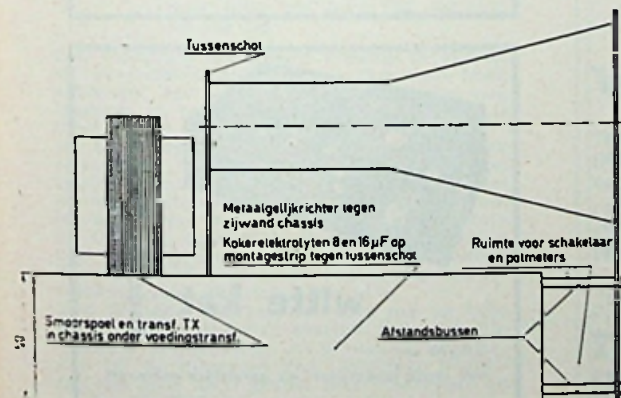
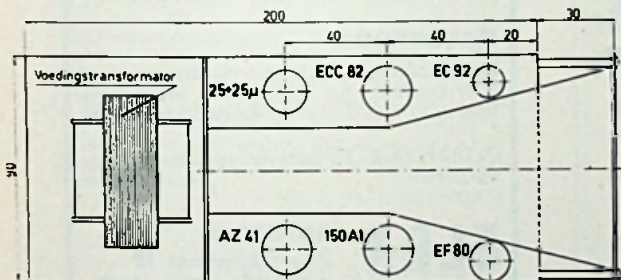
De oscilloscoop is door mij volgens bijgaand  
bouwplan geconstrueerd. Men kan echter ge-  
rust van deze maten c.q. opstelling afwijken  
als dit voor de gebruikte onderdelen beter  
uitkomt, daar dit in het geheel niet kritisch  
is.

Wel is het noodzaak, in de Y versterker lan-  
ge verbindingen te vermijden daar dit de  
frequentiekarakteristiek ongunstig beïn-  
vloedt. De potmeters zijn lineair.

De scheidingstransformator is abusievelijk  
voor 6.3 V secundair aangegeven, voor de  
DG7-2 moet dit natuurlijk 4 V zijn.

Men kan de gloeispanning voor de KSB ook  
van de voedingstransformator be-  
trekken, als de isolatie voldoende  
is, daar de gloeidraad van de KSB  
op -300 V ligt.

Dit moet dus een aparte wikkel-  
ing zijn, die eventueel zelf is aan  
te brengen, mits er voldoende  
wikkelruimte beschikbaar is.  
Een aparte gloeispanningstransfor-  
mator kan ook, doch deze is min-  
stens twee maal zo groot als de  
scheidingstransformator.





*Wettig gedeponoord*

**ANTENNES**  
**AFSPANMATERIAAL**  
**SCHOORSTEENBEVESTIGINGEN**  
**TELESCOOPMASTEN**  
**VLAK-, COAX- en SLANGKABEL**  
**ANTENNE-ROTORS**  
**ANTENNE-VERSTERKERS**  
**RADIO- en TV-TRIMSETS**  
**TV-LENZEN**  
**LAMPVOETJES**  
**TRANSFORMATOREN**

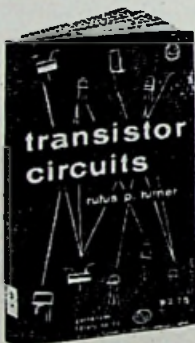
**„TIKO”**

**ANTENNE - IMPORT**

Beeklaan 394 - Telefoon 331525

Den Haag

## 150 s c h e m a's met transistoren



In deze uitgave worden 150 praktisch beproefde en betrouwbare schakelingen van transistoren beschreven.

**TRANSISTOR CIRCUITS** is een uitgave van de Gernsback Library

Bestelnr. 621

Prijs **12.15**

160 pag.

Bestellingen kunt u rechtstreeks richten per giro 83214 of per postwissel t.n.v.

**De Muiderkring N.V.**

Giro 83214

Telefoon 2929



# BOUWDOZEN

## Elektronica in praktijk

### elektron

Kristal ontvanger met germaniumdiode; geeft telefoonontvangst v. enige zenders  
Bouwdoos / 14.75

### atom

Gevoelige ontvanger met één batterijbuis; luide telefoonontvangst van verscheidene zenders. Bouwdoos / 18.25

### nucleon

Zeer gevoelige batterijontvanger met 2 buizen; luidsprekerontvangst, zelfs op kleine antenne. Bouwdoos / 28.75

### neutron

Overeenkomend met de ELEKTRON, doch uitgebreid met twee trappen transistorversterking. Grote geluidssterkte en gevoeligheid. Bouwdoos / 27.90

### proton

Uitstekende versterker voor gebruik bij een kristal pickup. Afzonderlijke bas- en hoogregeling. Miniaturbuizen. Bouwdoos / 52.-

### deuteron

Grammfoon/microfoon versterker met WW-kwaliteit en uitgebreide klankregeling. Bouwdoos / 82.50

ULTRAFLEX-2, 10 watt universele balansversterker / 135.-

# ELRA

ROTTERDAM

Zwart Janstraat 38

Tel. 44038 - Giro 124676



## witte kat

anodebatterijen

Bekend om

hun lange levensduur en geruisloze ontvangst



**AEG-Telefunken: Handboek van Elektronenbuizen.** Uitgave: Elec. Mij. AEG, Amsterdam.

Het is geen gewoonte door buizenfabrieken uitgegeven boekjes met huisgegevens in de rubriek boekbesprekingen te behandelen, maar als het een boek van niet minder dan 312 pagina's betreft dan ligt de zaak toch wel even anders. Zo is het dan in dit geval waar het gaat om het AEG-Telefunken Handboek van Elektronenbuizen, uitgave sept. 1957. Een keurig uitgegeven en zeer volledig handboek over de door AEG-Telefunken in de handel gebrachte buizen, maar er staat meer in! In de eerste plaats natuurlijk een onvermijdelijk en onmisbaar register, wat buisformules, gegevens over de typering, vergelijkingslijsten met Britse militaire buizen, Telefunken buizen met USA typenummers, montagevoorschriften voor beeldbuizen, maatschetsen, vergelijkingslijsten met Amerikaanse buistypen en dat alles voor speciale buizen, televisie beeldbuizen en katodestraalbuizen, kristaldioden, transistoren en zendbuizen. Verder bevat dit boek gegevens over vacuüm condensatoren, kwarts-kristallen, elektronenbuizen voor de industrie, gelijkrichtbuizen voor hoge en lage spanningen, hoogvacuüm hoogspanningsventielen, taryatronen, ignitrons, röntgenbuizen, fotocellen, foto-elementen, foto-weerstanden, spanningsstabilisatoren, ijzer-waterstofweerstand, Urdoxweerstand, seleen gelijkrichters, amplitudebegrenzers en modulator-gelijkrichters.

U ziet volledig tot en met. Wanneer u veel met buizen heeft te maken of wanneer u nu wel eens wilt weten wat er al zo op dit gebied te koop is, dan zult u hier uw hart kunnen ophalen.

D. C. v. REIJENDAM

„Foundation of Wireless” door M. G. Scroggie, B.Sc., M.I.E.E. Uitgegeven voor „Wireless World” door Iliffe and Sons Ltd. 358 pag. en 278 fig.

Een technisch onderwerp volledig beheersen en over dat onderwerp een leerzaam boek schrijven, dat is twéé; wanneer het dan nog leesbaar is, mogen we gerust zeggen: dat is drie!

De kunst om in een boek de radiotechniek zódanig te benaderen, dat iemand die niet specifiek technisch geschoold is er toch veel uit kan opsteken, is maar weinigen gegeven en onder deze weinigen tellen we schrijvers als Cocking, Colebrook, Sowerby, Hallows en niet te vergeten Scroggie, die allen bekend zijn door hun jarenlange regelmatige medewerking aan „Wireless” World.

Van Scroggie ligt hier nu voor mij op tafel de zo juist verschenen zevende druk van zijn bekende „Foundation of Wireless”, verschenen bij de uitgevers van „Wireless World”. Op een naar mijn gevoel zeer smakelijke en soms humoristische manier heeft hij hierin de



**PBNA**

geeft schriftelijke cursussen, die opleiden voor de verschillende examens van N.R.G., V.E.V. en P.B.N.A. (middelb. radiotechnicus)

**Speciale cursussen:**

**ELECTRONICA,  
RADARTECHNIEK  
en TELEVISIE**

*studeer techniek thuis!*



Vraag kosteloos prospectus aan het

**KONINKLIJK TECHNIECUM PBNA**

Arnhem, Velperbuitensingel 280

## 26 jaargangen RADIO BULLETIN



hadden bij u op de plank kunnen staan. Duizenden nemen er ieder jaar even de tijd voor om hun jaargang veilig te stellen.

### Volg hun voorbeeld!

en begin er vandaag mee

THANS nog leverbaar:  
**INBINDBANDEN** met volledige inhoudsopgaven 1952 t/m 1957, per stuk f 1.50

Oók nog leverbaar:  
**COMPLETE JAARGANGEN**  
1956 f 8.50 1957 f 8.50

U kunt bestellen per giro (83214) of per postwissel t.n.v.

**De Muiderkring N.V.**  
BUSSUM - Tel. (02959) 2929 - Postbus 10

# TRIOLET II

1 Minimax chassis .....	f 4.75
1 Schaal TD 103 .....	- 17.75
1 Novocon duo DC 203 .....	- 7.50
1 Minicore spoelstel 736 + m.f. transf. 91/92 .....	- 24.55
1 Mu-volt transf. PC 100 .....	- 13.95
1 Muvolett uitgang 7043 .....	- 3.75
1 Novocon filter 221-N en Novopack filter DF1 .....	- 2.95
1 Philips seleencil SR250/Y75 .....	- 5.55
2 Weerstandbordjes 10-delig en 4 opvulbusjes .....	- 1.14
3 Noval buisvoetjes bakeliet .....	- 0.99
3 Philips buizen ECH81-EBF80-EL84) .....	- 18.05
2 Philips schaalampjes 8009D .....	- 0.70
2 Draadsteunen 3-lips en 1 x 5-lips .....	- 0.36
1 Tule, 2 m snoer + steker ..	- 0.61
5 m montage draad 0,7 mm ..	- 0.30
1 Hunt elco 2 x 32 $\mu$ F/450 volt ..	- 3.15
2 Ker. cond. 100 pF, 1 x 220 en 470 pF .....	- 0.90
1 Wima 1000 en 2000 pF, 2 x 0,02 en 3 x 0,1 $\mu$ F .....	- 3.02
1 Philips 100 $\mu$ F/12,5 volt ....	- 0.70
1 Vitrohm potmeter P257, 470 k $\Omega$ K II .....	- 2.35
1 Vitrohm potmeter P254, 1 M $\Omega$ , K II .....	- 1.50
2 Vitrohm weerstanden $\frac{1}{2}$ W: 100 $\Omega$ , 1 k- 47 k- 470 k $\Omega$ 1 M-, 1,5 M- 2,2 M- 3,3 M $\Omega$ ..	- 1.17
2 Vitrohm weerstanden 1 W: 270 $\Omega$ , 1,2 k- 22 k- 33 k- 22 M $\Omega$ .....	- 0.96
4 Montageboutjes M3 x 20, 22 M3 x 10, 4 soldeerlippen ..	- 0.60

Prijs van de onderdelen TRIOLET II  
/ 117.25

## Radio Groeneveld

Ceintuurbaan 127-129 - Telef. 713047

AMSTERDAM-8

Giro 313800

radiotechniek ten voeten uit getekend en wel zó, dat vrijwel iedereen met een normale hoeveelheid gezond verstand maar weinig passages als „onbegrepen” behoeft over te slaan.

Denk nu echter niet, dat het hier een oppervlakkige behandeling van de zó uitgebreide stof betreft; het tegendeel is waar. Zelden zien we het gehele gebied, inclusief de grondslagen van het zenden, zo volledig belicht als op de 388 pagina's die het boek telt. Zeer sympathiek doet de inleiding aan: die begint met het verklaren van algabraïsche schrijfwijze, waardoor we die niet als last doch als lust gaan beschouwen; daarna komen de in de radiotechniek gebruikelijke afkortingen, schrijfwijze van getallen, machten en wortelvormen, verklaring van grafieken met hun schaalwaarden aan de beurt, waarbij „krommen” en karakteristieken geïnterpreteerd worden. Een zeer goede „gebruiksaanwijzing” als het ware voor degenen, die niet aan technische lectuur gewend zijn en in korte tijd daarin thuis wil raken.

Tenslotte is in deze druk voor de eerst maal de halgeleider in zijn verschijningsvormen als diode of transistor beschreven, terwijl ook de transmissielijnen hun entree hebben gemaakt.

Kortom, de radiotechniek up to date; een boek dat ons vertrouwen in de pedagogische talenten van Scroggie heeft bevestigd; slechts één bezwaar moeten we laten horen: dat dit boek in het Engels en niet in onze taal is geschreven. Hetgeen niet heeft belet, dat er van dit boek reeds 170.000 stuks verkocht zijn sedert 1936!

Dr BLAN

„Transistors circuits and servicing”, door B. R. A. Bettridge. Uitgegeven door Trader Publishing Co. Ltd., Dorset House, Stamford Street, London S.E. 1. 23 pag., 16 fig. en foto's.

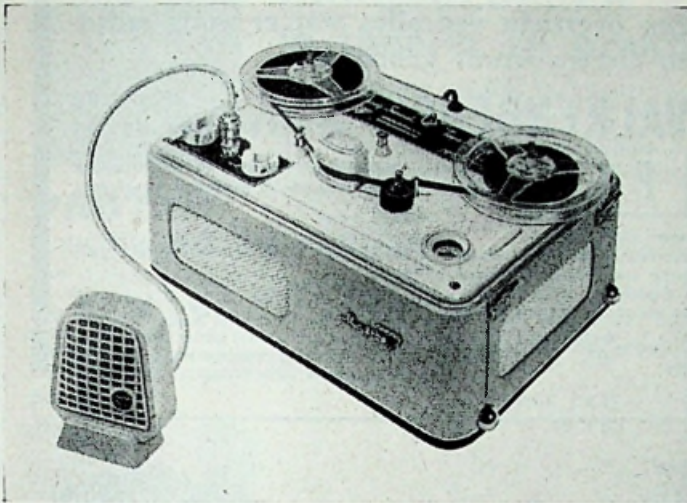
Men zegt wel eens dat er geen volk bestaat dat zo conservatief is als het Engelse. Wie deze mening is toegedaan zal zich hierin wellicht gesterkt voelen na het lezen van dit typisch Engelse transistorboekje.

De schrijver gaat namelijk uit van het standpunt, dat de werking van een transistor door de doorsnee-serviceman het beste begrepen wordt door hem met een buis te vergelijken. Hoewel dit uit fysisch oogpunt zeker aanvechtbaar is, dient men zich anderzijds te realiseren dat heel veel service-lieden wel over een grote dosis ervaring en handvaardigheid beschikken, doch vaak van de theorie maar weinig af weten. Zo zal het de serviceman, die straks een kapotte transistor-ontvanger te repareren krijgt „een zorg zijn” dat er elektronen en gaten in de transistoren rondmarcheren; zijn taak is in eerste instantie het ding weer op gang te brengen. Juist voor deze categorie „radiobeoefenaars-omden-brode” is het boekje uitermate geschikt. Men zal er geen enkele formule in aantreffen; er wordt uitsluitend in schema's gesproken.

Na een korte inleiding over de eigenschappen van transistoren — waarbij er wel terdege op wordt gewezen dat de transistor in wezen anders is dan een radiobuis — volgen een tweetal hoofdstukjes gewijd aan de geaarde buisschakeling resp. geaarde emitter-schakeling. Hierna worden enkele principiële a.f.-versterkerschakelingen besproken, terwijl in het volgende hoofdstuk een complete transistorontvanger (de Amerikaanse Regency portable) wordt bekeken. Het boekje besluit met een aantal praktische aanwijzingen betreffende metingen, het testen van transistoren, de mogelijke defecten en oorzaken van beschadiging en het volgen van het signaal in een transistorapparaat. ELECTRONICUS

# HANDY SOUND

*master*



f 348.--

inclusief modulatorindicator (afstemoog) microfoon HDX, volle haspel (180 m band), ledige haspel en 3-aderig aansluitsnoer voor radio-opname.

## de veelzijdige bandrecorder voor vermaak en voor de zaak

In weergavekwaliteit overtreft de **HANDY SOUND Master** menige veel duurdere bandrecorder.

Elk opgenomen geluid wordt met verbluffende natuurlijkheid door de ingebouwde luidspreker weergegeven.

Vernuftige doch niettemin simpele voorzieningen maken de **HANDY SOUND Master** tot een bijzonder veelzijdige en tevens uitermate betrouwbare recorder.

- Ingebouwde versterker en luidspreker
- Versneld heen en terugspoelen
- Mengmogelijkheden
- Te gebruiken als grammofoonversterker
- Portable: gewicht slechts 7,5 kg.

*Uw handelaar zal u graag inlichten  
over deze nieuwe AMROH bandrecorder.*



**kwaliteitsprodukten voor elektronica**

MUIDEN

TEL. 02942 - 341\*

JUNI 1968

473





meer dan 140 pagina's



*Handig en makkelijk  
om steeds bij de hand te hebben!*

Een overzicht van alles wat er voor radio  
en electra wordt geboden:

**VALKENBERG'S** RADIO - ELECTRA  
PRIJSCOURANT NO. 10

**F 1.-**

Bij gebruikmaking van de eerste bestelbon voor een bestelling  
van f 25.- krijgt u de kosten van de prijscourant terugbetaald



Wat u er allemaal in vindt:

- alle radio-onderdelen die thans op de markt zijn
- alle elektrische materialen: snoer, draad, schakelaars, stopcontacten enz.
- alles op het gebied van platenspelers en wisselaars
- een enorme sortering elektrische huishoudelijke apparaten

Wilt U weten:

wat de goedkoopste transformator kost?  
welke soorten condensators wij allemaal  
hebben?

wat een driewegs streker kost?

Op deze en 1001 andere vragen geeft onze  
prijscourant het antwoord. Stuur f 1.- per  
postwissel of giro 219837 onder vermelding  
van letter RB en U ontvangt per omgaande  
deze onmisbare prijscourant.

**SPIKSPLINTERNIEUW ...  
SENSATIONELE PRIJS ...**

Bestel dus direct zo'n

**Originele Amerikaanse koptelefoon**

voor **f 4.95** type DLR 5  
met 2 meter snoer  
— verpakt in doos

Profiteer van deze exclusieve VALKENBERG-  
aanbieding. Maar doe het direct vóór wij  
uitverkocht zijn. Hier zijn de bijzonderheden:

- Eigen weerstand  $2 \times 25$  ohm
- Zeer gevoelig freischwinger type
- Geschikt voor elke batterij-, transistor- en kristalontvanger
- Functioneert perfect als huistelefoon door één schelp als microfoon te gebruiken
- Geschikt voor slechthorenden: aan te sluiten op een laagohmig radiotoestel

Denk aan de prijs.... slechts **f 4.95**



**VALKENBERG**

Kinkerstraat 216-222 (Radio en electra)  
Kinkerstraat 250-258 (Huish. artikelen)  
Amsterdam -W. Tel. 184022 (4 lijnen)

# NIUW!



## HARDSOLDEREN in theorie en praktijk

Nu kan iedere amateur met basismateriaal werken, geen auto-  
genisch of elektrisch lasapparaat meer nodig.  
Met stanzijger en gaslang legt u buis- en profielmateriaal.  
Dit boekje bevat ook werktekeningen voor het zelf maken van  
een lasbrander en hulpgereedschappen.

Bestelnummer 721  
Prijs / 0.90  
18.- fr.

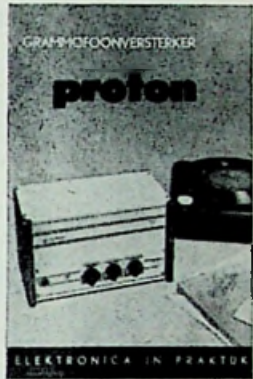
## PROTON

### 4 WATT GRAMMOFOONVERSTERKER

Een nieuwe troef in de serie „Elektronica in Praktijk“:  
de bouw van een perfecte grammofoonversterker. Tal  
van duidelijke tekeningen en foto's maken het voor de  
leek mogelijk te bouwen op AMROH Uniframe-delen.  
Tevens diverse nuttige wijzen voor aansluiting op bas-  
reflexkast en hoge-tonen luidspreker.

Bestelnr. 1106

Prijs / 0.95  
19.- fr.



## STERRENKIJKER

Volledige beschrijving van een SPIEGEL-TELESCOOP - ver-  
groting 85 x -. Het slijpen en verzilveren van de holle spie-  
gel - Meet- en hulpapparatuur voor het corrigeren en cen-  
treren - Stelven en opstellingen.

Bestelnr. 783

Prijs / 0.90  
18.- fr.



## ELEKTRISCHE SPOORBAAN

Eerste deeltje van een serie populaire boekjes over het zelf  
bouwen van elektrische spoorbunen, materialen daarvoor en  
scenery.

In dit boekje: de bouw van de baan - leggen van rails en  
wissels - de elektrische aansluitingen - rangeeemplacement -  
het bouwen van een berg en daglichtseinen, enz.

Bestelnr. 396

Prijs / 1.25  
25.-fr.



### Uw handelaar heeft ze in voorraad!

Waar niet verkrijgbaar per postwissel of giro (83214) rechtstreeks te bestellen bij

# DE MUIDERKRING N.V.

BUSSUM - Nijverheidswerf 17-19-21 - Giro 83214 - Telefoon 0 2959-2929



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.

Teksten dienen vóór de eerste der voorafgaande maand in ons bezit te zijn

<p><b>ALKMAAR</b> <b>RADIO BUISMAN</b> Hekelstraat 15 Telefoon (0 2200) 3180</p> <p>•</p> <p>Grote sortering <b>ONDERDELEN</b> Speciaal adres voor Platenspelers Radio en TV apparaten</p>	<p><b>HEERLEN</b> <b>RADIO BEGAS</b> Oranje Nassaustraat 20 - Tel. (0 4440) 3723 - Giro 347745 Speciaal adres voor <b>RADIOBUIZEN - ONDERDELEN EN MK-UITGAVEN</b> Doormeten v. alle typen radiobuizen m. AVO-buizentester</p>	
<p><b>ZWOLLE</b> <b>RADIO CENTRUM</b> Diezerstraat 61 Telefoon (0 5200) 6053</p> <p>TELEVISIE RADIO ELEKTRA</p>	<p><b>DEN HAAG</b> <b>R.T.V. RADIO</b> Wagenstraat 106 Telefoon (0 1700) 183072 b.g.g. 395541 <b>BUIZENSPECIALIST</b></p> <p>Grote voorraad <b>AMROH ONDERDELEN en MK-LECTUUR</b> Alle transistoren, speciaal OC390, tot 9 MHz / 9.-</p>	<p><b>HENGELO</b> <b>RADIO NACHTEGAAL</b> Willemsplein 61 Telefoon 0 5400-3881</p> <p>•</p> <p>Het adres v. <b>ONDERDELEN RADIO-, TV TOESTELLEN</b> en <b>GRAMMOFOONPLATEN</b></p>
<p><b>ROERMOND</b> <b>HEES</b> Steenweg 19 - Roermond Telefoon (0 4750) 2788</p> <p>RADIO - TV - ONDERDELEN - GRAMM.PLATEN Alle MK-lectuur</p>	<p><b>HILVERSUM</b> <b>RADIO „GOOILAND“</b> Langestraat 107 Telefoon 0 2950-3333 Speciaal adres v. zelfbouw v. WW-versterkerinstallaties Binnen- en buitenlandse <b>VAKLITERATUUR</b> Deskundige voorlichting</p>	<p><b>MEPPEL</b> <b>RADIO SCHUT</b> Prinsenstraat 6 Telefoon 0 5220-1268</p> <p>•</p> <p><b>RADIO-ONDERDELEN MUIDERKRING-UITGAVEN</b> Vakkundige voorlichting</p>
<p><b>GRONINGEN</b> <b>«CRESCENDO»</b> RADIO Zwanestraat 24-24a Telefoon (0 5900) 28890 Giro 352778</p> <p>•</p> <p><b>DE onderdelenzaak voor de RADIO-AMATEUR!</b> Deskundige voorlichting</p>	<p><b>LEIDEN</b> <b>RADIO VAN GEELLEN</b> Haarlemmerstraat 55 Telefoon 0 1710-20593 <b>SPECIAAL ADRES VOOR RADIO-AMATEURS</b></p> <p>Grote sortering <b>GRAMMOFOONPLATEN en RADIO-APPARATEN</b></p>	<p><b>ROOSENDAAL</b> <b>RADIO KLINIEK</b> Markt 90 - Tel. 0 1650-4982 Roosendaal <b>ONDERDELEN MK-LECTUUR</b> Ook MHZ uitgaven</p>
	<p><b>DEN HAAG</b> <b>Radio Gerrése</b> Regentesselaan 27 + 31 Telefoon (0 1700) 32 03 09</p> <p>Zeer ruime sort. <b>ONDERDELEN v. RADIO, TV enz.</b></p> <p>Grote keuze <b>High Fidelity versterkers</b> (o.a. v. meerdere kanalen) <b>Bandrecorders Platenspelers</b> Desk. techn. voorlichting</p>	<p><b>BEVERWIJK</b> <b>RADIO CITY</b> Breestraat 81 - Beverwijk</p> <p>RADIO - TV Zeer uitgebreide sortering <b>ONDERDELEN VERLICHTING</b> <b>ALLE MK-LECTUUR</b> voorradij</p>



#### EEN JAAR RTV

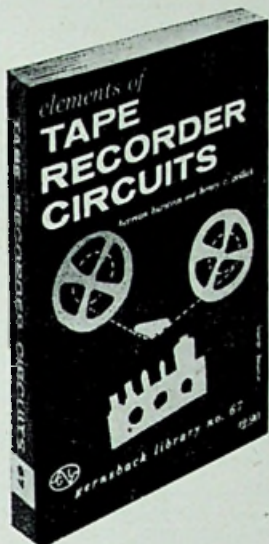
Toen in mei 1957 de heer N. H. M. Vollebregt, bekend als geluids- en filmtechnicus, in de Wagenstraat 106 te Den Haag zijn radio-onderdelenzaak opende had niemand kunnen denken, dat deze zaak bij de radio-amateurs in Den Haag in één jaar tijd zo'n grote bekendheid zou verwerven. Het succes hiervan is wel in hoofdzaak te danken aan de enorme sortering materiaal en een deskundige voorlichting. Wij wensen de heer Vollebregt in de toekomst alle succes toe.

#### ALBION'S JAARLIJKSE ONDERDELEN-ETALAGE

VAN 14 tot 17 april toonden de Britse fabrikanten van onderdelen voor de elektronische industrie in Grosvenor House en Park Lane House te Londen wederom hun nieuwste produkten. De door de RECMF georganiseerde „Components Show" wint telken jare aan belangrijkheid en trekt steeds meer importeurs en fabrikanten — het „gewone publiek" heeft er geen toegang — uit alle werelddelen naar Londen om daar kennis te maken met de nieuwste ontwikkelingen op elektronisch gebied, waarop de Britten een toonaangevende rol spelen. Bezoekers uit 29 verschillende landen, van welke Frankrijk, Nederland en België met resp. 78, 53 en ruim 20 experts het sterkst waren vertegenwoordigd, werden gewaar hoe met name de transistor-productie in Groot Britannië een grote vooruitgang heeft gemaakt en dat de gedrukte bedrading met de daarbij behorende speciale onderdelen thans volledig op commerciële basis worden vervaardigd, o.a. door Belling-Lee en Carr Fastener, welke firma's o.m. ook nieuwe contactdozen en -stoppen in verschillende (miniatuur) uitvoeringen tentoonstelden. De handige coaxiale stopcontactjes (volgens Amerikaanse standaard) voor pickup aansluitingen e.d., worden thans ook door Belling-Lee gemaakt.

Nieuw was de toepassing van gedrukte bedrading — met inbegrip van de spoelen — in een TV-FM afstemming, die de banden I, II en III bestrijkt (Sydney S. Bird & Sons). Ook A.B. Metals toonde een uiterst compacte kanaalkiezer voor 17 TV-kanalen, 3 FM-stations en één UHF kanaal. Opvallend was voorts het op de markt verschijnen van speciale materialen en onderdelen, geschikt voor werking onder hoge temperaturen (boven 100° C tot 200 à 250° C), dus voor bijzondere industriële toepassingen en ten dienste van militaire apparatuur in vliegtuigen, geleide projectielen enz.

# Voor de geluidsjager



## Elements of TAPE RECORDER CIRCUITS

door H. BURSTEIN en H. C. POLLAK  
In 10 hoofdstukken worden behandeld:

1. Elements of a tape recorder
2. Characteristics of a high-quality tape amplifier
3. Head characteristics
4. Tape characteristics
5. Bias current
6. Equalization requirements
7. Equalization circuits
8. Oscillators
9. Record-level indicators
10. Minimizing noise and hum

224 blz., 144 afb.  
Bestelnr. 619

**f 12.80**

VERKRIJGBAAR BIJ UW HANDELAAR!  
**De Muiderkring N.V.**

Bussum - Telef. 0 2959-2929 - Giro 83214

# Radiomarkt

## AANGEBODEN

A 4083 Ultraflex II verst., Verdi baskast met G. W. Wharfedale, Peerless H.F., scheidingsfilter, Triotrack. Alles 100 %, van / 580.— v. 350.—

A 4084 Jrg. RB 1954 t/m 1956 t.e.a.b.

A 4085 Radio, speelt nog goed / 20.—

A 4086 Z.g.a.n. ontv. met buis + transf. compl. m. lspr. en batt. / 25.—; Philoscop meetbrug / 25.—

A 4087 MK 4350 z. kast en lspr. / 45.—; TO-284 O.V. p.u. element / 7.50; TO-284 O.V. p.u. element m. LP diamant / 25.—; div. onderdelen, lijst op aanvrv.

A 4088 100 W PTT WW verst. t.e.a.b.

A 4089 Verstelbare zaagbeugel, enige soorten tangen, vele soorten schroevendraaiers, los of in plastic tas, striptang, blik-schaar; elektr. handboormachine tot 6 mm, nooit gebr. / 68.50, alles nog met 1 jaar gar.; auto-accu 6 en 12 V en acculader 6...12 V/10 amp./u.

A 4090 Peerless Orchestre 8" lspr., 6 mnd. gebruikt. Hoogste bod.

A 4091 Compl. RB jrg. 1951 t/m '53 en 1955 t/m '57 samen voor / 17.—

A4092 Petrovox 3 mot. dek. koppen tot 12.000 Hz incl. afstemmoog, bandsnelh. 9½-19 cm / 170.—; 4 eenheden (VE 240—211-231-200 met schakeleenheid compl. m. bzn. / 50.—; Bandrec. verst. MR 55 compl. met bzn. / 120.—; ovale lspr. / 10.—; zes div. coax aansluitkabels met pluggen / 10.—; WW HV211 verst. / 125.—; Ronette tafelmicr. m. stand. en 6 m kabel / 20.—; 2 Scotch LP band en één 180 m band / 50.—, alles z.g.a.n. In één koop / 500.— of afzonderlijk, e.r.v. motorfiets, i. g. st. 200-250 cc.

A 4093 Mial meetzender m. ingeb. toongenerator, Ph. Wobbler, Ph. meetbrug.

A 4094 Radio zend-ontvang en voedingsinstall. uit een G.M.C. legertruck.

A 4095 Nw. bzn. 10 × 12AX7 à / 3.50; 10 × 6J6 à 3.—; 6 × 6BA6, 5 × 6AU6, 15 × 6SN7, 40 × 12AT7 à / 2.50; 10 × 1N48, 9 × EF50 à / 1.50.

A 4096 Roterende omvormer 12 V in, 220 V uit 200 W / 75.—

A 4097 2 360 m Scotch tape 111A, 540 m LP 190A en 360 m Encore tape, gewist, samen / 37.50; 2 Super-Corona 4 bnd radio-ontv. in houten AMROH kast m. Philips lspr., spelen prima, / 27.50 p.st.; Muphone micr. m. zware vloerstandaard / 25.—

A 4098 T1195 m. bzn. / 25.—; 2 min. accu's nw. 35 V-20 mA ongel. à / 6.50. In één koop / 35.—

A 4099 Verst. z. kast 110/130 V m. bzn. 35Z5GT, 5016GT, 50L6GT, 12S07GT, 14C7 500.— fr.

A 4100 Oningeb. RB jan. 1950 tot heden en 12 losse nrs okt. '45/nov. '49; oningeb. RE jan. '54 t/m juni 1956.

A 4101 Radiotechn. studieboeken en -onderd., lijst op aanvrv. Leerboek der radiotechn., dl. I en II, nw. / 25.—; Handboek der Radiotechn. dl. 1, 2, 4 en 5 nw / 75.—; „De Radiotechnische school" P. H. Brans 4 dl. / 20; Radio-eigenbouw - moet worden afgeregeld / 50.—; V.O.C. unimeter m. snoeren / 25.—; Verhuistransf. 127/220 V-500 W als nieuw / 25.—; Koptel. 2 × 2000 Ω / 5.—; AMROH PC100-voeding / 7.50.

A 4102 Unitran 9U13 uitg. 15 W / 22.—; idem 6U38 25 W / 32.—; Unitran 10X15 cross-over 10 W / 23.—; Unitran sp. 130 mA / 11.—

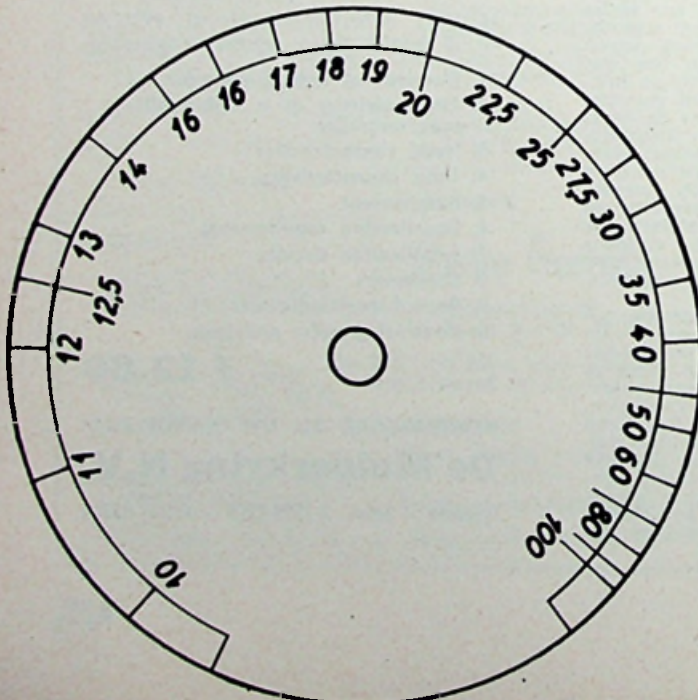
A 4103 Gramm.opname install. snijapp. prof type compl. met speciaal verst., micr., transcriptiemotor enz.

A 4104 2 loss. jrg. RB '56 en '57 à 2.50; Braun schouder-tasradio 100B / 45.—; 1 lamps radio Pupil met tel. / 6.—

A 4105 Grote partij radio-onderd., lijst op aanvrv. Prima Ph. portable LX401 UB / 40.—

A 4106 FM afstemmer n. geh. voltooid, compl. in chassis m. 8 bzn. (incl. EM34) en celvoeding / 55.—

SCHAAL VOOR DE RC-GENERATOR (zie ook blz. 454)



## GEVRAAGD

V 1689 Compl. gramm.platen-opnameinstall. of compl. snij-machine.

V 1690 Apparatuur voor het opnemen van gramm.platen.


V 1691 Wharfedale Super 3 of 5. Hoogtoon speaker. Uiterste prijs.

V 1692 Philips deflectie en foc. unit AT1003.

V 1693 Ontwikkeltank voor filmbr. 6 cm, event. univers. vergr. app. Uitv. gegevens.

V 1694 Golden Wharfedale of Philips 9710 (M) en/of Bantam HF m. scheidingsfilter TW6.

V 1695 Voor het geven van praktijklessen radio en TV d. radiotechnicus met praktijkervaring tegen vergoeding. In Amsterdam.



AMROH

180 METERS REEL (600 mft)  
TYPE 31

*Amrohtape*

for superb  
magnetic  
recording



high quality electronic products

AMROH - MUIDEN - HOLLAND

ENIGE CIJFERS

Coërcitiefkracht:  
275 Oersted

Remanentie:  
760 Gauss

Verzadigingswaarde  
ruim 1.000 Gauss  
bij 800 Oersted.

Harmonische vervor-  
ming: ca. 1% (bij  
1.000 Hz, 15 dB  
onder verzadiging)

Gevoeligheidsvaria-  
ties: binnen 0.5 dB  
in één spoel; bin-  
nen 2 dB tussen  
spoelen onderling.

Overdrukeffect:  
onmeetbaar klein.

**Voor  
de beste  
resultaten:**

*Amrohtape*

spoel	180 m	standaard	f 10.60
spoel	360 m	standaard	f 17.25
spoel	260 m	langspeel	f 14.-
spoel	520 m	langspeel	f 22.50

AL ZO LANG AAN DE SPITS

AURORA

KONTAKT

1

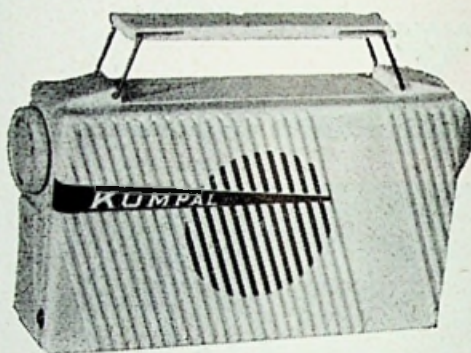


Speciale aanbieding

2



3



4



5



6



Goede draagbare batt. ontvanger voor middengolf-  
4 buizen - superheterodyne - ferrietantenne met  
scherpe richtwerking (bruikbaar als storingzoeker  
en pijler op boot) - afmetingen 210 x 130 x 60 mm.

Prijs zonder batterijen	f 48.50
Gloeistr. batterij 1½ V	f 0.35
Anode batterij 67½ V	f 6.95
Fraai kunstleren draagtas	f 7.50
Anode voedings- en reactieveer-apparaat	f 12.50



1 2 3

**AURORA**

VUZELSTRAAT 27-29-31-35  
TELEF. 36762-31615

AMSTERDAM

4

**KONTAKT**

WAGENSTRAAT 49  
TELEF. 117267

DEN HAAG

5

**KONTAKT**

HOOGSTRAAT 192  
TELEF. 129200-129300

ROTTERDAM

6

**KONTAKT**

NEUDE (hoek Voorstraat)  
TELEF. 16662

UTRECHT