

# radio bulletin

TOEGEPASTE ELEKTRONICA

● Transistor voedings apparaat ● Modulatie ● Stereoscoop ● Systematisch foutzoeken ● Ontwerpen van DX-ontvangers ● Ervaringen met een buizentester

# APR.

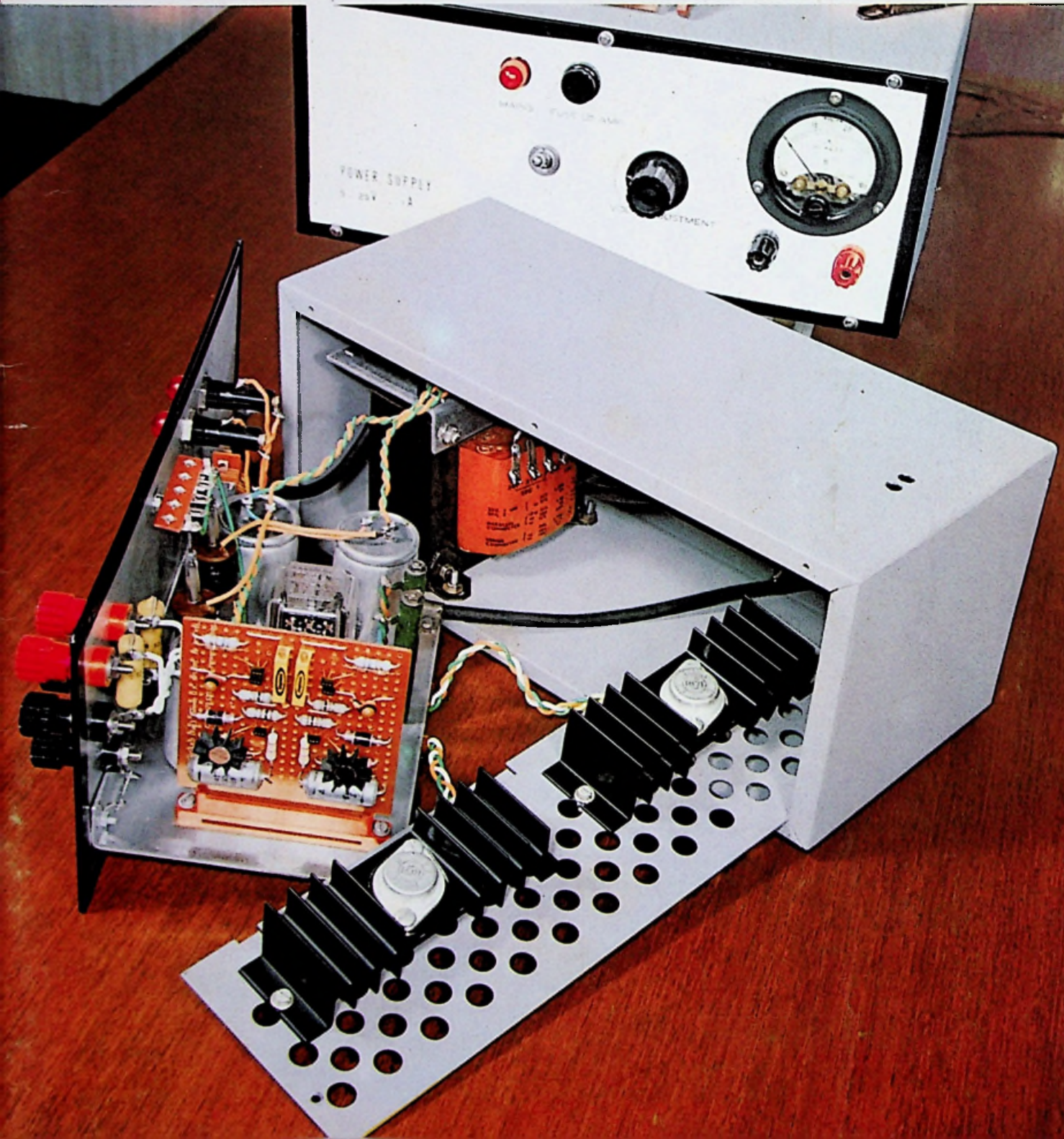
1968

1.35

30 F

maandblad

TELEVISIE — AUDIO — BANDOPNAME — SERVICE





**Lenco**

toonaangevend in kwaliteit, precisie en vormgeving

EXPORTBUREAU N.V. NAHO-PRINSENGRACHT 655-AMSTERDAM

WINKEL DE WINKEL DIE LEVERBAAR DOOR: NIELCO HOLLAND N.V. - A. L. ERNSTSTRAAT 801 - AMSTERDAM



# Radio Bulletin

TELEVISIE ■ HI-FI ■ BANDOPNAME ■ MEETTECHNIEK ■ SERVICE

37e JAARGANG nummer 4 - APRIL 1968

Verschijnt maandelijks

## INHOUD

- 254 Bijzondere vangst.  
261 Transistor voedingsapparaat. - W. Olthoff  
265 Beter begrip voor modulatie. - Norman H. Crowhurst  
269 Ontwerp en constructie van DX-ontvangers (2).  
Algemene overwegingen, blokschema.  
- F. A. S. Sterrenburg  
274 Stereoscoop RTH 45-45. - W. Jak  
279 Ervaringen met een buizentester. - W. E. Mac-Gillavry  
282 40 jaar multimeters.  
287 Temperatuur meter - Uniprint TEM 1.

## AUDIO

- 259 Geluid bedreigt gezondheid.  
273 Rollen Star transducer.  
284 20 W omroepversterker.

## TELEVISIE

- 285 Systematisch foutzoeken in TV-schakelingen.  
Rasteroscillator. - A. J. Dirksen

## VASTE RUBRIEKEN

- 258 Radarscherm.  
259 Redactioneel Beraad.  
260 Journaal.  
293 Lezers Peinsden.  
294 Nieuwe instrumenten en apparaten.  
295 Puzzelrubriek.



### DE OMSLAGFOTO:

Twee transistor voedingsapparaten waarover in dit nummer en de volgende nummers artikelen verschijnen.

Uitgevers Mij. De Muiderkring n.v. - Nijverheidswerf 21 - Bussum - Postbus 10 - Nederland  
Telefoon: (alle afdelingen) (0 2159) 3 18 51 (4 lijnen). - Directie: (0 2159) 1 56 00.  
Postgiro 83 214 - Bank: Amro Bank Bussum.  
Jaarabonnemant ... / 13,50 - Buitenland ... / 16,00.

Verkoop voor België: Radio Amarex - Transistorstraat 1 - Hamont (Lb.) - Tel. (011) 451.41  
Postcheckrekening 64 445 - Jaarabonnemant 200,- Fr.

Belgische redactie en advertenties: Steenweg op Vilvoorde 163, Meise (Bt.) - Tel. (02) 59.45.13

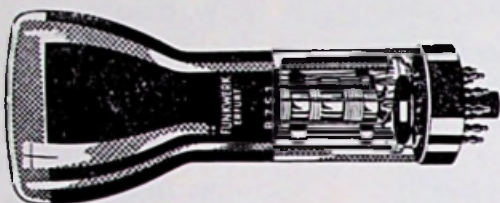
• Abonnementen kunnen iedere maand ingaan; zij eindigen alleen na schriftelijke opzegging. Betaling per giro of postwissel. • Gehele of gedeeltelijke overname uit de inhoud zonder toestemming is verboden. Bij overname dient de bron te worden vermeld. • Voor Duitsland berust het auteursrecht voor overname bij FRANZIS VERLAG, München. • Bijdragen van medewerkers en anderen worden opgenomen in het vertrouwen, dat deze origineel zijn en dat door publicatie de auteurswet niet wordt overschreden. - Schakelingen, constructies, enz. kunnen door een Nederlands octrooi zijn beschermd, in welk geval de Octrooiwet alleen toepassing voor persoonlijk gebruik toestaat. • Geen aansprakelijkheid wordt aanvaard voor de gevolgen van fouten in de constructies, die aan de hand van dit blad gepubliceerde tekeningen en bouwbeschrijvingen zijn vervaardigd. •

**ONZE OSCILLOSCOOP-BOUWDOZEN ,GLIMWORM' EN ,B-72' ZIJN  
DOOR DE GROTE VRAAG TIJDELIJK UITVERKOCHT**

**R-F-T**

**OSCILLOSCOOP-  
BUIZEN**

Alle buizen inclusief  
afsch. en buishouder  
B4S2 ..... / 47,50  
B7S1 ..... / 65,00  
wordt gebruikt in  
ontwerp GLIMWORM



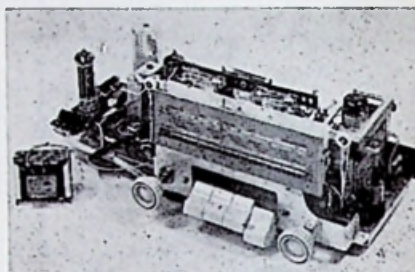
B7S2 ..... / 95,00  
wordt gebruikt in  
ontwerp SERVICE  
OSCILLOSCOOP B-72  
B7S3 ..... / 105,00  
B7S4 ..... / 125,00  
B10S4 ..... / 145,00

Wij kochten een restant

**LUIDSPREKERBOXEN**

met grote 6 watt dynamische luidspreker. Massief houten kast met aansluitkabel.

Normale winkelwaarde / 60,— Bij ons slechts ..... **f 29,50**



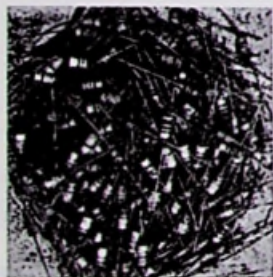
THANS WEER LEVERBAAR  
PAKKET MET 250 GESOR-  
TEERDE PHILIPS KERA-  
MISCHE CONDENSATO-  
REN IN WAARDEN VAN  
2-10.000 pF ..... / 25,-



Zolang de voorraad strekt  
gaan we door met de  
sensationele aanbieding

**500 GESORTEERDE  
WEERSTANDEN**

in courante waarden van  
0,5 en 1 W **f 25,-**

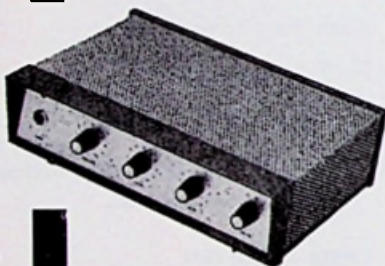


**PHILIPS BOUWDOZEN**

alléén nog deze maand

**20 % KORTING**

op onderstaande  
prijzen



HF 303: Hi-Fi eindversterker  
10 W/800  $\Omega$  ..... / 111,-  
HF 306: Hi-Fi stereo-stuur-  
versterker, ..... / 192,-  
HF 308: Hi-Fi monoverster-  
ker 10W/800  $\Omega$ , .... / 199,-  
HF 309: Hi-Fi eindversterker  
10 W/7 of 14  $\Omega$  .... / 147,-  
HF 310: Hi-Fi transistorver-  
sterker 10 W/7  $\Omega$  .. / 234,-  
V 30 M: 3W monoverster-  
ker, ..... / 114,-  
V30S: 2 x 3W stereover-  
sterker, ..... / 163,-  
FM 13 HO: Hi-Fi FM-afstem-  
eenheid, ..... / 225,-  
D 13: stereodecoder voor  
FM 13 HO, ..... / 52,-

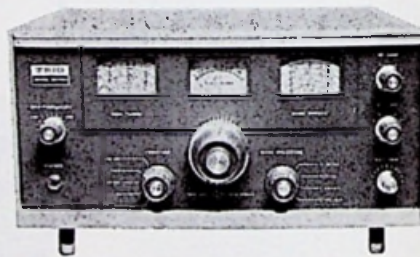
**INBOUWRADIO !**

4 banden superontvanger met LG, MG, KG  
en FM. Alleen de FM-ontvangst is het al  
waard! Slechts gedurende

één maand is de prijs .... **f 49,50**

**TRIO AMATEUR SUPER 9R59DE**

Met ingebouwde produkt-detector voor  
EZB/cw. De b.f.o.-frequentie is voor de  
boven- en onderzijband instelbaar.



De goede selectiviteit wordt door het ge-  
bruik van 2 mechanische resonatoren (me-  
chanisch filter van eenvoudige opzet) be-  
reikt.

Freq. bereik: 550 kHz - 30 MHz. In 4 berei-  
ken: 550-1600 kHz, 1,6-4,8 MHz, 4,8-14,5  
MHz, 105-30 MHz.

Prijs **f 498,-**

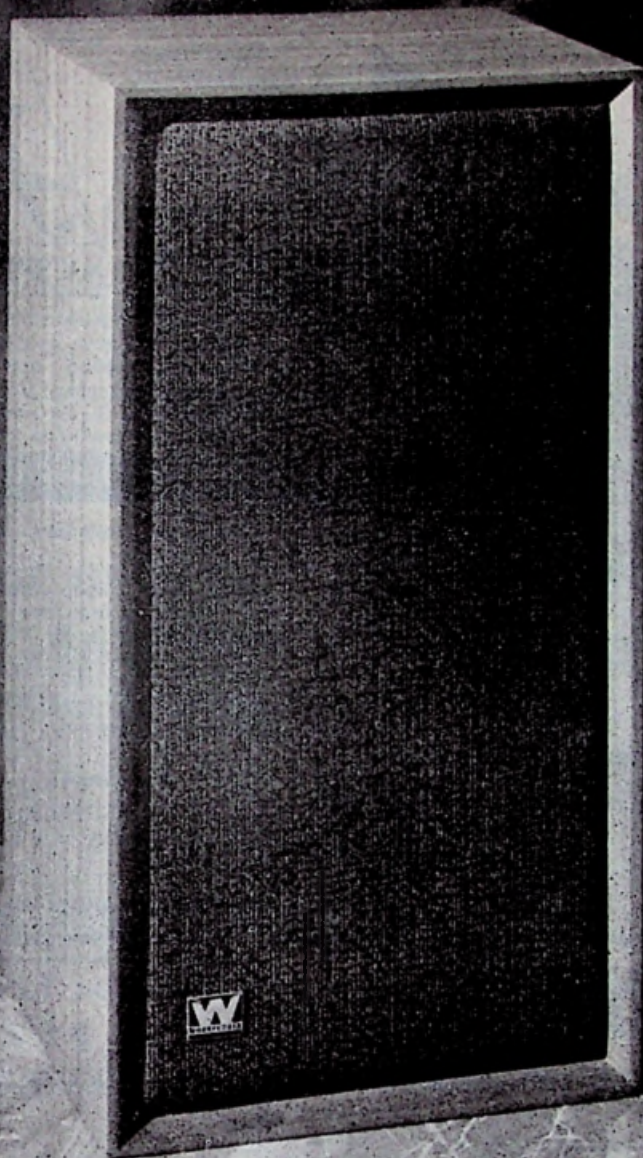
Alleenverkoop:

**RADIO ELRA - ZWARTJANSTRAAT 38**  
**POSTBUS 1595 - ROTTERDAM**

TELEFOON (010) 24 40 38

Zendingen door geheel Nederland en België

GIRO 124 676



## WHARFEDALE SUPER LINTON SPEAKERS

The finest compact Hi-Fi speaker system available



Vergelijk de Linton Super met elk ander systeem van gelijke afmetingen en prijs. U zult dan direct van zijn superioriteit overtuigd zijn. Indien U reeds in het bezit bent van Hi-Fi apparatuur zal de Super Linton deze zeker kunnen verbeteren. Indien nog niet, begin dan meteen goed met een Super Linton en een Wharfedale versterker.

Demonstraties bij de echte Hi-Fi dealer of AMROH te Muiden.

- \* Diepe, volle basweergave d.m.v. de 22 liter kast
  - \* Een luidsprekerscheidingsfilter regelt de frequentie-selectie voor bas- en pressure-unit
  - \* Zeer gelijkmatige weergave over het gehele frequentiegebied van 40 - 17.000 Hz
  - \* Impedantie 4 tot 8  $\Omega$ ; vermogen 15 watt
  - \* Afm. 25x25x48 cm. Geolied teak, met de hand gefineerd.
- Vergelijking met elk ander luidsprekersysteem tot f 350,- wordt door ons aanbevolen

Prijs f 235,-



MUIDEN TEL. 029 42 - 13 41\*

# technische produkten

afd. opname- en weergave-apparatuur

Amsterdam  
Joh. Vermeerstr. 36  
Tel. 020-726246

Unieke  
welvoordachte

**HALFGELEIDER-  
TESTER HST**



**N.V. SPITEUROPE**

met talloze mogelijkheden. Meting van B bij een te kiezen punt op de karakteristieken. Meting van weerstand, verzadigingsspanning, sperstroom, e.d. Herkennen van Si, Ge-punt of Ge-laag-configuratie. Beveiliging tot max. 4 mW. Vermogenstransistoren tot 1,6 W.

**Toebehoren:** batterijen, diode-adaptor en snoeren.

**Accessoires:** tastkop voor meting IN de prints, adaptors voor TO-3; SOT-9; TO5/7/18.

**Afmeting:** 130 x 115 x 119 mm

**Batterijen:** 4 x 1,5 volt en 1 x 9 volt

**Gewicht:** 1,6 kg.

**Technische gegevens:**

B van 0 - 300 (0 - 1200 d.m.v. drukknop)  
 $I_{cc}$ ,  $I_{cs}$ : 0-4 mA of 0-400 nA, grens-  
stroom 4 mA.

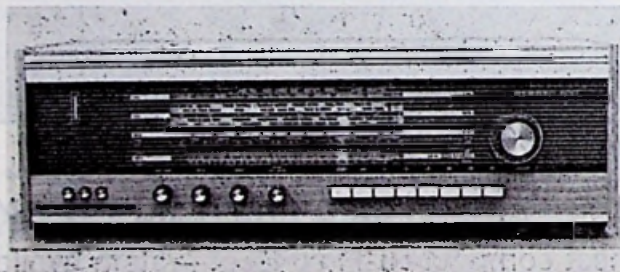
Op verzoek 2 weken op proef.

\*Brochures op aanvraag

**Amsterdam-Z  
v. Woustraat 182**

**REIMEX n.v.**

**Telefoon 72 86 42  
Giro 1 5 9 7 1 6**



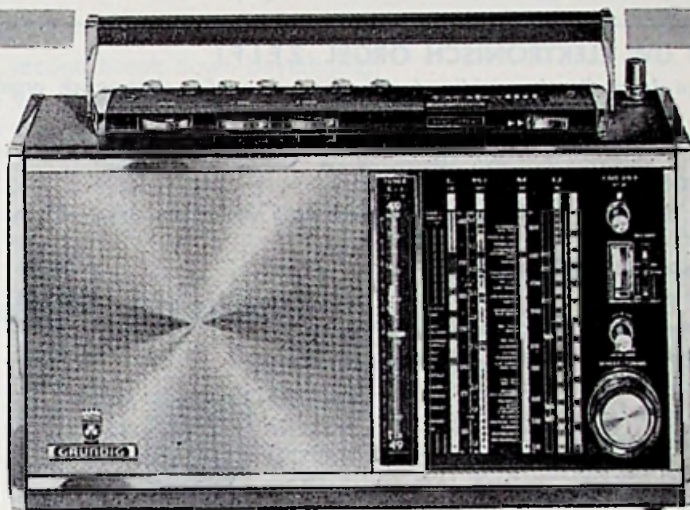
**Eénmalige fantastische aanbieding STEREO 600  
nog enkele tientallen**

4 buizen - 17 transistoren - 10 dioden - 3 gelijkrichters - 11 druktoetsen - rum-  
blefilter - ruisfilter - solo/diskant. - Aparte hoge en lage toonregeling - balans-  
regeling - frequentiebereik 30 Hz - 20 kHz. - LG - MG - KG en FM + ingebouwde  
versterker 2 x 15 watt. - Stereo decoder met automatische omschakeling mono/  
stereo. - Automatische stereo aanduiding. - Afmetingen: 62 x 24 x 20 cm. - Kleur:  
mat noten.

**Prijs: met boxen f 640,- zonder boxen f 425,-**

# Volkomen-nieuw niveau voor super portables van-wereldklasse:

DE GRUNDIG  
„SATELLIT”  
208



**Nieuwe, ingenieuze technische vindingen.  
Omspant de gehele wereld... Weergaloos!**

*U ziet: vele extra  
voordelen!  
Tóch onveranderde  
prijs: **f 798.-***

*Vraag het speciale  
prospectus.*

- 20 golfbereiken: 17 x kortegolf 1,6-30 MHz=187... 10 m; fm 87-108 MHz; middengolf 510-1620 kHz; langegolf 145-400 kHz=2069... 750 m (ook spec. scheepsradioverbindingen);
- elektronische kortegolf-loep
- unieke dubbele bandspreiding in de kortegolf-tuner; voor het eerst toegepast. Door Grundig! Volledig 5-30 MHz-bereik in 8 gespreide gedeelten. Door de "Band Spread"-toets kan thans in elk bereik de radioband extra worden gespreid;
- dubbel-super en bandbreedte-omschakeling: nieuw! Garandeert hoogste zekerheid aan spiegelselectie. Bandbreedte-omschakeling - zowel bij hoog- als laagfrequentie - verhoogt de selectiviteit.

\* De officiële  
Nederlandse garantiekaart  
geeft zekerheid voor  
echte fabrieksgarantie.

**GRUNDIG**

de aristocraat  
onder de portables

## GRUNDIG TOONZALEN

AMSTERDAM: Koningslaan 36 tel. 020 - 719966  
ARNHEM: Nieuwe Plein 25a tel. 08300- 35432  
GRONINGEN: O. Ebbingestraat 46 tel. 05900- 25847  
EINDHOVEN: Stratumseind 81 tel. 040 - 63888

Openingstijden: van  
8.30-17.30 uur.  
Zaterdag tot 12.30 uur.  
Dinsdag- en Woens-  
dagavond van 20.00-  
22.00 uur.

# VAN DAM *electronica*

## ROTTERDAM

SNELLEMANSTRAAT 11  
Tel. verk.: 010 - 24 08 12 - 24 34 97  
Tel. adm. 010 - 24 55 16  
Postgiro 295 550

## AMSTERDAM

REGULIERSGRACHT 105  
Tel. na 18 uur 020 - 6 64 33

## GELEEN

RIJKSWEG 23c  
Telefoon 0 4494 - 2736  
Dir. HANS HOEK

Postorders worden uitsluitend verzonden vanuit Rotterdam.

Postorders onder rembours. Verzendkosten en verzendrisico voor rekening koper.

Op vrijdag 5 en 26 april 's avonds in Rotterdam geopend tot 9 uur

### BOUW UW ELEKTRONISCH ORGEL ZELF!

Met onze deskundige begeleiding kunt u een volwaardig elektronisch orgel bouwen met een winkelwaarde van f 1.900,- tot f 4.000,-.

U bespaart door zelfbouw een bedrag van f 750,- tot f 1.500,- !!

#### Rekenvoorbeeld A:

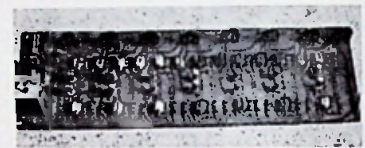
Gewenst een orgel met 1 klavier, 4 oktaven en 5 voetmaten: 16" - 8" - 4" - 2<sup>2</sup>/<sub>3</sub>" en 2"

12 generatoren 7 oktaven à f 33,- .. .. .	f 396,00
1 klavier 4 oktaven .. .. .	f 110,00
1 contactset met 5 contacten - 4 oktaven .. .. .	f 85,50
1 koppelprint 4 oktaven .. .. .	f 37,50
1 schuivenset .. .. .	f 37,50
1 filterprint .. .. .	f 45,00
1 generator-voeding .. .. .	f 27,50
1 versterkervoeding .. .. .	f 42,50
1 eindversterker 10 watt .. .. .	f 40,00
1 voorversterker + nagalmversterker .. .. .	f 32,50
1 nagalmveer .. .. .	f 45,00
1 zwelpedaal inclusief LDR .. .. .	f 27,00
1 luidspreker .. .. .	f 26,00
diverse draad en kabel, enz. .. .. .	f 30,00
<b>totaal elektronisch benodigd</b>	<b>f 982,00</b>

#### Rekenvoorbeeld B:

gewenst een orgel met twee klavieren, 5 oktaven (9 voetmaten) en 13-to-nige pedaal

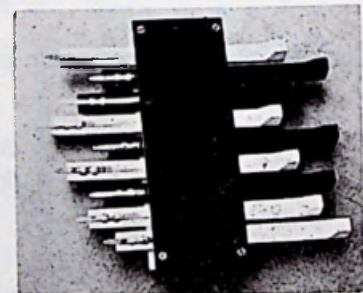
12 generatoren 8 oktaven à f 36,- .. .. .	f 432,00
2 klavieren 5 oktaven .. .. .	f 250,00
2 contactsets met 11 contacten - 5 oktaven .. .. .	f 347,00
1 koppelprint 5 oktaven .. .. .	f 51,00
2 schuivensets 9 en 10 schuiven .. .. .	f 79,50
2 filterprints .. .. .	f 90,00
1 generator-voeding .. .. .	f 27,50
1 versterkervoeding .. .. .	f 72,50
1 eindversterker 25 watt .. .. .	f 60,00
1 voorversterker + nagalmversterker .. .. .	f 32,50
1 nagalmveer lang model .. .. .	f 75,00
1 zwelpedaal + LDR .. .. .	f 27,00
1 voetpedaal 13-toons .. .. .	f 109,50
1 percussie-set voor 2 voetmaten (leverbaar medio mei 1968)	f 17,50
2 luidsprekers 20 W .. .. .	f 112,00
diverse draad en kabel, enz. .. .. .	f 50,00
<b>totaal elektronisch benodigd</b>	<b>f 1.833,-</b>



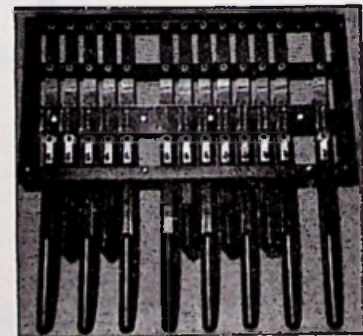
8 octaafs toonprint



klavier met contactbakjes



schuivenset met 9 schuiven



voetpedaal



## Bouwpakketten Silicium-versterkers

### 10 WATT VERSTERKER MET TOONREGELING

bestaande uit prints, transistoren, weerstanden, condensatoren, zekering + houder, potentiometers en koelplaten

compleet mono .. .. .	f 70,00
voeding 24 V - 2 A gestabiliseerd .. .. .	f 42,50
25 watt versterker idem als boven compleet mono .. .. .	f 90,00
voeding 40 V - 2 A gestabiliseerd .. .. .	f 72,50
80 watt versterker idem als boven mono .. .. .	f 165,00
voeding 40 V - 4 A gestabiliseerd .. .. .	f 105,00
voorversterker dynamische pickup mono .. .. .	f 12,00

### 2N3055 NIEUWE SPECIFICATIES !

Fabrikaat Texas Instruments (met second break down beveiliging)

Vcb .. .. .	100 V	Werktemperatuur: -65 tot +200 °C	
Vce .. .. .	70 V	Hfe .. .. .	15 - 60
Veb .. .. .	7 V	Iceo .. .. .	0,7 mA
Ic .. .. .	15 A	Vceo .. .. .	60 volt
Ib .. .. .	7 A	Vcer .. .. .	70 volt
Pc .. .. .	115 W		

NIEUWE PRIJS ..... f 8,95

## Prijslijst Geïntegreerde Circuits

### Lineaire schakelingen:

CA3000 .. .. .	f 27,50
CA3012 .. .. .	f 13,10
CA3018 .. .. .	f 13,80
CA3020 .. .. .	f 16,30
CA3028 .. .. .	f 8,90
PA222 .. .. .	f 20,50
PA230 .. .. .	f 18,60
PA237 .. .. .	f 22,50
μA702 .. .. .	f 19,50
μA703 .. .. .	f 22,50
μA709 .. .. .	f 30,00
MC1429 G .. .. .	f 28,00
MC1124 P .. .. .	f 33,75
MC1435 P .. .. .	f 33,00
Inleiding Digitale Techniek .. .. .	f 5,00
Praktische Toepassingen voor	
Lineaire geïntegreerde schakelingen .. .. .	f 5,90

### Digitale schakelingen:



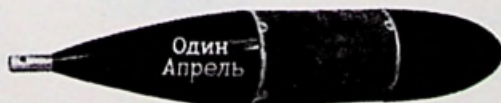
<b>RTL serie</b>	
MC717 P .. .. .	f 8,10
MC718 P .. .. .	f 7,50
MC719 P .. .. .	f 8,10
MC788 P .. .. .	f 10,20
MC789 P .. .. .	f 9,00
MC790 P .. .. .	f 15,00
MC792 P .. .. .	f 9,00
μL914 .. .. .	f 4,00
μL923 .. .. .	f 7,60
<b>DTL serie</b>	
MC830 P .. .. .	f 11,70
MC831 P .. .. .	f 22,50
MC832 P .. .. .	f 12,45
MC844 P .. .. .	f 12,45
MC845 P .. .. .	f 22,50
MC846 P .. .. .	f 12,45

### BOUWSET DECADE TIEN-TELLER:

Compleet met IC's, uitlezing, cijferbuis met voet en schema.

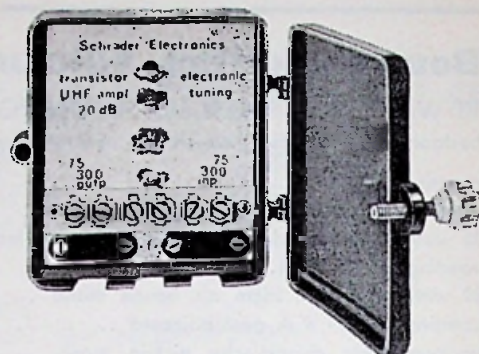
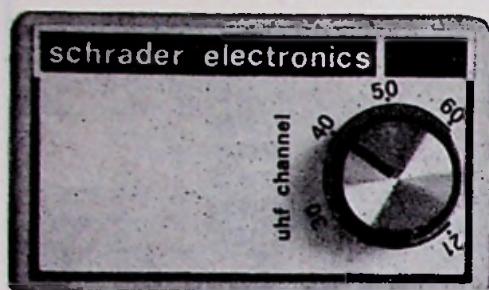
MAX. TELFREQUENTIE 10 MHz	per stuk .. .. .	f 85,00	per 10 stuks .. .. .	f 80,00
	per 50 stuks .. .. .	f 75,00	per 100 stuks .. .. .	f 70,00

KERAMISCHE FILTERS: WF10,7 = 10,7 MHz ..	f 4,00	TO - 01 D ..	f 5,25	TO - 02 A ..	f 5,25
REED RELAIS .. .. .	f 7,50				



Alleen op de eerste van de maand is dit projectiel te bezichtigen in Rotterdam en Amsterdam.

## transistor antenneversterkers voor mastmontage



Type	te ontvangen kanalen frequentiebereik	versterking	ruisgetal	transistoren	impedanties		stroomverbr. bij 17 V = in mA	bruto prijzen incl. voedingseenh.
					ing.	uitg.		
RB45	21 - 60 op afstand elektronisch afstembaar	18 - 25 dB 1 - 18 x	4 - 6 Kt <sub>0</sub>	2 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	5 - 6	/ 198,—
SBB260	2 - 60 all-band Superbreedband	13 - 15 dB 4 - 6 x	VHF = 3,5 dB UHF = 6 dB	silicium 2 x	60 75	60 75	5 - 8	/ 101,—
SBB45	21 - 60 breedband	16 - 22 dB 6,5 - 12,5 x	5,5 dB		60 75	60 75	5 - 6	/ 95,—
KB45-K	UHF-kanaalversterker afgestemd op 1 kanaal	26 dB 20 x	4 - 6 Kt <sub>0</sub>	2 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	5 - 6	/ 125,—
B3	5 - 11 breedband	18 dB 8 x	2,5 - 3,5 Kt <sub>0</sub>	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	/ 120,—
KB3-K	VHF-kanaalversterker vast afgestemd op 1 kanaal in band 3	22 dB 13 x	2,5 - 3,5 Kt <sub>0</sub>	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	/ 120,—
B2	FM versterker 87,5 - 104 MHz	22 dB 13 x	2,5 - 3,5 Kt <sub>0</sub>	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	/ 120,—
B1	2 - 4 breedband	22 dB 13 x	2,5 - 3,5 Kt <sub>0</sub>	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	/ 120,—
KB1-K	VHF-kanaalversterker vast afgestemd op 1 kanaal in band 1	24 dB 16 x	2,5 - 3,5 Kt <sub>0</sub>	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	/ 120,—

De bijbehorende voedingseenheden zijn geschikt voor aansluiting op 220 V - 50/60 Hz (110 V uitv. op bestelling).

## SCHRADER ELECTRONICA — AMSTERDAM

Nieuw adres sedert 1 maart 1968: Van Eeghenstraat 4 - Amsterdam - Tel. 020 - 79 65 09 Folders op aanvraag.



## VERZAMELBANDEN

In deze stevige, in plastic uitgevoerde banden, kan op eenvoudige wijze d.m.v. een klemnaaldensysteem een complete jaargang van Radio Bulletin in boekvorm worden bevestigd.

Bestelnummer 1095

Prijs / 5,90



Verkrijgbaar bij

## DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM

# HEATHKIT

## uw SERVICE-SET



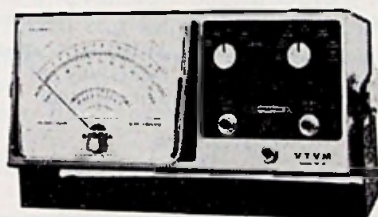
IM-11 D Buisvoltmeter  
Wissel- en gelijkspanningsmeting in 7 bereiken van 0-1500 V.  
Ohmmeting van 0-1000 M Ohm  
Frek. bereik:  $\pm 1$  dB van 42 Hz-7,2 MHz.

f 149,-  
bouwset  
f 197,-  
bedrijfsklaar



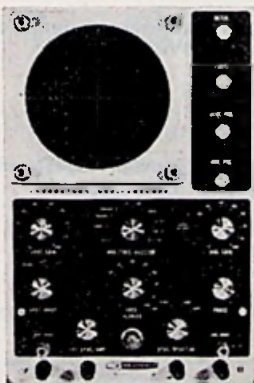
IT-12 E Signaalzoeker voor het lokaliseren van storingen in radio en t.v. Zowel h.f. als l.f. te gebruiken. Ingebouwde versterker met luidspreker en signaal-indicator

f 150,-  
bouwset  
f 195,-  
bedrijfsklaar



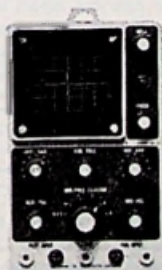
IM-13 E Buisvoltmeter voor de Servicewerkplaats met verstelbare ophangbeugel. Grote meter. Wissel- en gelijksp. meting in 7 bereiken van 0-1500 V. Ohmmeting van 0-1000 M Ohm.  
Frek. bereik:  $\pm 1$  dB 25 Hz-1 MHz.

f 189,-  
bouwset  
f 225,-  
bedrijfsklaar



IO-12 E Service Oscilloscoop, vert. versterker: 0,025 V/inch. frek. bereik: 8 Hz-5 MHz. tijdbasis: 10 Hz-500 KHz in 6 bereiken. Ideaal geschikt voor T.V. Service

f 449,-  
bouwset  
f 590,-  
bedrijfsklaar



OS-2 Oscilloscoop, vert. versterker: 100 mV/cm.  
frek. bereik 2 Hz-3 MHz  $\pm 3$  dB  
tijdbasis: 20 Hz-200 KHz in 4 bereiken.

f 370,-  
bouwset  
f 470,-  
bedrijfsklaar

uitvoerige spec. bladen zenden wij u gaarne toe

**inelco**

**INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY**

AMSTERDAM A.J. Ernststraat 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220



# ELEK- TRONICA OPLEI- DINGEN DIRKSEN

## ELEKTRONICA CURSUSSEN

### 1. CURSUS ELEKTRONICA

Cursusduur: 1 jaar  
Vooropleiding: LTS-E; MULO-A  
Aanvang: 2-9-1968

Door middel van deze basis cursus krijgt men bij voldoende studie-ijver een gedegen ondergrond van de elektronica. Een groot deel van de cursus is gewijd aan het doen van proeven en het opsporen van fouten in elektronische schakelingen.

Indien men deze cursus met goed gevolg heeft doorlopen, kan men geplaatst worden in het 2e leerjaar van de CURSUS ELEKTRONICA-MONTEUR NERG. De CURSUS ELEKTRONICA wordt besloten met een theoretisch en een praktisch examen.

### 2. CURSUS ELEKTRONICA-MONTEUR NERG

Cursusduur: 2 jaar  
Vooropleiding: LTS-E; MULO-A  
Aanvang: 2-9-1968

Deze cursisten volgen het 1e leerjaar de CURSUS ELEKTRONICA. Na afloop van dit leerjaar wordt een theoretisch en een praktisch examen afgenomen.

Het 2e leerjaar wordt voorbereid op het examen.

Aspirant-cursisten met UTS-E worden in het 2e leerjaar geplaatst.

### 3. CURSUS ELEKTRONICA-TECHNICUS NERG

Cursusduur: 2 jaar  
Vooropleiding: MULO-B + Elektronica-  
monteur NERG/VEV of  
UTS-E + Elektronica-  
monteur NERG/VEV  
Aanvang: 2-9-1968

Bij deze opleiding wordt er van uitgegaan, dat men voldoende basiskennis heeft.

## TV-CURSUSSEN

### 4. CURSUS BUIZEN-TV

Cursusduur: 20 lesavonden  
Aanvang: 3-9-1968

Deze cursus vangt voor de 8e maal aan. Na een korte behandeling van onderdelen worden fabrieksschema's en foutzoekmethoden besproken. De cursisten worden getraind in het meten met universeelmeter, BVM en KSO.

### 5. CURSUS TRANSISTOR-TV

Cursusduur: 12 lesavonden  
Aanvang: 27-1-1969

Deze cursus sluit aan op de CURSUS BUIZEN-TV. Begonnen wordt met een uitgebreide op de praktijk afgestemde bespreking van transistoren, dioden en schakelingen. Daarna worden twee fabrieksontvangers besproken.

### 6. CURSUS KLEUREN-TV

Deze cursus kan door u thuis worden gevolgd. De stof is vastgelegd op vier 15-cm banden. Met behulp van een vragenboek, waarin ook detailtekeningen zijn opgenomen, wordt de stof doorgewerkt.

In de loop van 1969 worden de cursussen 1 - 2 - 4 en 5 uitgebracht in de vorm van geprogrammeerde instructie voor zelfstudie.  
In onze folder GEPROGRAMMEERDE INSTRUCTIE vindt u nadere inlichtingen.

Vraag een uitgebreid prospectus met leerplan van de cursus, waarvoor u belangstelling heeft.

**Cursusadres: Parkstraat 25 - Arnhem - 0 8300 - 3 74 24**

De cursussen worden gegeven van 19.00 tot 22.00 uur.



## Luidsprekers

De 3e druk is geheel omgewerkt en aangepast aan de huidige stand der geluidswaergave techniek. Het boek geeft u een juiste keuze en de constructie van een akoestisch verantwoorde luidspreker behuizing. Constructietekeningen van basreflexkasten, hoorns en hoekpanelen zijn opgenomen.

Bestelnummer 704 - 144 blz. - Prijs **f 6,50**

## Versterkers met transistoren

door Ir. S. J. HELLINGS

Theorie en schakelingen, gebaseerd op de toepassing van halfgeleiders. De opzet is zodanig gekozen, dat het boek speciaal voor de ontwerper en de amateur zoveel mogelijk profijt afwerpt; na een algemene inleiding worden de verschillende onderwerpen in de volgorde, zoals ze bij de versterker voorkomen, behandeld. Door de voorafgaande theorie is het boek tevens uitermate geschikt voor het elektronica-onderwijs. De opgenomen schakelingen zijn terdege beproefd en door ieder gemakkelijk na te bouwen.

Deel 1, Voorversterkers - 240 blz. - bestelnummer 1052 - Prijs **f 12,50**

Deel 2, Hoofdversterkers - 180 blz. - bestelnummer 1068 - Prijs **f 10,00**

## Kleurentelevisie

door A. J. DIRKSEN

Op de praktijk gerichte theorie  
Bespreking van standaard-schakelingen  
Uitvoerige behandeling van vier fabrieksschema's (Grundig - Loewe Opta - Nord Mende - Philips) met de afregelprocedures  
Acht aparte grote bijlagen met schakelingen en ca. 30 kleurenfoto's, 244 pag's met meer dan 100 zwart/wit tekeningen en foto's

Bestelnummer 1122 - Prijs **f 19,80**



## DRIE HANDBOEKEN

Deel 1:  
„ELECTRONIC TUBES“

13e druk  
432 pagina's  
Bestelnummer 1061

Prijs

**f 12,50**

Deel 2:  
„SEMI-CONDUCTORS“

6e druk  
250 pagina's  
Bestelnummer 1062

Prijs

**f 9,50**

Deel 3:  
„TRANSISTOR-  
CIRCUITS“

180 pagina's  
Bestelnummer 1066

Prijs

**f 12,50**

Dit zijn bij uitstek geschikte uitgaven voor hen die zich willen verdiepen in de buizen- en halfgeleiderstechniek. De drie delen samen vormen een documentatie, die voor technici, studerende en amateurs als een bijzonder waardevol naslagwerk moet worden gezien.

## Transistoren Vergelijkings- tabellen

voor

Europese, Amerikaanse en Japanse transistoren.

Ca. 2300 typen in overzichtelijke tabelvorm, met handleiding in het Nederlands, Engels, Duits en Frans. Uitvoeringsvormen van meer dan 50 verschillende transistortypen.

Een handig formaat boekje van 10 x 15 cm in plastic omslag; 192 pagina's.

Bestelnr. 1089 - prijs **f 4,95**

## Elektronische schakelingen

door A. J. DIRKSEN

In dit boek worden de in de moderne elektronische apparaten voorkomende schakelingen behandeld. Na een elementaire bespreking volgen praktische schema's.

Op deze wijze worden achtereenvolgens behandeld:

- Multivibratorschakelingen • Logische schakelingen • Telschakelingen • Gestabiliseerde voedingen • Blokkeeroscillatoren
- Omvormers • Industriële elektronica • Detectieschakelingen
- Gelijkspanningsversterkers • Sinus-oscillatoren • A.f. versterkertrappen met transistoren

In deze uitgave wordt uitgegaan van de in de Leerboeken Elektronica behandelde basistheorie. Ruim 200 tekeningen en foto's.

Bestelnummer 1081 - 208 bladzijden - Prijs **f 12,-**

Bij de boek- en radio-onderdelenhandel verkrijgbaar

**DE MUIDERKRING N.V. — BUSSUM**

# WAARDOOR WORDT EEN HALFGELEIDER- MERK EEN WERELDMERK?

1. Doordat het produkt van dat merk door electronici over de gehele wereld erkend wordt als het beste of één der beste.
2. Doordat het in Nederland wordt vertegenwoordigd door Ingenieursbureau Koning en Hartman N.V.

Dat laatste is natuurlijk niet waar! Er zijn zeker meer wereldbekende halfgeleidermerken dan Koning en Hartman vertegenwoordigen. Ze zouden echter de volledigheid van het Koning en Hartman programma niet vergroten. Koning en Hartman vertegenwoordigen in Nederland een *volledig halfgeleiderprogramma* dat uitsluitend bestaat uit wereldmerken. Van de kleinste-diode-met-het-grootste-vermogen tot de meest complexe geïntegreerde schakeling: Een telefoontje is voldoende om volledige documentatie van een topmerk binnen enkele dagen op Uw bureau te hebben.



## UNITRODE

### Goliathieke vermogens op Davidiaanse afmetingen

Het merk Unitrode schoot als een komoot naar de top door de "avalanche" silicium dioden. De Unitrode diode heeft geen whisker. De aansluitdraden zijn onder zeer hoge temperatuur *direct* gelast aan het silicon-wafeltje, waarna het geheel in hardglas wordt ingesmolten. Dit resulteert in één monolithisch geheel, bestand tegen thermische schokken van  $-195^{\circ}\text{C}$  tot  $+300^{\circ}\text{C}$  en overbelasting (b.v. inschakeldreunen tot 50 x de nominale waarde).

*gelijkrichter 2A ware grootte*

### Unitrode levert:

Zenerdioden, 3 en 5 Watt van 6,8 - 600 V. Gelijkrichters 2 en 4A, 1000 PIV. Gelijkrichters met snelle stijgtijden 2 en 3A, 600 PIV. Schakeldioden 0,5 A, 150 PIV, 100 nsec. stijgtijd. Hoogspanningsgelijkrichtermodules tot 5A, 15.000 PIV. Hoogspanningsbruggen tot 600 kV.



## CRYSTALONICS INC.

Crystalonics Inc. maken ongebruikelijke transistors gebruikelijk en leveren vandaag de Fet van morgen.

De naam Crystalonics steeg naar de top bijna lineair met de laagte van de ruisgetallen van de door hen ontworpen Fets en siliciumtransistors. De 2N3088A Fet biedt bij een capacatieve belasting bijv. slechts 1 *microvolt* breedbandruisniveau tussen 10 en 15.000 Hz, een capacatieve belasting van 500 pF. De gevoeligheid van de Fotofet kan door verandering van de poortweerstand over een bereik van 1 : 1.000.000 gevarieerd worden.

### Crystalonics levert:

Vele standaard silicium transistors. PNP differentiaal versterkers. Laag-niveau schakelaars. Varactron spanningsafhankelijke capaciteitsdiodes. Speciale lage ruis PNP transistors en field effect transistors. Hoogspanning versterker transistors.



## SOLID STATES PRODUCTS INC.

SSPI silicium thyristors met 2 micro-ampère trigger gevoeligheid.

Door de enorme variëteit in types en prijzen is SSPI toonaangevend op het gebied van gestuurde silicium gelijkrichters. Voor elke toepassing bestaat een SSPI type dat de schakeling eenvoudiger, het aantal componenten kleiner, de stroom geringer en daardoor het totaal goedkoper maakt.

Thyristors met anode spanningen tot 400 V. Pulsbelastingen tot 70 A in een TO-18 huis. Stuurstromen van slechts 2 micro-ampère. Stuurspanningen van slechts 0.52 V en dat bij temperatuurbereiken van  $-65^{\circ}\text{C}$  tot  $+150^{\circ}\text{C}$ .

Er zijn geen thyristoreisen waaraan SSPI niet kan voldoen.



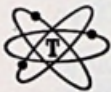


## NATIONAL SEMICONDUCTOR CORP.

NSC is vooral bekend om het uitgebreide programma silicon transistors en integrated circuits

Lage ruis-, Darlington- en differentieel versterkers, UHF en VHF power, NPN en PNP choppers, micro en industrial metal package, I.C.'s, RTL, TTL, mW RTL enz. De catalogus die wij U gaarne toesturen is zeer interessant.

Van de integrated circuits zijn de nieuwe operational amplifiers LM 101 en LM 201 bijzonder belangrijk door de continu kortsluitbeveiliging.



## TADIRAN ELECTRONIC INDUSTRIES

### Halfgeleiders uit Israël,

een uitgebreide reeks silicium transistoren in TO-5 en TO-18 behuizing van voortreffelijke kwaliteit. Bovendien maakt Tadiran kwarts kristallen met militaire specificaties.

Al deze produkten van Tadiran zijn snel leverbaar tegen interessante prijzen.

## BARNES

Volkomen passend bij dit overzicht van halfgeleidertopprodukten zijn de Barnes transistor sockets. Barnes kan zich er op beroemen dat er geen halfgeleider of integrated circuit wordt gemaakt of er is een Barnes socket voor.

Ingenieursbureau

## KONING EN HARTMAN N.V.

Den Haag Koperwerf 30 Tel. (070) 678380\* Telex 31528  
Brussel Gachardstraat 53 Tel. (02) 482655 Telex 22760

# ELEKTRONISCH JAARBOEKJE 1968



Ook deze nieuwe editie bevat weer een uitgebreide verzameling technische gegevens en schakelingen op elektronisch gebied. Voorts o.a. een uitvoerig overzicht van de Pro-Electron-Code voor buizen en halfgeleiders; tabellen voor het snel lokaliseren en verhelpen van fouten in TV ontvangers, antenne- en luidsprekergegevens; adressen van omroeporganisaties, enz., enz. Op de schutbladen kaartjes van de telefoondistricten in Nederland en West-Duitsland.

Tenslotte zoals gebruikelijk het kalendarium en algemeen informatorische gegevens.

HAAST U! De voorraad is nog maar beperkt.

BESTELNUMMER 400

PRIJS

**f 4,95**

Verkrijgbaar bij de erkende boek- en radiohandel

**DE MUIDERKRING NV - BUSSUM**

# PRAKTISCHE TOEPASSINGEN VAN GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN

door J. BRON



Deze uitgave heeft tot doel technicus zowel als amateur enigermate vertrouwd te maken met de lineaire geïntegreerde schakeling.

Een greep uit de inhoud van de eerste Nederlandstalige uitgave op dit gebied:

fabricageproces - schakelingen van ontvangers - a.f.-, r.f.- en v.h.f.-versterkers - spanningsstabilisator - akoestisch relais - signaalzoeker - microfoonvoorversterker - toerenteller - gehoorapparaat - versterker voor magnetofon, enz.

96 pag's - ruim 130 tek. en foto's toepassing van 22 verschillende typen IC's in vele praktische ontwerpen.

Bestelnummer 1123 - Prijs **f 5,90**

Verkrijgbaar bij de erkende boek- en radiohandel

**De Muiderkring NV - Bussum**



## BIJZONDERE VANGST

Het hier afgebeelde toestel werd kortgeleden opgevestigd door een Katwijkse garnalenvisser, die het ter hoogte van Camperduin op ongeveer 11 km uit de kust in zijn sleepnet kreeg.

In eerste instantie werd schipper en bemanning door ambtenaren van een der ministeries geheimhouding opgelegd, terwijl het merkwaardige ding in beslag werd genomen en voor een eerste onderzoek aan de Mijnopruimingsdienst ter hand werd gesteld.

Toen echter in de volgende week van nog zes Vlaardingse, Scheveningse en Katwijkse visserij-schepen soortgelijke meldingen binnenkwamen, lekte een en ander vrij spoedig uit.

Inmiddels was komen vast te staan, dat men niet had te maken met één of ander explosief projectiel. Integendeel, uit het inwendige kwamen in totaal elf verschillende elektronische eenheden, benevens een speciale batterij, die door zeewater wordt geactiveerd (zoals ook veel toegepast in noodzenders).

De lettertekens op de buitenkant, evenals een instructieschema in het inwendige, maakten al spoedig de herkomst van het apparaat duidelijk.

Vier van de delen zijn op de foto zichtbaar; de andere delen waren bij het ter perse gaan van dit blad nog niet vrijgegeven.

Vermoedelijk zijn dit een modulator, een ultrasoon opneem-element, een zender en een eenvoudige programmeercomputer.

Behalve de op de prints ondergebrachte discrete onderdelen zijn in totaal enige honderden zeer kleine veelpotige plastic dingetjes aanwezig; vermoedelijk geïntegreerde schakelingen.

Hoewel nog geen duidelijk beeld van de werking van het geheel is te verkrijgen, toch is zonder meer vast komen te staan, dat de zender volgens een bijzonder systeem zeer ingewikkelde codes uitzendt. In dit licht bezien kan worden aangenomen, dat we hier hebben te maken met een zeer vernuftig autonoom werkend spionagesysteem met tot nog toe ongekende mogelijkheden. Aangezien ook soortgelijke vondsten in België, Frankrijk en Engeland zijn gedaan, heeft een internationale commissie, gerecrueteerd uit NATO top-elektronici onder leiding van de Belg prof. dr. N. A. J. Fontaine, zich met het onderzoek belast.

Verondersteld wordt, dat deze apparaten als opvolgers van de onlangs in het nieuws gekomen spionageschepen dienen te worden gezien.

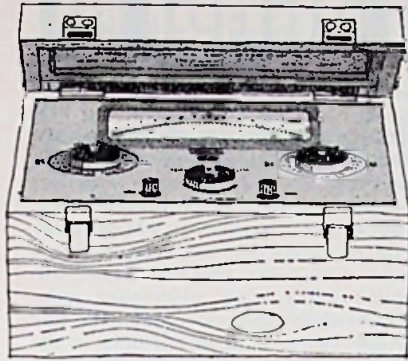
Bij het ter perse gaan van dit blad bereikte ons nog het bericht, dat zelfs strandwandelaars bij Zandvoort en Scheveningen enige van deze aangespoelde toestellen hebben gevonden.

(Red. RB)

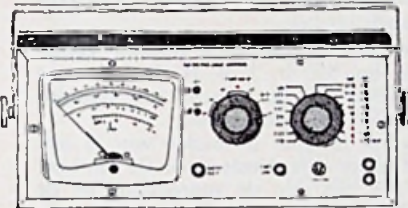


# When is an Avo meter not an Avometer?

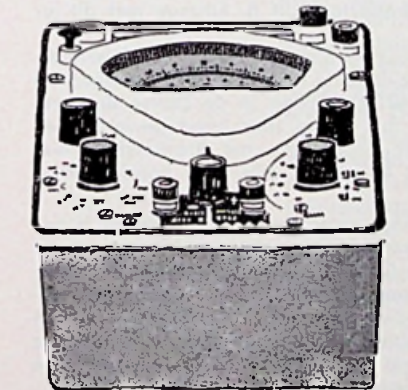
When it gives you (a)  $\pm 0.3\%$  accuracy, (b) (c) 100% solid state, (d) (e) (f) semiconductor characteristics data, (g) valve characteristics data, or (h) digital L/C/R measurements.



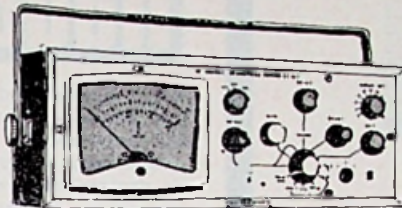
**a** **PRECISION AVOMETER** Measures d.c. voltage (1.5-1500V scales,  $\pm 0.3\%$  f.s.d.\*), d.c. current (1.5mA-15A scales,  $\pm 0.5\%$  f.s.d.\*), a.c. voltage (3V-1500V scales,  $\pm 0.75\%$  f.s.d.), a.c. current (3mA-15A,  $\pm 0.75\%$  f.s.d.). \*meets B.S.S. 89/1954 for precision-grade instruments.



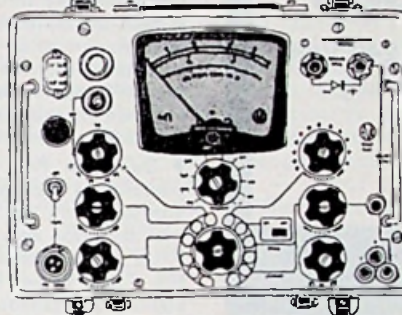
**b** **MULTIMETER HI108** Battery-operated fully-transistorised, measures a.c./d.c. voltage (100mV-1000V scales,  $\pm 4\%/\pm 3\%$  f.s.d.), a.c./d.c. current ( $1\mu\text{A}$ -3A scales,  $\pm 4\%/\pm 3\%$  f.s.d.), resistance ( $2\text{k}\Omega$ - $20\text{M}\Omega$  scales), power (-20 to +60db, 9 scales), r.f. voltage (300mV-10V scales, up to 250MHz with external probe available separately).



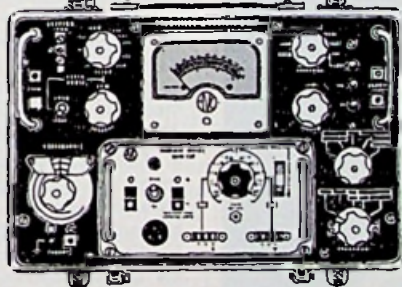
**c** **MULTIMETER CT471A** Battery-operated, fully-transistorised, sensitivity  $100\text{M}\Omega/\text{V}$ , measures a.c./d.c. voltage (12mV-1200V scales,  $\pm 3\%/\pm 2\%$  f.s.d.), a.c./d.c. current ( $12\mu\text{A}$ -1.2A scales,  $\pm 3\%/\pm 2\%$  f.s.d.), resistance ( $12\Omega$ - $120\text{M}\Omega$  scales,  $\pm 3\%$  m.s.d.), h.f./v.h.f./u.h.f. voltage with multiplier (4V-400V scales up to 50MHz; 40mV-4V up to 1000MHz).



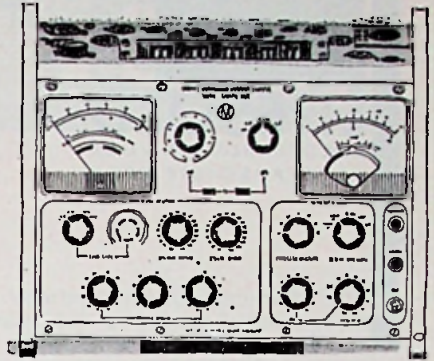
**d** **IN-CIRCUIT TRANSISTOR TESTER TT164** Direct-reading, easy to operate, accurate measurements under static and dynamic conditions. Collector voltage: continuously variable, 0-10V. Collector current: continuously variable 0-10mA, 20mA, 30mA. Measures beta (150-300 scales,  $\pm 5\%$ ) and leakage current (300nA-1mA scales).



**e** **TRANSISTOR & DIODE TESTER TT537** Measures both transistor and diode characteristics. Collector voltage: continuously variable 0-12V, stabilised. Collector current:  $1\mu\text{A}$ -1A. Base current:  $0.1\mu\text{A}$ -50mA. Measures  $h_{fe}$  (50-1500 scales,  $\pm 3\%$ ), leakage current ( $50\mu\text{A}$ -1.5A scales), diode forward voltage drop (1.5-5V scales, 0-300mA forward current) and breakdown voltage (100-1000V scales, 3mA & 200 $\mu\text{A}$  currents limited on short circuit to 13mA & 1.3mA).



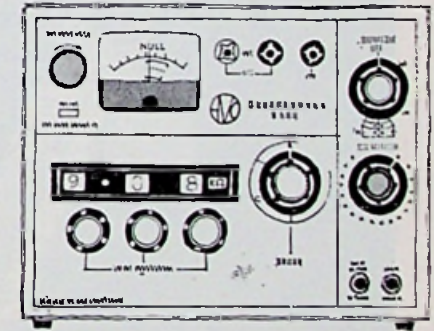
**f** **TRANSISTOR ANALYSER MK2** Available in both mains-powered and battery-powered versions; provides accurate measurements in grounded-emitter configuration; accommodates high-power and switching types. Collector voltage: 0.05-12V (up to 150V external). Base current: 1-40mA scales. Collector current: to 1A in 5 ranges. Measures leakage current (from 2 $\mu\text{A}$ ),  $h_{fe}$  (25-250 scales), saturation voltage, turn-over voltage and noise factor.



**g** **VALVE CHARACTERISTIC METER VCM163** The most comprehensive instrument of its kind ever offered by Avo. Provision for testing nuvistors, compactrons and other special types with up to 13 pin connections. No need to back off standing anode current before measuring mutual conductance, which is continuously monitored under all conditions. Heater voltage: 0-119.9V in 0.1V steps. Anode and screen voltages: 12.6V-400V. Grid voltage: 0-100V continuous. Measures gm: 6-60mA/V f.s.d. in 3 ranges.



Muiden - Tel. 0 2942 - 13 41



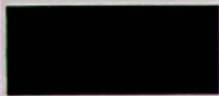
**h** **UNIVERSAL BRIDGE B150** A battery-operated general-purpose bridge with unique automatic digital display of measured component values. No multiplying factors required. Overall accuracy of inductance, capacitance and resistance measurements is  $\pm 1\%/\pm 1$  digit. Residuals 0.2pF, 0.15 $\mu\text{H}$  and 2m $\Omega$ . Internal 1kHz oscillator & 9V battery, provision for external supplies.

Here are eight members of the Avo test equipment range that combine traditional Avo quality with some of the most advanced instrument technology available anywhere. Start your measurements with a standard Avometer, of course, but as your requirements develop and expand, remember the many other ways in which Avo can continue to help you. For full details, contact Avo Ltd, Avocet House, Dover, Kent. Telephone Dover 2626. Telex 96283.



AV $\Omega$  MEANS BASIC MEASUREMENTS ALL OVER THE WORLD

ADAMIN · A



· B  
· C

LITESOLD

SOLDEERBOUTEN VOOR  
ALLE PRECISIEWERK



## STRIPPER

20 Watt, 6... 240 Volt  
éénhandbediening



TransTec nv Rotterdam

Witte de Withstraat 7 tel. 010-130645



# Radarscherm

• Ter gelegenheid van het vijftigjarig jubileum van de Postcheque- en Girodienst heeft het Staatsbedrijf der PTT een internationale studieprijsvraag uitgeschreven op het gebied van de automatisering. In deze prijsvraag wordt de deelnemers gevraagd, een zodanige methode voor het aanbrengen van numerieke informatie te ontwikkelen, dat handgeschreven informatie direct machinaal interpreteerbaar is. Tevens dient men de principes aan te geven, waarop een machine berust, die deze wijze van weergeven als invoervorm kan accepteren. Uitvoerige inlichtingen over de probleemstelling, de deelnemingsvoorwaarden en beoordelingscriteria, alsmede een technische inleiding in de problematiek van het automatisch lezen van handgeschreven numerieke informatie en een overzicht van het zowel binnen als buiten de PTT verrichte ontwikkelingswerk, kan men vinden in de prijsvraagbrochure. Deze brochure kan schriftelijk worden aangevraagd bij de Centrale Directie der PTT, Kortenaerkade 12 te Den Haag. Voor de bekroonde inzendingen zijn prijzen van f 25.000,-, f 15.000,- en f 5.000,- beschikbaar.

• De Veder Prijs 1967 met bijbehorende gouden Vedermedaille is toegekend aan dr. ir. J. B. H. Peek terzake van zijn werk ten aanzien van de detectie van signalen met de door hem ontwikkelde technieken.

• De derde Fiarex wordt dit jaar gehouden van 28 okt. t/m 1 nov. in het RAI-gebouw te Amsterdam. De tentoonstelling zal omvangrijker zijn dan de voorgaande en de navolgende onderwerpen omvatten: a) Onderdelen, halfgeleiders, buizen en geïntegreerde eenheden alsmede daarbij behorende elektronische beproevingsapparaten; b) Professionele elektro-akoestische apparaten; c) Apparaten voor centrale antennes; d) Hulpmiddelen.

• Het Zweedse maandblad Radio & Television herdenkt dit jaar zijn 40-jarig bestaan. Op deze plaats feliciteren wij de huidige hoofdredacteur Ulf B. Strange met dit jubileum.

• De blindenbibliotheek in Stuttgart bevat 25.000 geluidsbanden, te zamen bevattende 1330 gesproken werken uit de wereldliteratuur. 60.000 blinden in de Duitse Bondsrepubliek zijn pas na hun 50-ste jaar blind geworden en met name voor deze groep, die het Brailleschrift niet meer zo gemakkelijk kan leren, zijn deze bandopnamen een ware uitkomst.

• Een straalverbinding tussen Frank'ort en Praag is onlangs tot stand gekomen t.b.v. de overdracht van de TV verslagen van de Olympische Winterspelen te Grenoble naar de Oost-Europese landen. Verder dient deze verbinding voor uitbreiding van het telefoonverkeer tussen de Duitse Bondsrepubliek en Tsjecho-Slowakije. Het Duitse gedeelte is uitgevoerd met straalzender-ontvangers type FM 960-TV/4000 van Siemens.

• De nieuwe geluidweergevers voor controle doeleinden in de studio's van de BBC worden vervaardigd door KEF Electronics Ltd. Er zijn twee uitvoeringen; type LS5/5 is voor algemeen studiogebruik en meet 66 x 35 x 43 cm. De LS5/6 heeft een onregelmatige vorm en is bestemd om in TV studio's te worden opgehangen. Beide hebben een inhoud van 100 liter en bevatten drie luidsprekers met wisselfrequenties van 400 en 3500 Hz.

• In februari werden door de Bijzondere Radiodienst van PTT in samenwerking met de Rijkspolitie drie clandestiene zenders opgespoord en in beslag genomen, t.w. „009" of „Hullekie Dullekie" van een 22-jarige modelmaker en „Nooitgedacht" van een 20-jarige timmerman, beiden te Vroomshoop. Voorts „Monte Carlo" van een 19-jarige scholier te Zwaagwesteinde.

# Geluid bedreigt gezondheid



Dat de zegeningen van de met rasse schreden voortschrijdende techniek helaas gepaard gaan met de vloek van toenemend akoestisch geweld is actueel geworden door de discussies over geluidshinder door vliegtuigen. En dat is nog maar een van de vele ongenoemens die de twintigste eeuwse mens zich met zijn „vooruitgang” op de hals heeft gehaald.

Dat we met al dat overbodig lawaai zitten — om maar niet te spreken van lucht- en watervervuiling — is voor een groot deel een economische kwestie: „om alles mooi te houden” kost extra geld. Bovendien gold tot voor kort nog vrij algemeen het standpunt: „alles went, ook lawaai, als het maar niet te dol wordt”.

Dat het inmiddels veel te dol is, begint nu in de medisch-wetenschappelijke wereld duidelijk te worden. Daar heeft het uitgebreide onderzoek van de afgelopen 5 à 10 jaren uitgewezen dat wij het veel gebruikte bijvoeglijk naamwoord „oorverdovend” in zijn letterlijke betekenis — „doof makend” — moeten nemen. En het verontrustende hiervan is, dat doofheid reeds kan ontstaan ten gevolge van geluidsniveau's die velen lang niet altijd als hinderlijk ondervinden. Daarnaast hoeft hinderlijk lawaai niet per se schadelijk te zijn voor de gezondheid.

„Hinderlijk” is namelijk een uiterst subjectief begrip, vooral waar het lawaai betreft: Wat de een als hinderlijk bestempelt, kan heel goed een ander „als muziek” in de oren klinken. Vooral maakt het een groot verschil, of men het lawaai zelf maakt („scheurende” brommer!) dan wel er ongewild mee wordt opgescheept. Bent u bijvoorbeeld bezig met het afregelen van een ontvanger m.b.v. de trimzender, dan hindert het gejanek van de 400 Hz toon uit de luidspreker u nauwelijks. Doet echter een collega dat klusje terwijl u zelf iets geheel anders doet, dat de volle aandacht vraagt, dan is die piepende luidspreker op eens een kwelling.

Kortom, over de vraag of en wanneer een bepaald geluid hinderlijk is of (nog net) niet, kan eindeloos worden gediscussieerd. Statistisch onderzoek kan op dit punt slechts een globale uitkomst brengen.

Ten aanzien van het gezondheidschadend geluid beschikt men daarentegen wel over objectieve gegevens, ofschoon het desbetreffend onderzoek nog niet is voltooid. Maatgevend is de totale „hoeveelheid geluid”, die men per dag krijgt te verwerken. Het maximum is een geluidsintensiteit van 85 à 90 phon (komt overeen met lawaai in drukke verkeersstraat in grote stad tijdens spitsuur) continu gedurende acht uren. Als men daarna een rustige avond en „stille” nacht doorbrengt, dan verdwijnt de (lichte) doofheid weer volledig. Ons gehoor heeft nl. de eigenschap, dat de „gevoelgheid” (gehoorscherpthe) afneemt naarmate de geluidsintensiteit en de tijdsduur van dit geluid groter zijn. Dit effect is te vergelijken met een AVR-systeem dat een zeer grote tijdconstante heeft: bij aanwezigheid van geluid neemt de doofheid langzaam toe en tijdens stilte neemt zij geleidelijk af. Wie overdag niet aan een overmatige hoeveelheid lawaai is blootgesteld zal de volgende dag weer zijn oorspronkelijke gehoorscherpthe bezitten. Wie echter in zeer lawaaiige omgeving werkt (sommige fabrieken) doet overdag meer doofheid op dan hij 's nachts kan kwijtraken en zal dan aan het eind van de week aan gehoorscherpthe hebben ingeboet. Een zeer rustig weekeinde, ver van het stadsrumoer kan hem dan in vele gevallen weer volledig doen herstellen.

Alhoewel ook zeer sterke geluiden nog niet schadelijk hoeven te zijn, zolang ze maar niet te lang aanhouden en worden gevolgd door perioden van relatieve stilte, is er toch een grens voor de maximaal toelaatbare intensiteit; een te sterke knal kan het gehoor onherstelbaar beschadigen en ook straalmotoren kan men zonder oorbeschermers niet straffeloos naderen. Het absolute max. ligt bij ca. 120 phon (kortstondige knallen).

Dit zijn maar enkele hoofdpunten uit deze ingewikkelde materie en wilt u er meer van weten, raadpleeg dan de wetenschappelijke publicaties op dit gebied. Op deze plaats wilden wij slechts de aandacht vestigen op het feit, dat lawaai niet alleen hinderlijk kan zijn, maar dat zelfs „plezierige” geluiden schadelijk voor de gezondheid kunnen zijn. Wist u bijvoorbeeld, dat in beatkelders geluidsniveau's van meer dan 100 phon normaal zijn (vergelijkbaar met lawaai op 100 m afstand van een straalvliegtuig)? Regelmatige bezoekers van deze festijnen doen er goed aan, alvast te gaan sparen voor een hoorapparaat!

### Een stuurbare tunneldiode

... is een door Telefunken geïntroduceerde uitvinding, welke bestaat in de combinatie van een tunneldiode en een Peltier-element. Dit element wordt gevormd door een van de twee halfgeleider-lagen van de diode en twee op deze laag aangebrachte contacten, zonder keerlaag. Wanneer men tussen deze contacten een spanning aanlegt, heeft dit tot gevolg dat „warme“ elektronen in de diode worden geïnjecteerd, die dan de diodestroom modulieren. F8-68-1/26

ning instelbaar te maken, hetgeen van belang is om het niveau te kunnen aanpassen aan telefoonlijnen van uiteenlopende lengte.

F8-68-1/26

### Magneetbanden...

zijn tot nu toe steeds van een laag ijzeroxyde voorzien. Geduurende tijd werd echter door verschillende laboratoria gezocht naar beter materiaal voor dit doel, in het bijzonder ten behoeve van video- en instrumentatiebanden. Thans is het zover: DuPont heeft onder de merknaam Crolyn een magneetband ont-

men afgestemde kringen met Q's van 20 tot 200 kan maken zonder spoelen. De werking berust op mechanische resonantie van een minuscule „staafje“, dat als stemvork fungeert en elektrostatisch in trilling wordt gebracht door een op gelijkspanning gesuperponeerde signaalspanning. Dit resonerende staafje fungeert tegelijkertijd als poortelektrode van een MOSFET, welke de uitgangsspanning van de „resonerende kring“ levert. De werking van deze door Westinghouse Electric Corp. ontwikkelde RGT

### In Hongarije...

ontwikkelde de Coöperatieve Elektrotechnische Maatschappij een apparaat voor gelijktijdige overdracht van 6 tot 12 telex kanalen over een normale telefoonlijn. Ieder kanaal heeft een draaggolf in de vorm van een a.f. toon in het audiospectrum, welke door het desbetreffende telegrafiesignaal in frequentie wordt gemoduleerd. HPEI

### Een eigen TV programma...

kan worden toegevoerd aan het distributienet dat een 1000-tal aangesloten verbindt met een centrale antenne in Upplands Väsby, een uitgestrekte woonwijk ten noorden van Oslo. Dit programma wordt geproduceerd in een studio ter plaatse en bestaat voornamelijk uit reclameboodschappen van winkels en bedrijven in die wijk en aankondigingen van plaatselijke autoriteiten. Het volgens een Siemens systeem ingerichte net kan tot 6000 aansluitingen worden uitgebreid. SPR

# JOURNAAL

### 'n Nieuw soort microfoon

... is door een laboratorium van Northern Electric te Ottawa ontwikkeld voor gebruik in telefoontoestellen. Het is een elektrostatisch type waarbij het elektrische veld tussen de elektroden wordt opgewekt door een elektreet i.p.v. door een uitwendige spanningsbron.

De elektreet is de elektrische tegenhanger van de (permanente) magneet en wordt gevormd door een diëlektricum dat de bijzondere eigenschap bezit, dat de door een elektrisch veld veroorzaakte diëlektrische verplaatsing voor een groot deel blijft bestaan wanneer dit veld weer is verdwenen. Dit heeft tot gevolg, dat een permanente lading in de elektreet achterblijft, zijn ene oppervlak is dan positief en het tegenovergestelde negatief geladen. De nieuwe microfoon heeft een plastic membraan (de elektreet) dat voor een geperforeerde metalen plaat is gespannen en gedraagt zich dus als een condensatormicrofoon. Hij kan tezamen met een halfgeleiderversterkertje worden gemontereerd in de telefoonhoorn. Mede door het zeer geringe stroomverbruik, dat een fractie bedraagt van het verbruik van de normale microfoonkapsels, is het mogelijk de uitgangsspan-

wikkeld met een gevoelige laag van chroomdioxide.

Deze nieuwe bandsoort maakt het mogelijk meer informatie per oppervlakte eenheid te registreren. Voor geluidsopname is de Crolyn band niet zonder meer te gebruiken, d.w.z. in de gangbare magneetfoons moet men dan e.e.a. wijzigen, zoals de bijstroom en de opneem- en weergeefkarakteristieken van de versterkers. E7-68-3

### Zonder transformatoren...

werkt een geheel met halfgeleiders uitgeruste 49 cm TV ontvanger van Matsushita Electric. Dit werd mogelijk door toepassing van speciaal voor dit doel ontwikkelde hoogspanningstransistoren. Silicium transistoren, die 1500 V collectorspanning kunnen vorderen, worden toegepast voor de horizontale afbuiging, 800 V typen voor verticale afbuiging en 300 V a.f. eindtransistoren, die in klasse A een vermogen van 3 watt kunnen afgeven. Een en ander heeft tot gevolg, dat deze ontvanger 20% minder onderdelen bevat, kleiner gewicht en kleinere afmetingen heeft en slechts 55 W uit het net opneemt. F8-68-2/23

### RGT...

slaat voor „resonant gate transistor“, een nieuw halfgeleider element waarmee

is voorlopig nog beperkt tot het gebied 3...30 kHz, maar hogere frequenties zijn te bereiken door gebruik te maken van boven-tonen van de resonator.

E1-67-2

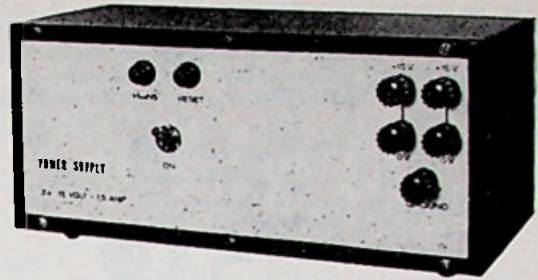
### Deze KSB heeft...

een venster aan de achterkant, aangebracht in het conische gedeelte van de ballon en is optisch vlak geslepen. Hier doorheen kan m.b.v. een diaprojector een beeld op de achterkant van het scherm worden



geprojecteerd. Op het beeldscherm ziet men dan de combinatie van het dynamische elektronische beeld en een stilstaand optisch beeld. Voor vele toepassingen een belangrijke aanwinst, met name bij radar wanneer positie, snelheid en richting van bewegende voorwerpen moeten worden bepaald t.o.v. vaste referentiepunten, in welk geval de afbeelding van een plattegrond of landkaart optisch wordt geprojecteerd. Neemt men hiervoor een kleurendia, dan is duidelijk onderscheid tussen bewegende en vaste voorwerpen mogelijk. Deze 8-inch buis met achtervenster is door Ferranti ontwikkeld. FIN

# Transistor voedingsapparaat



De halfgeleidertechniek is zo langzamerhand het stadium van de kofferradio ontgroeid, en hoe langer hoe meer elektronische apparaten worden met halfgeleiders uitgerust. Vele van deze apparaten worden uit het lichtnet gevoed. Ook amateurs gaan er in toenemende mate toe over hun schakelingen met transistoren op te zetten. Zolang voor de voeding hiervan gebruik wordt gemaakt van batterijen gaat alles goed, maar wanneer, zoals te doen gebruikelijk bij buizen, „even een voedingsapparaatje in elkaar wordt geflanst”, loopt het vaak uit op een teleurstelling. De meest voorkomende tekortkomingen zijn rimpel — bij lage spanning en hoge stroom moeilijk uit te filteren, met als gevolg brom — en te hoge inwendige weerstand, met als gevolg koppeling over de voedingsleiding (bv. „motorboten”). Een eerste eis bij het experimenteren met transistoren is dus wel de aanwezigheid van een goed voedingsapparaat.

**Welke spanning, welke stroom?**

Bij de beantwoording van deze vraag moet eerst worden nagegaan wat voor halfgeleiders er zo al voor experimenteerwerk in aanmerking komen. Men onderscheidt:

**a. Losse transistoren en dioden.**

De doorslagspanning ligt vrijwel nooit beneden 20 V. Om transistoren te kunnen uitsturen is een voedingsspanning van minimaal 5 V toch wel gewenst. Aangezien de experimenten ook cascodes, totempalen of „single ended push-pulls” omvatten, dient de voedingsspanning dus tussen 10 V en 20 V te liggen.

**b. Geïntegreerde logische schakelingen.**

Het prijsniveau van deze schakelingen is de laatste tijd zodanig gedaald dat ze zeker binnen het bereik van amateurs komen te liggen. Om de dissipatie laag te houden bedraagt de vereiste voedingsspanning meestal 5 V; aan deze spanning worden geen hoge eisen gesteld voor wat betreft stabiliteit.

**c. Operationele versterkers (opamps).**

Ook deze worden qua prijs voor amateurs bereikbaar. De voedingsspanning bedraagt vrijwel altijd 15 V, met dien verstande dat een +15 V en een -15 V aanwezig moet zijn.

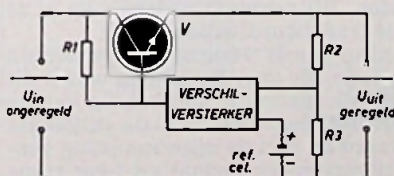


Fig. 1

Een combinatie van a en c spreekt sterk voor 2 x 15 V, waarbij aan b kan worden voldaan door toepassing van een spanningsdeler, zenerdiode of combinatie zenerdiode regeltransistor, al naar gelang van de af te nemen stroom. Fluctuaties van 10% zijn toegestaan. Voor de maximaal toelaatbare stroom geldt: zo hoog als met goedkope onderdelen is te verwezenlijken; hoe hoger hoe beter. 1,5 A bleek een goed realiseerbare waarde. Er kan dan een vermogen worden geleverd van (2 x 15 x 1,5) watt = 45 watt. Ook voor zware eindtrappen is er dus geen vuiltje aan de lucht.

**Het principe van spanningsregeling**

Spanningsregeling komt er meestal op neer dat men uitgaat van een hogere dan de gewenste spanning, en hiervan het overtollige deel afsnijdt, compleet met rimpel en fluctuaties. Het overtollige deel kan worden gesperd (thyristor) ofwel gedissipeerd (vermogen transistor).

Figuur 1 toont een veel toegepast regelsysteem, n.l. dat met serietransistor. Hierbij wordt de geregelde uitgangsspanning gedeeld met behulp van  $R_2$  en  $R_3$ , en vergeleken met een referentiespanning, die hier uit een cel wordt betrokken. Het spanningsverschil wordt toegevoerd aan een verschilversterker (difference amplifier of ook wel „differential amplifier”), en omgezet in een uitgangsstroom. Deze stroom veroorzaakt een spanningsval over  $R_1$ . De transistor T is geschakeld als emissorvolger, zodat de emissorspanning vrijwel meeloopt met de basisspanning. Er is dus sprake van een lus; bij juiste polariteitskeuze ontstaat tegenkoppeling, waarbij de uitgangsspanning wordt bepaald door de referentiespanning. Elke verandering van de uitgangsspanning wordt tegenwerkt door de verschilversterker, die de spanningsval over  $R_1$  aanpast aan de verschillende belasting-situaties.

De mate van regeling wordt bepaald door de z.g. open-lus-versterking („open loop gain”), dit is de totale versterking die optreedt wanneer de lus wordt opgeknepen, en die gemeten kan worden tussen de twee aldus verkregen aansluitingen. De versterker reageert immers op een bepaalde spanningsafwijking aan zijn ingang (vandaar de ook wel gebruikte naam „error amplifier”), waardoor correctie wordt bewerkstelligd. Hoe groter nu de versterking, hoe kleiner de voor correctie noodzakelijke spanningsafwijking. Anders gezegd, elke afwijking die zou optreden zonder regeling wordt verkleind met een factor die gelijk is aan de open-lus-versterking.

**De ongeregelde spanning**

Deze wordt verkregen met de schakeling volgens fig. 2. Figuur 3 toont het spanningsverloop over C. Doordat C periodiek gedeeltelijk wordt ontladen door de belasting en bijgeladen via de brug ontstaat een zaagtandvormige rimpel. Voor het verdere verloop

van de berekening is het van belang  $U_B$  en  $U_r$  in fig. 3 te kennen.

Voor meting hiervan werd gebruik gemaakt van een proefopstelling volgens fig. 2, bestaande uit een Amroh transformator P60W, een Semikron silicium-

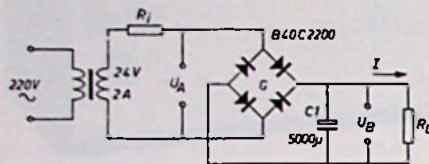


Fig. 2

brug B40C2200 en een Frako reservoircondensator van 5000  $\mu$ F. Met behulp van  $R_L$  werden verschillende belastingen ingesteld, wat de volgende meetresultaten opleverde:

Belasting	0 A	0,5 A	1 A	1,5 A
$U_A$	24,4 V	23,7 V	23,0 V	22,3 V
$U_B$	33 V	30 V	28 V	26 V
$U_r$	0,1 V	0,7 V	1,5 V	2,0 V

( $U_A$  = eff. waarde,  $U_B$  = gelijkspanning,  $U_r$  = top-top waarde)

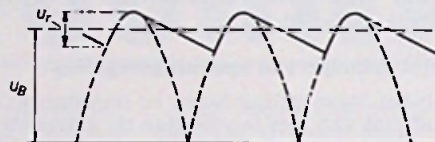


Fig. 3

Het blijkt dus dat als gevolg van de inwendige weerstand  $R_i$  van de transformator de spanning van nul tot vollast ongeveer 10% afneemt. Het spanningsverlies over de dioden is iets ernstiger, zodat  $U_B$  afneemt van 33 tot 26 V. De rimpel loopt bij vollast op tot 2 V top-top, zodat moet worden uitgegaan van een permanent aanwezige gelijkspanning van  $U_B - \frac{1}{2} U_r$  bij vollast, dus 26 V - 1 V = 25 V. Hiervan af te trekken 10% voor netspanningsfluctuaties, zodat rond 22,5 V overblijft.

### Beveiliging tegen kortsluiting

Bij experimenten wil het nogal eens voorkomen dat kortsluiting ontstaat. Het voedingsapparaat mag hierdoor natuurlijk geen schade oplopen. Opname van een 1,5 A glaszekering tussen reservoircondensator en regelgedeelte is de eenvoudigste en goedkoopste oplossing.

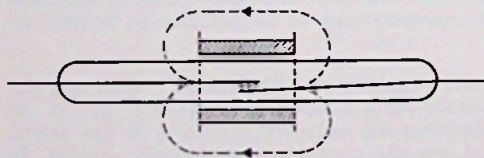


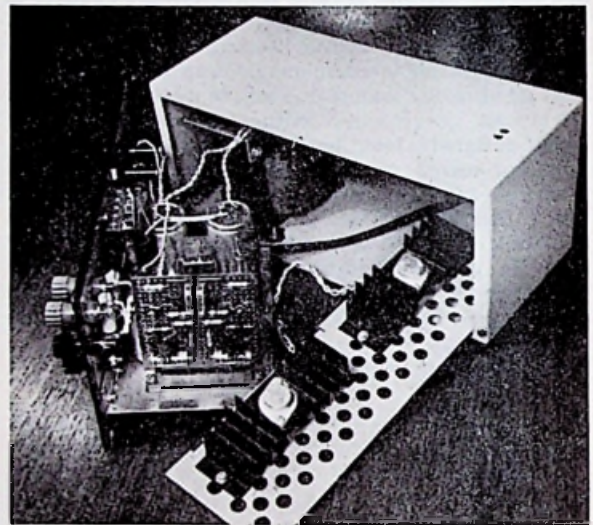
Fig. 4

Het vinden van reservezekeringen is vaak een tijdrovend karwei, terwijl een toenemend zekeringverbruik meestal gepaard gaat aan een afnemend zelfrespect van de verbruiker. Daarom werd in de schakeling een automatische beveiliging opgenomen.

Sommige voedingsapparaten zijn voorzien van een elektronische stroombegrenzer, waardoor bij overschrijding van de maximaal toegelaten stroom de uitgangsspanning in elkaar zakt. Het nadeel hiervan is dat de maximale stroom blijft lopen terwijl de serietransistor de volledige ongeregelde spanning te verwerken krijgt. In het onderhavige geval betekent dit 26 V bij 1,5 A, dus bijna 40 watt dissipatie. De serietransistor zou dan ruim overgedimensioneerd moeten zijn, en voorzien van een onpraktisch groot koellichaam.

De keuze viel daarom op een overstroomrelais dat zichzelf houdt en de voedingsspanning onderbreekt. Een dergelijk relais kan op eenvoudige wijze worden samengesteld uit een droge reedschakelaar en een spoeltje. Een reedschakelaar bestaat uit een glazen buisje waarin een vaste en een beweeglijke elektrode van magnetisch geleidbaar materiaal zijn aangebracht (fig. 4). Normaal staat de schakelaar open, maar wanneer de elektroden in de langsrichting worden doorlopen door een magneetveld staat bij een bepaalde veldsterkte de luchtspleet dicht. Het magneetveld wordt opgewekt met behulp van een spoeltje, waardoor de te begrenzen stroom loopt.

Beproefd werd een Gordos 80 AW-reedschakelaar, waarom een verschuifbare spoel was aangebracht. Deze bevatte 55 windingen 0,75  $\varnothing$  emalldrraad, in twee lagen gewikkeld. Met de spoel in het midden schakelde de reed bij 1 A, met de spoel in een van de uiterste standen bij 1,7 A.



De opbouw van de 2 x 15 V - 1,5 A voeding.

### De schakeling

Figuur 5 toont de complete schakeling. Slechts één spanningsregelaar is getekend; de andere is hieraan volkomen identiek.

De transformator P60W is voorzien van twee 24 V-2 A wikkelingen en levert via gelijkrichters en reservoircondensatoren de twee ongeregelde gelijkspanningen. In de primaire bevinden zich de onderbreekcontacten ry1b en ry1c van het beveiligingsrelais.

Bij te hoge stroom komt via de reedspoel de reed op, waardoor ook het 220 V-relais opkomt. Dit relais houdt zichzelf over ry1a, en onderbreekt de beide voedingsspanningen over ry1b en ry1c. Een lampje geeft aan dat kortsluiting heeft plaatsgevonden. „Resetten” vindt plaats door kortstondige onderbreking van de netspanning. Een Schrack-relais met drie wisselcontacten voldoet goed op deze plaats.

De weerstanden  $R_1$ ,  $R_2$  en  $R_3$  dienen om de stroomstoot bij inschakelen te reduceren, zodat  $C_3$  in matig tempo wordt geladen. Bij normaal bedrijf nemen ze een gedeelte van de transistordissipatie over.

De referentiespanning wordt verkregen met behulp van een 8 V-zenerdiode, die over  $R_3$  gevoed wordt uit de reeds gestabiliseerde spanning. Met behulp van de trimpotmeter  $R_3$  wordt een deel van de uitgangsspanning teruggevoerd en met de zenerspanning verzeleken. De verschilversterker bestaat uit twee tran-

Uitgang:  $2 \times 15 \text{ V} - 1,5 \text{ A}$   
 Inwendige weerstand:  $< 10 \text{ milli-ohm}$   
 Rimpel:  $< 1 \text{ millivolt top-top}$   
 Temperatuurcoëfficiënt:  $< 1 \text{ millivolt}/^\circ\text{C}$   
 Kortsluitbeveiliging met behulp van droge reeds  
 Invloed netspanningsfluctuaties:  
 $< 1 \text{ mV}$  voor  $10\%$  netspanningsfluctuatie

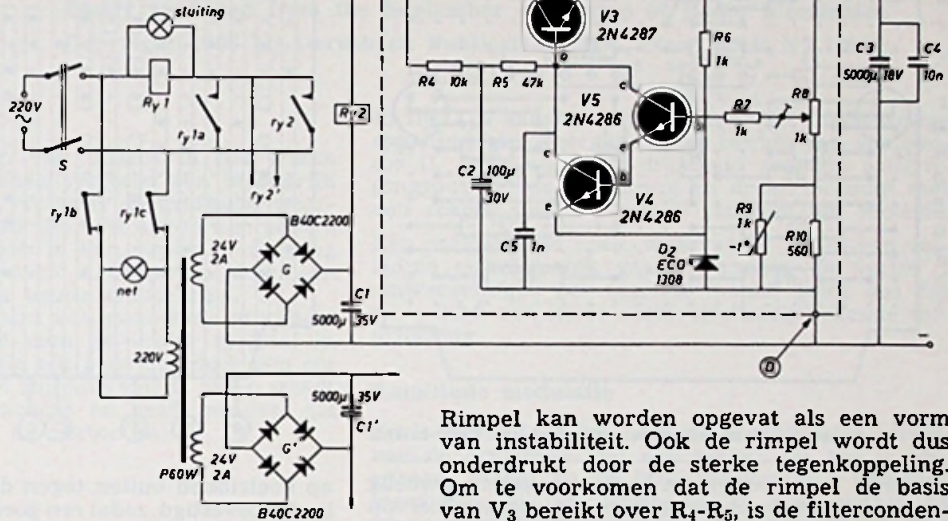


Fig. 5 - Schakeling transistor-voedings-apparaat.

Ry1 relais 220 V~  
 Ry2 Reed relais.

sistoren, die geschakeld zijn als Darlington-paar, en waarmee een versterking van ong. 50.000 of meer wordt bereikt. Hiermede wordt de stroom geregeld door  $R_4$  en  $R_5$ , zodat de juiste voorspanning voor  $V_3$  wordt verkregen.  $V_3$ ,  $V_2$  en  $V_1$  staan alle als emissorvolger, zodat enkele  $\mu\text{A}$  op de basis van  $V_3$  voldoende zijn om de uitgangsspanning bij vollast te regelen. De basisspanning van  $V_3$  bedraagt hierbij  $15 \text{ V} + U_{BE}$  van  $V_1 + U_{BE}$  van  $V_2 + U_{BE}$  van  $V_3$ , samen ong.  $16 \text{ V}$ . Elke instabiliteit of lekstroom in deze tak wordt binnen zekere grenzen gecompenseerd door de tegenkoppeling. Door toepassing van siliciumtransistoren blijft men ruim binnen deze grenzen.

Rimpel kan worden opgevat als een vorm van instabiliteit. Ook de rimpel wordt dus onderdrukt door de sterke tegenkoppeling. Om te voorkomen dat de rimpel de basis van  $V_3$  bereikt over  $R_4$ - $R_5$ , is de filtercondensator  $C_2$  opgenomen. Aan de uitgang wordt nogmaals gefilterd met  $C_3$  en  $C_4$ . Deze condensatoren dienen ook om parasitair genereren te voorkomen, dit in verband met de grote versterking. Omdat een elco slechte r.f. eigenschappen heeft, is de polyestercondensator  $C_4$  parallel geschakeld.  $C_5$  geeft nog extra beveiliging tegen genereren. Geen compensatie van instabiliteit vindt plaats wanneer deze optreedt in de spanningsterugvoering, de referentie of de verschilversterker. In dit gedeelte moeten dus vooral stabiele onderdelen worden gebruikt. Voor  $R_8$  neme men b.v. een draadpotentiometer.  $V_5$  is van een type dat bij kamertemperatuur een lekstroom heeft kleiner dan  $10 \text{ nano-ampère}$ .

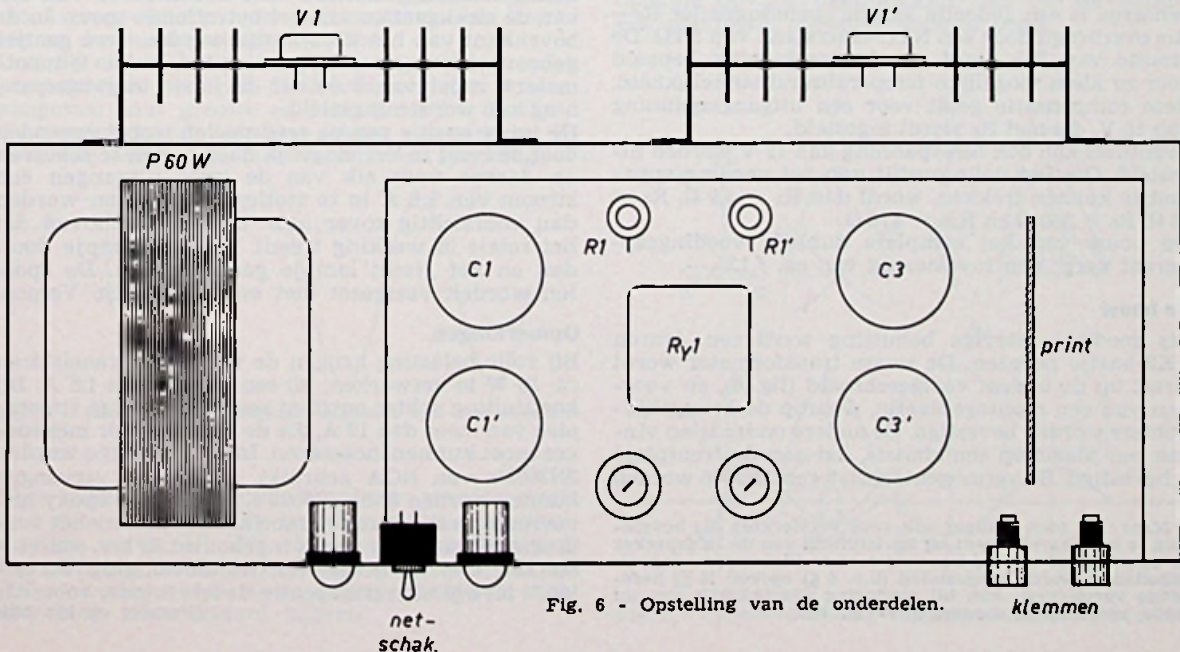


Fig. 6 - Opstelling van de onderdelen.

klemmen

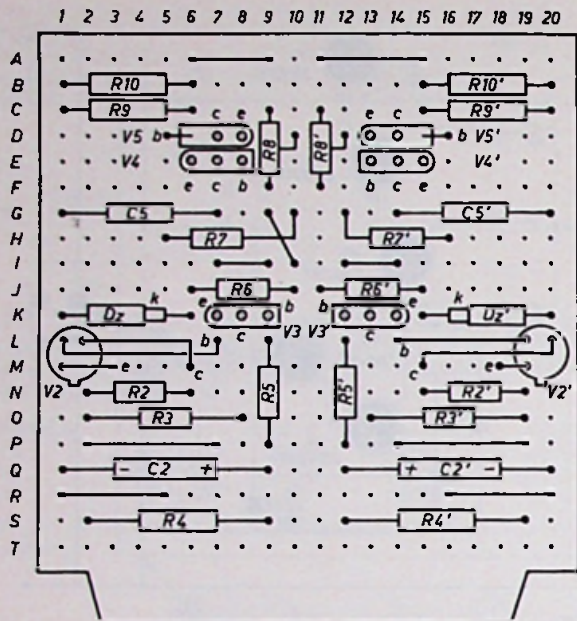


Fig. 7  
Een deel van de schakeling is gebouwd op Veroboard.

Ondanks deze voorzorgen is de schakeling gevoelig voor temperatuurschommelingen. De oorzaak hiervan ligt o.a. bij de zenerdiode, die een temperatuurcoëfficiënt heeft van rond  $\frac{0}{100}$  per graad C, maar vooral bij de verschilversterker. Wat in deze asymmetrische schakeling wordt verdiend aan versterking gaat weer verloren aan temperatuurgedrag. De  $U_{RE}$  bij voorbeeld verandert ong. 2 mV per graad Celcius, en de lekstroom wordt verdubbeld per  $8^\circ$  C temperatuurverhoging. Wanneer de lekstroom  $V_5$  van 10 nA naar 20 nA gaat, veroorzaakt dit in  $V_4$  een versterkte stroomverandering van gemiddeld 300 maal dus van  $3 \mu A$  naar  $6 \mu A$  als gevolg van lek. Een verandering van  $3 \mu A$  over  $R_4$  en  $R_5$  veroorzaakt een spanningsverandering van  $3 \cdot 10^{-6} \times 5,7 \cdot 10^4 = 17$  mV op de basis van  $V_3$ .

Om alle temperatuureffecten zo goed mogelijk te compenseren is een gedeelte van de spanningsdeler  $R_5$ — $R_{10}$  overbrugd door een NTC-weerstand van 1 k $\Omega$ . De grootte van  $R_{10}$  werd proefondervindelijk bepaald voor zo klein mogelijke temperatuurafhankelijkheid. Deze compensatie geldt voor een uitgangsspanning van 15 V, die met  $R_5$  wordt ingesteld.

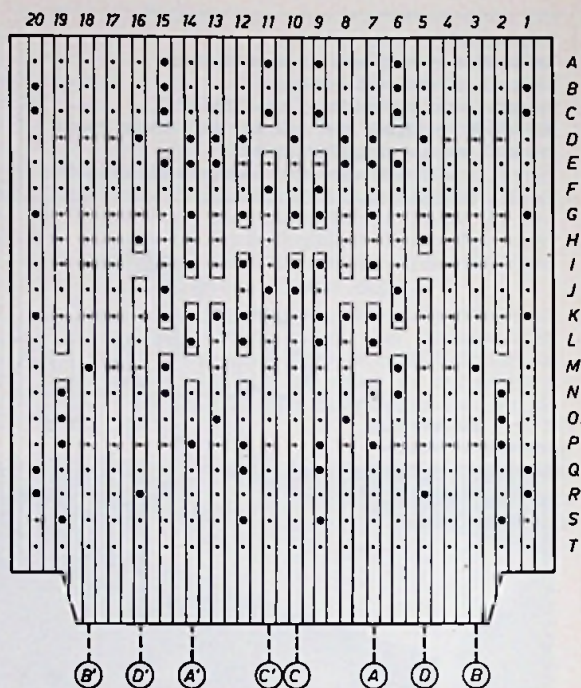
Eventueel kan ook een spanning van 12 V worden ingesteld. Om het volle profijt van het voedingsapparaat te kunnen trekken, wordt dan  $R_1 = 3,9 \Omega$ ,  $R_2 = 56 \Omega$ ,  $R_0 = 560 \Omega$  en  $R_{10} = 470 \Omega$ .

De bouw van het complete dubbele voedingsapparaat vergt een investering van ca. f 125,—.

#### De bouw

Als goedkope stevige behuizing werd een Amroh UK2-kastje gekozen. De zware transformator wordt direct op de bodem vastgeschroefd (fig. 6), en voorzien van een montageplaatje, waarop de bruggelijkrichters worden bevestigd. De andere onderdelen vinden een plaats op een chassis, dat aan de frontplaat is bevestigd. De vermogentransistoren 2N5036 worden

\*) Maar 't is toch veiliger ook voor versterkers die beveling te handhaven, want bij kortsluiting van de luidspreker en ook ingeval een luidspreker met te kleine spreekspoel-impedantie wordt aangesloten (b.v.  $5 \Omega$  op een  $15 \Omega$  berekende versterker), kan bij uitsturing gemakkelijk een (of beide) eindtor(ren) sneuvelen! — red. RB.



op koelribben buiten tegen de achterwand van het kastje bevestigd, zodat een goede koeling plaats vindt. Er zijn 5 aansluitklemmen, n.l.  $2 \times 2$  voor de beide 15 V-spanningen en een massaklem. De gewenste doorverbindingen kunnen dan buiten op de klemmen worden aangebracht, en zijn eenvoudig te verwijderen wanneer men b.v. vrij van aarde wil werken, of met 0 V en +30 V.

Een deel van de schakeling van fig. 5 is omlijnd met stippellijnen. Dit deel wordt ondergebracht (in tweevoud) op een plaatje Veroboard 812 volgens fig. 7, waar aan de bovenkant een strook met acht rijen gaatjes wordt afgezaagd. Met een passende connector is stevige bevestiging verzekerd. De stippellijnen geven aan welke kopersporen moeten worden gehandhaafd. De overige sporen kunnen van de schakeling worden geïsoleerd door het uitboren van een van de steekgaatjes van het betreffende spoor. In de bovenkant van het UK2-kastje worden twee gaatjes geboord, die corresponderen met de twee trimpotmeters, zodat van buitenaf de juiste uitgangsspanning kan worden ingesteld.

De juiste positie van de reedspoelen wordt gevonden door ze eerst zo ver mogelijk naar buiten te schuiven en daarna voor elk van de twee uitgangen een stroom van 1,6 A in te stellen. De spoelen worden dan voorzichtig zover naar binnen geschoven dat het relais in werking treedt. Het net-lampje dooft dan en het „reset”-lampje gaat branden. De spoelen worden vastgezet met een druppeltje Velpon.

#### Opmerkingen

Bij volle belasting krijgen de vermogen transistoren ca. 10 W te verwerken, bij een stroom van 1,5 A. Bij kortsluiting echter ontstaat een kortstondige stroompiek van meer dan 10 A, die de vermogentor met succes moet kunnen incasseren. In het prototype werden 2N3055's van RCA gebruikt, die echter vervangen kunnen worden door 2N5036's, goedkopere epoxy uitvoeringen van hetzelfde fabrikaat. Wanneer het voedingsapparaat vast wordt ingebouwd in b.v. een versterker, kan de gehele kortsluitbeveiliging vervallen,\*) terwijl als vermogentor de iets minder robuuste (Vervolg op blz. 268)



# Een beter begrip voor modulatie

NORMAN H. CROWHURST

## Modulatie aanschouwelijk gemaakt met behulp van vectoren

Partly reprinted from the September 1966 issue of Radio Electronics.

Copyright 1966 bij Gernsback Publications, Inc., New York NY 10011.

### INLEIDING

Voor het verkrijgen van inzicht in het wezen van modulatie kunnen vectoren een belangrijk hulpmiddel zijn. Een vector is de grafische weergave van een grootte, die niet alleen een zekere grootte bezit, maar ook in een bepaalde richting werkt. Zo'n vector wordt aangegeven door een pijl met een bepaalde lengte en richting. Om het aangrijpingspunt van genoemde grootte vast te leggen tekent men de vector meestal in een assenstelsel, waarin elk punt dus door zijn coördinaten vastligt. Het snijpunt van de assen wordt de oorsprong (0) genoemd en geldt meestal als aangrijpingspunt van de vector(en).

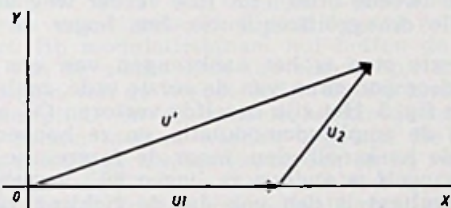


Fig. 1 - Het optellen van de vectoren.

Belangrijke eigenschappen van vectoren zijn dat ze naar believen langs hun as mogen worden verplaatst, en dat ze bij elkaar kunnen worden opgeteld of van elkaar kunnen worden afgetrokken. In de mechanica wordt veelvuldig gebruik gemaakt van vectoren voor het aangeven van krachten en het samenstellen hiervan.

Ook bij elektrische trillingen kan gebruik worden gemaakt van vectoren, die bv. spanningen kunnen aangeven naar grootte en fase. Zo is bv. in fig. 1  $U_1$  representatief voor een zekere spanning en  $U_2$  voor een andere, in fase verschoven spanning.

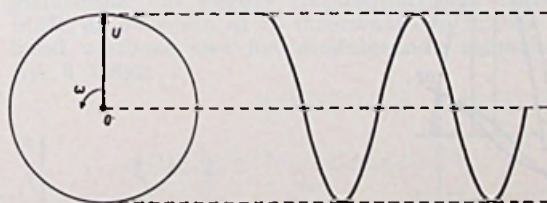


Fig. 2 - Een sinusvormig signaal, afgeleid van een draaiende vector.

Deze spanningen kunnen bij elkaar worden opgeteld door de resultante te tekenen, dus de resulterende vector  $U'$ . Bij elektrische grootheden is het zelfs zo, dat men vectoren willekeurig in het XY-vlak mag verplaatsen, zolang grootte en richting maar onveranderd blijven.

In fig. 2 is aangegeven hoe men een sinusvormige spanning kan weergeven met behulp van een vector  $U$ . Deze vector is draaibaar om zijn aangrijpingspunt in de oorsprong en draait linksom met een zekere snelheid van  $\omega$  radialen per seconde.

Een radiaal is de hoek, waarvan er  $2\pi$  in een volledige cirkelomtrek gaan. Wanneer de vector  $f$  omwentelingen per seconde maakt, geldt dus dat  $\omega = 2\pi f$ , een in de elektrotechniek bekende uitdrukking.

### Amplitude modulatie

Zoals bekend, is bij amplitude modulatie sprake van de draaggolf met een boven- en een onderzijband. Wordt bv. de hoge frequentie  $A$  gemoduleerd met een lage frequentie  $B$ , dan ontstaan de frequenties  $A-B$ ,  $A$  en  $A+B$ . De resultante kan worden vastgesteld door de drie sinusvormen bij elkaar op te tellen, maar met vectoren gaat het veel gemakkelijker.

Het gaat in dit geval dus om drie vectoren, die alle draaibaar zijn rond de oorsprong en met verschillende hoeksnelheden  $\omega$  ronddraaien. Om nu het tekenwerk wat te vereenvoudigen, wordt aangenomen dat één van de vectoren stilstaat (bv. door de denkbeeldige draaiende vectoren te belichten met een denkbeeldige stroboscoop, die een belichtingsfrequentie heeft die gelijk is aan de frequentie  $f$  van de vector die moet worden stilgezet). Het vectordiagram is dan een momentopname op alle ogenblikken, dat bv. de trilling een maximale positieve waarde heeft.

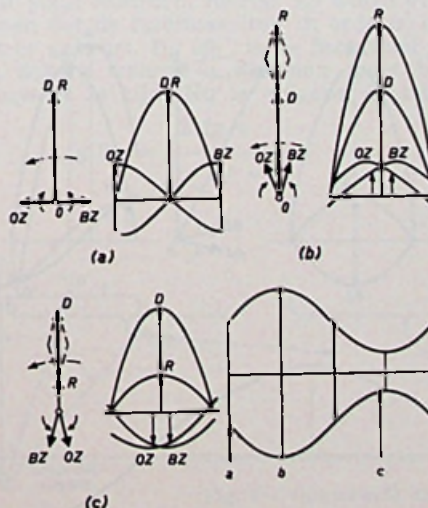


Fig. 3 - Vectorvoorstelling van amplitude modulatie.

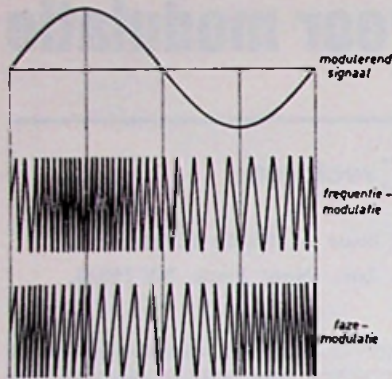


Fig. 4 - Bij frequentiemodulatie verandert de draaggolf-frequentie ten gevolge van de modulatie, bij faze-modulatie de faze van de draaggolf.

Nu wordt de draaggolfvector  $D$  stilgezet (fig. 3a). De twee gelijke vectoren  $OZ$  en  $BZ$ , representatief voor onderzijband en bovenzijband, draaien nu resp. rechts- en linksom, met de verschil-frequentie van de draaggolf en één van de zijbanden. In fig. 3a zijn  $OZ$  en  $BZ$  gelijk en tegengesteld gericht, zodat ze elkaar opheffen en  $D$  gelijk is aan de resultante  $R$ .

Fig. 3b geeft de toestand van enkele ogenblikken later weer, waarbij  $OZ$  en  $BZ$  elkaar niet opheffen, maar een resultante opleveren, die in richting gelijk is aan  $D$ . Deze resultante wordt opgesteld bij  $D$ , wat de totale resultante  $R$  oplevert.

Fig. 3c toont de toestand van weer enkele ogenblikken later, waarbij de resultante van  $OZ$  en  $BZ$  negatief is, en dus van  $D$  moet worden afgetrokken om  $R$  op te leveren. Al deze momentopnamen leveren de omhullende van een in amplitude gemoduleerde sinusvormig signaal op, zoals in fig. 3c is weergegeven.

### Frequentie- of fazemodulatie

Wanneer een h.f. draaggolf wordt gemoduleerd met een l.f. sinusvormig signaal, leveren frequentiemodulatie en fazemodulatie hetzelfde resultaat op, zie fig. 4.

Verskil wordt eerst merkbaar wanneer het modulerende signaal een complexe golfvorm heeft,

d.w.z. is samengesteld uit meer dan een frequentie. Bij frequentiemodulatie staat dan de frequentie-zwaai in lineair verband met de amplitude van het modulerend signaal, terwijl dat bij fazemodulatie de faze is.

Terwijl dus bij amplitudemodulatie de draaggolf-frequentie constant wordt gehouden, wordt bij frequentie- en fazemodulatie de amplitude constant gehouden. Ook hierbij ontstaan zijbanden, met de componenten  $f_D + f_M$ ;  $f_D - f_M$ ;  $f_D + 2f_M$ ;  $f_D - 2f_M$ ;  $f_D + 3f_M$ ;  $f_D - 3f_M$ ; enz.

waarvan het aantal en de amplituden moeten zijn beperkt, in verband met storingsmogelijkheid door de grote bandbreedte.

De vraag doet zich voor of het beperken van het aantal zijbandcomponenten wellicht nadelen met zich meebrengt met betrekking tot vervormings-vrije-signaaloverdracht. Meestal wordt meer of minder gemotiveerd gesteld dat dit niet het geval is. Maar het betoog blijft ook meestal op een of meer punten duister. Om een en ander aan een nader onderzoek te onderwerpen, zal de toestand worden geschetst, die ontstaat indien aan de centrale draaggolf-frequentie telkens een nieuw paar zijbandcomponenten wordt toegevoegd. Hierbij wordt het meest nabijgelegen paar zijbandfrequenties aan weerskanten van de draaggolf een paar van de eerste orde genoemd; het volgende paar is van de tweede orde, enz. Hoe verder weg van de centrale draaggolf-frequentie, hoe hoger de orde.

De eerste stap is het aanbrengen van een paar zijbandcomponenten van de eerste orde, zoals is te zien in fig. 5. Het zijn dezelfde vectoren  $OZ$  en  $BZ$  als bij de amplitudemodulatie, en ze hebben ook dezelfde hoeksnelheden, maar de faze-relatie t.o.v. de draaggolf is anders; ze liggen  $90^\circ$  verschoven. Het resultaat is dan ook dat de richting van de resultante van  $OZ$  en  $BZ$   $90^\circ$  is verschoven, en dat de totale resultante  $R$  niet meer zoveel varieert in grootte, maar wel in richting. De faze-afwijking (ofwel fazezwaai) staat in lineair verband met het modulerend signaal.

Anders wordt het wanneer het modulerend signaal in grootte toeneemt. De resultante  $R$  gaat dan behalve in faze ook steeds meer in amplitude variëren, om in het grensgeval van  $90^\circ$  fazezwaai een oneindig grote amplitude op te leveren. Een paar zijbandfrequenties geeft dus geen al te fraai re-

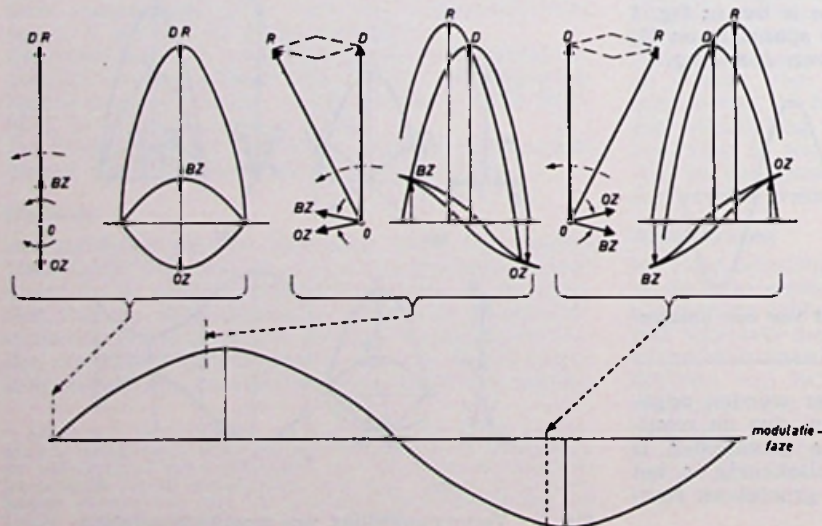


Fig. 5 - Vectorvoorstelling van frequentie-modulatie.

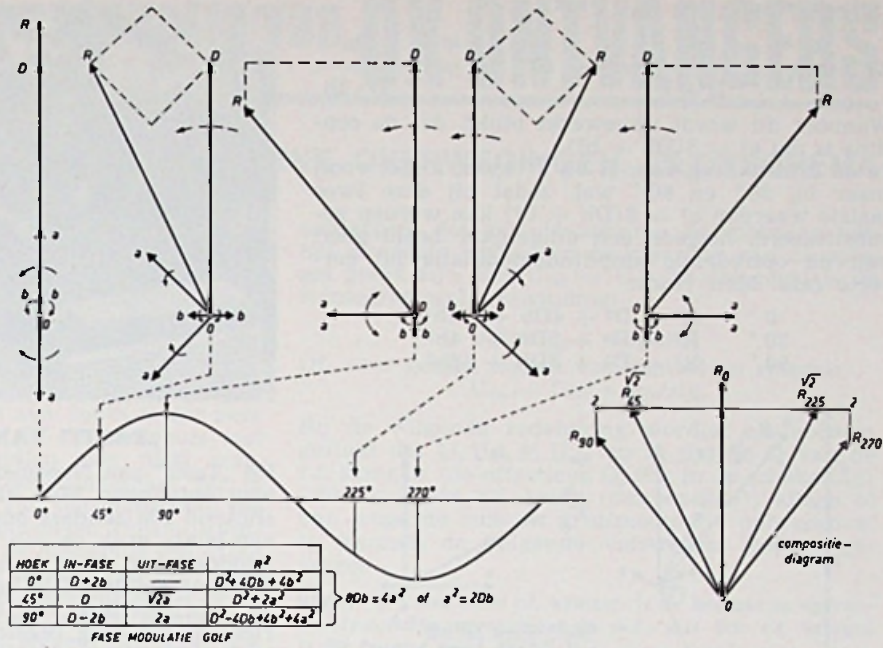


Fig. 6 - Vectorrepresentatie van frequentiemodulatie met grotere amplitude, waardoor meer zijbanden noodzakelijk worden.

sultaat. Er wordt dus een paar zijbanden van de tweede orde bijgehaald. Figuur 6 toont wat er gebeurt. Bij modulatiesignaal nul heffen de zijbanden van de eerste orde (a) elkaar op, terwijl de zijbanden van de tweede orde (b), die kleiner zijn in amplitude en de dubbele hoekfrequentie hebben, samen moeten worden opgeteld. De vervolgens getekende toestanden treden op bij resp. 45°, 90°, 225° en 270° van het modulerende sinusvormige signaal. In het compositiediagram is te zien, dat nu de ideale toestand van gelijkblijvende amplitude al veel beter wordt benaderd. Dit komt omdat in de stand 0° de resultante van b bij de draaggolf wordt opgeteld, en er in de standen 90° en 270° van wordt afgetrokken. De grootte van de resultante R kan worden uitgedrukt in D; a en b met behulp van de stelling van Pythagoras. Wanneer men dit doet voor 0° en 90°, krijgt men twee verschillende uitdrukkingen, die dan aan elkaar worden gelijkgesteld. Men vindt dan het verband tussen D, a en b, dat moet bestaan om bij maximale fazeswaai een zelfde amplitude te verkrijgen als op het moment dat de fazeswaai gelijk nul is. Het is nu nog niet bekend of de amplitude ook gedurende het gehele frequentietraject constant blijft, en evenmin of de fazeswaai een lineair verband vertoont met het modulerende signaal. Uit fig. 6 volgt:

Bij 0° is  $R = D + 2b \rightarrow R^2 = D^2 + 4bD + 4b^2$   
 Bij 90° is  $R^2 = D^2 - 4bD + 4b^2 + 4a^2$   
 zodat voor gelijke  $R^2$ , dus gelijke R:  
 $-4bD + 4a^2 = 4bD \rightarrow 4a^2 = 8bD \rightarrow a^2 = 2bD$   
 Bij 45° wordt  $R^2 = D^2 + 2a^2 = D^2 + 4bD$   
 Het blijkt dus dat bij gemiddelde fazeswaai  $R^2$  een term  $4b^2$  te klein is geworden. Hoe groter dus b, hoe groter ook de amplitude-afwijking bij gemiddelde fazeswaai.

Nu moet de faze-lineariteit nog worden gecontroleerd. Dit is het eenvoudigste op de 30° faze-modulatiepunten, omdat  $\sin 30^\circ = 0,5$ . Bij 30° moet dus de fazeswaai de helft zijn van die bij 90°. Fig. 7 toont de verschillende toestanden.

Bij 30° heeft de eerste-orde resultante de halve maximumwaarde, evenals de tweede-orde resultante. De tweede-orde resultante heeft dezelfde richting als de draaggolf D; de eerste-orde resultante staat loodrecht hierop. Er wordt even aangenomen dat de fazelineariteit in orde is, om te zien wat er gebeurt. Bij 30° is de fazeswaai gelijk aan een zekere waarde  $\varphi$  dus dan moet bij 90° de fazeswaai  $2\varphi$  zijn. Nu is volgens de tangensregel

$$\text{tg } 2\varphi = \frac{2 \text{ tg } \varphi}{1 - \text{tg}^2 \varphi}$$

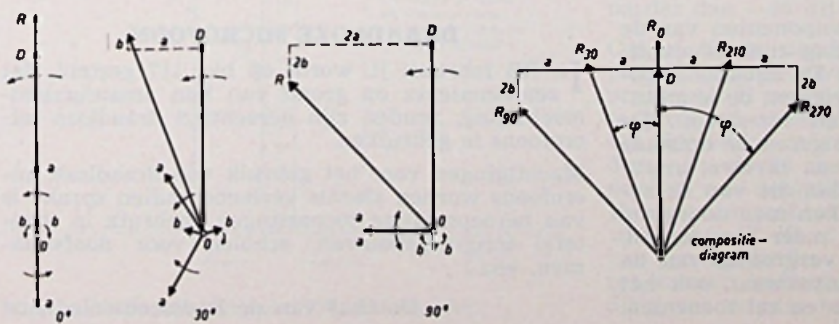


Fig. 7 - Optredende amplitude-modulatie ingeval de fazelineariteit in fig. 6 correct zou zijn.

Uit fig. 7 blijkt dat bij

$$30^\circ \operatorname{tg} \varphi = \frac{a}{D+b} \text{ en bij } 90^\circ \operatorname{tg} \varphi = \frac{2a}{D-2b}$$

Wanneer dit wordt uitgewerkt blijkt, dat de conditie is dat  $a^2 = 3(Db + b^2)$ .

In de uitdrukking voor R bij  $0^\circ$  komt a niet voor, maar bij  $30^\circ$  en  $90^\circ$  wel, zodat bij deze twee laatste waarden  $a^2 = 3(Db + b^2)$  kan worden gesubstitueerd, hetgeen een duidelijker beeld geeft van de optredende amplitudemodulatie bij correcte faze. Men vindt:

$$\begin{aligned} 0^\circ & R^2 = D^2 + 4Db + 4b^2 \\ 30^\circ & R^2 = D^2 + 5Db + 4b^2 \\ 90^\circ & R^2 = D^2 + 8Db + 16b^2 \end{aligned}$$

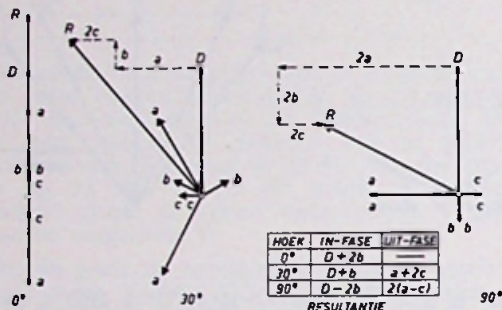
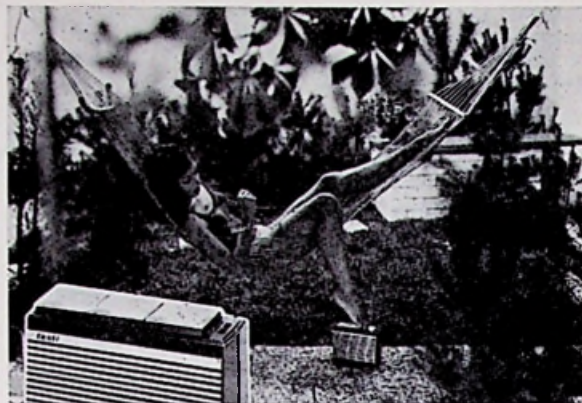


Fig. 8 - Toevoeging van een derde paar zijbandcomponenten.

Het blijkt dat de amplitudevariatie nu nog groter is dan wanneer men uitgaat van gelijke amplitude voor de  $0^\circ$ - en  $90^\circ$ -punten. Er is dus zeker nog een paar zijbandcomponenten van de derde orde nodig, zoals getoond in fig. 8. De uit te voeren berekeningen beginnen nu iets ingewikkelder te worden, maar zij zijn niet moeilijk. Van deze berekeningen wordt hier verder afgezien omdat het slechts de bedoeling was aan te tonen dat het mogelijk is om met behulp van vectoren uit te rekenen hoe amplitudestabiliteit en fazelineriteit beter worden naarmate steeds meer zijbandcomponenten van hogere orde aanwezig zijn. Zuiver wiskundig is dit zonder meer niet mogelijk, want door het toepassen van Besselfuncties kan men alleen maar de voor een ideaal signaal vereiste zijbandcomponenten met hun amplituden en fazen berekenen. De amplitude van de componenten van hogere-orde wordt bij toenemend rangnummer steeds kleiner, en men stelt dat deze verwaarloosbaar is, zodat de betreffende zijbandfrequentie kan worden afgesneden. Het is dan echter zeer moeilijk om de hierdoor ontstane afwijkingen te berekenen.

#### De taak van de FM-zijbanden

Getoond werd dat de zijbandcomponenten van de eerste orde veel eerder aanleiding zijn tot amplitude- dan tot faze-afwijkingen. De zijbandcomponenten van de tweede orde corrigeren de amplitude-afwijking, maar introduceren fazezwaai. De componenten van de derde corrigeren de ontstane fazezwaai, maar introduceren een nieuwe amplitude-afwijking, echter kleiner dan die van de zijbanden van de eerste orde. Zo kan men doorgaan, aldus het ideale signaal steeds meer benaderend. Het zal duidelijk zijn dat bij vergroting van de modulatiegraad, dus de frequentiezwaai, ook het vereiste aantal zijbandcomponenten zal toenemen.



#### „TASTI” VAN NORDMENDE

De „Tasti” van Nordmende, is een ongewone batterij ontvanger. Men kan hiermede namelijk uitsluitend FM-zenders ontvangen, waarbij men met een lichte druk op één van de drie enorme drukknoppen een keus kan maken uit drie zenders. Op eenvoudige wijze kan men met kartelwielletjes de vóórinstelling van de gewenste zenders verrichten. Als enig regelorgaan vinden we een potentiometer voor de sterkteregeling; uitschakelen geschiedt door de gekozen knop nóg eens in te drukken.

De afmetingen van de in attractieve kleuren uitgevoerde en niet kostbare ontvanger zijn  $20 \times 16,5 \times 8$  cm, zodat een behoorlijke luidspreker kon worden ingebouwd. In de schakeling vinden we een complete FM ontvanger met 10 transistoren, 8 dioden en een zenerdiode. Spanning: 9 volt; verbruik 50 mW (ca. 6 mA). Een ingebouwde antenne haalt de zenders uit de lucht.

#### VOEDINGSAPPARAAT

(Vervolg van blz. 264)

TIP24 van Texas Instruments kan worden gekozen. Wanneer met behulp van het beschreven voedingsapparaat een schakeling is uitgetoetst en gereed gemaakt voor definitieve bouw, dan zal voor deze schakeling wederom voedingsspanning nodig zijn. De meeste schakelingen trekken niet meer dan enkele tientallen mA, zodat een zwaar voedingsapparaat niet noodzakelijk is. Binnenkort zal daarom een eenvoudiger voedingseenheid worden besproken, die stromen tot ong. 100 mA kan leveren, maar verder dezelfde eigenschappen heeft als het zware voedingsapparaat.

## Lezers Forum

#### DRAADLOZE MICROFOON

In RB februari jl. wordt op blz. 117 gesteld, dat zendamateurs op grond van hun amateurzendmachtiging, zouden zijn gerechtigd draadloze microfoons te gebruiken.

Machtigingen voor het gebruik van draadloze microfoons worden slechts verleend indien sprake is van beroepsmatige toepassingen (gebruik in theaters, congresgebouwen, scholen voor doofstommen, enz.)

De chef van de Radiocontroledienst

# ontwerp en constructie van DX-ONTVANGERS

door F. A. S. Sterrenburg

## (II) ALGEMENE OVERWEGINGEN, BLOKSHEMA

### Spiegels, mengprodukten

Het verschijnsel van de spiegels is inherent aan elk mengproces. Stel dat een mengbuis een oscillatorsignaal van 2000 kHz krijgt toegevoerd en daarachter een middelfrequentversterker op 500 kHz werkt. In principe worden dan twee frequenties ontvangen: 2500 kHz en 1500 kHz. Waar men over het algemeen niet aan denkt is dat deze twee ontvangen frequenties in de mengbuis met het oscillatorsignaal bovendien nog 4500 resp. 3500 kHz opleveren. Het oscillatorsignaal zal in het algemeen niet vrij zijn van harmonischen, die ook weer mengprodukten opleveren. Tenslotte vinden we aan de uitgang van de mengbuis een groot aantal andere ongewenste produkten, die soms een grote amplitude kunnen hebben. Zo is er in de output van de mengbuis een sterke component van de VFO, het ontvangen signaal zelf gaat ook regelrecht door de mengbuis en vormt met de VFO echt niet alléén de som en verschilfrequenties. De output van de mengbuis bestaat dus uit een zeer heterogeen mengsel van signalen (zelfs de input was immers reeds een mengsel!), waarvan er uiteindelijk maar één ter zake doet, de m.f.

In het algemeen zijn de parasitaire mengprodukten wel uit de m.f. versterker te houden (de spiegels zijn dat natuurlijk niet), maar het is mogelijk dat ze de ingang van de ontvanger bereiken. Ook het VFO signaal en de harmonischen daarvan zullen de ingang van de ontvanger niet mogen bereiken, en hetzelfde geldt voor eventuele andere oscillatoren in de ontvanger, bijvoorbeeld de BFO, of CIO (carrier insertion oscillator) zoals de gebruikelijke term in de SSB techniek luidt. Het resultaat van doorstralen van deze ongewenste r.f. bestaat uit fluitjes.

De spiegelselectie wordt bepaald door een aantal factoren die nauw met elkaar samenhangen: de hoogste te ontvangen frequentie, de keuze van de m.f. en het aantal r.f. kringen.

De spiegelselectie wordt uitgedrukt als de signaal/spiegel verhouding, waarbij we als norm zullen

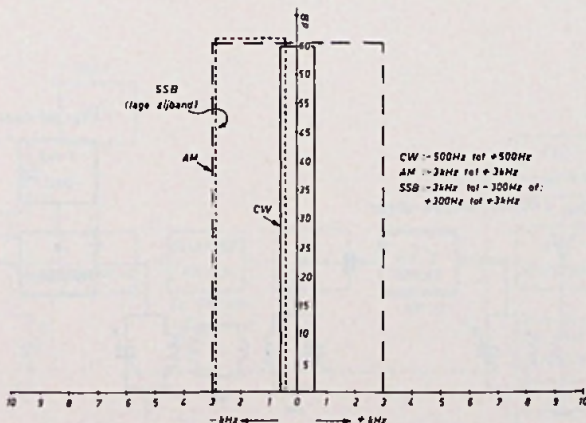


Fig. 1a - Ideale doorlaat voor CW, AM en SSB.

aanleggen, dat aan de antenne de spanning van het gewenste signaal en de spanning van de spiegel gelijk zijn, dus  $U_{sig} = U_{sp}$ . In dat geval is de signaal/spiegel verhouding:

$$\text{output}_{sig} : \text{output}_{sp}$$

Of, voor gelijke output van signaal en spiegel:

$$U_{sp} = U_{sig} \times \text{sp./sig.}$$

Bij de volgende redenering worden als normen gesteld dat 1)  $U_{en} \leq U_{sig}$  en 2) dat de Q van de r.f. kringen (de effectieve Q, dus in de schakeling)  $\geq 80$ . Daar één r.f. kring (omroepdoos!) alleen al van wege de ruis en kruismodulatie onbruikbaar is, kunnen de volgende vuistregels worden gegeven.

REGEL 4 : met twee r.f. kringen is de hoogste te ontvangen frequentie zeven maal de m.f., met drie r.f. kringen is dit twintig maal de r.f.

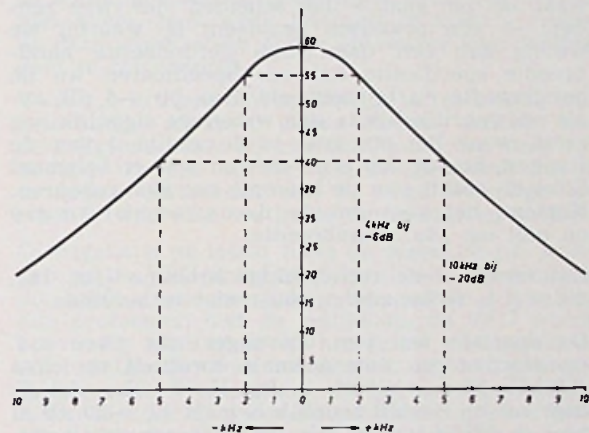


Fig. 1b - Doorlaat van twee m.f. transformatoren op ca. 450 kHz. Q = 130, koppeling ruim onderkritisch.

Op voorwaarde dat  $U_{sn} \leq U_{sig}$  en  $Q \geq 80$  zijn de spiegels dan ten hoogste 60 dB onder het signaalniveau aan de uitgang. Vanzelfsprekend is dit geen garantie voor volledige spiegelvrijheid, als de spiegel 60 dB sterker is dan het signaal is de output van beide gelijk! Wel impliceert dit dat een ontvanger met twee r.f. kringen en een m.f. van 450 kHz tot iets meer dan 3 MHz een spiegel harder dan -60 dB produceert als  $U_{sp} = U_{sig}$ .

Omdat dit de standaardopzet van de redelijk geprijsde handelontvangers is, en deze bovendien vrijwel altijd met multiplicatieve mengbuis en veel te grote r.f. versterking werken, is het duidelijk dat dergelijke ontvangers op den duur niet voldoen. Op de 20 m amateurband liggen de spiegels bij een dergelijke ontvanger nota bene in de 19 meter omroepband, en het is mogelijk dat  $U_{sp} = U_{sig} + 40$  dB of meer. Daar de spiegelselectie van een dergelijke ontvanger op 15 MHz ca. 30 dB zal kunnen bedragen voor  $U_{sp} = U_{sig}$  zal dus in dit geval  $\text{output}_{sp} = \text{output}_{sig} + 10$  dB!

## Selectiviteit

De bandbreedte van de omroepzenders op de midden- en langegolf is officieel 9 kHz. Op de kortegolf is dit doorgaans minder, amateur zendstations hebben een bandbreedte van 6 kHz (AM). Omdat het toch nooit Hi-Fi wordt, kunnen we dit als maximale waarde voor AM aanhouden. De bandbreedte van een SSB zender is ca. 3 kHz, die van een CW zender ca. 1 kHz. Voor optimale resultaten zouden we de bandbreedte van de ontvanger dus gelijk moeten kunnen maken aan 6, 3 en 1 kHz, als de ontvanger „universeel” moet zijn. Dit is het klassieke voorbeeld waar we ons beperkingen moeten opleggen, het is wel mogelijk de bandbreedte om te schakelen op deze drie waarden, maar dit is constructief lastig en gaat in de papieren lopen. Continu variabele bandbreedte is voor de gemiddelde amateur ten enen male uitgesloten.

„De” bandbreedte van een ontvanger is een ongedefinieerde aanduiding, we moeten deze specificeren bij een aantal dB onder het niveau van het midden van de kromme.

De „officiële” specificatie is bij  $-3$  dB, waarbij de fazehoek  $45^\circ$  is en de bandbreedte  $= f_0/Q$ . Helaas worden in de ontvangertechniek verschillende „normen” gebruikt, omdat het probleem waar het om gaat — het scheiden van twee zenders — een praktisch probleem is, waarbij we weinig aan een theoretisch gefundeerde bandbreedte specificatie hebben. Specificeren we de bandbreedte nu bijvoorbeeld eens bij  $-6$  dB, zoals wel gebruikelijk is, dan weten we eigenlijk nog niets, waar het om gaat is de steilheid van de flanken, hoe de top eruit ziet en wat er helemaal links en rechts van de kromme nog gaat gebeuren. Kortom, het gaat om de doorlaatkromme en niet om „de” bandbreedte.

Het ideaal is de rechthoekige kromme (fig. 1a), die wel is te benaderen maar niet te bereiken.

De doorlaat van een ontvanger met twee m.f. transformatoren van normale kwaliteit op circa 450 kHz ziet er uit als in fig. 1b, we zien dat de doorlaat bij  $-6$  dB redelijk is maar bij  $-20$  dB al veel te breed wordt. Als we naar een zwak station vlak naast een zeer sterk station luisteren dan kan ondanks de acceptabele doorlaat bij  $-6$  dB het zwakke station volkomen worden overstemd door het „zijbandgelispel” van het sterke

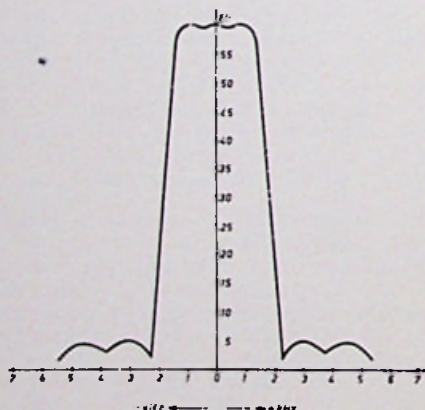


Fig. 1c - Doorlaat „back to back” X-tal filter gevolgd door „half lattice” filter, op 4750 kHz. Totaal zes kristallen, verschil ca. 1,7 kHz.

station. Bovendien reageert de AVR nog op het sterke station, zodat de versterking drastisch wordt gereduceerd, wat we juist niet moeten hebben.

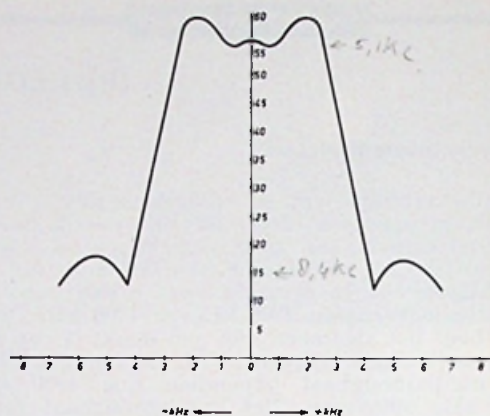


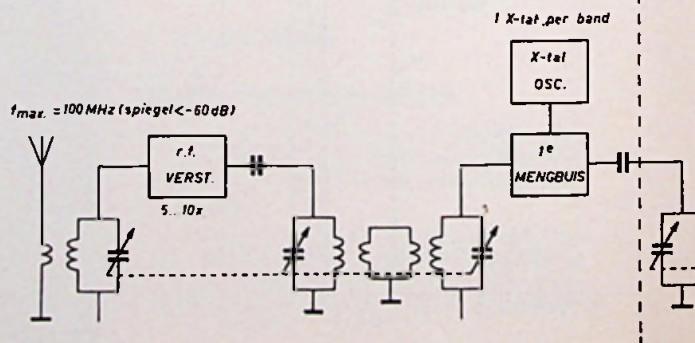
Fig. 1d - Doorlaat „half lattice” filter, X-tals 461,1 en 464,8 kHz, matige neutrodynisatie.

Stelt men zeer hoge eisen, zoals voor SSB, dan mag de doorlaat bij  $-60$  dB niet meer dan 1,5 maal de doorlaat bij  $-6$  dB zijn. Dit is inderdaad te bereiken met vrij gecompliceerde kristalfilters, die niet gemakkelijk zijn te construeren en af te regelen. Met een eenvoudiger kristalfilter dat bij zelfbouw geen grote problemen oplevert, zijn zeker voor AM alleszins acceptabele waarden te bereiken (verhouding 1 : 2 voor  $-6$  dB en  $-40$  dB).

De krommen van het gecompliceerde en van het eenvoudiger filter blijken uit fig. 1c en 1d. De verbetering van fig. 1d ten opzichte van fig. 1b vraagt een uitgave van  $f$  5,— met twee dumpkristallen; zou men een dergelijke kromme met spoelen trachten te bereiken dan komen er iets van tien m.f. transformatoren aan te pas!

## Selectiviteit versus spiegelselectie

Volgens de klassieke leer is een goede selectiviteit alleen te bereiken op een lage m.f., 450 kHz of minder. Er ontstaat dus de controverse: lage m.f. voor de selectiviteit, hoge m.f. voor de spiegelselectie. Er zijn in principe drie manieren om zowel goede selectiviteit als goede spiegelselectie te verkrijgen, resulterende in drie verschillende ontvangersyste-



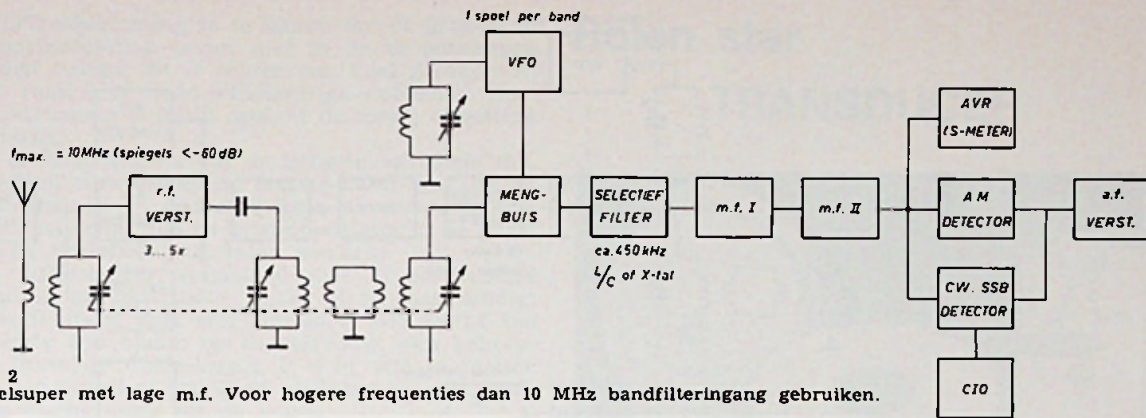


Fig. 2  
Enkelsuper met lage m.f. Voor hogere frequenties dan 10 MHz bandfilteringang gebruiken.

men. Alle drie hebben ze hun eigen voor- en nadelen, alle drie zijn ze echter goed bruikbaar en geschikt voor zelfbouw, al zijn er typen voor minder- en meergevorderden.

### Systeem I; lage m.f., veel preselectie

Met een m.f. van 450 kHz is ook zonder kristalfilters voor AM een bevredigende doorlaatkromme te krijgen. Zoals bleek, vereist dit meer dan drie r.f. kringen willen we boven de 10 MHz de spiegels zwakker dan  $-60$  dB houden. Nu is dit wel een extreme waarde, spiegels zwakker dan  $-40$  dB zijn nog niet zo bar hinderlijk. We nemen hierbij weer aan dat  $U_{sp} = U_{sig}$ , hetgeen pertinent niet altijd het geval is, zoals bleek. Het zal dus duidelijk zijn dat hier een compromis wordt gesloten, dat onder bepaalde omstandigheden niet zal kunnen voldoen, al is het wel een verbetering ten opzichte van wat doorgaans op dit terrein wordt gepleegd.

Spoeltjes met een hoge Q helpen ons nog wat hoger in frequentie, wie meent dat een Q van 100 hoog is laat zich misleiden door het tegenwoordige minitijdperk, de oudere generatie vond een Q van 400 pas echt goed. Het is mogelijk met handels-spullen een Q van 200 te halen, uiteindelijk wordt de Q in de ontvanger wat minder door demping (afschermbusjes enz.). Wie op KG begint te luisteren, beperke zich tot het langere gebied (tot 15 MHz) als hij prijs stelt op goede spiegelselectie.

REGEL 5: wikkel de spoelen zelf, behalve de m.f. transformatoren.

Er zal niet naar een handelsspoelblok worden verwezen, ten eerste zijn complete spoelblokken duur, ten tweede voldoen ze niet aan onze eisen.

Of kent u een spoelblok met drie r.f. kringen? Er zijn losse handelsspoeltjes van fatsoenlijke kwaliteit (Philips bijvoorbeeld), maar zelfwikkelen is te prefereren. Zelfs 'n kruiswikkeling van 100 wdg is uit de hand te doen in een half uurtje als men enige routine heeft, dus een cilinderspoeltje van 20 windingen scheidt geen enkel probleem. Het is niet alleen leuk werk iets zelf te maken, alleen op deze wijze is een goede ontvanger voor weinig geld te construeren.

Twee r.f. kringen zijn makkelijk te realiseren, een drievoudige afstem-C is een courant artikel. Anders ligt de zaak bij ons minimum van drie r.f. kringen of zelfs bij vier r.f. kringen ook dat is te doen), dit vereist een 4- resp. 5-voudige afstem-C, waarvoor we in de dump moeten zoeken.

Overigens is er totaal niets op tegen de r.f. kringen en de VFO apart af te stemmen, integendeel, dit heeft grote voordelen. Ten eerste vervallen alle problemen met de gelijkloop, de VFO wordt eenvoudig afgeregeld op het juiste afstemgebied, afzonderlijk daarvan worden de r.f. kringen gelijkgesteld. Dit bespaart een enorme hoeveelheid rekenwerk en afregelen en garandeert goede resultaten. Ten tweede kan men voor de VFO een afstem-C nemen van veel betere kwaliteit (dump) dan de standaarduitvoering met vliedunne zwabberende aluminiumplaatjes. Een dergelijke afstem-C is nog wel eens te vinden met gefreesde

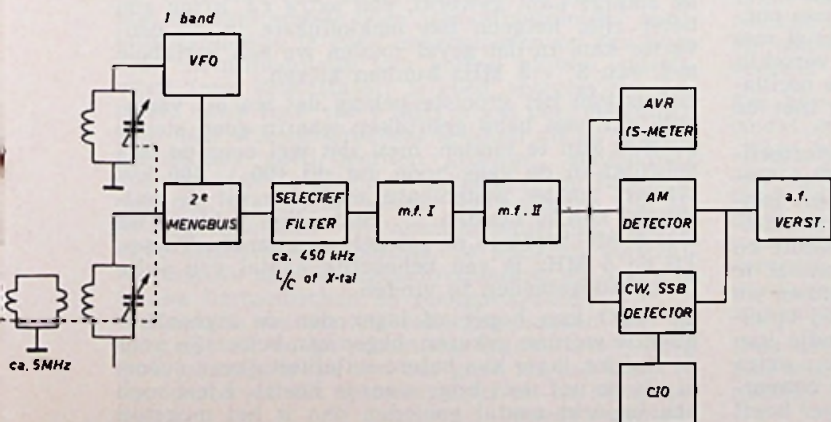


Fig. 3 - Dubbelsuper m.f.1 = ca. 5 MHz, m.f.2 = 450 kHz. Het deel links van de streeplijn kan als convertor aan een ontvanger worden toegevoegd.

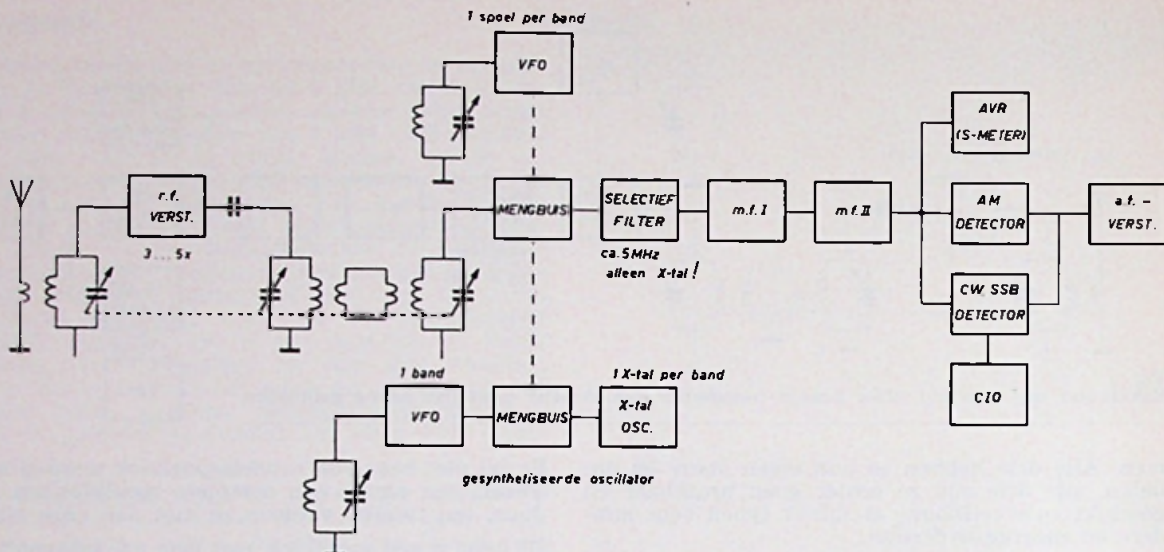


Fig. 4 - Enkelsuper met hoge m.f. ( $\approx 5$  MHz), eventueel met gesynthetiseerde oscillator.

platen en frequentie-lineaire kromme in enkelvoudige uitvoering, maar zelden of nooit in meervoudige. Het aparte afstemmen valt in de praktijk reusachtig mee, de afstemming van de r.f. kringen is tenslotte niet zo bar scherp.

**REGEL 6:** aparte afstemming voor r.f. kringen en VFO warm aanbevolen.

Dit geeft ons tevens een mogelijkheid tot het verbeteren van de spiegelselectie van een bestaande ontvanger: een extra r.f. kring of zelfs een bandfilter ervoor met aparte afstemming doet vaak veel goed.

Voordelen van dit type ontvanger: vrij eenvoudige constructie met courante onderdelen; selectiviteit, spiegelselectie en kruismodulatie goed te maken. Denk hierbij wel aan de beperkingen als eerder genoemd.

Nadelen: de VFO moet hoge frequenties opwekken, hetgeen de stabiliteit benadeelt zoals nog zal blijken. Elke band vereist een aparte schaalverdeling, die onderling verschilt, dus mogelijkheid tot verwarring.

### Systeem 2: dubbelsuper

We kunnen uitgaan van een lage m.f. voor de selectiviteit en een ontvanger bouwen met minimaal twee r.f. kringen. Voor een m.f. van 450 kHz is deze bruikbaar tot 3 MHz. Voor alle hogere frequenties mengen we het signaal eerst in een convertor, die een signaal van 20 MHz bv. mengt met een oscillatorfrequentie van 17 MHz tot een verschilfrequentie van 3 MHz. Het is het beste de oscillator in de convertor kristal te sturen en met de „achterzetontvanger” af te stemmen.

Voordelen: bij kristalsturing van de convertoroscillator werkt de VFO van de achterzet op lage frequenties en is dus stabiel. Alle ontvangen banden worden tot de variabele m.f. van de achterzetontvanger herleid, hebben dus dezelfde breedte en hetzelfde verloop, er hoeft slechts één schaal te worden geijkt, voor alle andere banden kunnen we de kristalfrequentie van de convertor erbij optellen (of er van aftrekken). Een extra bandje kan te allen tijde worden toegevoegd met een extra kristal en eventueel extra spoeltjes in de convertor, aan de schaal van de achterzetontvanger hoeft

dan niet te worden geknutseld. Dit systeem is dus bij uitstek geschikt voor uitbreiding, eventueel kan een ontvanger volgens systeem I later van een convertor worden voorzien.

Nadelen: er zijn twee oscillatoren en mengbuizen, dus de dubbele hoeveelheid bronnen van doorstralen en parasitaire mengprodukten. Tenzij men uitermate grondig en vooral doordacht afschermt, zijn er een groot aantal fluitjes en parasitaire draaggolven te verwachten. Bovendien wordt er twee keer gemengd, we moeten dus de ruis van twee mengbuizen maskeren, ergo de r.f. versterker moet meer versterken en de kruismodulatie neemt toe.

Bij de planning van een dubbelsuper volgt men de volgende procedure: hoogste signaalfrequentie: stel 30 MHz; aantal r.f. kringen in de convertor: stel twee; laagste bruikbare variabele m.f. (dus afstemming van de achterzet):  $30/7$  MHz = circa 4 MHz. Op het variabele m.f. gebied moet de achterzet zelf ook spiegelvrij zijn, dus doorrekenen: vaste m.f.: stel 450 kHz; aantal r.f. kringen achterzet: stel twee; hoogste bruikbare variabele m.f. =  $450 \times 7 =$  ca. 3 MHz. Dit zou dus ogenschijnlijk niet kunnen, de kringen van de convertor dragen echter nog bij tot de spiegelselectie van de achterzet, zodat we een variabele m.f. van 4,5... 5,5 MHz zouden kunnen nemen. We hebben echter wat aan de zuinige kant gewerkt, een extra r.f. kring zou beter zijn, hetgeen het makkelijkste in de convertor kan. In dat geval zouden we een variabele m.f. van 2... 3 MHz kunnen kiezen.

Het is van het grootste belang dat we als variabele m.f. een band gebruiken waarin geen sterke zenders zijn te vinden, men ziet wel eens de MG gebruikt in de vage hoop dat dit 100... 400 kW zenders zonder afstembare zeeffring uit de ontvanger zijn te houden... Bovendien voldoen we met de MG niet aan de spiegelvoorwaarden. Tussen 1,6 en 5 MHz is een behoorlijk aantal vrij stille frequentiegebieden te vinden.

De VFO kan hoger of lager dan de signaalfrequentie worden gekozen, hoger kan beter zijn voor de fluitjes, lager kan betere stabiliteit geven (vooral als de m.f. een hoge waarde heeft). Kiest men een beperkt aantal gebieden dan is het mogelijk



de VFO afstemming zo te kiezen dat de grondtoon en harmonischen ervan niet in de te ontvangen banden vallen, dit is echter een heel gereken en lukt vaak niet voor willekeurige gebieden. Goe-de constructie is in dit opzicht de meest effectieve methode.

Let er tenslotte op, dat de hoogste variabele m.f. een flink stuk buiten de laagste band ligt, die we „dubbelsuperen”, anders krijgen we m.f. doorstraling. Natuurlijk niet de kristaloscillator in de buurt van de variabele m.f. laten werken!

Een dubbelsuper vereist al met al zorgvuldige planning en constructie, maar al te vaak eindigt de zelfbouwer met een fluitdoos. Dit werpt ten onrechte een blaam op de zelfbouw, een behoorlijk fluitvrije dubbelsuper is echt wel te maken met een avond of wat goed planning en met punt-gave afscherming bij de bouw.

### Systeem III: hoge m.f.

Door de toepassing van kristalfilters kan met een hoge m.f. toch voldoende selectiviteit worden verkregen. Dit is geen „klassieke” oplossing omdat tot voor vrij kort kristalfilters op hogere frequenties voor de amateur niet bereikbaar waren. Op het ogenblik zijn er kristalfilters kant en klaar voor betaalbare prijzen te koop, bovendien is de hoeveelheid geschikte kristallen in de dump (nog) niet uitgeput. We zijn met één klap uit de controverse selectiviteit-spiegels, zelfs met slechts twee kristallen op niet al te hoge frequentie (2 ... 3 MHz) is een voor AM bruikbare selectiviteit te halen. Voor topprestaties vervalt men in een handelsfilter of gecompliceerde afregeling met dump-kristallen.

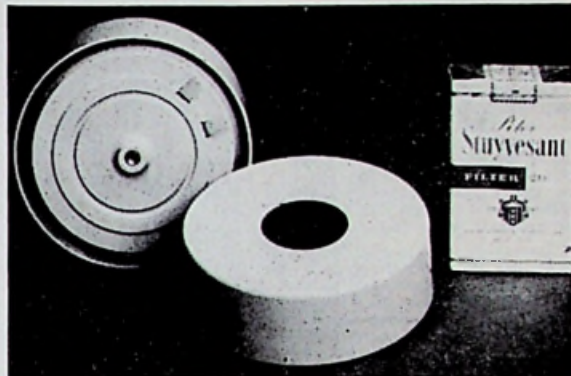
Voordelen: kruismodulatie kan laag zijn (als enkelsuper), fluitjes als bij enkelsuper, goede selectiviteit en spiegelselectie niet al te lastig haalbaar. Nadelen: hoge VFO frequentie en schaalverdeling als bij enkelsuper.

Ik wil niet nalaten te wijzen op de manier waarop deze nadelen kunnen worden vermeden en men een absolute topontvanger kan construeren. Evenmin wil ik nalaten er uitdrukkelijk op te wijzen dat dit alleen voor zeer ver gevorderden is uit te voeren en zelfs dan noch gemakkelijk, noch goedkoop. De methode is echter te elegant om over te slaan.

Een groot voordeel van de dubbelsuper is, dat de VFO geen hoge frequenties hoeft op te wekken; de hoge frequenties komen uit de kristaloscillator, die een veel grotere stabiliteit heeft. Dit alles door tweemaal mengen van het signaal, met als nadeel extra versterking dus meer kruismodulatie. Er is echter niets op tegen om niet het signaal, maar de VFO met een kristaloscillator te mengen en met de resulterende hoge „gesynthetiseerde” oscillatorfrequentie te gaan enkelsuperen op een hoge m.f.! Kruismodulatie kan gering blijven, selectiviteit (met kristalfilter) is goed, spiegels zijn extreem zwak (m.f. van 9 MHz wordt veel gebruikt), ook maar één afstemschaal te ijken als de kristalfrequenties goed worden gekozen, afstemming even stabiel als met een enkelsuper op lage frequenties. We moeten echter wel oppassen met alle mogelijke som- en verschil-frequenties van de twee oscillatoren onderling, de som- en verschil-frequenties met de signaalfrequentie, en alle mogelijke harmonischen en mengprodukten.

We moeten nu immers rekening houden met de spiegels van de gesynthetiseerde oscillator! Géén leuk knutselwerkje, wél bar goed als het lukt. De opzet voor elk systeem blijkt uit de blokschema's. (wordt vervolgd)

## Rolen star TRANSDUCER



Onlangs waren we in de gelegenheid, een nieuw geluidswaer-gave-systeem te beproeven dat op belangrijke punten afwijkt van de reeds langer bestaande.

Het bijzondere van de „transducer” is, dat deze slechts bestaat uit een magneetsysteem en een spreekspoel in plastic behuizing; de conus ontbreekt eigenlijk. De spreekspoel is met één kant van de plastic doos verbonden. Hierin is een gat met schroefdraad aangebracht, waarmede het gehele systeem kan worden bevestigd.

Twee verschillende bevestigingspennen, passend op deze schroefdraad, worden daartoe mee geleverd. De bevestiging dient wel op een relatief groot oppervlak (deur, paneel, plafond, ruit, kastwand, metaalplaat, enz.) te geschieden, aangezien hierdoor het geluid wordt bepaald.

Omdat de transducer zelf vrij zwaar is, zal deze als geheel snel opeenvolgende trillingen van kleine amplituden niet kunnen volgen; de kant waartegen de spreekspoel bevestigd is zal daarom de trillingen overbrengen op de ondergrond. Deze zal dan ook in zijn geheel min of meer als conus fungeren.

Opgegeven wordt, dat aansluiting mogelijk is op installaties tussen 4 en 16Ω, maar dit is een beetje erg optimistisch; men kan het beste rekenen met een nominale waarde van 8Ω. Het maximale vermogen, dat mag worden toegevoerd, bedraagt enige watt. Hiervan wordt geen opgave gedaan. Overbelasting is echter duidelijk waarneembaar in een sterke toename van de vervorming. In verband met de eenvoudige montage en kleine afmetingen is toepassing bij omroepinstallaties en meer algemeen „public-address” doeleinden voor de hand liggend.

Een bezwaar vormt o.i. wel de hoge prijs (f 95,—) omdat men vooral in deze sector doorgaans veel „waar voor z'n geld” eist. De waer-gavekwaliteit maakt de transducer ongeschikt voor WW-installaties e.d. Ook het beluisteren van FM of KG banden heeft bezwaren, aangezien ruis en storingen veel meer geaccentueerd worden dan bij gewone luidsprekers. Er zijn echter vele andere mogelijke toepassingen, die met dit systeem wel, en met een luid-spreker niet te verwezenlijken zijn.

Door bevestiging onder de zitting van een stoel b.v. kan zelfs deze tot „weergever” worden getransformeerd.

J. B.

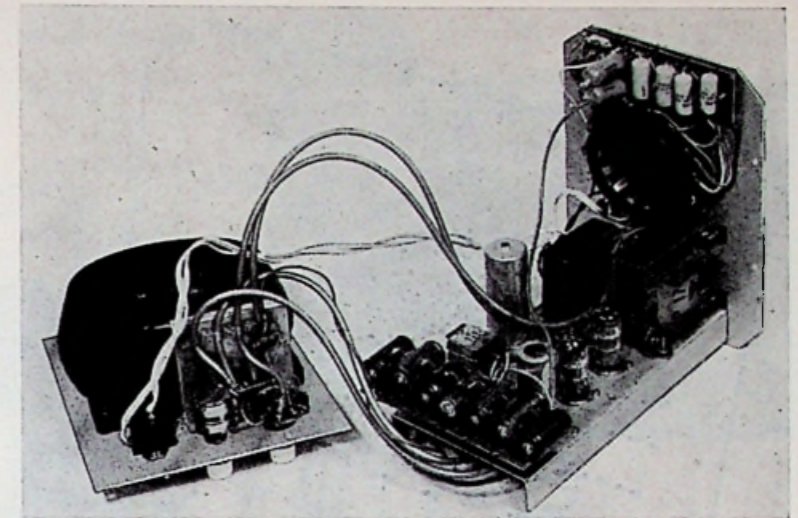
(imp. Selectronic - Amsterdam)

Een oude dump KSB, drie dubbeltrioden, een oud voedinkje en wat seleniumcellen, bijeen gevoegd met een tikje humor, een weinig moed en veel fantasie tot een brok kitsch zonder weerga: zie daar onze stereoscoop RTH45/45. Een antwoord op de nimmer aflatende wens naar mooier, meer en beter. Een mogelijkheid tot imponeren, het oproepen van vragen en het ten toon spreiden van importantie, kortom; het apparaat voor audiofielen

Na jarenlange naarstige speurwerkzaamheden en een geduldig peilen van de publieke opinie kon na een zorgvuldige prognose een juiste oplossing worden gevonden tegen de onzekerheden, die de stereomaniak teisteren. Het werd de Remedie Tegen de Hystereobacterie: afdoende, pijnloos, voldoening schenkend en wat tijd dodend met als kroon op het werk: de RTH45/45. En last but not least kunnen we er ook nog interessante waarnemingen mee doen.



Afb. 1 - De stereoscoop is klaar en kan zó in de kast worden geschoven. We laten daarbij eerst het voorpaneel van achteren af in de kast zakken en schroeven het achterpaneel aan de achterzijde vast. Daarna vanaf de voorzijde de KSB in de houder drukken en het voorpaneel aandrukken en vastschroeven. Om deze handelwijze te kunnen uitvoeren, dienen de verbindingkabels voldoende lang te zijn.



**De schakeling van de versterkers**

Deze is uiteindelijk niet zo eenvoudig verwezenlijkt als we aanvankelijk van plan waren geweest. Gezien de gevoeligheid van de KSB door het toepassen van een behoorlijk katode-anode potentiaal nogal gering is, moet een aanzienlijke signaalspanning aan de afbuig-elektroden van de KSB worden toegevoerd. Voor V<sub>2</sub> en V<sub>3</sub> hebben we dan ook een buistype nodig, dat over een aanzienlijk gebied kan worden uitgestuurd, waarbij het met name voor de tweede triodesectie van belang is, dat deze buis bij een lage anode-katode spanning nog voldoende stroom kan trekken. De keus valt dan onvoorwaardelijk op de ECC85 of ECC88, en gezien deze laatste het steilste is, kozen we hem.

Teneinde voldoende versterking van het ingangssignaal te verkrijgen, wordt V<sub>1</sub> toegepast. De tegenkoppeling over V<sub>1</sub> en de eerste sectie van V<sub>2</sub> reduceert de versterking tot de wenselijke waarde. Door voor de tegenkoppelweerstand R<sub>5</sub> en R<sub>10</sub> verschillende waarden te nemen, wordt de versterking van de beide kanalen omgekeerd evenredig met de gevoeligheid van de afbuigplaten, welke van de y-platen groter is dan van de x-platen. De uitwijking op het scherm is zodoende bij gelijke ingangssignalen voor beide kanalen even groot.

De weerstand R<sub>31</sub> in de spanningsdeler t.b.v. de KSB draagt er zorg voor dat de wehnelt cilinder een behoorlijke negatieve voorspanning krijgt, die de lichtstip verzwakt en het scherm voor inbranten

In beginsel is het apparaat nl. een gewone oscilloscoop, welke van zijn andere broeders eigenlijk maar op één punt afwijkt: nl. dat de X-as niet horizontaal en de Y-as niet verticaal werden genomen, doch onder een hoek van 45°.

Een kenner zal opmerken dat dit verschil door het eenvoudig verdraaien van de KSB kan worden geëlimineerd, maar wij adviseren dit niet te doen om de volgende reden. De functies van de x-as en de y-as zijn in de RTH45-45 niet duidelijk te onderscheiden; zij worden bij een bepaalde waarneming verwisseld. En wat is moeilijker waar te nemen dan een y-as, die de stand van de x-as inneemt, en een beeld, dat op zijn kant ligt? Vandaar dat de KSB 45° wordt verdraaid.

**Wat nemen we waar?**

De kwestie is deze, dat aan het apparaat slechts de netspanning en de signalen van het linker en het rechter kanaal van een stereo installatie worden toegevoerd. Het signaal van het linker kanaal brengen we op het ene stel afbuigplaten van de KSB en het signaal van het rechter kanaal op het andere stel afbuigplaten.

**Resultaat: verbluffend.**

Een op het eerste gezicht ondefinieerbaar gekriemel van krabbeltjes en lijntjes, waarin vooreerst het ontzagwekkende element ligt dat ons bij kennis en buur in hoger aanzien stelt.

Maar ons zegt het meer, zo niet alles. We kunnen zien of we mono horen, of we mono in de juiste of de verkeerde faze horen, of er fazeverstoringen zijn, of er goede stereo is, of het nepstereo is, alsof we dat ook zo al niet konden horen. Maar stil! Meten is weten, en een kwalijk heer, die daar tegen is! En dan zijn we nog niet uitgepraat! We kunnen voorts het linker signaal op het ene stel afbuigplaten laten zien en op het andere stel een tijdbasis brengen: een variant zonder

concessies, de wereld staat er paf van. En tenslotte omgekeerd: het rechter signaal op zijn afbuigplaten laten en aan het andere stel een tijdbasis leggen. Voorwaar: wie wil er nu nog niet aan de slag?

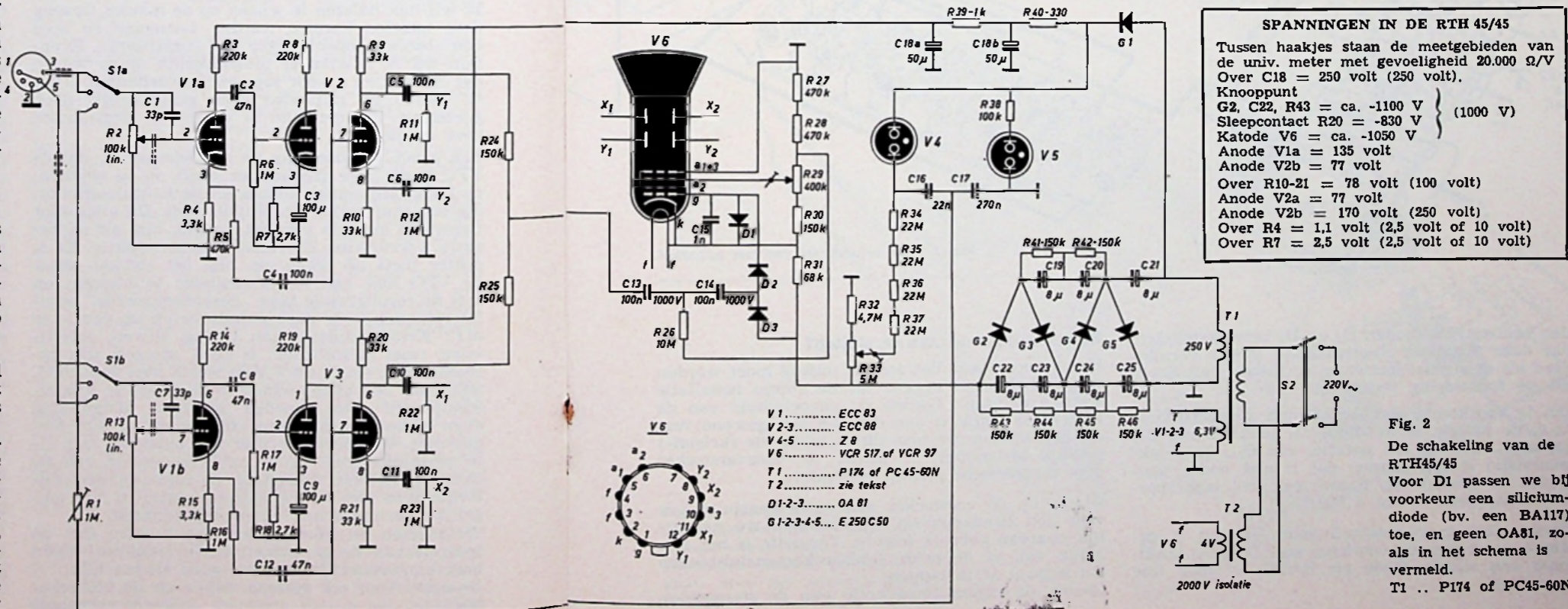


Fig. 2  
De schakeling van de RTH45/45  
Voor D1 passen we bij voorkeur een siliciumdiode (bv. een BA117) toe, en geen OA81, zoals in het schema is vermeld.  
T1 .. P174 of PC45-60N

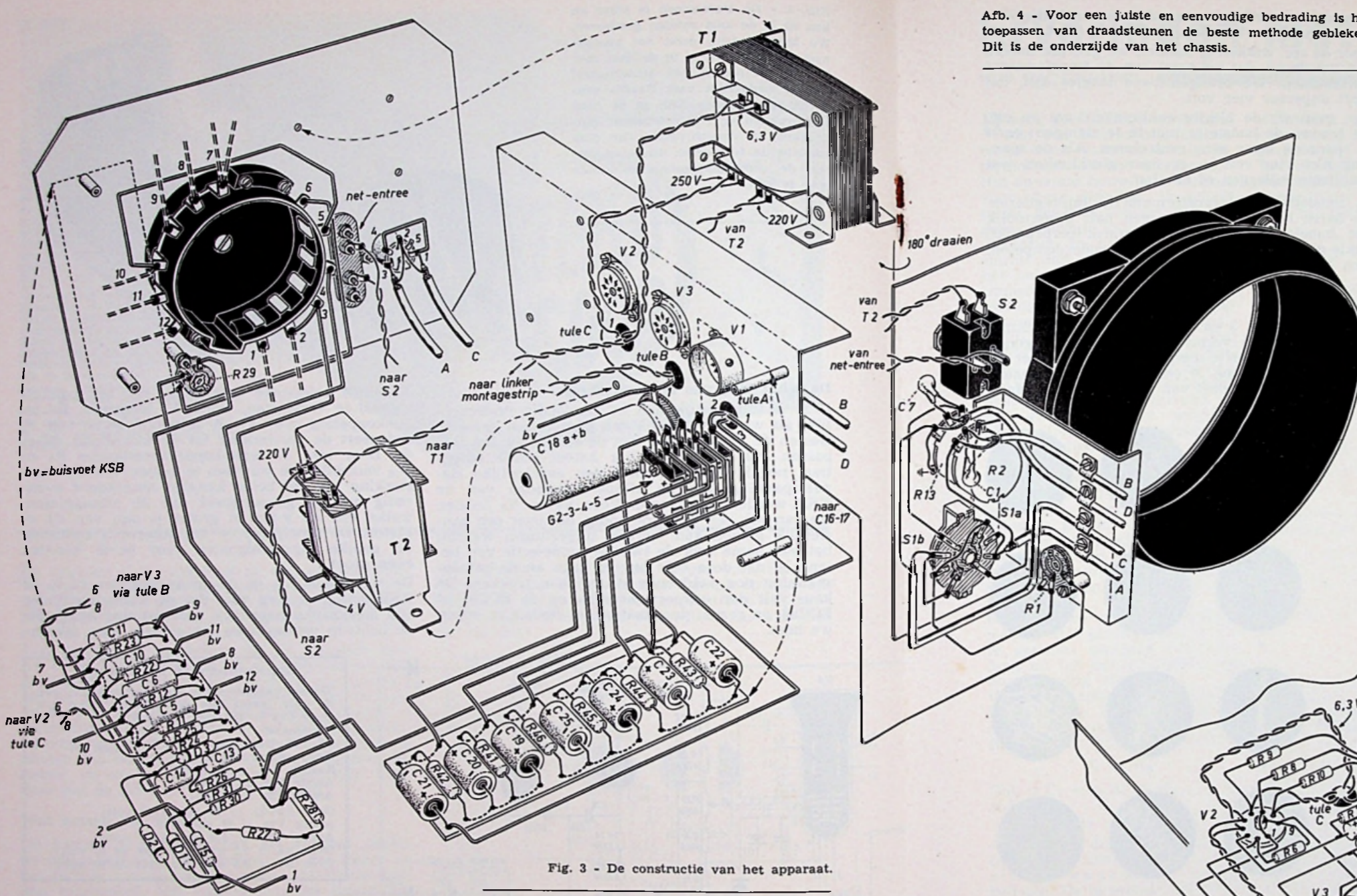


Fig. 3 - De constructie van het apparaat.

den behoedt. De dioden  $D_2$  en  $D_3$  bewerkstelligen, dat deze negatieve voorspanning wordt vermindert als er signaal aanwezig is. Helaas beïnvloedt dit de focussing ongunstig.

Om te voorkomen dat de wehnel positief wordt t.o.v. de katode, is de diode  $D_1$  parallel aan  $C_{15}$  geplaatst. Let op, dat parallel aan  $C_{15}$ , geen lekweerstand is opgenomen: dat is niet nodig, aangezien de dioden van nature een vrij lage sperweerstand bezitten (ca. 1 M $\Omega$ ).

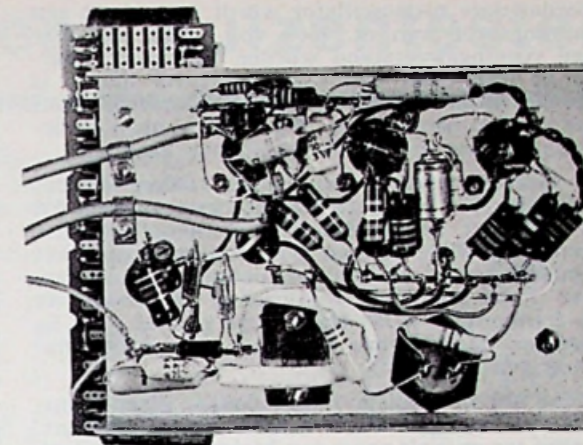
Omdat deze sperweerstand voor  $D_1$  niet is gewenst, neme men bij voorkeur voor  $D_1$  geen OA81, maar een siliciumdiode als BA117; of men late hem weg!

#### Hoe het apparaat aan te sluiten?

Het stereosignaal, dat aan de ingang moet worden toegevoerd, moet ergens uit de stereo installatie worden afgetapt. Gezien de gevoeligheid van de RTH 45-45 gelijk is aan die van een gewone versterker, kunnen we hem direct achter de (kristal-) pickup, afstemmer, of achter de voorversterker voor magnetische pickup aansluiten.

Als er op de versterker een extra aansluiting is voor een bandapparaat, dan kunnen we natuurlijk daarvan gebruik maken. Tenslotte is het mogelijk van af de beide luidsprekeraansluitbussen het signaal af te tappen. Gezien de ingangsimpedantie van de stereoscop

Afb. 4 - Voor een juiste en eenvoudige bedrading is het toepassen van draadsteunen de beste methode gebleken. Dit is de onderzijde van het chassis.



redelijk hoog is, wordt de werking van de stereo-installatie niet beïnvloed. De ingangsimpedantie is ca. 100 k $\Omega$  en deze waarde is wél aan de lage kant voor directe aansluiting op kristalpickups. Aansluiting bij de luidspreker zal daarom in de meeste gevallen het beste voldoen.

#### De tijdbasis

Het spreekt vanzelf dat we in een dergelijk eenvoudig ontwerp afzagen van omvangrijke tijdbassischakeling. En terecht, want de oplossing, die werd gevonden, geeft goede resultaten met de eenvoudigste zaagtand generator, die men zich kan bedenken. We passen een neonoscillator toe.

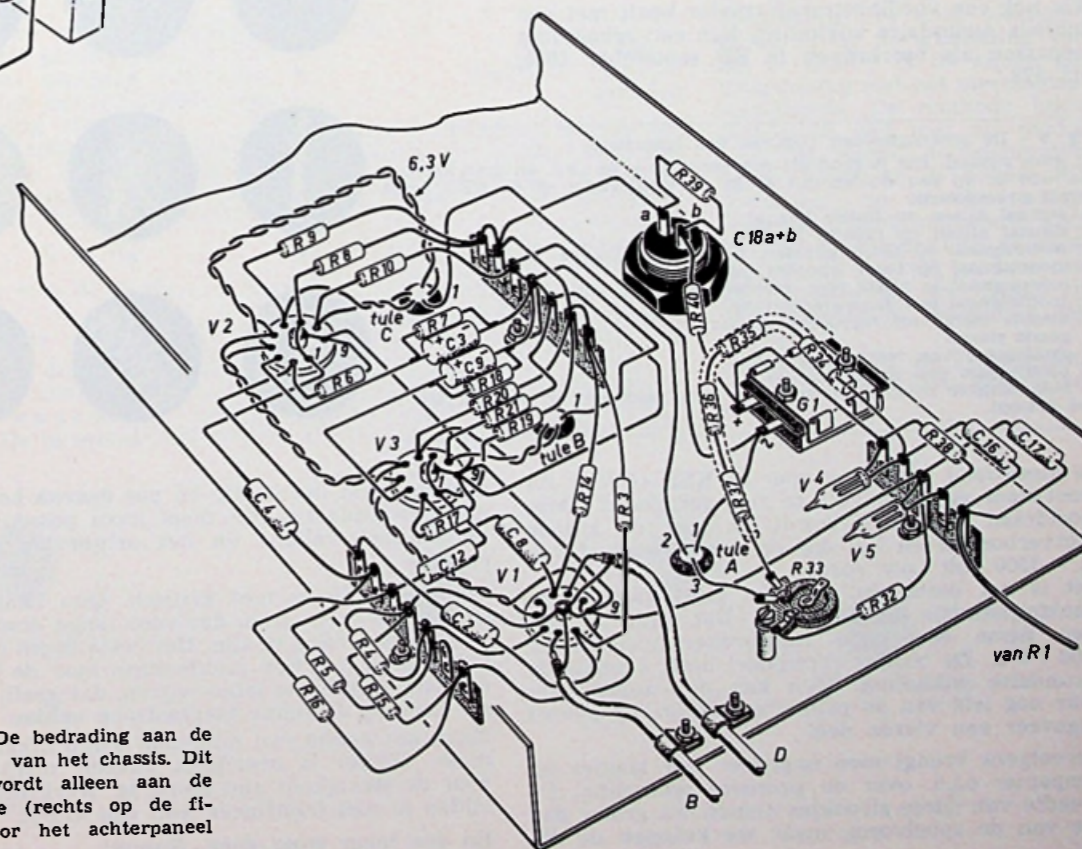


Fig. 5 - De bedrading aan de onderzijde van het chassis. Dit chassis wordt alleen aan de achterzijde (rechts op de figuur) door het achterpaneel gedragen.

Doordat deze neonoscillator wordt gevoed uit een spanningsbron van ca. 1500 volt, moet een zeer hoge voedingsweerstand worden toegepast, waardoor de laadstroom van C<sub>16</sub>-C<sub>17</sub> vrijwel lineair is over het gebied tussen de doof- en ontsteekspanning van het neonlampje. M.a.w. we hebben de beschikking over een prachtige lineaire zaagtand.

Als tijdbasis werd experimenteel vastgesteld, dat ca. 20 Hz 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> Hz of 25 Hz het beste voldoet. En als dan blijkt, dat we deze frequentie op bijzonder eenvoudige wijze kunnen synchroniseren door het neonlampje niet aan een vast potentiaal te leggen, maar direct achter de gelijkrichter G<sub>5</sub>, waar met een frequentie van 50 Hz scherpe pulsjes over R<sub>4</sub> optreden, dan zijn we voorgoed voor deze schakeling gewonnen.

Omdat het neonbuisje in het donker slecht ioniseert en onregelmatige zaagtanden produceert, moeten we er vlak naast een kleine lichtbron aanbrengen. Hiertoe werd V<sub>5</sub> tegen V<sub>4</sub> gemonteerd.

### De voeding

Gezien het geringe stroomverbruik kunnen we het kleinste type voedingstransformator toepassen, dat Amroh op haar programma heeft.

Om een behoorlijke negatieve voedingsspanning voor de KSB te verkrijgen, waarmee wij bereiken dat er een mooie, scherpe, lichtsterke punt op het scherm komt, wordt de voedingsspanning verviervoudigd. De vier gelijkrichters en de zeven elco's, die we hiervoor nodig hebben, vormen eigenlijk het enige kostbare aan het instrument. De weerstanden van 150 kΩ dienen om de spanningen over de in serie geschakelde elco's gelijkkelijk te verdelen.

Wie nog een voedingstransformator heeft met een dubbele secundaire wikkeling, kan een schakeling toepassen als beschreven in RB september 1965, blz. 579.

Fig. 6 - De schermbeldden (figuren van Lissajous).

- A: geen signaal. Het is goed als dan een stip is te zien, en geen figuurtje, wat er op zou duiden dat er in de versterkers of de KSB brom wordt geïnduceerd.
- B: signaal alleen op linker kanaal.
- C: signaal alleen op rechter kanaal.
- D: monosignaal op beide kanalen, maar in verkeerde fase.
- E: monosignaal op beide kanalen, juiste fase.
- F: monosignaal in juiste fase, rechter kanaal te luid.
- G: monosignaal met faseverschuiving.
- H: slechte stereo (of reprocessed stereo).
- I: goede stereo.
- J: oscillogram van rechter signaal.
- K: oscillogram van linker signaal.
- L: toen maakte moeder de vrouw er een eind aan en werden we in bed gestopt.

De gloeidraad wikkeling voor de KSB (4 V, 1 A) dient voor ca. 2000 volt te zijn geïsoleerd. Deze gloeidraad wikkeling wordt nl. met de katode doorverbonden en ligt dus op een potentiaal van ca. -1500 volt t.o.v. aarde.

Het is het beste om zelf een goed gloeistroom transformator tje te wikkelen. Dat gaat simpel: men neme een oude luidsprekertransformator 7000 : 5 Ω. De blikjes verwijdert men, evenals de secundaire wikkeling. Men kan dan zonder gevaar nog iets van de primaire afhalen, op gevoel ongeveer een vierde deel.

Vervolgens brengt men ongeveer vier laagjes tekenpapier o.i.d. over de primaire wikkeling. De breedte van deze strookjes nemen we groter dan die van de spoelvorm, maar we knippen de zij-

kanten in, waardoor een goed isolerend bedje voor de secundaire wikkeling ontstaat.

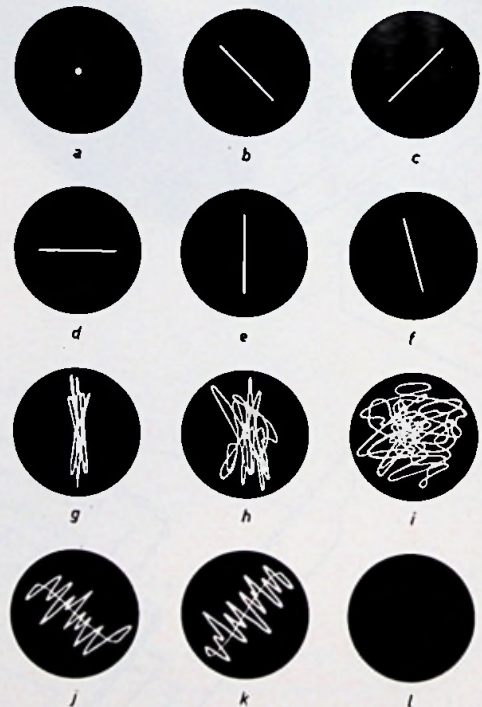
Voor de sec. wikkeling kunnen we gebruik maken van het draad, dat we eerst van de transformator afwikkelden. We brengen twee laagjes aan, dat geeft ongeveer vier volt.

Dan gaan we de blikjes aanbrengen, om en om. We hoeven de laatste er niet in te stampen: eerst de spanning maar eens controleren. Als de spanning niet vier volt is, er naar goeddunken wat windingen bijleggen of afhalen.

En tenslotte: het transformator tje impregneren. We halen bij de elektriciën een half groenteblik met „kabelmassa”, dat is een zuurarm teerprodukt. Blikje op het gas, transformator tje onderdompelen, even lekker laten sudderen, klaar!

### De constructie

Die blijkt uit fig. 3 en behoeft weinig toelichting. Het hele bouwsel vormt a.h.w. een zelfdragende carrosserie: het kastje dient niet alleen om het inwendige aan het oog te onttrekken, maar maakt ook een belangrijk deel van het chassis uit. Maak



daarom eerst het kastje en pas daarna het aluminium frontplaatje (dit moet mooi passend tussen de wanden vallen) en het achtervlak met het chassis.

De constructie is niet kritisch. Qua bandbreedte stellen we geen eisen, dus voor lange draden hoeven we niet bang te zijn. Het beste is om de transformatoren met hun middenbeen naar de buishouder van de KSB te laten wijzen, dat geeft de minste kans op storende magnetische velden.

Maak het kastje van minimaal 6 mm dikke spaanplaat. Dikker is overigens mooier, ofschoon dat voor de stevigheid niet nodig is. Werk de buitenzijden af met houtfijner, een fijn klusje.

En dan maar stoer doen. Succes!

# Ervaringen met een buizentester

W. E. MAC GILLAVRY

Hierbij geef ik mijn ervaringen met een interessante buizentester weer, waarmee ik mijn instrumentarium heb uitgebreid. Het apparaat bouwde ik speciaal voor acute gevallen. Ik schrijf acute gevallen, omdat men er geen gewoonte van moet maken de tester te gebruiken en er slechts dan naar grijpt als men het helemaal niet meer weet.

Immers, behoeft een zwakke buis niet de oorzaak te zijn van slechte werking van een schakeling. Enfin, de tester die ik tot doel stelde moest goedkoop zijn, normale onderdelen bezitten en vergelijkbare gegevens als de steilheid, inwendige weerstand of versterkingsfactor zo mogelijk direct afleesbaar reproduceren. Iets dergelijks vond ik in het „Standard Handbook for Electrical Engineers” uitgegeven door Mac Graw/Hill in 1933 en waarvan fig. 1, 2 en 3 de principe schema's geven.

De metingen geschieden op een soort brug. Bij evenwicht is de gezochte waarde „direct” afleesbaar te maken op de geijkte potentiometer.

Bekijken we eerst de steilheidsmeting. Het prinscipeschema heb ik geschikt gemaakt voor voeding uit het net en autom. neg. voorspanning (fig. 4).

Voor de afleiding van de formule onder fig. 1 tekenen we het zelfde schema, echter volgens fig. 1a over. Voor evenwicht is:

$$U_1 = U_2$$

Ook is  $U_1 = i_1 R_3$  en  $U_2 = i_2 R_2$ , zodat

$$i_1 R_3 = i_2 R_2 \quad (1)$$

— Let wel dat met spanningen en stromen uitsluitend wisselstroomwaarden worden bedoeld. De te meten buis krijgt

weliswaar gelijkstroom toegevoerd maar het eigenlijke meten gebeurt met wisselstroom.

In vergelijking (1) is  $i_2$  de anodewisselstroom die in de buisverhandelingen  $i_a$  wordt genoemd (zie o.a. RB '61, blz. 209)

$$i_2 = i_a = \frac{S \cdot R_i \cdot u_g}{R_i + R_a}$$

In fig. 1a wordt de anodebelastingweerstand  $R_a$  voorgesteld door  $R_2$ . Maken we nu  $R_a$  heel klein t.o.v.  $R_i$  — de dynamische weerstand van de te meten buis — dan mogen we  $R_a$  wel verwaarlozen.

Dus:

$$i_2 = \frac{S \cdot R_i \cdot u_g}{R_i} = S U_g \quad (2)$$

Verder is in fig. 1a:

$$U_g = i_1 R_1 \quad (3)$$

Vatten we vergelijkingen 1, 2 en 3 samen dan verkrijgen we:

$$i_1 R_3 = S \cdot u_g \cdot R_2 = S \cdot i_1 \cdot R_1 \cdot R_2$$

$$R_3 = S \cdot R_1 \cdot R_2$$

$$S = \frac{R_3}{R_1 \cdot R_2} \dots \dots \dots \frac{k\Omega}{mA/V = \frac{k\Omega \times k\Omega}{k\Omega \times k\Omega}}$$

In deze vergelijking maken we de noemer door juiste keuze van  $R_1 \times R_2$ , gelijk aan 1 waarbij dan  $R_2$  volgens de afleiding klein moet zijn t.o.v. de inwendige weerstand van de te meten buis. Deze laatste is doorgaans groter dan 5 kΩ.

Voor deze weerstanden gebruikte ik nauwkeurige waarden van  $R_2 = 100 \Omega$  en  $R_1 = 10 k\Omega$ .

Om verschillende steilheden te kunnen instellen is  $R_3$  variabel. Dit is een logaritmische potme-

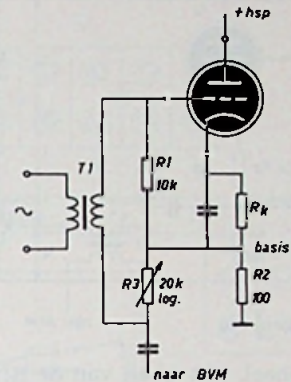


Fig. 4

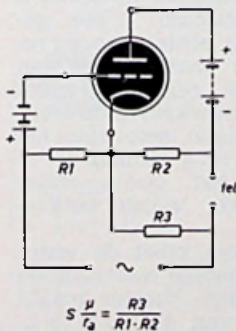
$$S = \frac{R_3}{R_1 \cdot R_2}$$

ter die vóóraf in kΩ is geijkt en waarbij op de 20 verkregen schaal zonder meer mA/V wordt bijgeschreven.

De waarde van  $R_3$  is 20 kΩ, zodat een nuttige schaalverdeling kan worden verkregen van ca. 0,2 tot 17 mA/V zoals bijgaande schaal laat zien. Het uitgedokterde schema geeft fig. 4.

De meting van  $R_i$  geschiedt met de alom bekende brug van Wheatstone. Na enig uitkienen kwam ik op de schakeling van fig. 5 waarbij ik de anode gelijkspanning met het meetsignaal moduleerde. De methode lukte wonderlijk wel met als modulator een simpele toongenerator, echter blijkt bij de hogere  $R_i$ 's (pentoden) de wisselspanningscomponent niet voldoende voor een scherp nulpunt. Ook de capaciteit in de meettak zal hier niet aan meewerken en maakt de brug bovendien frequentie gevoelig.

Het is zaak  $T_1$  en  $T_2$  onderling goed af te schermen, evenzo het



$$S \frac{\mu}{\tau_a} = \frac{R_3}{R_1 \cdot R_2}$$

Fig. 1

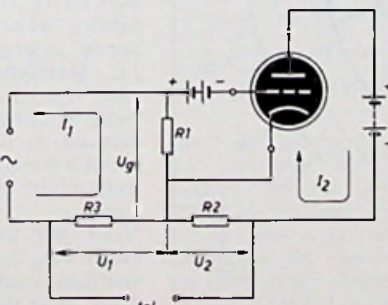
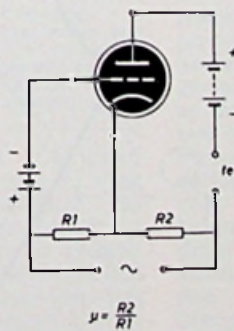
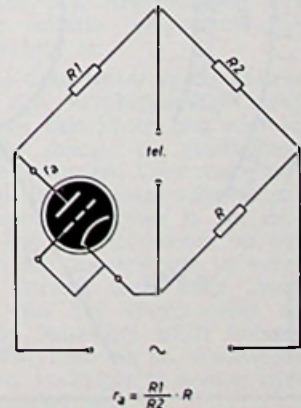


Fig. 1a



$$\mu = \frac{R_2}{R_1}$$

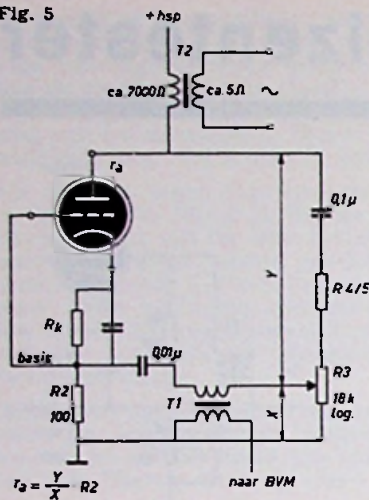
Fig. 2



$$\tau_a = \frac{R_1}{R_2} \cdot R$$

Fig. 3

Fig. 5



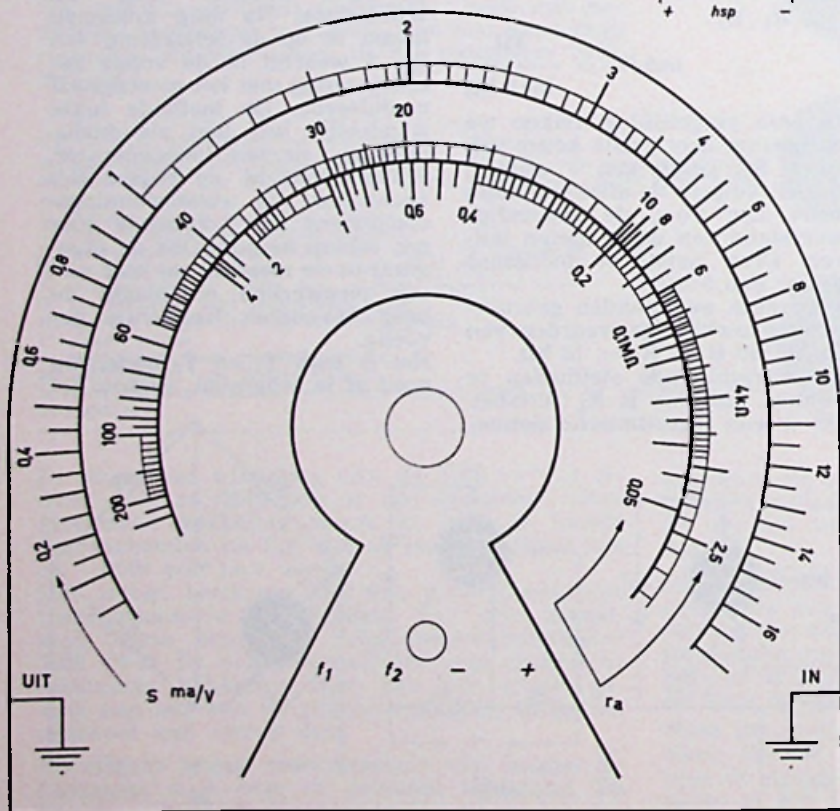
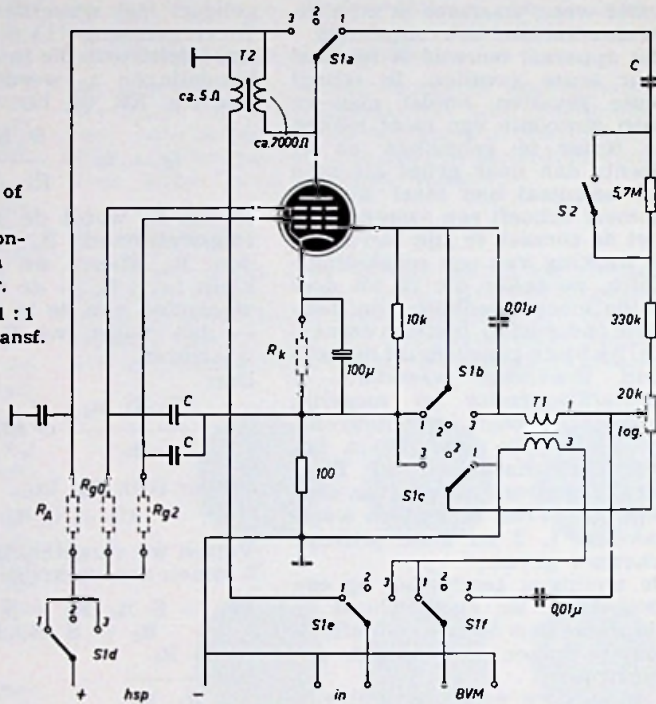
geheel. Het ijkken van de  $R_i$  schalen geschiedt, nadat de brug geheel is gemonteerd. Hiertoe worden tijdelijk de klemmen plus en min hoogspanning kortgesloten en tussen anode- en basis-klemmen bekende weerstanden geplaatst. Door nu het meet-signaal over de daarvoor bestemde bussen toe te voeren en af te luisteren kan men de brug voor elke waarde in evenwicht brengen en zodoende genoeg ijkpunten verkrijgen voor een schaal in  $k\Omega$  resp.  $M\Omega$ . Het resultaat

ziet u eveneens op bijgaande schaal. De waarden van  $R_4$  en  $R_5$  resp. voor laag en hoog  $R_i$ , zijn deels aangepast aan het „logaritmische” verloop van  $R_3$ . Doordat de steilheid en inwendige weerstand nu bekend zijn kan

de meting van de versterkings-factor achterwege blijven. Fig. 6 geeft een combinatie van de metingen van S en  $R_i$  waarbij extra aansluitingen zijn toegevoegd voor samengestelde buizen. Alle buiten te maken aansluitingen voor de weerstanden,

Fig. 6

$C = 0,1 \mu F$  of groter gestippelde onderdelen zijn uitwisselbaar.  $T1 = 1:3 - 1:1$   $T2 =$  uitg. transf.



De schaal van het instrument op ware grootte.

alsmede die naar het aparte buis-houderframe heb ik met kroonstenen uitgevoerd (balkje voor twaalf aansluitingen). Zo verkrijgt men een solide en universeel geval en bedenkt men zich tevens alvorens de tester te gebruiken.

De transformators  $T_1$  en  $T_2$  zijn respectievelijk een l.f. koppel-transformator en een ruime uitgangstransformator.  $T_1$  kan eventueel zelf worden gemaakt door op een kleine kern twee gelijke gescheiden wikkelingen van heel dun draad aan te brengen.

Als hulpuitrusting bij de tester is een soort „Factotum” \*) zeer geschikt, waarbij echter genoeg reserve energie aanwezig is en het l.f. testsignaal regelbaar moet zijn. Om nl. nauwkeurig de steilheid te verkrijgen, moet men het signaal zodanig kunnen verzwakken, dat geen ander evenwicht meer wordt verkregen.

Voor het meten moet de tester eerst van de nodige weerstanden worden voorzien. Hiertoe maakt men gebruik van de nominale gegevens uit het buizenboek.

\*) RB mei 1958.

Om enkele voorbeelden te noemen:

1) ECC85 (één triode systeem):  
 $I_a = 10 \text{ mA}$  bij  $250 \text{ V}$  en  $-U_0 = 2,3 \text{ V}$  heeft een  $R_k$  van  $230 \Omega$  ( $\approx 220 \Omega$ )  $R_A$  klemmen doorverbinden (zie fig. 6).

2) Is alleen een vaste voedingspanning van bijv.  $250 \text{ V}$  beschikbaar en wil men U-buizen meten, dan zal voor elke elektrode apart een voorschakelweerstand moeten worden berekend. De UF89 bijv.  $I_a = 11,1 \text{ mA}$  bij  $200 \text{ V}$

$$R_A = \frac{250 - 200}{11,1} = 4,5 \text{ k}\Omega$$

( $\approx 4,7 \text{ k}\Omega$ )

Spanning op  $g_2$  moet zijn  
 $200 - 24 \times 3,8 = 108,8 \text{ V}$ .

Bij  $250 \text{ V}$

$$R_{g2} = \frac{250 - 108,8}{3,8} = 37 \text{ k}\Omega$$

( $\approx 39 \text{ k}\Omega$ )

$R_k$  blijft  $130 \Omega$  ( $\approx 120 \Omega$ ).

3) Het bepalen van  $\mu_{g2g1}$  van pentoden of andere roosters t.o.v. anode is mogelijk. In het geval van  $\mu_{g2g1}$  wordt het schermrooster in de anodekring aangesloten. De anode en  $g_3$  blijven vrij.

Voorbeeld EF86

$$R_A = \frac{250 - 140}{0,55} = 200 \text{ k}\Omega$$

$$R_k = \frac{2}{0,55} = 3,6 \text{ k}\Omega$$

Inschakelen en S en  $R_i$  bepalen  
 $\mu_{g2g1} = S \cdot R_i$

Uit ervaring blijkt dat de anodespanning wel  $\pm 5\%$  van de voorgeschreven waarde kan afwijken zonder dat een noemenswaardig verschil in aflezing wordt verkregen. Geef de buis echter wel de gelegenheid goed

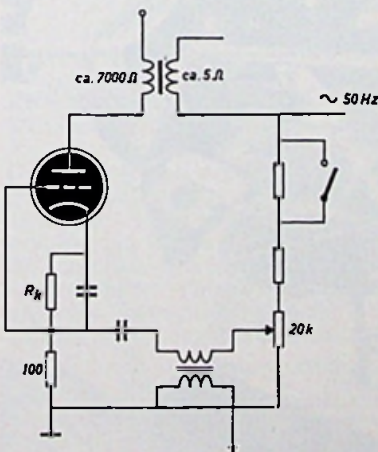
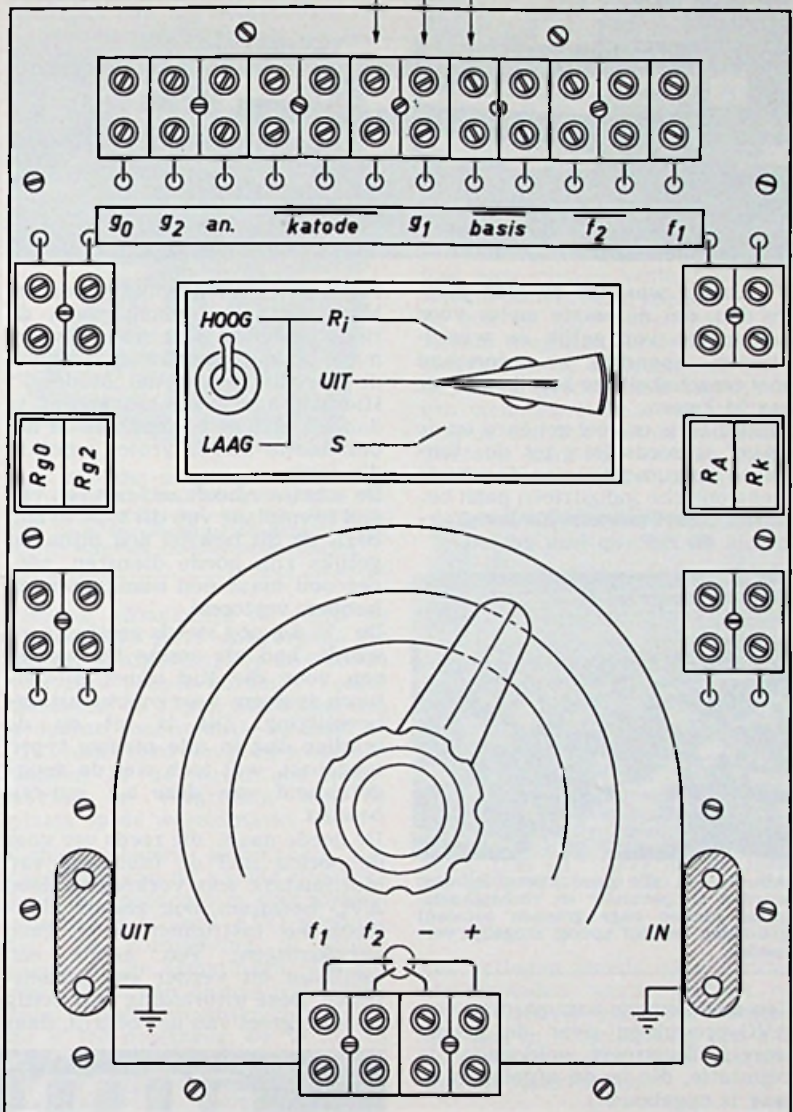
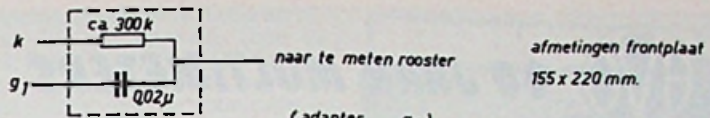


Fig. 7



Indeling van de frontplaat. (Triplex aan de binnenkant te bekleden met metaalloei en aan minpool verbinden.)

Figuur boven in deze tekening: Losse adaptor te gebruiken indien een ander stuurrooster bij  $0 \text{ V}$  roostersp. moet worden bemeaten, terwijl  $g_1$  neg. roosterspanning voert. In dat geval komt  $g_1$  aan de basis aansluiting.

door te warmen (3...5 min.) en laat dan de metingen vlug achter elkaar geschieden. De brug is immers koud gelijk. Waar wat voor valt te zeggen is, de voeten van buizen met hoge inwendige weerstand voor het meten grondig te reinigen. De hoge positieve spanning op de anode heeft nl. op den duur zoveel vuil

om deze pen neergeslagen dat slechte isolatie weerstand niet denkbeeldig is.

Hoewel deze tester reeds enkele jaren zijn bruikbaarheid heeft bewezen, ben ik er nog niet in geslaagd meng- en eindbuizen er mee te meten. Voor mengbuizen heb ik een losse adaptor samengesteld. Hiermee is het mogelijk het injectierooster op nul volt in het meetcircuit te schakelen, terwijl toch door „aarding” van het stuurrooster de normale instelling blijft behouden. Wat men na in evenwicht brengen verkrijgt is echter niet de mengsteilheid\*).

(Vervolg op blz. 283)



O nlangs was het 40 jaar geleden, dat de eerste meter voor het meten van gelijk en wisselstroom, -spanning en weerstand met omschakelbare bereiken op de markt kwam.

Sindsdien is er veel gebeurd en de „Avo” is reeds lang tot de standaard instrumenten van de meeste elektronische industrieën gaan behoren, naast merken als b.v. Tektronix en H.P. op hun gebied.



Afb. 1 - In alle produktie-afdelingen worden temperatuur en vochtigheidsgraad binnen enge grenzen constant gehouden en stof zoveel mogelijk vermeden.

Een zo algemene aanvaarding van AVO-produkten over de gehele wereld illustreert voldoende de reputatie, die in de afgelopen 40 jaar is opgebouwd.

In 1923 werd de „Automatic Coil Winder and Electrical Equipment” gesticht, met het doel, wikkelmachines voor spoelen in de handel te brengen. De eerste multimeter kwam einde 1927 en aangezien deze bedoeld was voor Ampère-, Volt- en Ohmmetingen, kreeg hij de naam „AVOmeter”. Later zou de afkorting „AVO” zelfs de naam van de gehele onderneming worden.

De belangstelling voor dit eerste, reeds min of meer universele meetinstrument bleek zo groot, dat vrij snel naar een grotere

Afb. 3 - Aan het einde van de produktielijn wordt elke meter nauwkeurig gecontroleerd op alle meetbereiken.

ruimte verhuisd moest worden. Mede door de opkomst van de radio volgden nog twee typen, maar belangrijker was wel in 1936 de introductie van de „Model 7”. Hieraan had AVO het vooral te danken, dat de bekendheid in het buitenland steeds groter werd in die jaren.

De schrijver heeft zelf nog een vrij oud exemplaar van dit type in zijn bezit en dit bewijst nog bijna dagelijks zijn goede diensten, zonder ooit maar een mankement te hebben vertoond.

De „7” die nog steeds gefabriceerd wordt, had als eerste ter wereld een voor die tijd uniek mechanisch systeem voor overbelastingbeveiliging. Dit is tot op de huidige dag in alle nieuwe typen toegepast, wat toch wel de deugdelijkheid van deze z.g. cut-out bewijst.

De goede naam, die reeds ver voor de oorlog met de fabricage van multimeters was verkregen, deed AVO besluiten, ook andere elektronische instrumenten te gaan vervaardigen. Ten eerste een oscillator en verder een buizentester. Deze uitbreiding was nodig voor de groei van het bedrijf, daar

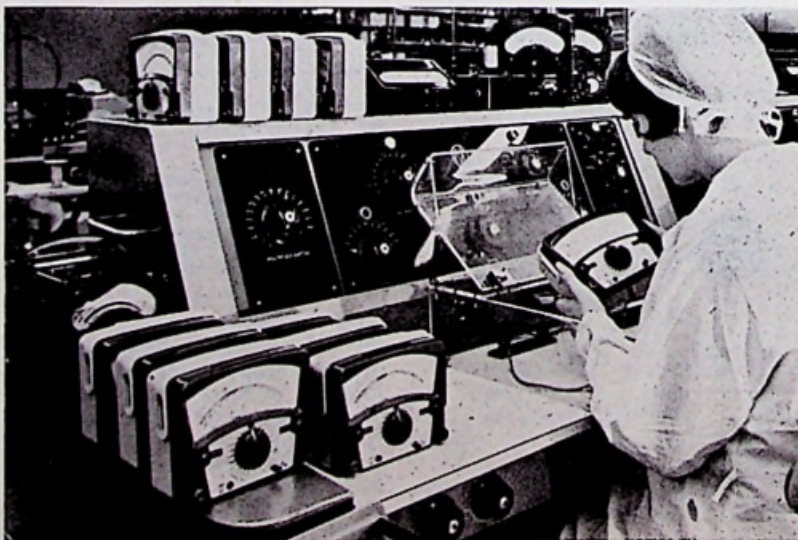
men toen reeds 85% van de markt op het gebied van multimeters beheerste. Om aan de stijgende vraag van de oorlogsjaren te kunnen voldoen, moest nieuwe fabrieksruimte in gebruik worden genomen.

Toen na de oorlog met een bezetting van ca. 250 mensen vele honderden meters per week de fabriek verlieten, werd de beroemde „Model 8” gelanceerd. Dit instrument, dat speciaal ontworpen werd voor elektronische metingen, is sindsdien steeds aan de moderne ontwikkelingen aangepast.



Afb. 2 - Het afstellen van het draaispoelsyst. van de nieuwe „model 15”

De nieuwste versie (Mk.III) werd ruim twee jaar geleden op de markt gebracht. Mede door het succes hiervan werd reeds in 1965 de miljoenste meter geproduceerd (zie RB, sept. 1965, blz. 583).



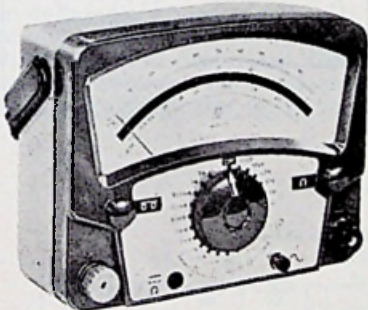




Afb. 4 - Het meest bekende meetinstrument; de „Model 8“.

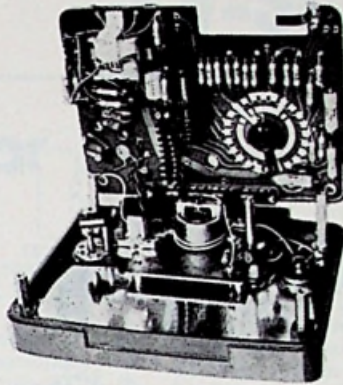
Naast de instrumenten voor algemene doeleinden werden ook speciale typen, o.a. voor de spoorwegen en de auto-industrie ontworpen naar wensen uit deze bedrijfstakken.

Uit een vrij recente enquête bij afnemers in Engeland bleek, dat in het algemeen de wens bestond, de



Afb. 5 - De „15“ werd speciaal ontwikkeld, evenals de „14“, „16“ en „20“ uit dezelfde serie. De gevoeligheid is 20.000  $\Omega/V$  voor gelijk- en 2000  $\Omega/V$  voor wisselspanning met resp. nauwkeurigheden van  $\pm 1\%$  en  $\pm 1,5\%$  volle uitslag.

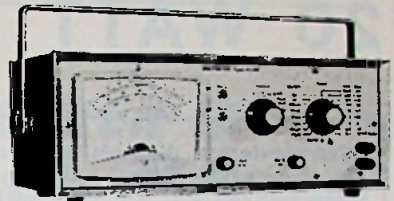
meters grotendeels te houden zoals ze waren. Dit was voor de directie niet, zoals eigenlijk te verwachten, een reden om tevreden te zijn: 40% van de fabricage is n.l. voor export bestemd. Daar de expansie van het bedrijf dientengevolge voor een belangrijk deel



Afb. 6 - Het inwendige van „Model 15“; gedrukte bedrading, speciale metaalfilmweerstand en een thermistor voor temperatuurcompensatie behoren hier tot de nieuwste snufjes.

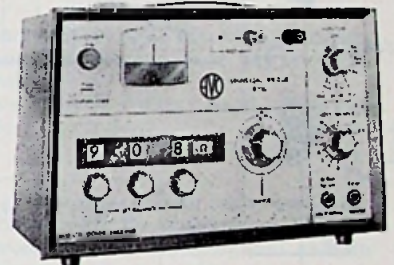
hiervan afhankelijk is, werd de „Model 15“ serie ontworpen, die geheel is afgestemd op de wensen van „the people abroad“. Vooral Duitsland en Japan betekenen een geduchte concurrentie en met de „15“ heeft men een goed wapen in handen in de strijd om handhaving en vergroting van de plaats op de wereldmarkt.

Geheel nieuwe technieken zijn toegepast aan de aloude degelijkheid, die reeds jaar en dag spreekwoordelijk is voor AVO producten. De vormgeving is geheel nieuw en de afmetingen zijn gereduceerd. Van de nieuwste elektronische instrumenten zijn vooral de B 150 meetbrug, de VCM 163 buiskarakteristiekmeter en de TT 537 halfgeleidertester vermeldenswaard.



Afb. 7 - Een van de nieuwste ontwikkelingen is de multimeter H.I. 108 met een zeer moderne vormgeving.

De nieuwe fabriek in Dover voorziet ook voor de nabije toekomst in voldoende mogelijkheden tot uitbreiding, zodat men voorlopig niet naar nieuwe vestigingsplaatsen zal behoeven te zoeken. In een zo kort overzicht is het slechts mogelijk aandacht te besteden aan de belangrijkste punten in de geschiedenis van AVO; een complete indruk van het bedrijf is dan ook niet de bedoeling. Tot slot kan nog worden opgemerkt, dat ondanks successen in



Afb. 8 - De meetbrug B.150 wordt gevoed door batterijen en heeft digitale aflezing. De meetbereiken zijn 119,9 pF...1,199  $\mu F$  voor condensatoren, 11,99  $\mu H$ ...119,9 H voor spoelen en 1,199...11,99 M $\Omega$  voor weerstanden.

het verleden steeds naar nieuwe afzetgebieden wordt gezocht en dat de nieuwe typen, die momenteel nog in ontwikkeling zijn ook voor de toekomst goede vooruitzichten waarborgen.

J. B.

## ERVARINGEN MET EEN BUIZENTESTER

(Vervolg van blz. 281)

Dit zal wel aan mij liggen. Dergelijke buizen vergelijk ik doorgaans met de meetresultaten verkregen aan nieuwe dito's. Bij pentode-eindbuizen is het schermrooster via het voedingsapparaat capacitief geaard. Dit rooster is ook capacitief „geaard“

\*) Nee, dat is de „gewone“ stellheid. Om de mengstellheid te meten moet men twee wisselspanningen van verschillende frequenties aanleggen en in de anodekring een filter opnemen dat alleen de verschilfrequentie doorlaat. — Red. RB.

in de brugschakeling. Deze condensatoren tesamen staan uiteindelijk parallel aan  $R_2$  zodat bevestigd foutieve meetresultaten worden verkregen.

Voor deze buizen pas ik, indien nodig, de methode toe die mogelijk ook door Lee de Forest of door von Lieben werd toegepast. Er zijn vermoedelijk wel RB lezers die werkelijk zijn geïnteresseerd in deze tester. Wat bijvoorbeeld voor verbetering vatbaar is, is het hoge  $R_1$  bereik.

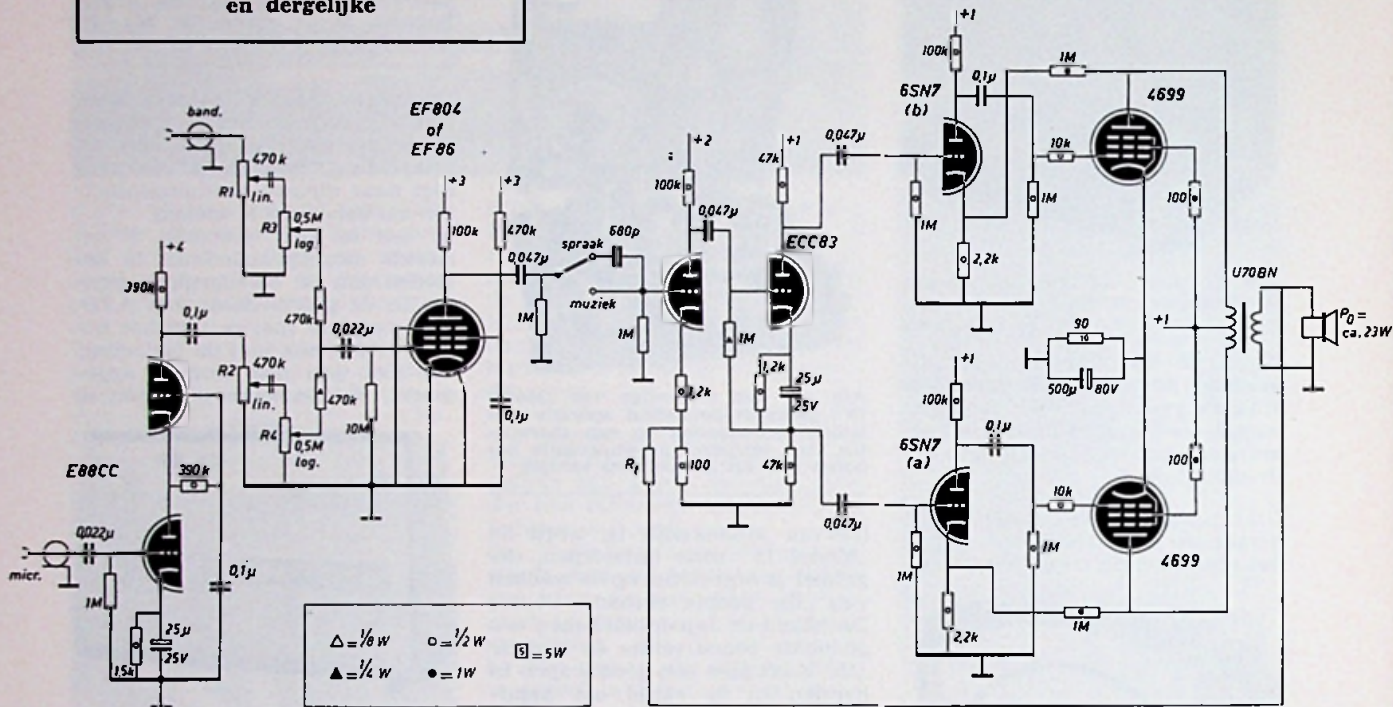
In deze schakeling lopen de weerstandstakken n.l. zover uit-

een dat men redelijk gezien geen abrupt nulpunt mag verwachten. Verbetering is misschien te bereiken door wijzigen van de brug volgens fig. 7.

Een verdere vereenvoudiging is dacht ik wel mogelijk door 50 Hz als meetsignaal te gebruiken waarbij vanzelfsprekend een hogere eis aan bromvrijheid van de voedingsspanning wordt gesteld. Er is dus nog wel het een en ander aan deze tester te doen om hem te vervolmaken. Daar ontbreekt mij echter nog enige kennis en animo voor.

# 20 WATT OMROEPVERSTERKER

Een versterker, die goed bruikbaar is als gitaarversterker en als muziek/spraakversterker op feestjes en dergelijke



De schakeling bestaat uit een microfoontrap, twee trappen voorversterking, de fazesplitser en twee balanstrappen.

De microfoontrap wordt gevormd door een E88CC of ECC85. De voorkeur gaat uit naar de E88CC; deze is nl. minder gevoelig voor schokken, brom en ruis dan een pentode. Met potmeter R<sub>1</sub>-R<sub>2</sub> kan men de muziek langzaam „uitfaden“; draait men hem naar rechts, dan wordt het microfoonkanaal zachter en de muziek weer harder.

De mooiste oplossing hiervoor wordt gevormd door een schuifpotmeter 2 x 1/2 MΩ lineair (Preh); ook een normale stereo-draaipotmeter kan worden gebruikt. R<sub>3</sub> en R<sub>4</sub> zijn de sterkteregelaars. Achter de EF804 of EF86 vinden we een spraak/muziekschakelaar.

In de stand „spraak“ worden de lage tonen door de condensator 680 pF geblokkeerd, de hoge tonen echter hebben vrij doorgang. Hierdoor is de spreker beter te verstaan.

Achter deze schakelaar bevindt zich nog een extra trap verster-

king, deze wordt gevolgd door de fazesplitser.

Achter de splitser bevindt zich voor elke eindbuis nog een trap spanningsversterking, om de eindbuizen voldoende sturing te leveren.

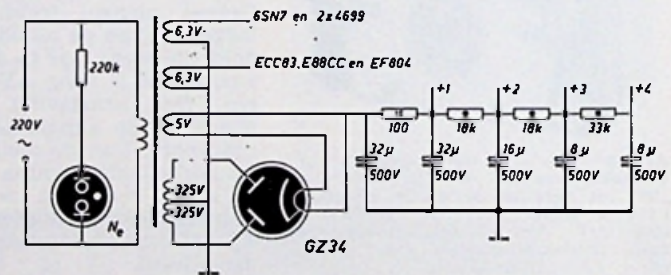
De katode-ontkoppel-elco van de eindbuizen dient minstens 250 μF te zijn om een stabiele werking van de eindtrap te verzekeren.

R<sub>f</sub> moet men proefondervindelijk bepalen; bij gebruik van de Amroh transformator U70BN voldoet ca. 2 kΩ goed, bij andere typen kan deze waarde afwijken.

Verhoogt men de voedingsspanning tot 375 V, de katodeweer-

stand van de eindbuizen tot 130 Ω en de schermroosterweerstand tot 1 kΩ, dan kan men de versterker tot 30 watt uitsturen. Het kan noodzakelijk blijken in dat geval de schermroosters van de eindbuizen te ontkoppelen met een elco van 16 μF - 400 V.

Verder nog een goede raad: Gebruik eerste klas materiaal, bouw met zorg en scherm de ingangstrappen met een plaatje blik af van voeding en eindtrap. Door deze voorzorgen in acht te nemen, zal de versterker, als hij klaar is, jaren plezier schenken.



Rotterdam G. J. v. d. WERFF

# SYSTEMATISCH FOUTZOEKEN IN TV-schakelingen

## Rasteroscillator

(Vervolg van RB maart 1968)

### 7.1. Voorbeelden van fouten

In fig. 45 en 46 zijn de schema's van de rasteroscillatoren in de Philips-ontvanger 17 TX 291 A en de Grundig-ontvanger 59 T 100 getekend.

Bij de Philips-ontvanger worden de rasterimpulsen, na het integrator-netwerk te hebben doorlopen, versterkt in het triode-gedeelte van de buis ECH 83. Daarna worden ze toegevoerd aan het keerrooster van de oscillatorbuis.

De voedingsspanning van deze oscillatorbuis is gestabiliseerd. Zij wordt n.l. verkregen door de lijnimpulsen in de buis EC(C)82 gelijkterichten. Daar de lijnimpulsen gestabiliseerd zijn is dit ook het geval met de voedingsspanning voor de rasteroscillator. De condensator C wordt 15625 maal per seconde bijgeladen. De stroomimpulsen door de spoel L<sub>2</sub> worden gebruikt om de fazediscriminator te sturen.

De blokkeeroscillator in de Grundig-ontvanger (fig. 46) wordt gesynchroniseerd door de rasterimpulsen, via een integrator-netwerk, aan een spoel van de blokkeertransformator toe te voeren.

De katodespanning voor de oscillatorbuis wordt afgenomen van de katode van de rastereindbuis. De frequentie wordt grof en ook fijn geregeld met potentiometers, die tussen stuurrooster en + spanning zijn geschakeld. De voedingsspanning wordt geleverd door het boostergedeelte. Met behulp van onderstaande fouten willen we ons nader tot deze trappen bepalen.

#### Vraag 1:

Stel dat in de Grundig-ontvanger één van de hoogohmige weerstanden in de leiding naar het booster-gedeelte is onderbroken.

- Welke invloed heeft dit op beeld, geluid en raster?
- Hoe zullen we de fout vinden?

#### Antwoord:

- In dit geval krijgt de anode van de rasteroscillator geen spanning toegevoerd. De schakeling kan niet oscilleren en er wordt geen rastersignaal aan de rastereindtrap toegevoerd.

We zien derhalve een witte horizontale streep. Het geluid is normaal.

- Allereerst worden de buizen in rastereindtrap en rasteroscillator verwisseld. Vervolgens wordt de anodespanning van de rasteroscillator gemeten.

Daar deze 0 volt is moet er

- Een onderbreking in de voedingsleiding of
- Een kortsluiting tussen anode en aarde zijn.

Door de spanningen op de verschillende punten in de leiding naar de voeding te meten zal men tot de conclusie komen, dat er een onderbreking is en het defecte onderdeel snel vinden.

#### Vraag 2:

Stel dat de buis V17a = EC(C)82 in de Philips-ontvanger niet meer emitteert.

- Welke invloed heeft dit op geluid, beeld en raster?
- Hoe zal men de fout vinden?

#### Antwoord:

- Dit defect heeft tot gevolg, dat:
  - Er geen negatieve spanning voor de helderheidsregeling wordt opgewekt. De beeldbuis zal daarom een grote straalstroom hebben.

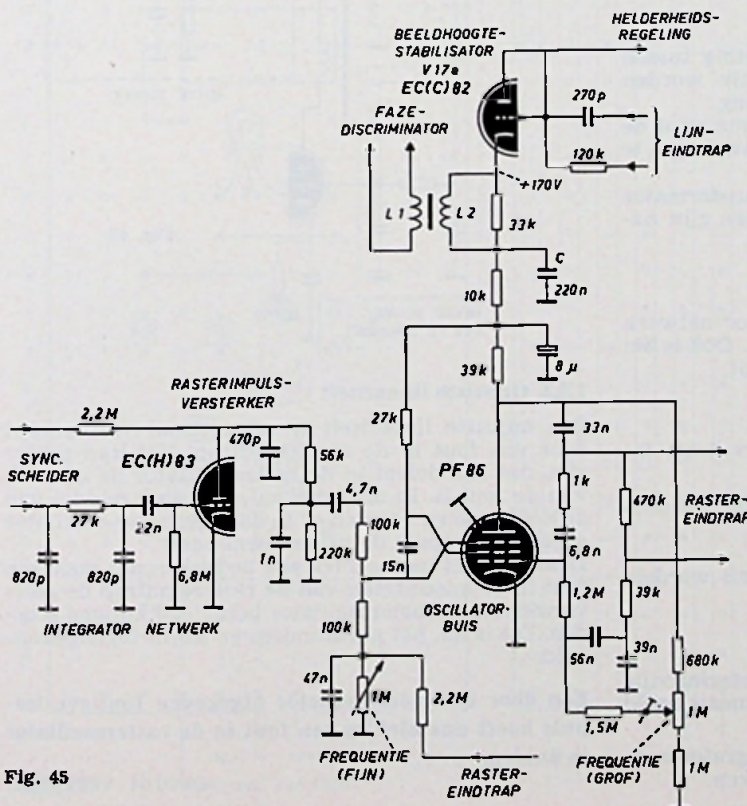


Fig. 45

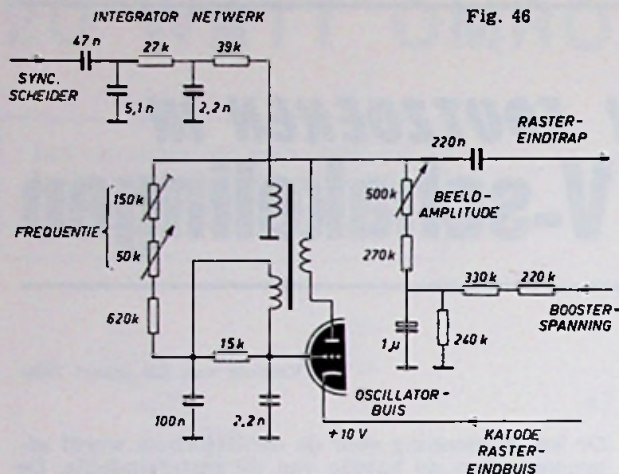


Fig. 46

2. Er geen positieve spanning voor de raster-oscillatorbuis wordt opgewerkt. De schakeling zal niet oscilleren en de rastereindtrap wordt niet gestuurd.

We nemen dus een felle witte streep waar.

6. Indien we ons realiseren, dat buis V17a bij de rasteroscillator behoort, zal de fout worden opgeheven zodra we bij het uitwisselen der buizen van de rasteroscillator aan deze buis zijn toegekomen.

### 7.2.1. Buizen

Indien de emissie van de oscillatorbuis achteruit gaat, zal de schakeling op een gegeven moment niet meer oscilleren. We zien dan een witte horizontale streep. Door lek tussen gloeidraad en katode van de oscillatorbuis ontstaat in het beeld een golfvorm, zoals gegeven in afb. 9 RB febr. blz. 131.

### 7.2.2. Blokkeertransformator

Onderbrekingen in de windingen of sluiting tussen de spoelen onderling kunnen gemakkelijk worden gevonden door middel van weerstandmeting.

Een sluiting tussen de windingen van primaire of de secundaire daarentegen is slechts door uitwisselen te constateren.

Men zal echter eerst dan de blokkeertransformator uitwisselen, als alle andere mogelijkheden zijn nagegaan.

### 7.2.3. Weerstanden

Indien de weerstanden in het integrator-netwerk defect zijn is de synchronisatie instabiel. Ook is het mogelijk, dat er een gepaard raster ontstaat.

### 7.2.4. Instelpotmeters

Een defect in één van de potentiometers heeft tot gevolg, dat:

- a. De schakeling niet meer oscilleert (witte horizontale streep)
- b. De beeldlineariteit niet juist is.
- c. De oscillator niet gesynchroniseerd kan worden, hetgeen zich uit in een lopend beeld.

### 7.2.5. Condensatoren

Lekke condensatoren kunnen een verschuiving van de instelling en daardoor een niet-lineair beeld geven.

Onderbroken condensatoren in het integrator-netwerk kunnen een gepaard raster veroorzaken.

## 7.3. Foutzoeken in de rasteroscillator (fig. 47)

### 7.3.1. Witte horizontale streep

Indien men een witte horizontale streep waarneemt, worden allereerst de buizen in rasteroscillator en rastereindtrap verwisseld. Heeft dit geen resultaat, dan meet men de anodespanning van de oscillatorbuis. Wijkt deze af van de vereiste waarde, dan meet men de spanningen op de andere elektroden en de knooppunten van de verschillende weerstanden.

Op deze wijze zal men onderbrekingen op het spoor komen. Heeft men de fout enigszins gelokaliseerd, dan worden de weerstanden doorgemeten. Daarbij dient men wel te bedenken dat er ook in de aansluitlippen en leidingen onderbrekingen voor kunnen komen.

### 7.3.2. Geen synchronisatie

Kan men het beeld wel even stilzetten, maar is er geen synchronisatie, dan betekent dit, dat de rasterimpuls de rasteroscillator niet of met onvoldoende sterkte bereikt. Is de horizontale afbuiging wel gesynchroniseerd, dan worden de onderdelen in het integrator-netwerk doorgemeten op onderbreking en sluiting. Indien het beeld met de regelaar voor raster grof en fijn niet stil te krijgen is, duidt dit op defecte of verlopen componenten in het frequentie-bepalende gedeelte van de rasteroscillator. In dit geval zal men dus beginnen met het doormeten van deze onderdelen.

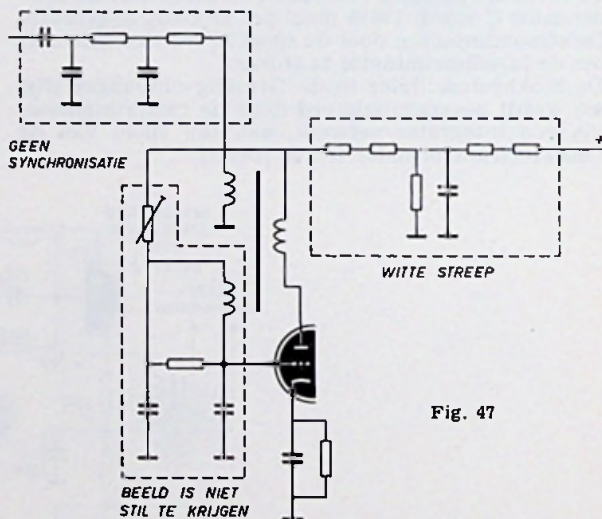


Fig. 47

### 7.3.3. Onjuiste lineariteit

Een onjuiste lineariteit wordt meestal veroorzaakt door een fout in de rastereindtrap. Het kan echter zijn, dat een defect in de rasteroscillator de oorzaak van de fout is. In dit geval zal men door middel van de KSO moeten bepalen of de door de raster-oscillator afgegeven impuls de juiste vorm heeft.

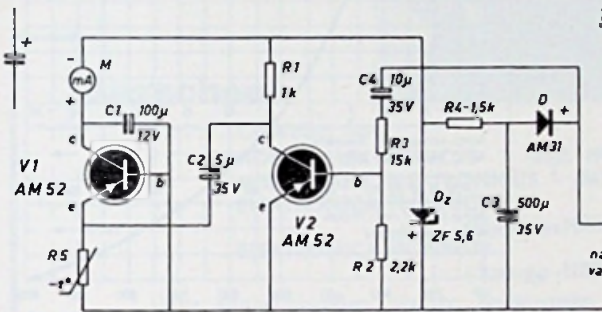
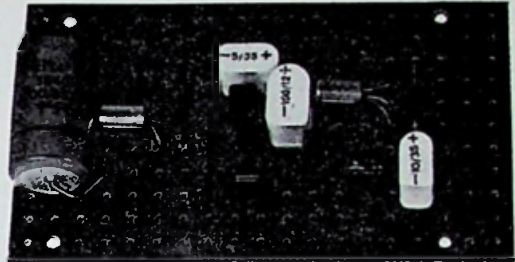
Daarbij moet men echter wel bedenken dat door een fout in de anodeketen van de rastereindtrap de golfvormen in de rasteroscillator beïnvloed kunnen worden. Dit is n.l. het geval indien er wordt tegengekoppeld.

Een door de rasteroscillator afgegeven foutieve impuls hoeft dus niet op een fout in de rasteroscillator te duiden.

(wordt vervolgd)

Dit instrument is, afhankelijk van de toegepaste NTC-weerstand, bruikbaar voor temperaturen tussen -20 en +200° C.

Het is een direct aanwijzend type, zonder correctie o.i.d. en onafhankelijk van de lengte van de leidingen, de voedingsspanning of de temperatuur van de transistoren. Verder is de schaalverdeling praktisch lineair en de „afregeling” uiterst eenvoudig, terwijl voeding uit het lichtnet geschiedt.



TEM 1

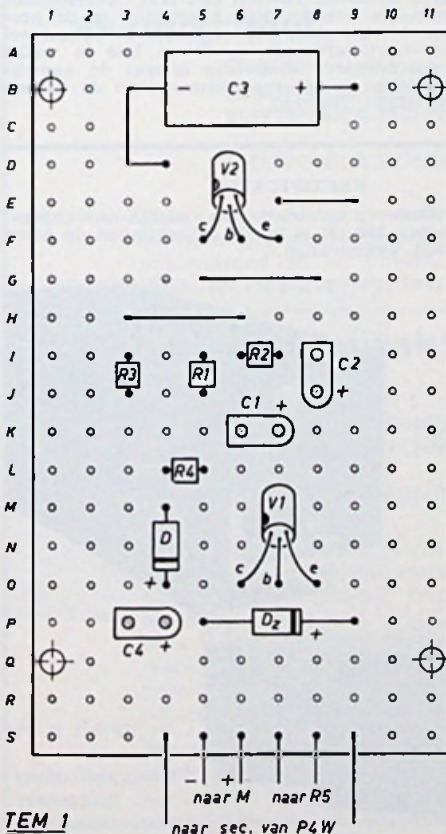
**Materiaallijst**

2 transistoren AM 52	Amroh
1 diode AM 31	Amroh
1 zenerdiode ZF 5,6	SGS-Fairchild
1 elco 500 $\mu$ F 35 V	Frako
1 elco 100 $\mu$ F 12 V	Frako
1 elco 10 $\mu$ F 35 V	Frako
1 elco 5 $\mu$ F 35 V	Frako
1 weerstand 1 k $\Omega$ UBT	Vitrohm
1 weerstand 2,2 k $\Omega$ UBT	Vitrohm
1 weerstand 1,5 k $\Omega$ UBT	Vitrohm
1 weerstand 15 k $\Omega$ UBT	Vitrohm
1 montageplaat 91035	Amroh

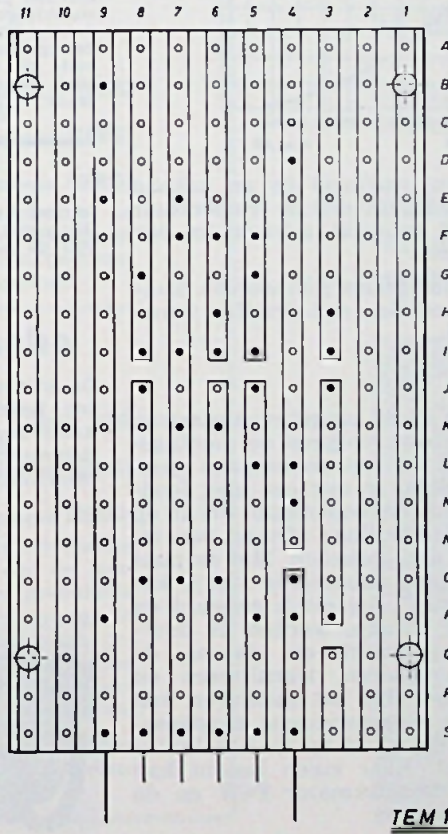
**Extra benodigde onderdelen**

transformator P4W	Amroh
draaispoelmeter 0 - 1 mA bv. Taylor (76.277)	
NTC weerstand (R5) bv. type 100092 Philips of K151 - 2 k $\Omega$	Siemens

naar sec. van P4W



TEM 1



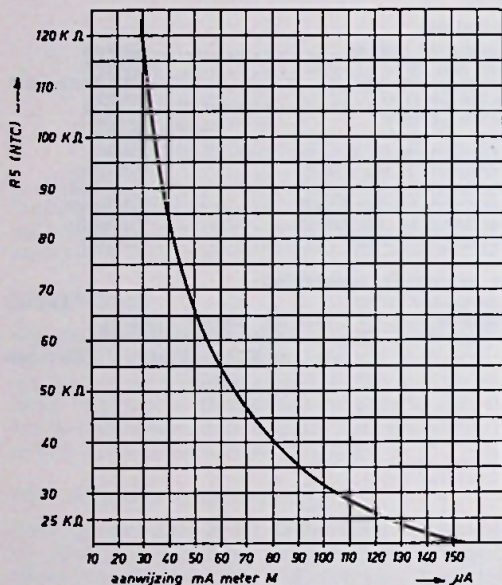
TEM 1

Wanneer voor  $R_s$  het type 100092 van Philips wordt toegepast, dan is het temperatuurbereik ca.  $+10$   $+110^\circ\text{C}$  en voor het type K151-2  $k\Omega$  van Siemens ca.  $-20$   $+35^\circ\text{C}$ , in beide gevallen met een 1 mA type voor M. Met een  $\mu\text{A}$ -meter in combinatie met diverse omschakelbare shuntweerstanden zijn de bereiken nauwkeuriger te maken, omdat dan een beperkt verloop een grotere uitslag van de meter geeft.

Een NTC-weerstand heeft, zoals uit de naam (negatieve temperatuurcoëfficiënt) al blijkt, de eigenschap, dat z'n weerstandwaarde omgekeerd evenredig is met de temperatuur. Hierdoor krijgt de schaal een logische verdeling met de hoogste temperaturen rechts.

IJking kan geschieden aan de hand van de door de fabrikant gepubliceerde grafieken of heel eenvoudig met een gewone thermometer; dit voldoet het best.

Zeer nauwkeurig kunnen verder b.v. de aanwijzingen 0 en  $100^\circ\text{C}$  worden aangegeven, omdat dit de tem-

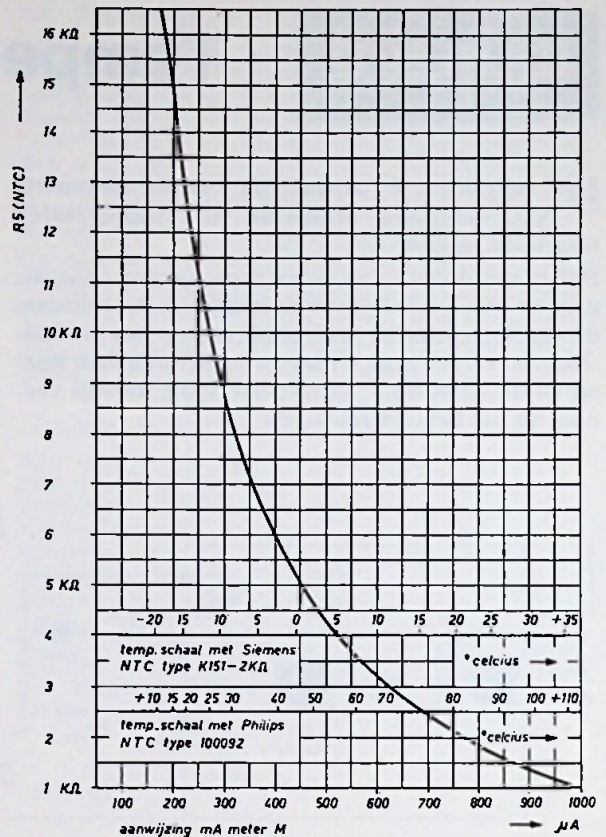


peraturen zijn van resp. smeltend ijs en kokend water. De spanning over  $R_s$ , die met de temperatuur varieert, kan zeer goed gebruikt worden om een thermoschakelaar te sturen.

Aangezien  $R_s$  aan een zijde geaard kan worden, kunnen dan tevens beide toestellen met dezelfde transformator worden gevoed.

### Constructie

In de printplaat worden op de aangegeven plaatsen de koperbanen onderbroken volgens de montage-tekening. Let op! Maak bij het doorsnijden geen vergissingen. Dit kan gebeuren met een mes; loodrecht op de richting van de koperbaan wordt op twee plaatsen met een onderlinge afstand van ca. 2 mm de baan volledig doorgesneden. Met de punt van het mes kan het aldus geïsoleerde stukje koper worden „weggestoken”. Als dit is gebeurd en gecontroleerd voor alle punten, worden de doorverbindingsdraden aangebracht en daarna de weerstanden en condensatoren, transistoren en dioden en aansluitdraden. Bij het monteren van transistoren, dioden en elektrolytische condensatoren geldt, als altijd, dat goed op de aansluitingen moet worden gelet. Naar eigen inzicht kan men daarna Uniprint, transformator P4W en de meter in een kastje monteren.

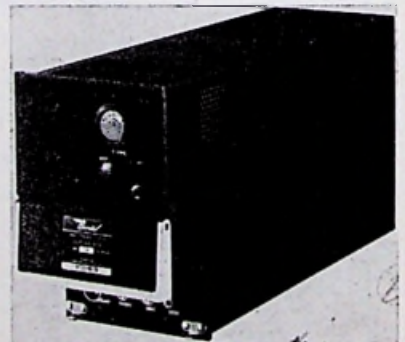


De hier afgebeelde karakteristieken zijn in het Amroh lab. aan het prototype gemeten. Hoewel ook NTC weerstanden onderlinge verschillen hebben door toleranties in de productie, kan men hieruit zien, hoe ongeveer de schaalverdeling van het meetinstrument wordt en hoe in welke mate de weerstandswaarde evenredig is met de aanwijzing. Bij de grafieken is het typenummer van de betreffende NTC weerstand vermeld.

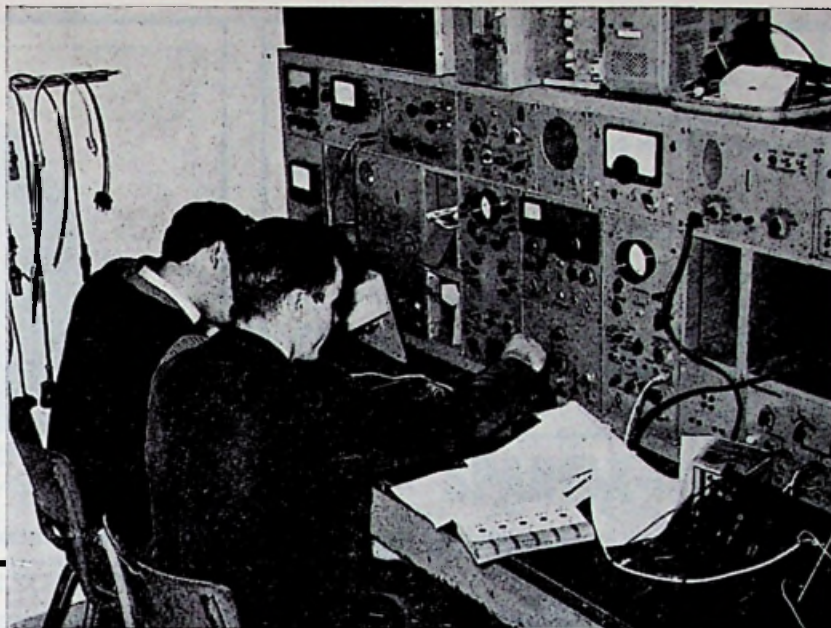
### RECTIFICATIE

In deel 1 van „Ontwerp en constructie van DX-ontvangers” RB maart 1968, blz. 190-191 is bij de afbeeldingen de naam van de fabrikant weggelaten.

De RTA-42 is van Bendix Radio Division, Baltimore, Maryland.



De RF-301 is van RF Communications Inc., Rochester, N.Y. USA.



## dagschool

Opleiding voor:

**HOGER ELEKTRONICUS** (dipl. HTS)  
**MIDDELBAAR ELEKTRONICUS** (MTS)  
**ELEKTRONICA-TECHNICUS**  
 (diploma NERG)  
**ELEKTRONICA-MONTEUR**  
 (diploma NERG)

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

## avondschoon

Opleiding voor:

**MIDDELBAAR ELEKTRONICUS** (MTS)  
**ELEKTRONICA-TECHNICUS**  
 (diploma NERG)  
**ELEKTRONICA-MONTEUR**  
 (diploma NERG)

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

## schriftelijke praktische opleiding

**HOGER ELEKTRONICUS** (dipl. HTS)  
**ELEKTRONICA-TECHNICUS**  
 (diploma NERG)  
**ELEKTRONICA-MONTEUR**  
 (diploma NERG)

De theorie en de praktijk van deze schriftelijke leergangen zijn geheel aangepast aan het leerplan van de dagschool. Enigszins gevorderde leerlingen kunnen zich praktisch bekwalen in onze ruime werkplaats met een keur van gereedschappen, terwijl de gevorderde leerlingen gebruik kunnen maken van ons laboratorium, dat van de modernste apparatuur is voorzien.

Een uitvoerig prospectus over deze opleidingen wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

# HTS-MTS

*voor elektronica*

Dir. RENS & RENS

•  
 INTERNAAT  
 EXTERNAAT

•  
**BERGWEG 33**  
**TEL. 0 2150 - 4 74 74**  
**HILVERSUM**



## RADIO PEETERS

Van Woustraat 74 - 82 - 84 - AMSTERDAM  
 Telefoon 0 20 - 76 03 33 - Postgiro 128 037  
 Passage 11 - ZANDVOORT - Tel. 0 2507 - 5458

NIEUWE LAGERE PRIJZEN VOOR GELUIDSBAND!!

270 m - 13 cm (4 x 3/4 uur)	f 5,95
360 m - 15 cm (4 x 1 uur)	f 7,95
540 m - 18 cm (4 x 1 1/2 uur)	f 9,95
360 m - 13 cm (4 x 1 uur)	f 6,95
540 m - 15 cm (4 x 1 1/2 uur)	f 9,95
720 m - 18 cm (4 x 2 uur)	f 13,95
540 m - 13 cm (4 x 1 1/2 uur)	f 11,95
720 m - 15 cm (4 x 2 uur)	f 15,95
1080 m - 18 cm (4 x 3 uur)	f 19,95

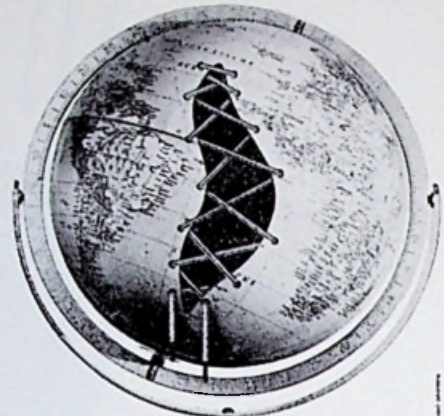
Tijdsopgave is voor 9 1/2 cm 4 spoors recorder

DEZE BANDEN ZIJN GEGARANDEERD EN VAN  
PRIMA KWALITEIT.

**Niet goed, geld terug!!!**

Bij aankoop van minstens 10 banden tegelijk  
10% korting.

Verzending onder rembours of na betaling per giro.



**Wij hebben de atlantische oceaan weg gekerkt.**

Wat in Amerika wordt ontwikkeld, wordt in Nederland toegepast. City sloten met Photocircuits Corp., Glen Cove, het wereldomspannende in "printed circuits". Hierdoor zijn wij in staat de ontwikkelingen op dit stuwachtig ontwikkelings gebied toe te passen. Gedrukte bedradingen door City Zwanenburg vervaardigd zijn de beste, de modernste en de meest betrouwbare in Nederland.

land toegepast. City sloten met Photocircuits Corp., Glen Cove, het wereldomspannende in "printed circuits". Hierdoor zijn wij in staat de ontwikkelingen op dit stuwachtig ontwikkelings gebied toe te passen. Gedrukte bedradingen door City Zwanenburg vervaardigd zijn de beste, de modernste en de meest betrouwbare in Nederland.



Uitval van de documentatie wordt op aanvraag gratis beschikbaar gesteld.



City Zwanenburg, Postbus 1, Zwanenburg, Postbus 10, Helling 10, (0207) - 8703 - 8718.

## GELUIDSJAGERS

Ruby is een Amerikaans produkt, vervaardigd door een der meest bekende tape-fabrieken in de wereld.

Deze geluidsband wordt vanwege zijn vele voordelen gebruikt voor zowel professionele als amateur-recorders over de gehele wereld.

- RUBY** - thans ook in Nederland
- RUBY** - TWINBOX
- RUBY** - Two Tapes One Price
- RUBY** - polyester geluidsband
- RUBY** - micro-polished oxydelaag
- RUBY** - slijtvast
- RUBY** - in handige kunststof-cassette
- RUBY** - studio-kwaliteit
- RUBY** - vraagt uw winkelier!



polyester  
geluidsband

**Neem de proef ... RUBY is troef!**



weerstand  
potentiometers  
gelijkrichters  
elektrolyten  
kondensatoren  
pluggen  
luidsprekers  
transistoren

lumberg  
ducati  
piher  
audax  
herrmann

inlichtingen en nadere bijzonderheden over onze concurrerende marktpositie:

**Handelsonderneming**

**W. Hagen**

telefoon: 0 1110 - 32 53

**Zierikzee**

telex: 55057

## Radiobeurs - Breda

Centrum voor West-Brabant  
Reigerstraat 28 - Telefoon 3 37 72  
Showroom: Reigerstraat 11

Demonstratie van nieuwe apparatuur  
en elektrische huishoudelijke apparaten

Alle merkonderdelen, o.a.

AMROH - GELOSO - PHILIPS - UNITRAN en  
alle MK-literatuur uit voorraad leverbaar.

Televisie-specialist

Prima service - Alle inlichtingen en  
deskundig advies gratis!

## Centrale verwarming

**MONTEER ZELF EN VERDIEN plm. f 2000,-**

Als wij u leiding geven is het niet zo moeilijk om zelf  
uw CV te monteren. **VERDIEN** die montagekosten!!!  
Wij geven garantie op materialen en goede wer-  
king. Vraagt inlichtingen bij:

**POLYAIR afd. CV**

Dennenlaan 187 - Zwanenburg (N.-H.)  
Tel. 0 2907 - 5343 - 4637

Naam: .....

Adres: .....

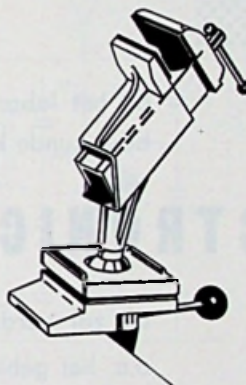
Plaats: .....

Telefoon: .....

Verzoeken nadere inlichtingen CV zelfmontage.

## SPANFIX

**UW DERDE HAND**



Uiterst wendbaar door kogelgewricht

Werkstukken worden niet be-  
schadigd door de kunststofbekken

**Speciaal voor laboratoria en  
fijn-mechanische werkplaatsen**

\* Thans leverbaar in twee uitvoeringen

*Brema*

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU  
AMSTERDAM - VALERIUSSTRAAT 114 - 72 07 52



# gedrukte schakelingen

**K.S. DJIE N.V.**

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT  
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BOVENKERKERWEG 37 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TEL. 02964-16222 • TELEX 13137



## RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Bij het Laboratorium voor Structuurchemie kan worden geplaatst een

### **TECHNICUS**

voor het onderhoud van het instrumentarium op de afdeling Elektronenmicroscopie.

Daartoe behoren vier elektronenmicroscopen met hulpapparatuur. De functie omvat werkzaamheden op het gebied der elektronica, hoogvacuumtechniek en elektronenmicroscopie.

Kandidaten dienen in het bezit te zijn van het diploma Radiomonteur NRG, fysisch assistent A of een gelijkwaardig diploma.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de afd. Personeelszaken der Rijksuniversiteit, postbus 72 te Groningen onder vermelding van vakaturenummer 6802-22.



## Technische Hogeschool Delft

Bij het laboratorium voor Kernreactoren van de Afdeling der Werktuigbouwkunde kan worden geplaatst een

### **ELECTRONICUS**

die zal worden belast met het voorbereiden en uitvoeren van metingen op o.a. het gebied van vervormingen en temperaturen met overwegend elektronische apparatuur en het eventueel ontwikkelen van speciale meetapparatuur. Tevens zal hij worden belast met het onderhoud van elektrische- en elektronische apparatuur.

Vereist: diploma U.T.S.-E of daaraan gelijkwaardig diploma, terwijl ervaring in elektronische meettechniek tot aanbeveling strekt.

Leeftijd tussen 20 en 30 jaar.

Salariëring is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

A.O.W.-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

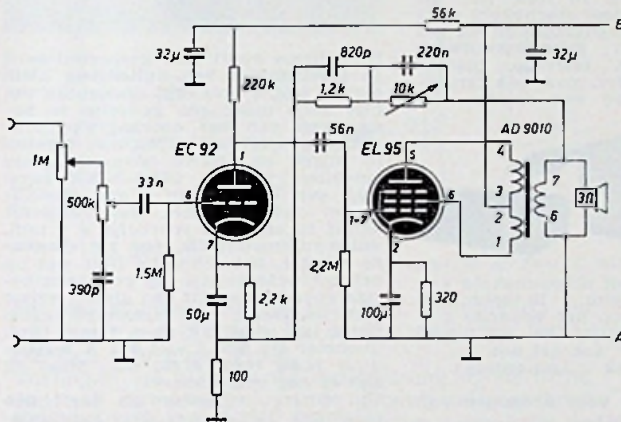
Directe opneming in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. D 6908/31004 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

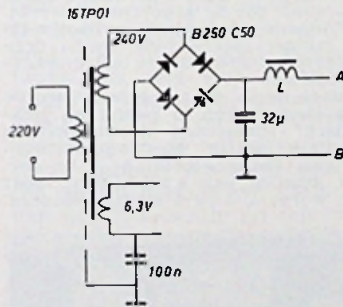
# LEZERS PEINSDEN

## LF-VERSTERKER

Hieronder een door mij met succes toegepaste laagfrequent versterker, waarin op doelmatige wijze een klankregeling is aangebracht, welke in de tegenkoppeling is opgenomen. De uitgangstranf. is een AD9010 van M.B.L.E. of Philips. Het doel van de tweede wikkeling op de uitgangstranf. is meer versterking te krijgen, tenminste zo laat de praktijk het blijken. Dit systeem heb ik gevonden in een oude Erres radio, waar als eindbuis een EL41 werd gebruikt



en min of meer dezelfde uitgangstranf. Dat kleine wikkelingetje is eigenlijk een anti-brom wikkeling, maar daar ze het in die oude radio zó deden, dacht ik



het ook zo te doen en ik moet zeggen dat de versterking van deze versterker er wel door wordt vergroot<sup>1)</sup>.

Ekeren 2 (België)

R. VOS

<sup>1)</sup> Noot red.: doordat de wikkeling een tegenfase op het schermrooster geeft, ontstaat er meekoppeling via het schermrooster.

## WIJZIGING ACCULADER

De universele acculader uit RB, juli 1965, blz. 460 en uit het boekje „Auto-Elektronica”, pag. 84 heb ik gebouwd tot grote voldoening. Maar twee dingen hinderden mij, nl.: het licht van de twee 100 W lampen en de warmte van het chassis.

Mijn idee is nu om de twee lampen zwart te spuiten en deze te moffelen. Voordelen zijn: geen lichtopbrengst meer en betere warmte-afgifte aan de lucht.

De Bilt

H. J. L. DE JONG

## INKTSTIFT ALS AFDEKLAK

Voor het maken van gedrukte bedrading kan men heel goed niet uitwisbare inktstiften gebruiken, dat met het oplosmiddel voor afdeklak toch weg is te krijgen.

Er zijn inktstiften met fiberstiften die u kunt vijlen zodat u strakke lijnen kunt maken.

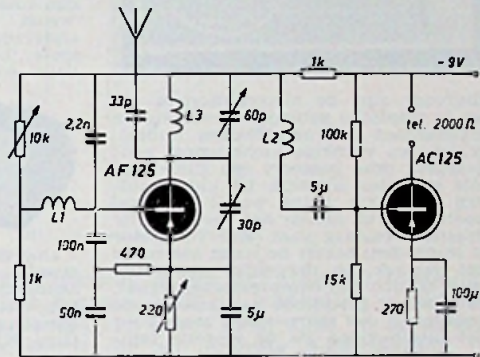
Het verdient wel aanbeveling om tweemaal de lijn te trekken voor een goede afdekking hetgeen geen bezwaar zal zijn omdat de inkt direct opdroogt.

Utrecht.

A.L. v. ROOIJEN

## VLIEGTUIGONTVANGER

Onlangs wist ik met enkele eenvoudige onderdelen een kortegolfontvanger samen te stellen, spe-



## REGELEBARE LAAGSPANNINGSVOEDING

Met dit voedingsapparaat kan elke gelijkspanning worden verkregen van 0 tot 11 V bij een max. stroom van 2,2 A.

Met de potmeter van 2 W - 25 Ω kan de gekozen spanning worden geregeld. Om nu een spanning onafhankelijke belasting te hebben plaatsen we over de eindklemmen een weerstand van ca 50 Ω.

Van een radiotransformator heb ik de secundaire wikkelingen er af gehaald en er nieuwe wikkelingen

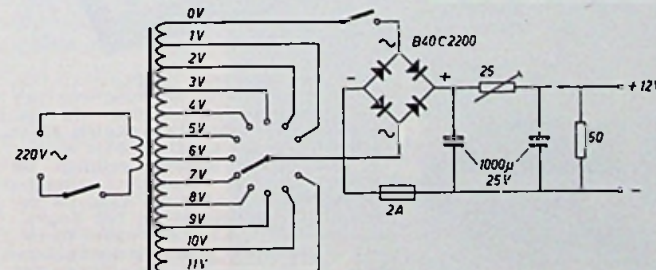
ciaal voor vliegtuigen en scheepvaart (100 ... 150 MHz). Men kan er vliegtuigen mee horen tot in een straal van 60 à 100 km met een gewone antenne van 60 cm op een tafel geplaatst.

De spoel L3 wordt gemaakt van een stukje koperdraad van 1,5 cm lengte: winding van 1 cm.

De spoelen L1 en L2 (smoorspoel) worden gemaakt van 10 wdg. litzedraad op een kern met een diam. van 5 mm.

A. VANDENBRANDE

Etterbeek (België)



op gelegd; van 1 mm ø emaille draad. Het aantal windingen is 4 per volt. FRANS JANSSENS St. Niklaas-Waas (O.Vl.) (B)

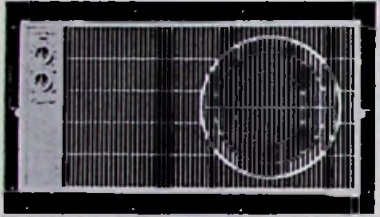
De inzenders van in deze rubriek geplaatste bijdragen ontvangen als beloning een Muiderkring uitgave.

# Nieuwe instrumenten en apparaten

In deze rubriek geven we een korte beschrijving van uitvoering en mogelijkheden van nieuwe instrumenten en produkten, ontwikkeld ten behoeve van fabricage en service aan elektronische instrumenten.

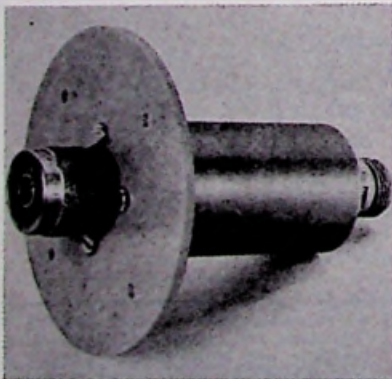
## Airconditioner van Itho

De weersomstandigheden hebben we gelukkig nog niet in de hand (de hemel beware ons voor weer van de SER of de Hilversumse zuilen); toch kan het voor beproevingsruimten, meetkamers, laboratoria (b.v. voor de fotografische industrie) gewenst zijn om de temperatuur in de (weinig) hete dagen naar beneden te brengen.



Hiervoor zijn de airconditioners die we in tropische gebieden al veelvuldig tegenkomen het aangewezen middel. Warme en vochtige lucht wordt aanzogen; deze passeert een filter, dat alle stofdeeltjes uitzeeft. De aldus stofvrij gemaakte lucht wordt dan gekoeld, waarbij tevens het vochtgehalte drastisch omlaag gaat. Een ventilator (2 snelheden) blaast de lucht hierna in het vertrek. In dergelijke apparaten bevindt zich een compressoraggregaat, dat niet zo geruisloos kan zijn als de ventilator; een thermostaat zorgt voor het uitschakelen als de vereiste temperatuur bereikt is. U staat verbaasd, hoeveel vocht deze apparaten aan de lucht onttrekken! Worden in 4 capaciteiten geleverd. (Itho, Schiedam.)

Coaxial Rotary Joint 10-1, van Scientific Atlanta Inc. Sleepringen in een circuit vormen een wezenlijke kans op storingen, maar een roterend contact voor een coaxiale kabel toepassen is beslist een hachelijke zaak, omdat hier ten eerste gevraagd wordt „constant impedance” en ten tweede om lage overgangswaerstand van zowel de binnen- als de buitengeleider. Deze Rotary Joint wordt aangesloten met Amphenol N-Connectors, (f resp. m) en bevat twee kwikkamers om de vereiste overgang te bewerkstelligen: lage weerstand, geen slijtage. De metalen delen zijn gefinished met elektrolytisch nikkel, hetgeen een grote slijtvastheid en weerstand tegen corrosie biedt.



Freq. gebied: gelijkspanning - 8 GHz. Impedantie: 50 Ω. Max. staande golfverhouding 1,35 : 1 tot 4 GHz, 1,70 : 1 tot 8 GHz. Schakelverlies: 0,2 dB; rimpel daarop 0,05 dB. Max. omwentelingsnelheid: 400/min. (Imp. Inelco Holland N.V. - Amsterdam.)

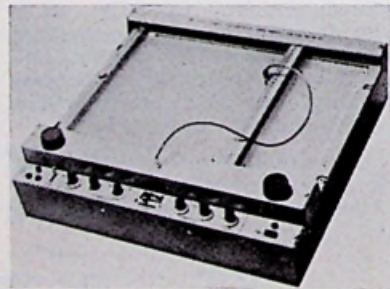
Microsonic beam. Een afstandbedieningsorgaan dat werkt met ultrasone trillingen. De unit werkt met twee gescheiden delen: de signaalgever Telewand die de ultrasone generator (zender) bevat en de ontvanger Teleswitch, die het via een microfoon-ontvangen signaal versterkt en er een relais mee stuurt. In feite kan dit laatst genoemde deel geschakeld worden tussen het net enerzijds en elk gewenst elektrisch gebruiksvoorwerp anderzijds: lamp, televisie, platen-speler, bandrecorder, maar óók garage-deur e.d., waarbij een stroom van



7 amp (800 W) in of uitgeschakeld kan worden. Draagwijdte = 12 meter. Het zendertje werkt op het bekende 9 V miniatuur batterijtje, de ontvanger hangt „so wie so” aan het net. (Imp. Kinotechniek - Amsterdam.)

Aftaster UCE 202 voor krommen van Rohde und Schwarz. Deze digitale omzetter voor x, y en z waarden omvat een gebied van max. 360 x 280 mm.

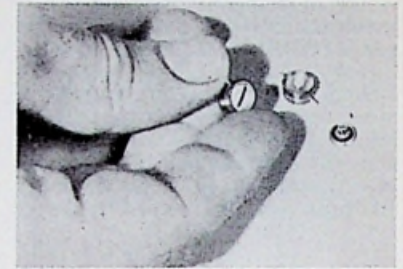
Zowel op papier getekende krommen als KSB beelden en foto's (tot A3-formaat) kunnen in dit apparaat „gelezen” worden. Ook is het mogelijk d.m.v. b.v. een diaprojector films of dia's op het meetvlak te projecteren.



Nadat het blad met de gegevens opgespannen is, wordt de oorsprong, het nulpunt vastgelegd, en door met de meetkop alle betrokken punten af te tasten levert het apparaat voor elk dezer punten een analoge gelijksp. De uitgangswaarden kunnen gebracht worden op 5, 10 of 20 mV/mm. De instelnaauwkeurigheid is in het ongunstigste geval ± 0,3 mm; hogere nauwkeurigheid heeft geen zin i.v.m. lijndikte. Wanneer films of foto's met halftinten afgetast worden dan wordt de zwartingsgraad als z-waarde geproduceerd, liggende tussen nul en 1000 mV. Op een met de hand van buiten af gegeven meetbevel geeft een meetpunt

omschakelaar elke 0,3 sec. achtereenvolgens x- en y-waarden aan een daarachter geschakeld UC standaard apparaat, waar de analoge waarden omgezet worden in digitale waarden, zichtbaar met helder oplichtende cijfers. Tegelijkertijd worden deze waarden via een druk-apparaat vastgelegd op ponskaarten (cijfers en gaten). Bij drie-dimensionale gegevens wordt ook de z-waarde aldus verwerkt. (Imp. C. N. Rood N.V. - Rijswijk.)

Miniatuur lampjes (Chicago Miniature Lamp Works).

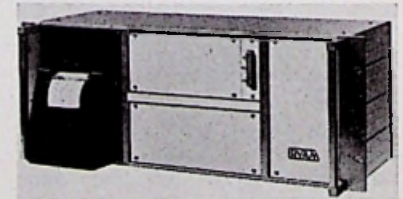


Deze firma heeft zich gespecialiseerd in gloeilampjes van buitengewoon klein model. Het is volstrekt ondoenlijk om hier zelfs maar een gedeelte te beschrijven van het omvangrijke programma, maar we willen niet nalaten te wijzen op enkele inconvencionele modellen: b.v. de CM23-21-XX lamp Cop, een lampje van 3 mm vastgemaakt op een plat schroefje  $\phi$  8 mm, enige millimeters dik, een z.g. vliegende schotel. Dat schroefje lijkt wat op het schroefdekseltje op een benzinesigarenaansteker. Of een glazen buisje met lenskopje, met aansluitdraadjes CM 8 1425 of 1415, 6, resp. 7 mm lang, diameter 1½ mm 5 volt 0,11 A levensduur 16.000 resp. 40.000 uur. Maar ze zijn er nog véél kleiner! Uni Office in Rotterdam heeft een catalogus CMT-2 over deze subminiatuurlampen en van nog vele andere typen.

Digitale drukmachine voor tellers, Ryam, typen RDD110, RDD200 en RDD300.

Deze drukmachines liggen functioneel tussen de elektronische apparatuur die gegevens verstrekt en de mechanische apparatuur die de gegevens verwerkt. Hoe minder schakelende contacten en hoe minder mechanische delen deze drukkers bevatten, des te bedrijzekerder zijn ze.

De door de fa. Ryam gepresenteerde apparaten werken in hoofdzaak elektronisch; alleen het daadwerkelijke drukwerk wordt elektromechanisch verricht. Druksnelheid: 1 à 1,2 sec. voor getallen van 4 à 6 cijfers. Ieder type wordt 4, 5 of 6 stellig geleverd.



Bij de typen RDD200 en RDD300 kunnen 2 tel-apparaten afwisselend aangesloten en daarvan de gegevens verwerkt worden; bij de RDD200 kan de omschakeling met de hand plaats vinden en bij de RDD300 langs elektrische weg. Compacte bouwkasten voor gebruik op tafel (met handgrepen) of in 19" rekken. (Ryam - München.)

# Puzzelrubriek

## Oplossing van puzzel no. 7

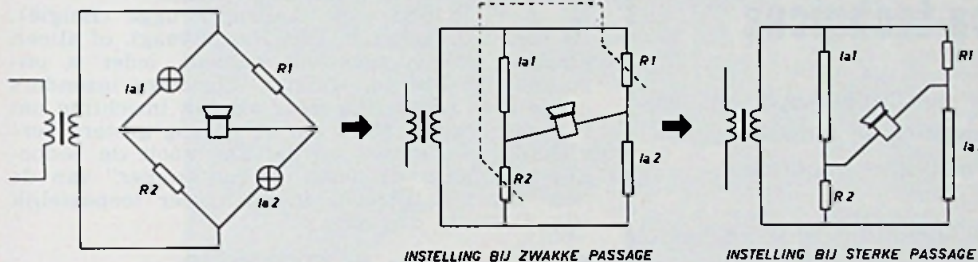
Deze puzzel is wel in goede aarde gevallen, gezien het aantal inzendingen en goede oplossingen. Het ging om de brugschakeling, op de secundaire van de uitgangstransformator van een radio-ontvanger. De lampjes zijn metaaldraadlampjes, de weerstanden zijn koolweerstand.

Om maar met het eind te beginnen: dit is een zgn. expansieschakeling en de werking berust op de weerstand van de gloeidraad, die afhankelijk is van de spanning die we er op aansluiten.

Wanneer we nu een wisselspanning van een willekeurige frequentie, bv. 500 Hz doch met een constante amplitude (spanning) op de brug brengen, bv. via die transformator, dan kunnen we de weerstanden  $R_1$  en  $R_2$  zodanig instellen, dat de spanning over de spreekspoel nul is. Het doet er niet toe, hoe groot nu die spanning op de brug is, maar

zending vóór de zender regelt, aan twee kanten gebonden; zendt hij een te sterk signaal uit, dan wordt de zendbuis overbelast (overmodulatie) en ontstaat vervorming. En een zeer zwak geluid zal door de onvermijdelijke ruis worden overschaduwd; het verdrikt in de ruis, zoals we zeggen. Wat doet dus die ingenieur du son? Hij maakt de zwakke muziekpassages wat sterker en hij verzwakt de sterke passages. Kortom, hij comprimeert de muziek, verkleint de dynamiek van het geluid. Die dynamiek noemen we de verhouding van de luidste tot de zwakste passage, en door die compressie wordt die verhouding kleiner. Ook bij de opname van grammofoonplaten moet men „comprimeren“.

De expansie in de ontvanger moet dus deze compressie in de zender ongedaan maken, en de hier



de weerstanden van de (gelijke) lampjes  $I_{a1}$  en  $I_{a2}$  zijn nu gelijk aan  $R_1$  en  $R_2$ : alle vier weerstanden zijn even groot.

Verhogen we nu de voedingsspanning op de brug, dan zal de waarde van de gloeidraadweerstand toenemen; we zagen nl. bij de vorige puzzel dat de weerstand daarvan toeneemt bij toenemende temperatuur. En die temperatuur neemt weer toe, omdat de spanning toeneemt. Uiteindelijk is de lampgloeidraad dus een spanningafhankelijke weerstand met een positief karakter, maar de lijn volgens welke die weerstand toeneemt is beslist niet recht, dus niet-lineair.

De koolweerstand  $R_1$  en  $R_2$  echter, die voor dit doel voor bv. 2 watt geschikt moeten zijn, verlopen óók wel wat, maar in negatieve richting. Zodra er dus een hogere spanning op de brug komt, zal de brug uit evenwicht raken en zal er spanning op de spreekspoel komen. Maar in deze vorm hebben we niets aan de schakeling. Want ten eerste hebben we niets aan een a.f. spanning van één frequentie en ten tweede moeten we ook bij gering geluidniveau al wat horen. Als er dus een normale a.f. spanning uit die secundaire komt, verdraaien we de aan elkaar gekoppelde  $R_1$  en  $R_2$  totdat er wél muziek uitkomt. De brug is dus reeds uit evenwicht en wel zodanig, dat  $R_1$  (of  $R_2$ ) kleiner is dan de weerstand van  $I_{a1}$  of  $I_{a2}$ . De lampjes moeten we zodanig kiezen, dat de gloeidraden in deze toestand vrijwel koud blijven.

Komt er nu een luide passage, dan gaat a.f. spanning omhoog, de weerstand van  $I_{a1}$  (resp.  $I_{a2}$ ) wordt veel hoger, de weerstanden  $R_1$  en  $R_2$  worden al kleiner met als resultaat dat de spanning op de spreekspoel véél hoger wordt. Een geringe verhoging van het geluidsniveau wordt hierdoor een sterke verhoging.

Is dit gewenst? Ja. Zodra we een muziekstuk willen uitzenden is de geluidsingenieur die de uit-

getoonde schakeling is één der (oudste) mogelijkheden. Het bezwaar van de schakeling is, dat de uitgangsendergie vrij groot moet zijn; bij de zachte passages wordt die a.f. energie hoofdzakelijk in de weerstanden en lampjes opgesoupeerd. Sommige inzenders achten het bezwaarlijk, dat de schakeling wat traag zou zijn, maar dat is in de praktijk zelfs wel prettig.

En nu de vervorming. Door het grotere benodigde uitgangsvermogen bestaat de kans bij een kleine versterker, dat de vervorming reeds vrij hoog is bij zwakke passages en toeneemt bij de luidere



Uitreiking van de hoofdprijs van puzzel 6 aan T. Bekkers door de heer J. B. Leenhouders van Radio Beurs te Tilburg.

In verband met het steeds toenemende gebruik van medische apparatuur in ons ziekenhuis wensen wij over te gaan tot aanstelling van een

## elektronica-technicus

voor het onderhoud en de aanpassing en verbetering van de medische apparatuur.

Bezit van het diploma H.T.S. of een gelijkwaardige opleiding is vereist.

Zij die reeds soortgelijke werkzaamheden hebben verricht genieten de voorkeur.

Het salaris is nader overeen te komen.

**Belangstellenden voor deze functie worden uitgenodigd hun sollicitatie met vermelding van leeftijd, opleiding en werkkring(en) te zenden aan de afdeling Personeelszaken van het ziekenhuis, postbus 432, Den Haag.**

gedeelten. Maar de vervorming als gevolg van de expansie op zichzelf is beslist geringer dan bij de modernere expansie-schakelingen.

Alle andere schakelingen werken nl. zodanig, dat de versterking van een bepaalde buis toeneemt, onder invloed van een min of meer negatieve stuurspanning op het rooster, dus een steilheidsregeling.

En dat geeft altijd vervorming. Het is interessant dat ook bij deze schakelingen meestal ergens gebruik wordt gemaakt van een gloeilampje, maar met minder energieverlies. En nu de vraag: doet deze expansie prettig aan? Om eerlijk te zijn: het is artistiek volledig verantwoord, doch toch wel erg onrustig en vermoeiend. Echt niets om een krantje bij te lezen. Maar deze schakeling is zó eenvoudig en goedkoop van opzet dat u het zelf best eens kunt proberen. Gebruik 4 of 6,3 V fiets-

lampjes en draadgewonden potmeters; die worden zo goed gekoeld dat hun weerstandsverloop (in de verkeerde richting) niet zo hinderlijk is. Koolpotmeters in die lage waarden zijn er nl. niet, of je zou ze zelf moeten maken met koolstaafjes, of potloodsporen op papier.

### De prijswinnaars

De winnaar van de hoofdprijs, een bouwdoos van de Amroh Proton II versterker is ditmaal de heer R. B. BAKELS te Delft; deze prijs zal hem in de loop van de maand worden aangeboden door zijn leverancier, de fa. Radio All Wave te Delft.

De negen boekenprijzen „Auto Elektronica” door H. Hinlopen gaan naar:

F. A. A. BUS - Amersfoort

K. RENARD - Amstelveen

H. R. v.d. FEEN - Harderwijk

D. CHR. WEIJENBERG - Groningen

J. VAN SANTEN - Hilversum

BETERAMS - Mechelen (België)

J. B. HETS - Wervik (België)

JACQUES ARITS - Oostende (België)

Mr. J. P. ROOSE - St. Andries-Brugge (België).

De heer v.d. Anker in Den Haag vraagt, of alleen jongeren mogen meedoen: welnee, ieder is, ongeacht zijn leeftijd, welkom. Sommige inzenders zagen deze schakeling meer als een inrichting om te comprimeren. Maar dat zo op nóg grotere vervlakking neerkomen en dat kan nooit de bedoeling zijn. Maar de naam „Dreun-knijper” van de heer Ernst in Utrecht zou dan zéér toepasselijk zijn. Dat was dan dat.

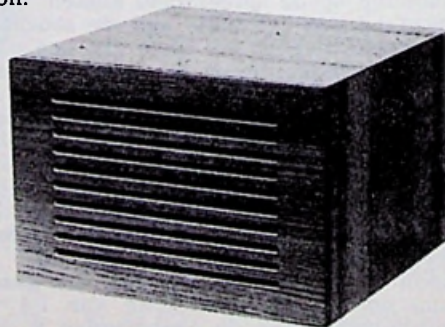
### En nu de nieuwe PUZZEL NO. 9



Hier gaat het om een black-box geval: een zwart kastje met onbekende inhoud, waarop drie aansluitklemmen, A, B en C. Het wonderlijke is nu, dat we steeds  $20\Omega$  meten, zowel tussen A-B als B-C of AC.

De vraag is nu: wat zit er in de black-box? Als ingewijde in de zwarte kunst mag ik wel verklappen, dat er twee mogelijkheden zijn; als het eventjes kan moet u die alle twee op papier zetten.

De hoofdprijs is een Amroh Minibox luidspreker. De negen winnaars van een boek ontvangen ieder een exemplaar van „Geïntegreerde schakelingen” door J. Bron.



De hoofdprijs: een Minibox geluidsweergever.

Zoals gezegd: ieder kan aan deze puzzel meedoen; inzendingen op een briefkaart waarop „Puzzelrubriek” en het uitgeknipte zegeltje uit Radio Bulletin, met vermelding van uw radioleverancier. Moet voor de 21e van de maand van verschijning binnen zijn.

Groetjes, DR. BLAN

# Geïnteresseerd in radio en telex?



Als Technisch Specialist krijg je de kans om te werken in deze fascinerende wereld van seinsleutels, zend/ontvangers en telexmachines. Verbindingen tot stand brengen, je weg zoeken in de ether. Met de moderne communicatie-apparatuur vorm je een belangrijke schakel in het dynamische, rusteloze zenuwstelsel van het legerbedrijf. Maar er is nog meer ... De 4 tot 6 jaren als Technisch Specialist, waarin je tot korporaal eerste klas wordt bevorderd, worden goed betaald. Je diensttijd is daarbij inbegrepen. Bovendien krijg je als

TS-radiotelegrafist gratis een opleiding voor het Middenstandsdiploma algemene handelskennis. De TS-telexist wordt ook nog opgeleid voor het diploma Nederlandse handelscorrespondentie. Zodat je bij terugkeer in de burgermaatschappij alle kansen hebt voor een goede baan. De vele duizenden guldens die je als premie ontvangt, geven je daarbij een goede start. Een mogelijkheid die het overdenken waard is, als je al 17 maar nog geen 27 bent. Enige jaren voortgezet onderwijs (b.v. enkele jaren ulo) is de vereiste minimum vooropleiding.

*Meer weten?  
Van het werk, je salaris  
en de forse premie?  
Vraag vrijblijvend  
inlichtingen. Verzend  
de informatiecoupon  
vandaag nog!*

<b>Informatiecoupon</b> Gaarne ontvang ik - geheel vrijblijvend - nadere inlichtingen tijdens een huisbezoek. HE - RB	

(Publicatie van de Koninklijke landmacht).



## Technische Hogeschool Delft

Bij de Centrale Electronische Dienst van de Afdeling der Electrotechniek kan worden geplaatst een

### U.T.S.-er E

die onder leiding electronische apparatuur zal ontwikkelen en mede verantwoordelijk wordt voor de uiteindelijke afwerking daarvan.

De voorkeur gaat uit naar kandidaten die ervaring hebben in deze richting.

Salariëring is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

A.O.W.-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemng in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. E 6805/31692 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

GEMEENTE



EINDHOVEN

Bij de gemeentepolitie kan

### EEN ELEKTRONICUS

worden geplaatst, die belast zal worden met het onderhoud van ontvang- en zendapparatuur en het toezicht op en het onderhoud van elektrische en mechanische installaties.

Vereist: — minimaal het diploma radiomonteur N.E.R.G.  
— praktische ervaring op mechanisch gebied strekt tot aanbeveling.

Salariis naar gelang opleiding en ervaring van f 643,— tot f 871,— per maand. De premie A.O.W. komt ten laste van de gemeente.

Sollicitaties binnen 8 dagen na het verschijnen van deze oproep te richten aan de directeur van personeelszaken, Stadhuisplein 1, Eindhoven, onder vermelding van nr. 68.12.



# RADIO ELCO

Laat 204a, Alkmaar, Tel. 0 2200 - 1 61 23, Giro 174 515

## 30 silicium planar transistoren f 5,95

Assortiment:

- 10 x type A komt overeen met:  
BC107 - 108 - 109 - 113 - 114 - 147 - 148 - 149  
BC181 - 182 - 183 en 2N2926.
- 10 x type B komt overeen met:  
BF161 - 175 - 222 - 2N706 - 707 - 708  
BSY19 - BSX28.
- 10 x type E komt overeen met:  
BC135 - BF115 - 184 - 185.

- Assort. 4 printplaten minimaal 3 dm<sup>2</sup> / 1,25
- Snoer met aangespoten stekker 2,25 meter lang / 1,10
- Subminiatur zendkristal 27,125 MHz / 8,95
- Assort. 50 condensatoren / 3,95
- Assort. 25 M.P. condensatoren 68 pF-220 KpF / 3,95
- Assort. 50 keramische condensatoren / 3,75
- Assort. 24 weerstanden 0,7 W 0,56-10 ohm / 3,75
- Assort. 50 weerstanden 0,5 W 10 Ω-1 kΩ-2-5 % / 2,75
- Assort. 50 weerstanden 0,25 - 0,5 W / 2,75
- 33 Ω - 3,3 MΩ / 3,75
- Assort. 50 weerstanden 0,5 - 1 W 10 Ω-10 MΩ / 3,75
- Assort. 25 laagspannings elco's / 3,95
- Assort. 200 holnietjes met lip / 0,95
- Assort. 10 diverse buisvoeten / 0,95

Minimum postorder / 10,-. Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor koper.

## Lineaire geïntegreerde schakelingen (IC's)



levert deze typen uit voorraad!

**OM 200.** 3 trans. versterker voor hoorapparaten  
Output 0,2 mW. ± 20 kHz **Formaat 2,8 x 2,65 mm**  
Voeding: 1,3 - 5 V **Prijs / 12,75**

**TAA 263.** 3 trans. versterker voor opn/weerg.  
bandrecorder, enz. Lage ruis. 10 mW output. Tot  
600 kHz. Voeding: 5-8 V. In **TO 72 huis.**  
(4,8 x 5,33 mm) **Prijs / 9,50**

**TAA 293.** 3 trans. versterker voor LF en MF  
10 mW/600 kHz in multivibs, puls verst., trigger-  
kringen, enz. Voeding: 6 V. In **TO 74 huis.**  
(9,4 x 5,33 mm) **Prijs / 11,35**

**TAA 300.** LF vermogens versterker. Output: 8 l W  
9 transistoren + 3 dioden. Ing. imp. 10 kΩ.  
Voeding 9 V. In **TO 74 huis.** **Prijs / 36,00**

**TAA 310.** Voor versterker. 5 trans. + 4 dioden.  
Uitg.spanning: 1,8 V. Ing. imp. 20 kΩ. Tot 15 kHz.  
in **TO 74 huis.** Voeding: ± 7 V. **Prijs / 12,50**

**TAA 320.** Voorversterker met 1 MOS. en 1 NPN  
Trans. voor kristalelement, enz. van 50-15.000 Hz  
Ing. imp. 10.000 MΩ. Voeding: -20 V. In **TO 18 huis.**  
(4,8 x 5,3 mm) **Prijs / 6,60**

### Speciale aanbieding

- Origine'e 'VIBROPLEX' bug (Seinsleutel)
- Orig. prijs ± f 150,-. Bij ons f 52,50 (Nieuw)
- Gebruikte, doch prima Schakelklokken Landis en  
Gyr. 2 x schakelen per 24 uur (tot 15 A) f 35,00
- KWU meters (geschikt voor tussenmeter).  
220 V/5 A Slechts f 12,00

### ELDORADO VOOR DE RADIO AMATEUR

- Telefoon 60 49 93 **Giro 283062**
- Prinsegracht 34 **Den Haag**
- Denk aan portol **Min. rembourskosten f 2,25**

## NIEUW ADRES SCHRADER ELECTRONICA

● Sedert 1 maart 1968

**van Eeghenstraat 4**  
**Telefoon 020-79 65 09**  
**Amsterdam-Z**

# Hansen

**Meetinstrumenten**  
Van laboratoriumklasse  
Draaispoelindicator met bandsuspensie  
In 11 verschillende typen



Type HM 25

Alleenvertegenwoordiging:



**THEAL N.V.**

Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel. 020/242011\*

# PIET SCHREUDERS

VOORSTAD 19

TIEL

TEL. 0 3440 - 2792

## ELEKTRONICA ONDERDELEN

### RUWIDO STEREO POTMETERS

250 k $\Omega$ Lin. ....	f 1,50
500 k $\Omega$ Lin. ....	f 1,50
1 M $\Omega$ Lin. ....	f 1,50
5 M $\Omega$ Lin. ....	f 1,50
1 M $\Omega$ spec. balans .....	f 1,95

### ENKELVOUDIGE POTMETERS

500 k $\Omega$ Log./schak. ....	f 1,45
500 k $\Omega$ Lin. ....	f 0,98
1 k $\Omega$ Lin. ....	f 0,98

### VOEDINGS TRANSFORMATOR PRIM.

110/127/220 V sec 240 V - 65 mA	
6,3 V 2,5 A .....	f 6,50
127/220 V sec 230 V - 120 mA,	
6,3 V 3 A .....	f 13,50

### ELCO'S

2 x 32 $\mu$ F - 150 V print .....	f 0,50
100 + 50 $\mu$ F 285 V .....	f 1,50
100 + 200 $\mu$ F 385 V print .....	f 1,60
100 $\mu$ F - 385 V koker .....	f 1,40
150 $\mu$ F - 385 V schroef .....	f 1,35
50 + 50 + 50 $\mu$ F - 350 V print	f 1,95
50 + 50 $\mu$ F - 285 V .....	f 1,40

### TV-ELCO

200 + 100 + 50 + 25 $\mu$ F	f 4,60
300/350 volt	

### LAAGSPANNINGS ELCO'S

40 $\mu$ F - 10 V .....	f 0,35
50 $\mu$ F - 3 V .....	f 0,35
50 $\mu$ F - 15/18 V .....	f 0,35
50 $\mu$ F 30/35 V print .....	f 0,45
200 $\mu$ F - 3 V .....	f 0,50
200 $\mu$ F - 16 V .....	f 0,55

### UNIVERSEELMETER TS 70

20.000 ohm/VDC, 8000 ohm/VAC	
gelijksp.: 2,5 - 10 - 50 - 250	
1000 V	
wisselsp.: 2,5 - 10 - 50 - 250	
1000 V	
gelijkstroom: 50 $\mu$ A - 2,5 mA	
25 mA - 250 mA.	
weerstand: 10 k $\Omega$ - 100 k $\Omega$	
1 M $\Omega$ - 10 M $\Omega$	
decibels: -20 tot +22 en +20	
tot +36 dB	
afmetingen: 150 x 105 x 55 mm	
metalen huis	prijs f 47,50

### GERMANIUM TRANSISTOREN

AC134 = OC71 .....	f 1,40
AC135 = OC72 .....	f 1,50
AC136 = AC125 .....	f 1,50
AC139 = AC128 .....	f 2,20
AF164 = OC44 .....	f 2,50
AF165 = OC171 .....	f 2,50
AF166 = AF126 .....	f 2,20
AF168 = AF125 .....	f 2,25
AF170 = AF127 .....	f 1,75
AC141 = AC127 .....	f 2,75
AC142 = AC132 .....	f 2,25
AC143 = AD150 .....	f 5,00
AD145 = OC26 .....	f 3,75

### SILICIUM DIODEN MIN.

30 V - 100 mA .....	f 0,80
60 V - 100 mA .....	f 1,30
BY100 .....	f 2,50

### ZENER DIODEN 1 WATT

1N4170 22 V .....	f 3,25
1N4171 33 V .....	f 3,25
1N4172 27 V .....	f 3,25

### FET TRANSISTOREN

TIS34 .....	f 4,65
2N3819 .....	f 3,95

### UNI-JUNCTION TRANSISTOR

2N2646 .....	f 5,20
--------------	--------

### SILICIUM TRANSISTOREN

2N4292 = SL100 .....	f 0,98
2N4284 = SL201 .....	f 0,98
2N4286 = SL300 .....	f 0,98
2N3793 .....	f 0,98
2N3794 .....	f 0,98
2N4291 .....	f 0,98
2N4288 .....	f 0,98
2N4289 .....	f 0,98
2N3701 .....	f 2,60
BC107 .....	f 1,90
BC108 .....	f 1,50
BC109 .....	f 1,70

### STEREO POTMETERS, MERK LESA

Uitmundende kwaliteit	
10K - 25K - 50K - 100K - 250K	
500K 1 M $\Omega$ - 2 M $\Omega$	
logaritmisch	per stuk f 3,90
zelfde waarden lineair	per st. f 3,70

### SCHUIFPOTENTIOMETERS

MERK PREH	
Div. waarden, in mono p. st.	f 12,00
Div. waarden, in stereo p. st.	f 16,00

### HET BESTE KONTAKT-REINIGINGSMIDDEL

CRC 2-26 per bus .....	3,00
------------------------	------

### MONTAGE BOUTJES EN MOERTJES

M3 x 10 zakje van 50 stuks ..	f 0,75
M3 x 15 zakje van 50 stuks ..	f 0,75
M3 x 20 zakje van 50 stuks ..	f 1,00

### PANEELMETERS GELIJKSTROOM

10 volt .....	f 11,00
30 volt .....	f 11,00
50 $\mu$ A f 20,00	100 $\mu$ A f 17,00
100-0-100 $\mu$ A .....	f 15,00
500 $\mu$ A f 14,50	1 mA f 11,50
10 mA f 11,50	100 mA f 11,50
1 A - 5 A - 10 A	p. st. f 11,50

### WEEKIJZER WISSELSTROOM

10 volt f 8,50	0,5 A .. f 8,50
30 volt f 8,50	1 A .. f 8,50
300 volt f 8,50	2 A .. f 8,50
500 volt f 8,50	5 A .. f 8,50
	10 A .. f 8,50
	30 A .. f 8,50

### SPOELN VOOR ELEKTRONISCH ORGEL, MERK GULLY

0,3 + 0,03 Henry no. 101 .....	f 3,75
1 Henry no. 102 .....	f 4,25

### BUISVOETEN

Noval voor UHF	
vergulde contacten .....	f 0,30
Noval .....	f 0,25
Noval met bus .....	f 0,40

### LAFAYETTE GELUIDSBAND LANGSP.

275 m op 13 cm haspel	
2 stuks voor	f 9,90

### GOODMANS LUIDSPREKER Hi-Fi

Conusdiameter 23 cm	
eigen resonantie: 45 Hz	
frequentiegebied: 40 - 15.000 Hz	
magnetisme: 10.000 Gauss	
impedantie: 5 $\Omega$	
belastbaar met 10 watt .....	f 22,50

### GEËMAILLEERD WIKKELDRAAD OP KLOSJES

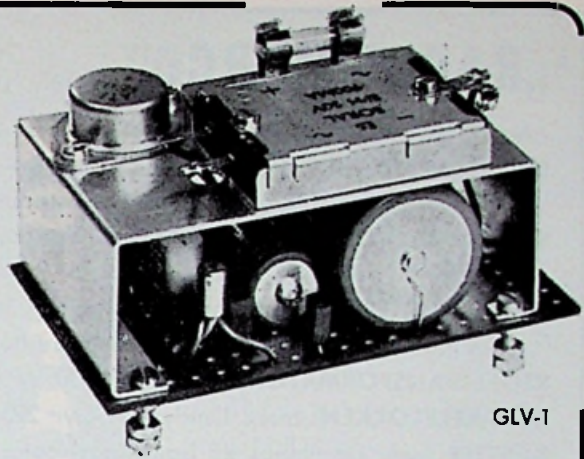
0,2 mm - 100 m .....	f 1,50
0,3 mm - 50 m .....	f 1,40
0,4 mm - 35 m .....	f 1,40
0,5 mm - 23 m .....	f 1,40
0,6 mm - 21 m .....	f 1,40
0,7 mm - 11 m .....	f 1,40
0,8 mm - 9 m .....	f 1,40
0,9 mm - 8 m .....	f 1,40
1 mm - 6 m .....	f 1,40
1 mm - 30 m .....	f 5,50
1,2 mm - 25 m .....	f 5,80
1,5 mm - 17 m .....	f 5,80

Alle ccurante onderdelen en Nederlandse Muiderkring uitgaven uit voorraad leverbaar. Postorders uitsluitend onder rembours, vrachtkosten voor rekening koper. Geopend van 9-12.30 uur en van 2-6 uur.

Minimum postorder f 10,-.  
Dinsdagsmiddags gesloten.

# uniprint

## elektronische circuits



GLV-1

Toerenteller .....	pakket	TTM1	f 19,00
Meeluiserversterker .....	pakket	VV1	f 9,00
Knipperlicht eenheid .....	pakket	KL1	f 11,00
Versterker met RIAA correctie ..	pakket	VV3	f 11,00
Voorversterker .....	pakket	VV2	f 11,00
Eindversterker .....	pakket	EV1	f 18,00
Aanpassings eenheid .....	pakket	APE1	f 10,00
Regelbare laagspanningsvoeding	pakket	RLV1	f 27,50
Gestab. laagspanningsvoeding	pakket	GLV1	f 23,50

- Gedrukte bedrading
- Miniatuur onderdelen
- Passend op printconnector
- Kleine afmetingen 5,5 x 9,5 cm
- Ongevaarlijk door lage voedingsspanning
- Benodigde onderdelen compleet in bouwpakket
- Uitgebreide montage-aanwijzingen bij elk pakket

De nieuwste typen Philips IC's (geïntegreerde schakelingen) uit voorraad leverbaar !



DE SPECIAALZAAK VOOR ONDERDELEN EN GRAMMOFOONPLATEN  
Jansbuitensingel 2 - Telefoon 3 24 46 - ARNHEM

### STUDIE-HOBBY-BEDRIJFSBIBLIOTHEEK ?

Wij bieden u, in onze overzichtelijke boekenstand, vrijblijvend inzage in onze unieke serie boeken op het gebied van: **elektronica - Hi-Fi - meetapparatuur - H.F schakelingen - enz.**

Een LICHTPUNT in het halfgeleiderbos is ongetwijfeld 'Kristaldioden und Transistorentaschentabelle'. In dit boek geeft de schrijver ir. Mende de instelgegevens van 11.000 typen, waaronder Japanse, Amerikaanse en vele speciale typen. - 6e druk ..... f 10,70

### PANEELMETERS

7 series inbouw paneelmeters voorradig. Speciale aanbieding. Min. indicator 1 mA schaal 12,5 x 18 NU f 3,95  
Universeelmeters, uitgebreide sortering vanaf f 19,95. Voor f 25,- reeds een 20.000  $\Omega/V$  meter met draaischakelaar. Nieuwste model SANWA U50D .... f 45,- - 380CD .... f 85,-

**DE BEKENDE RALLY TOERENMETER** 1 mA, 270° schaal 80 mm rond tot 6.000 of 8.000 toeren, met de mogelijkheid om verlichting in te bouwen. VOOR f 39,75

**PHILIPS bouwpakket TRANSISTOR TACHOMETER** staat borg voor een temp.- en spanningsonafhankelijke lineaire uitslag. VOOR f 30,00

**OP ONZE Hi-Fi AFDELING VOORRADIG:** Lafayette LT325T stereo versterker .. .. f 325,00  
En grote sortering bandrecorders en Hi-Fi apparatuur, niet door de consumentenbond maar door ONS getest. Wanneer u 100 stuks van een artikel afneemt krijgt u 10% KORTING !

### BRADY PRINT CIRCUIT AFLAKMATERIALEN

voorradig. Vereenvoudigt het ontwerpen van prints verrassend! Internationale standaardmaten.

### ONZE ETALAGES ZIJN BESLIST DE MOEITE WAARD

#### PRINTWEERSTANDEN VITROHM UBT SERIE

E-12 reeks, 5 mm raster, 1/2 watt - 5%  $\Delta$  f 0,16

#### PRINTCONDENSATOREN PHILIPS SERIE

10 kpF	68 kpF	470 kpF	
15 kpF	100 kpF	680 kpF	
22 kpF	150 kpF	1 $\mu$ F	VANAF f 0,38
33 kpF	220 kpF	1,5 $\mu$ F	
47 kpF	330 kpF	2,2 $\mu$ F	

#### PRINTCONDENSATOREN

4.700 pF .. .. .	f 0,10
47.000 pF .. .. .	f 0,25

#### METAALFILM CONDENSATOREN

1 $\mu$ F - 250 V - 10 x 25 mm .. .. .	f 2,95
2,2 $\mu$ F - 100 V - 10 x 25 mm .. .. .	f 2,95
4,7 $\mu$ F - 100 V - 13 x 31 mm .. .. .	f 3,95
10 $\mu$ F - 100 V - 15 x 40 mm .. .. .	f 4,95

### DE VRIES

### ELEKTRONICA

### ONDERDELEN

Postorders onder rembours, niet beneden f 10,00.  
10 minuten van Centraal Station.

Gentiaanplein 21 - Amsterdam (N) - Tel. 020 - 6 93 21  
Via IJ-uitgang, Tolhuispont, alle drie buslijnen, 2e halte.

# „RADIO MARCO”

NASSAULAAN 10  
Tel. 1 14 33 - Giro 400 183

# HAARLEM

- AMATEUR-MEETZENDER.** 6 banden 120 kHz - 260 MHz met 400 Hz modulatie . . . . f 135,—  
**STEREO VERSTERKERS,** 2 x 2½ W . . . . f 98,—; 2 x 5 W . . . . f 150,—; 2 x 6 W . . . . f 195,—;  
2 x 10 W . . . . f 195,—, alle met transistoren. Nederlandse garantie.
- TRANSISTOR-VOEDINGSAPPARATEN** (batterij-vertalers) in prijzen van . . . . f 13,50 - f 48,—  
Voorbeeld: voeding omschakelbaar 6-9 V 400 mA . . . . . f 24,50
- OCCASION.** UHF breedband antennes met ingeb. transfo. 75 of 300 Ω . . . . . f 12,50  
Idem met ingebouwd koppelfilter voor 1e net (aan de winkel) . . . . . f 14,95
- REGELTRANSFORMATOREN.** Philips 1100 W 0-260 V. Gloednieuw . . . . . f 110,—
- SCHAKELKLOKKEN,** merk Landys en Gyr 220 V 15 A . . . . f 35,—; 3 V 15 A . . . . f 45,—
- KASTJES** (voor de Philips RE bouwdoos) compleet met volumeregelaar en bouw-instructieboekje voor de RE1 en RE2 . . . . . f 9,75
- LUIDSPREKERDOEK,** goud-grijs per m² . . . . . f 12,50 - Goud-beige . . . . . f 17,50
- VERHUISTRANSFORMATOREN.** 600 W . . . . . f 17,50; 1000 W . . . . . f 35,—
- CENTRIFUGE MOTOREN** (voor slijpsteen enz.) zelfstartend 220 V . . . . . f 17,50
- BANDRECORDER-DEKKEN** nog enkele stuks BSR 2 sporen (oude prijs) . . . . . f 98,—
- VOEDINGS-APPARATEN** voor huistelefoons enz. 6 V ¼ A (geheel afgevlakt) . . . . . f 12,50

Postverzending door geheel Nederland. Onder rembours of na ontvangst giro-overschrijving.  
Franco boven f 100,— Geen prijslijsten.

## Grammofoonplaten voor het testen van stereo-installaties



Naast de door de „Deutsches High-Fidelity-Institut e.V.” uitgebrachte stereo-testplaat „EINE EINFÜHRUNG IN DIE HI-FI STEREOPHONIE” - een plaat welke door duizenden liefhebbers werd aangeschaft - is thans een tweede plaat verschenen, nl. de „HÖRTEST- UND MESZPLATTE”.

Deze plaat bevat de als doelmatig bevonden controle-signalen voor het instellen en afregelen van Hi-Fi apparaten, zonder gebruik van meetinstrumenten, echter met toereikende nauwkeurigheid voor metingen.

Van beide platen is voor geïnteresseerden een uitvoerige folder beschikbaar.

Plaat 1 - bestelnummer 1551 - prijs f 23,—  
Plaat 2 - bestelnummer 1552 - prijs f 23,—

Zojuist verschenen:

### Hi-Fi Stereo Test Record model 211

een Amerikaanse testplaat van uitzonderlijk gehalte

(Zie bespreking in RB maart, blz. 186)

De opnamen zijn rechtstreeks gemaakt, d.w.z. zonder tussenkomst van de gebruikelijke bandopname.

Bevat tests (tonen en muziekfragmenten) voor: Bepaling van fase en identificatie van de kanalen; kanaalbalans (m.b.v. „witte ruis”); frequentie karakteristiek (20-20.000 Hz); onderzoek element; kanaalscheiding; breedte stereobeeld; brom, dreun en flutter. Gebruiksaanwijzingen zijn bij de plaat verpakt.

Bestelnummer 1553

Prijs f 23,—

**De Muiderkring n.v., Bussum - Postbus 10 - Giro 83214**

## Uw adres voor:

- Chassis in elke gewenste uitvoering (voor versterker, orgels, enz.)
- Front- en indicatie-platen (zwart/wit of in kleur - in alle materialen) zeefdruk, geanodiseerd, geëst, gegraveerd, fotografisch.
- Transfers in aluminiumfolie en hard aluminium, zelfklevend.
- Gedrukte schakelingen, fijnzeefdruk.
- Eigen ontwerp- en tekenafdeling.

### CORNELL - ELECTRONICS

2e Laurierdwarsstraat 57 - Amsterdam  
Tel. 020 - 22 63 99

## ELEKTRA - BREDA

HAAGDIJK 67 en 80, TEL. 01600 - 351 73

### Goedkope

buizen		transistoren	
EL 84	f 2,60	2N 4284	f 1,95
PL 36	f 6,00	2N 4286	f 1,95
PY 81	f 3,00	2N 4288	f 1,95
EF 184	f 3,70	OC 71	f 1,25
ECC 83	f 3,15	AC 128	f 2,20
enz.		enz.	

### FUNKE - ANTENNES

Nederland I K 4 f 20,- Nederland II K 27 f 15,50  
België K 8/10 f 22,50

COMBI-ANTENNE Nederland I - België 8/10 f 37,50

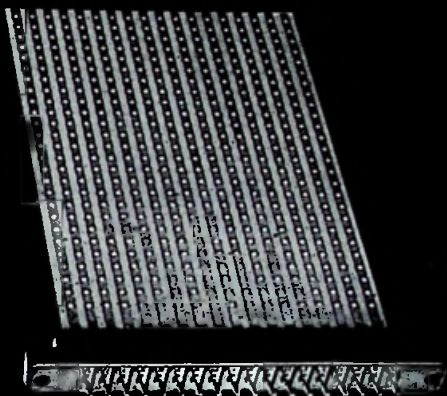
Voorts grote sortering in pluggen, schakelaars, geluidsbanden, transistorradio's (ook overjarige), alle Philips-onderdelen, intercoms, luidsprekers, boxen, enz. enz.

Minimum postorders f 10,- onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor koper.

HAAGDIJK 67 en 80, TEL. 01600 - 351 73

## ELEKTRA - BREDA

MONTAPRINT



## PRINTPLATEN

en

## CONNECTORS

- HELE BANEN  
ONDERBROKEN BANEN  
RONDJES  
STRIP
- IN VELE AFMETINGEN
- 5 STEEKMATEN



N.V. **GULLY**

LOOSDRECHT

# ELEKTRONICA tips

## Aangeboden :

lege N.V. met een compensabel verlies groot f 325.000,-, in de sfeer van ELEKTRONICA, ELEKTROTECHNIEK - RADIOTECHNIEK.  
Brieven onder letters ARH, bureau RB.

DEN HAAG

### Radio Gerrése

Regentesseplein 27 - 30 - 31 - Telefoon 32 59 16  
ELEKTRONISCH CENTRUM voor de RADIO-AMATEUR  
Gespecialiseerd in onderdelen, ook de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar.

RADIO-ONDERDELEN EN  
BOUWDOZEN

verkrijgbaar bij

### Rein de Jong

Bosstraat 26  
Bergen op Zoom  
Telefoon 0 1640 - 6028

ENSCHEDÉ

### RADIO NIJHUIS

Oldenzaalsestraat 104 - Telefoon 0 5420 - 1 51 69  
Alle AMROH onderdelen  
MUIDERKRING-uitgaven en VAKLITERATUUR uit voorraad leverbaar

TILBURG

### Radiobeurs

Heuvelstraat 129  
Telefoon 0 4250 - 2 56 29  
Giro 107 07 21

GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN  
o.a. alle AMROH-materiaal en MK-  
uitgaven

## Radio- MARKT

### AANGEBODEN

A 6433 KSO Glimworm iets def., 5 Walkie-Talkie's h. bod.

A 6434 Prima Philips bouwtd. EE 20, f 40,-.

A 6435 Buisvoltm. GM6009, osc. GM 5600x AM/FM meetz. GM2890, t.e.a. bod of rullen tegen M24.

A 6436 Görler stereo afst. m. FET-tuner, 4 x FM, dec. voed. ratio-meter. Compl. geb. in Montaflexk. + afstemsch. f 250,-.

A 6437 Sony stereo rec. TC250A m. pl. stofk. (4 mnd.) f 498,-. Soundmaster trans. stereo verst. 2 x 10 W compl. m. 2 dr. box. 15/20 W nw. f 398,-. 19-set zend/ontv. AB f 60,-. Ph. bal. uitg. 35 W 2 x EL34 nw. f 30,-. Telfon aandr. v.b.r. nagalm 20,-.

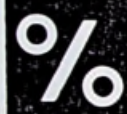
A 6438 Elektr. flash. waarde 6000,- Fr. voor 800,- Fr. of f 60,- moet weg (B).

A 6439 Nwe. magn. cel. Empire 888 PE van 2750,- Fr. voor 1800,- Fr. (B.)

A 6440 Studio Recs. 38 en 19 cm, Akai 300 stereo m. veranderde opn. en weerg. verst. eindverst. 2 x 25 W ingeb.. M24 Telefunken volsp. z.g.a.n. alles afger. op 38 cm/sec. Agfa testb. Kan evt. op 19 en 9.5 cm/sec. Liefst in één koop.

A 6441 2 min. receiver-transm. RT-196/PRC-6 13 bzn.. 47-55.4 MHz nw. m. res. bzn. ook v. 2 m. p.st. f 160,-, samen f 260,-. Advance D1 signal gen. 6 bdn. 9-320 MHz m. mod. enz. compl. f 185,-. Compl. VHF set in kist: veldst. mtr. I 95 A, testset I 139 A, signal gen. I 130A, batt. box. alles v. f 100,-. 155 MHz compl. i.g.st. f 150,-. Mine detect. SCR-625-H compl. nw. in koffer m. alle hulpst. en handboek f 185,-. Wave meter W1433 150-270 MHz i.g.st. compl. f 95,-. Radio Compass draaib. ant. compl. m. huis, motor en vertr. z.g.a.n. f 17,50 (prima v. ant. rotor).

(Vervolg op blz. 303)



## PROCENTO

N.V. PROCENTO  
Organisatiemachines  
Amsterdam Rotterdam  
Eindhoven

Voor onze serviceafdeling  
t.b.v. elektronische organisatie-  
machines zoeken wij op korte  
termijn contact met een

## ervaren technicus

die belast zal worden met zelfstandige serviceopdrachten op het gebied van elektronische bureau-rekenmachines. Gegadigden dienen over een uitgebreide ervaring op elektronisch en radiotechnisch gebied te beschikken.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de Chef der Technische dienst van N.V. Procento, Keizersgracht 700 te Amsterdam.

STICHTING FILM EN WETENSCHAP - UNIVERSITAIRE FILM

vraagt

## GELUIDSTECHNICUS

met kennis van en belangstelling voor electronica, voor zelfstandige bediening en onderhoud van nasynchronisatie apparatuur.

Vereisten: H.T.S. of gelijkwaardige opleiding.

Grondige praktische ervaring.

Leeftijd niet beneden 25 jaar.

Brieven met uitvoerige inlichtingen, opgave van verlangd salaris en referenties te zenden aan: de directie van de Stichting Film en Wetenschap - Universitaire Film, Catharijnesingel 59, ingang Sterrenbos, Utrecht.

### ONTVANGEN PUBLICATIES

Bij Philips Nederland N.V. afd. Elenco verscheen een brochure 'Schakelen met Norbits' waarin een overzicht wordt gegeven van de mogelijkheden die deze componenten bieden als statische schakelementen in elektrotechnische systemen.

Electrostoom N.V. - Rotterdam stuurde ons een tweetal brochures over faze wisselstroom motoren en draalstroommotoren van Brown Boveri.

Siemens Technische Mittellungen Halbleiter heeft als thema: Temperatur-Regler mit Thermewiden und Silizium - Transistoren.

Electronic Measuring Instruments is de titel van de nieuwe zeer uitgebreide catalogus van Philips elektronische meetapparaten.

Siemens - Antennen Informatie no. 11 houdt zich o.a. bezig met de gedragingen van TV antennes onder verschillende klimatologische omstandigheden en het aarden tegen bliksem-

inslag van antenne installaties.

Het Grundig informatie Bulletin uitgave jan. '68 beschrijft inbouwlementen en luidsprekers voor bijzondere interieurs alsmede de HI-FI tuner/versterker RTV 600 waarin voor exacte afstemming gebruik wordt gemaakt van een fotoelektrische cel.

Tevens verscheen: 'Grundigs Verkaufsinformationen für den Fachhandel' 1968, Heft 1 en een nieuwe brochure 'Farb-Fernsehgeräte'.

• Een overzicht van uit voorraad leverbare typen Hansen paneelmeeters van Theal - Amsterdam.

Op de norm N1010 Veiligheidsvoorschriften voor

laagspanningsinstallaties is een supplement verschenen dat speciaal voorziet in de behoefte aan voorschriften voor schakelaars met aardlekbeveiliging. Bij het opstellen van deze aanvulling is gebruik gemaakt van een voorstel van de VDEM.

RECTIFICATIE: De cond. C2 in 'nogmaals: Thyristor ontsteking' (RB maart, blz. 209/210, fig. 1 en 2) is als elco getekend. Er dient echter een zeer goede MP condensator te worden toegepast.

Het vertrouwde adres in

## gebruikte TV's

voor technici en handelaren

43 cm vanaf f 35,- - 53 cm vanaf f 60,-

Ook het betere genre steeds voorradig, spelend. Complete slooptoestellen met slechte b.b. voor f 25,- Prijs op aanvraag. Verzending door het gehele land.

## Radio Hauptwache

Wezellaan 29 - Hilversum

Na telefonische afspraak ook 's avonds en 's zaterdags open. Tel. 0 2150 - 1 18 78

### RADIOMARKT (vervolg)

A 6442 Grundig TK23L als nw. m. afl. verst f. 305,-.

### GEVRAAGD

V 2346 3 mot. rec. dek.

V 2347 Geloso blok 2615 (B.).

V 2348 Amroh krist. detec. m. bandf. R 2794-58, (m. Hilversum I-II schak.).

V 2349 Curs. NERG Elektr. Mont./Tech.

gedrukte schakelingen, ook met nikkel + goud of lood - tin



# TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.

# RADIO LENSSEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

AMSTERDAM-C.

TELEFOON 6 44 94 - POSTGIRO 643 591

**ATTENTIE:**  
's MAANDAGS de gehele dag  
GESLOTEN

Verzending uitsluitend onder rembours. Verzendkosten voor de koper.  
Minimum postorder f 35,—

## MAAK NU UW DRAAGBARE TV!!

Transistor TV chassis 110°

Dit chassis bevat 32 transistoren. Met schema ..... f 99,50  
Hopt VHF kanaalkiezer TK1 met transistoren ..... f 19,75  
Beeldbuis 41 cm 16AWP4 .... f 29,50 - Afbuigjuk .... f 12,50

**TOTAAL SLECHTS f 161,25**

## NU VOOR EEN KOOPJE DE MODERNSTE TV!

Schaub-Lorenz kast, asymm., voor  
59 cm beeldbuis A59-15W f 24,75

Noten gefineerde kast, asymm.,  
v. 48 cm beeldb. A47-11W f 19,75

Zie RB juli 1965 voor be-  
schrijving van ons bekende  
TV-chassis (mf-gedeelte  
transistor) met afscherm-  
kooi. - Chassis 1823 ..... f 69,50

Compleet met buizen .... f 95,00

Afbuigspoelen voor  
bovenstaand chassis ..... f 12,50

Combi-kiezers voor dit  
chassis, met 5 druktoetsen  
voor UHF/VHF ..... f 32,50

Combi-kiezers voor dit  
chassis met doorlopende  
afstemming UHF/VHF .... f 59,50

Nieuw model converter  
met 2 transistoren speciale  
prijs, slechts ..... f 49,50

## PHILIPS UHF TUNER

voor inbouw, m.f. 38,9 MHz met  
4-voudige afstem-C en 60 Ω coax  
ingang ..... f 19,75

Klein model Philips UHF tuner met  
transistoren m.f. 38,9 MHz 60 Ω  
coax ingang ..... f 24,75

Groot model Philips UHF tuner  
met trans. 300 Ω ingang .. f 22,50

Ingangspaatjes 60/240 Ω .. f 0,50

Schwaiger UHF tuner  
met buizen ..... f 19,50

Transistor UHF converter tuner  
Hopt met schema ..... f 29,50

## SPECIALE AANBIEDING

Kaiser kleinbeeld TV voor 220 V  
- 20 cm beeld 1e net.

Nieuw in orig. verpakking f 285,—

Bij afname van 10 stuks 10%  
KORTING

UHF haakse fijnregeling ..... f 1,95

Teleklar Telefunken ..... f 2,50

Wij hebben een grote voorraad nieu-  
we radio- en TV-buizen van bekende  
merken beneden grossiersprijzen met  
volle garantie.

Cijferindicatiebuizen type GN4 f 17,50

Buishouder hiervoor ..... f 2,50

## BEELDBUIZEN SPECIALE AANBIEDING

Nieuwe beeldbuizen, 1/2 jaar garantie

MW38-24 Telefunken nieuw f 37,50

MW53-20 ..... f 104,50

AW43-68 ..... f 74,50

AW47-91 ..... f 80,00

A47-11W ..... f 90,00

AW59-91 ..... f 94,50

A59-12W = A59-11W ..... f 110,00

A59-13W = A59-16W ..... f 120,00

Beeldbuisen 41 cm 16AWP4,  
met schoonheidsfout ..... f 29,50

De nieuwste 65 cm beeldbui-  
zen met schoonheidsfout .... f 49,50

47 cm WX50-43 ..... f 49,50

(orig. voor Astronaut)

Beeldbuis voor Chico 31 cm

WX303-54 ..... f 34,75

Beeldbuizen alleen afgehaald.  
Worden niet verzonden.

## AFBUIGSPOELEN

110° juk voor vervanging

Philips AT1009 ..... f 12,50

Philips 90° AT1006 ..... f 5,00

Telefunken 70° en 90° .... f 7,50

Plessey 90° afbuigspoel te ge-  
bruiken voor Philips AT1007 f 7,50

TV-masker 59 cm ..... f 4,75

TV-kast, donker, 43 cm .... f 12,50

Trekbonden voor bevestiging

59 cm beeldbuis ..... f 4,75

Defecte HSP-unit 110° voor  
de onderdelen, spoelen, enz. f 2,50

Philips beeldbreedteregelaar

110° AT4008 ..... f 1,75

Grundig of Blaupunkt beeld-  
uitgang 110° ..... f 3,75

## ANTENNE-VERSTERKERS VOOR KANAAL 46

Met 2 transistoren, merk STOLLE,  
compleet met voeding .... f 74,50

Met twee transistoren voor mast-  
aanbouw, merk ELTRONIK f 89,50

Antenne voor bovenstaande ver-  
sterkers Eltronik, kan. 46, 27-el.  
f 30,00

## ANTENNES

Auto-antenne, inzinkbaar met  
slot ..... f 11,95 - f 13,50 - f 14,75

Funke KTV antenne 43-el. .... f 29,75

Fuba KTV antenne 91-el. .... f 47,50

Stolle multiplex breedband an-  
tennes band IV en V verster-  
king max. 16 dB ..... f 19,75

11-el. UHF antenne band IV .. f 9,50

15-el. UHF antenne band IV .. f 12,50

23-el. UHF antenne band IV .. f 16,50

Rasterantennes breedband kan. 21-60

Stolle 240 Ω ..... f 13,75

Sonim 240 Ω ..... f 14,75

Orig. Stolle 60-240 Ω ..... f 18,50

Combi-antenne kan. 4 + 27

compleet met scheidingsfilter f 37,50

Lopik-antenne kan. 4

2-elementen ..... f 12,90

3-elementen ..... f 17,50

Koppelfilters 1e en 2e programma

240 Ω kabel ..... f 12,50

60 Ω kabel ..... f 12,50

Antennerotor, volautomatisch

merk STOLLE ..... f 124,50

Linkkabel 240 Ω .... per meter f 0,15

Buiskabel 240 Ω .... per meter f 0,20

Schuimkabel 240 Ω per meter f 0,35

Coaxkabel 60-75 Ω per meter f 0,50

## MODERN UITGEVOERDE OSCILLOGRAAF

tot 1 MHz lineair - prijs f 245,—

Scoopbuis 5BP1 nieuw in doos f 17,50

Görler FM tuner met ECC85 .. f 8,50

10 watt Hi-Fi balans eindtrappen

compleet met buizen, merk UNI-

TRAN 1-V input; 8 + 15 Ω uit-

gang ..... f 99,50

Savbit Ersin Multicore soldeer  
op spoelen van 3,1 kg ..... f 45,00



## TRIO COMMUNICATIE-ONTVANGER

met BFO, S-meter en storingsonderdrukker, 5 banden van 9,6...540 m, zonder luidspreker f 239,50

## MODERNE RADIOTOESTELLEN

in teak gefineerde kast.  
Groot model, LG - MG - KG en FM ..... f 149,50  
Idem klein model ..... f 124,50

## BANDRECORDER,

merk RHODEX, dubbelspoor, drie snelheden, compleet met band en losse spoel zonder micr. f 194,50

## RECORDERBAND

13 cm LP 270 m ..... f 5,50  
15 cm LP 405 m ..... f 8,50  
15 cm DP 540 m ..... f 11,95  
18 cm N 360 m ..... f 7,50  
18 cm LP 540 m ..... f 11,95  
18 cm DP 720 m ..... f 14,50

## SPECIALE AANBIEDING

18 cm N 360 m ..... f 4,75  
Losse spoelen  
13 - 15 en 18 cm ..... f 0,75

## SPECIALE AANBIEDING

Spoelen per stuk ..... f 0,25  
per 10 stuks ..... f 2,00  
per 100 stuks ..... f 15,00

## Bandcassettes

13 - 15 en 18 cm ..... f 0,75

## BLAUPUNKT AUTORADIO-EINDTRAPPEN

met 2 x AD148, AC128 en AC122, ca. 6 W, 6 en 12 V omschakelbaar ..... f 29,50  
Idem met 2 x AD150, AC128 en 2 x AC126, ca. 8 W, 6 en 12 V omschakelbaar ..... f 39,50

7-transistor radio, middelgroot model, MG en LG met auto-aansluiting. Merk REELA .... f 62,50

8-transistor radio MG m. présel. .... f 66,50

10-transistor radio MG en FM, merk AIWA ..... f 94,50

5-buizen radio MG en FM. Merk WIEN ..... f 79,50

Mini-radio, 7 transistoren, compleet met laadapparaat en vier nikkel-cadmium cellen ..... f 29,75

Graetz „Flip“ AM/FM ontvanger, 10 transistoren ..... f 74,50

Intercom, ideaal als babyfoon f 22,50

Klein houten radiokastje  
40 x 15,5 x 15 cm ..... f 4,75

Link FM zender en ontvanger  
70.-110 MHz, 110 V, compleet met buizen, zonder kristal .. f 125,-

Sokol 7-transistor radio, met oplaadbare miniatuur accucel, MG en LG, in lederen tas .... f 42,50

## LUIDSPREKERS

Lorenz 17 x 26 cm 5  $\Omega$  ..... f 9,75  
Philips AD2400 ..... f 6,50  
Philips AD1400 ..... f 2,95  
AD1300Hz ..... f 2,95  
AD3690 ..... f 8,95  
AD4000AM (10 W - 800  $\Omega$  .... f 24,75  
Philips lsp. met binnenmagneet  
15 cm  $\phi$  ..... f 8,50  
Japanse luidsprekers  
5 cm  $\phi$  8  $\Omega$  ..... f 1,75  
7 cm  $\phi$  8  $\Omega$  ..... f 2,75  
6,5 cm vierkant ..... f 2,50  
17 cm  $\phi$  4  $\Omega$  ..... f 7,50

Complete PHILIPS TV prints  
met afbuigjuk en bediening f 175,-

## PHILIPS TRIGGER UNITS

type GM 4585  
compleet met aansluitkabels en documentatie ..... f 245,-

Sennheiser dynamische microfoon met losse transformator .... f 17,50

## DIVERSE PRECISIE PANEELMETERS

Ca. 11 cm vierk. Merk TAYLOR  
Diverse gevoeligheden. Prijzen van ..... f 12,50 tot f 14,50  
(Worden i.v.m. breukrisico NIET verzonden.)

## TRANSISTOREN

AC121 ..... f 1,20  
AC128 ..... f 2,25  
AC132 ..... f 2,25  
AC151 ..... f 1,20  
AC152 ..... f 1,40  
AD130 ..... f 2,50  
AD136 ..... f 2,50  
AF116 ..... f 2,00  
AF118 ..... f 4,50  
AF121 ..... f 4,20  
AF124 ..... f 2,25  
AF125 ..... f 2,25  
AF126 ..... f 2,25  
AF127 ..... f 2,25  
AF139 ..... f 2,95  
AF139 voor transistor voetjes f 1,00  
AF186 ..... f 2,95  
AF239 ..... f 4,75  
2N4303 FET ..... f 4,75  
BC147 silicium transistor ..... f 1,95  
BC148 silicium transistor ..... f 1,95  
GFT26 = OC72 ..... f 0,50  
OC79 ..... f 0,90  
OC169 ..... f 2,00  
TF49a = OC44 ..... f 0,50  
TF78 ..... f 1,50  
Diode BA117 ..... f 0,50  
Diode AAY22 ..... f 0,50  
Diode 1N69 = OA85 ..... f 0,50

Transistoren met korte draadeinden:  
AF105 - OC614 ..... f 0,50  
Transistorvoetjes 3 en 4 pens per stuk ..... f 0,10

## Intermetall:

NF1 = ASY12  
NF2 = ASY13  
NF5 = OC303  
NF7 = OC304/2  
NF8 = OC304/3  
NF9 = OC305  
NF12 = OC307

per stuk f 0,50

MP1612B = MP939 (lijnuitgang transistor) ..... f 24,75

Assortiment silicium transistoren equivalent aan BC107-108

BC135-115  
BF175-161

3 x 10 stuks ..... f 4,95

## Diverse transistor Heatsinks

f 2,50 - f 4,50 - f 6,50 - f 8,50

Miniatuur indicatie meterpjes (200  $\mu$ A) voor batterij-ontvangers en bandrecorders ..... f 1,95

Indicatiemeterpjes 300  $\mu$ A  
ca. 20 x 30 mm ..... f 4,75

Silicium zenerdioden, type 1004  
- 1005 - 1006 - 1008 - 1010 -  
1012 - 1015 - 1/4 W ..... f 3,75  
type 1006, 1012, 1 W ..... f 4,75

Vermogens zenerdioden  
5 - 6 - 8 en 12 V ..... f 5,75

## CELLEN - TV en normaal

E220 C 300 mA ..... f 2,50  
brug 1,5 A, 25 V ..... f 2,75  
2 A, 25 V ..... f 3,75  
Siemens B30/C600 ..... f 1,75  
Vlakcel B250/C75/C100 ..... f 3,00  
Silicium B40/C2200 ..... f 4,75  
B250/C2200 ..... f 5,75  
Siliciumdiode BY104 ..... f 1,95  
Siliciumdiode 30 V 18 A ..... f 4,75  
Siliciumdiode, 450 V 1,2 A .... f 4,75  
Siliciumdiode, ongeveer gelijk aan BY104 (MALLORY) ..... f 1,95  
Idem (SEMIKRON) ..... f 2,25

## TRANSFORMATOREN

Verhuistransformatoren 400 -  
500 en 600 W 127/220 V .... f 14,00  
Zware verhuistransformator  
1 kVA 127/220 V ..... f 24,75  
Transistoruitgang 1 x OC74 .. f 1,95  
Balansuitgang voor 2 x GFT4112 f 2,75  
Neonlampjes ..... f 0,25  
Flitselco's voor Braun ..... f 2,75

## ELCO's

2 x 32  $\mu$ F, 150 V ..... f 0,50  
2 x 100  $\mu$ F, 350 V ..... f 1,75  
3 x 100  $\mu$ F, 350 V ..... f 1,75  
200 + 50 + 25  $\mu$ F, 350 V .... f 1,75  
200 + 100  $\mu$ F, 350 V ..... f 1,75  
200 + 200  $\mu$ F, 300 V ..... f 1,75  
100 + 50  $\mu$ F, 350 V ..... f 1,50  
200 + 50 + 50  $\mu$ F, 350 V .... f 1,75  
8000  $\mu$ F, 8/10 V ..... f 3,50  
3750  $\mu$ F, 70 V ..... f 4,75  
70.000  $\mu$ F, 13 V ..... f 5,75  
250  $\mu$ F, 300  $\mu$ F en 400  $\mu$ F, 15 V resp. .... f 0,30 - f 0,40 - f 0,50

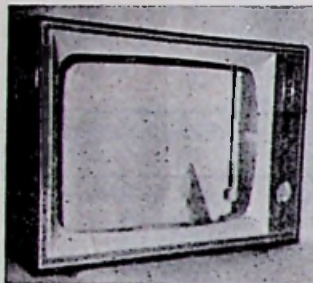
# RADIO-SERVICE „TWENTHE”

(reeds meer dan 25 jaar)

GROENEWEGJE 14 - DEN HAAG - TELEFOON 070 - 11 20 22 - GIRO 201 309

## TOPHIT 1967 - TV BOUWSET - Fabrieksnieuw, dus ZONDER FOUTEN

MONO KNOP TRANSISTOR AFSTEM UNIT VHF en UHF met de mogelijkheid om 6 stations van tevoren vast te stellen, ook voor buitenlandse programma's

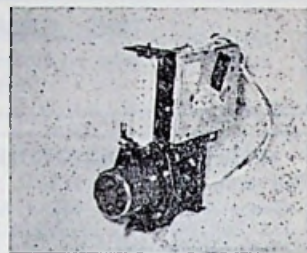


Bijbehorende asymmetrische kast voor 59 cm beeldbuis

(dus passend bij de afstemunit) in 3 kleuren: Donker gepolitoerd - Notenmat - Blank-Essenhouet dus kleur naar keuze.

Deze kasten zijn met origineel inasker voor f 27,50. Een set montage onderdelen bestaande uit 2 potmeters - 4 knopjes - luidsprekerrooster - netschakelaar - zekeringhouder - UHF- + VHF-entree - plug en montagebrug voor f 19,50

Afbuigunit 110° voor f 12,50  
Luidspreker 3 watt 5 Ω f 8,00



Een beeldbuis A59-12 W fabrieksn. met 1/2 jaar garantie ... f 110,00

ULTRON transistor UHF convertor met eigen voeding 220 V. - Kan. 21 - 69. Zonder moeite te gebruiken voor elk TV toestel. Nieuw in doos ... f 62,50

ALLE ONDERDELEN ZIJN OOK LOS VERKRIJGBAAR

TV silicium gelijkrichtdiode E250/C500 ..... f 1,50

### Silicium-Zenerdioden

Per stuk f 3,75 per stuk f 2,25  
Z-1 Z-3 Z-4 Z-5 OA126/12 V  
Z-6 Z-7 Z-8 Z-10 OA126/14 V  
Z-12 Z-15 Z-18 OA126/18 V

### Silicium-vermogens-Zenerdioden

ZL-5 ZL-10 per stuk f 5,75  
ZL-6 ZL-12  
ZL-7 ZL-15 ZL-22  
ZL-8 ZL-18 ZL-27

### TRANSISTOREN:

ALZ10 f 7,95	AC151 f 1,20
AF186 f 2,95	AC152 f 1,40
2N1305 =	AC176 f 2,00
OC44 f 1,50	AD130 f 3,25
OC614 f 1,95	AF126 f 2,00
BC107b f 1,50	AF139 f 2,95
BC108 f 1,50	AF239 f 4,75
BC109 f 1,50	TF78/30 f 1,50
OC74 f 1,20	AC153 f 1,20
OC79 f 1,20	AD150 f 3,50
AF117 f 1,95	2N4286 =
AC121 f 1,20	SL300 f 0,90
2AC117 f 5,00	2N4288 =
AC122 f 2,00	SL700 f 0,90
AC124 f 3,00	2N4291 =
AD133 =	SL600 f 0,90
AD103 f 4,75	2N4292 =
AD136 f 2,50	SL100 f 0,90
AD161/162	BF167 f 3,75
paar f 5,50	BF173 f 3,75
AD152 f 0,90	BFY39/2 f 3,75
AD155 f 0,90	BSY72 f 3,75
2N3793 =	BSY76 f 3,75
SL400 f 0,90	
2N4284 =	
SL201 f 0,90	

### TELEFUNKEN

#### transistor-assortiment:

10 HF-transistoren  
AF101 - 105 - OC612  
10 LF-transistoren  
10 eindtransistoren  
OC604 - AC106  
10 universeeldioden  
Totaal 40 stuks voor .... f 4,90

### TANDEM (stereo) POTMETERS

2 x 5K - 2 x 10K - 2 x 20K  
en 2 x 10 kΩ verkrijgbaar in lin. of log. per stuk ..... f 1,95

Knop UHF tuner, bruin bakeliet ..... f 1,25

Uitgangstransformator EL95, 10 kΩ/5 Ω ..... f 1,75

19-set koptelefoon met dyn. microfoon 50 Ω .... f 6,50

### AEG-vlakcel

B60C400 ..... f 2,75  
B250C75 ..... f 2,50  
B250C100 ..... f 2,75

### Laagspanningselco's

2500 μF 15 V ..... f 2,00  
300 μF 35 V ..... f 0,75  
400 μF 3 V ..... f 0,50  
400 μF 10 V ..... f 0,50  
250 μF 3 V ..... f 0,35  
120 μF 15 V ..... f 0,40  
800 μF 50 V ..... f 2,00

### SILICIUM PLANAR TRANSISTOREN ASSORTIMENT N P N TYPEN

en wel BC171 - BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BF185 - BF175 - BF161 - BF222  
Totaal 30 stuks voor slechts f 5,95

### PNP-transistoren

AC180 ..... f 1,25  
AC173/IV (SFT352) ..... f 0,75  
AC173/V, VI (SFT353) ..... f 1,10  
AD153 (SFT213) ..... f 4,00  
AF195 (SFT357) ..... f 1,95  
Koelvin voor AC184/185 ..... f 0,09  
Diode AA131 (SFD112) ..... f 0,29

### NPN-transistor

AC181 ..... f 1,45

### Spuitbussen 160 cc

Kontakt 60 ..... f 6,00  
Kontakt 61 ..... f 5,00  
Spray 70 ..... f 4,50  
Spray 72 ..... f 7,50  
Spray 75 ..... f 3,90  
Politoer 80 ..... f 3,00  
Spray 100 ..... f 3,00  
Nr. WL ..... f 3,90  
Fluid 101 ..... f 6,00  
Kontakt 60 - 75 cc ..... f 3,00  
Kontakt 61 - 75 cc ..... f 2,70

### Vlakkelijkrichtcellen

B30C600 ..... f 2,75  
B30C1000 ..... f 3,95  
B30C1600 ..... f 4,50  
B150C60 ..... f 1,25  
B150C100 ..... f 1,25

### Bruggelijkrichtcel

5 à 6 A ..... f 7,50

### Siemens mini-blokcel

B300C80 ..... f 3,50

### Hirschmann meetpennen KLEPS

30 rood of zwart per stuk .. f 2,95

### Synchron triller

6 V - 6 pens v. Becker autor. f 6,50

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting

Onze zaak is  
MAANDAGS GESLOTEN

# RADIO-SERVICE „TWENTHE” (reeds meer dan 25 jaar)

GROENEWEGJE 14 - DEN HAAG - TELEFOON 070-11 20 22 - GIRO 201 309

## MUIDERKRING

TV-Documentatie-map ..... f 15,50  
Aanvulling ..... f 11,80

## ALUMINIUM PLAAT

300 x 300 x 1,5 mm ..... f 1,50  
400 x 200 x 1,5 mm ..... f 1,50  
400 x 400 x 1,5 mm ..... f 3,00  
500 x 250 x 1,5 mm ..... f 2,25

## Koperfolie PRINTPLAAT

210 x 310 x 1,5 mm ..... f 1,00

## Soldeerbouten,

prima kwaliteit m. 1/2 jaar gar.  
220 V, 50 W ..... f 6,00  
220 V, 70 W ..... f 7,00  
220 V, 100 W ..... f 8,00

## Philips balansuitgang

ECLL800 sec - 5 Ω - 8 W .... f 4,95

## Silicium brugcel

B40C2200 ..... f 3,95

## Telefunken Power Tor.

AD138 Ic 5 amp ..... f 3,75

## Flits ELCO's

200 μF 510 V afm. 26 mm rond,  
55 mm lang ..... f 2,75

## Laagvolt ELCO's

1000 μF 15 volt ..... f 1,50  
1000 μF 35 volt ..... f 1,95  
2500 μF 40 volt ..... f 3,10

## Diverse DIODEN

AAY22	f 0,50	OY5061	f 3,75
BA117	f 0,50	OY5062	f 3,75
BA103	f 1,00	SD94A =	
BY37	f 2,25	50 mA	f 1,95
BY250	f 1,95	SFD108 =	
CH63H =		OA81/85	f 0,50
OA5	f 0,50	OA79	f 0,75
OY35	f 1,00	OA90	f 0,65
OY36	f 1,00	BY100	f 1,75

## SILICON DIODEN

MR323 - 140 volt - 18 A .... f 4,75  
MR323 R - 140 volt - 18 A .... f 4,75

## SILICIUM HALFGELEIDERS

2N3702	f 1,85	MJE521	f 11,00
2N3704	f 1,60	MPS3394	f 1,80
2N3904	f 2,80	MP500	f 36,00
2N3905	f 3,30	MPS6517	f 2,50
2N3906	f 3,10	MPS6531	f 3,30
MD7011	f 11,50	MPS6534	f 3,60
MJE340	f 6,00	2N1613	f 1,80
MJE370	f 9,15	2N1711	f 2,00
MJE520	f 6,60		
2N2926 Groen	..... f 1,50		
2N2926 Oranje	..... f 1,50		
2N2926 Geel	..... f 1,50		

## UNI JUNCTION TRANSISTOREN

2N2160 f 7,50 2N4870 f 4,80

## VELD EFFECT TRANSISTOREN

MPF102	f 3,30	MPF104	f 3,75
MPF103	f 3,75	MPF105	f 3,75

## THYRISTOREN

2N4441	f 6,75	2N4443	f 13,00
2N4442	f 8,10	2N4444	f 26,50

## SILICIUM DIODEN

1N4001	..... f 1,65
MOS FET TAA320	..... f 6,25
TAA310	..... f 7,25
TAA293	..... f 6,75
TAA263	..... f 6,75

## ELEKTRONEN flitsbuisje

(model Braun F30)  
70 mm lang - 5 mm rond .... f 3,75

## Lichtgewicht hoofdtelefoon

140 g, type HS30, 100 Ω .... f 6,50



## SEL motoren,

spanning 80 V (3 stuks in serie  
op 220 V). As 4,5 mm, lang  
20 mm, 3 stuks ..... f 10,00



## Pirelli transistor UHF tuner

ST29 met 2 x AF139.

Fijn- en grafafstemming, met  
schema ..... f 29,75  
10 stuks ..... f 250,-



## Graetz TV afstand bediening

met 7 m kabel en octal plug.  
Nieuw in doos ..... f 2,75



## Ralley toerenteller,

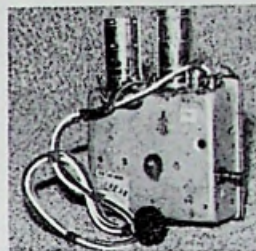
sch. 1 mA, in 270°, 80 mm rond  
Leverbaar voor 6000 toeren .. f 39,75

## PHILIPS LUIDSPREKERS

AD1400 5 Ω	..... f 2,95
AD2500 5 Ω 3 W 12.000 Hz	.. f 4,95
AD3500 5 Ω 3 W 16.000 Hz	.. f 5,95
AD3460 5 Ω 3 W 18.000 Hz	.. f 6,95
AD3700 5 Ω 3 W 18.000 Hz	.. f 7,95
AD3690 5 Ω 6 W 18.000 Hz	.. f 8,95

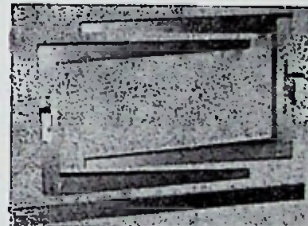
## Transistor tachometer onderdelen pakket

met schema, aanpassend op  
Ralley toerenteller ..... f 5,50



## Philips UHF tuner

met knop.  
Antenne ingang 300 Ω ..... f 24,75  
Met PC88 en PC86.  
In fabrieksdoos, 12 stuks .... f 240,-  
PREH VHF kanaalkiezer  
met PCC88 en PCF80 ..... f 12,50



## Graetz onderzetpootjes

voor radio of TV. Lang 44 cm  
diep 30 cm. Breedte instelbaar  
door tussenlat.

Nieuw in doos met montage-  
schroeven en tekening ..... f 4,75

## Nordmende miniatuur transistor FM tuner met AF106 en AF135, met schema

..... f 9,50

## Bosch autoradio ontstorings condensatoren

3 of 0,5 μF ..... f 1,50

## Isophon luidsprekers

P915 - ovaal 9 x 15 cm 3 W	5 ohm	..... f 6,50
P1018 - ovaal 10 x 18 cm 3 W	5 ohm	..... f 7,50
P16 - rond 16 cm 4 W 5 ohm		..... f 9,50

## Heco drukkamer luidspreker

5 ohm 1 watt ..... f 6,50

## Coax-koppeling

voor verlenging kabel per stuk f 0,60

## Balansuitgang

2 x EL84 - sec 5 Ω 15 watt .... f 8,50

## Holmco microfoon kapsel

imp. 25 ohm - 46 mm rond -  
22 mm dik ..... f 7,50

## Bandrecorder teller

3 cijfers met nulstelling ..... f 4,75

## Telefunken opn./weergeef kopie

1/2 spoor. Hoog ohmig ..... f 5,75

# HALFGELEIDER PRIJZENGIDS

Type	prijs
AC117	3,50
120	1,75
125	1,75
126	1,75
127	2,55
128	2,25
130	8,75
132	1,95
151V	1,—
151VR	1,25
175K	4,—
187/01	3,75
188/01	3,25
AD133III	4,50
133IV	4,95
133V	5,55
149	2,95
150	4,50
152	0,99
155	0,99
161	7,—
162	6,75
AF116	3,75
118	6,35
121	4,20
124	2,25
125	2,25
126	2,—
139	2,95
239	4,75
GM065	6A
BC107B	1,90
107C	2,25
108	1,50
109C	1,70
132	1,35
BCZ11	12,50
BF109	12,50
184	2,90
194	3,—
195	3,50
SL100	0,98
201	0,98
200	0,88
400	1,35
600	1,35
700	1,35
TA2911	5,75
TI483	0,85
TI484	1,35
TI3027	7,95
2CY34	1,75
2G309	1,25
2N711	0,85
2N1306	0,85
2N1374	0,85
2N1404	0,95
2N3053	4,—
2N3055	19,—
2N3440	8,90
2N3553	23,50
2N3702	1,85
2N3703	1,95
2N3706	1,30
2N3707	2,25
2N3708	1,50
2N3711	1,55
2N4036	8,—
2N4059	2,40
2N5037	6,90
40290	21,50
40347	3,30
TS2219	2,10
TS2905	2,55
2SB54	0,45

## NIUW I ZENER REFERENTIE DIODE NORTON

Type 3704 Breakdown 6 V  
Temp. coëff.  $1 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}$  .. .. . f 9,95  
Idem 3701 doch  $1 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}$  .. .. . f 29,50

## ZENERDIODEN

### NIUWE PROF. SERIE VAN NORTON

Type 55 - 400 mW 5%, in de volgende spann.:  
2,7 4,7 8,2 15 27 47  
3 5,1 9,1 16 30 51  
3,3 5,6 10 18 33 56  
3,6 6,2 11 20 36 62  
3,9 6,8 12 22 39 68  
4,3 7,5 13 24 43 75 à f 2,70

### ZENERDIODEN 1 W SERIE NORTON

voorradij in de volgende spanningen:  
4,7 11 24 51 100 à f 3,50 t/m 15 V  
5,6 12 30 56 110 à f 3,75 t/m 47 V  
6,8 13 33 62 120 à f 3,95 t/m 120 V  
7,5 15 36 68  
8,2 18 39 75  
9,1 20 43 82  
10 22 47 91

OA85 Philips f 0,45  $V_{rrm}$  115 V  $I_f$  50 mA  
BY100 " f 1,95  $V_{rrm}$  1250 V  $I_{fav}$  1 A  
bij 60 V 1,2 A

AD149 " f 2,90 Power voor Hi-Fi, gepaard f 6,50  
BF184 " f 2,90 Zéér hoge spann. verst.  
Ideale voorversterker.

### AC187/01 - AC188/01 NIUW COMPLEMENTAIR EINDPAAR Per paar f 6,40

Deze transistoren zijn in handig vierkant huis met gat voor 3 mm boutje geperst, huis maakt geen contact met C-B, of E.

Vervangt eventueel AC117K/175K - AC127/132 - AC127/128 - AC127K/AC153K

### TOSHIBA TRANSISTOR 2SB54

Bv. voor elektronische orgels.  
 $V_{ce}$  25 V;  $I_c$  50 mA; hfe 150;  $P_c$  125 mW  
Per stuk .... f 0,45 - Per 100 stuks .... f 35,00

### THYRISTOR SPECIAAL VOOR ONTSTEEKINGSBOUWSET TI 40A4

400 V 7 A .. .. . f 9,95

### GESTABILISEERDE VOEDING MAKEN ?

2 x AC151V, 2 x power AD149, geboorde koelplaat voor 2 x AD149, Si brugcel B40 C3500

met bevestigingsbeugel en zener diode 400 mW naar keuze.

BESTELLEN: voedingsset VDG4 .. .. f 17,95

## GE. TRIAC'S

SC40D 6 A 400 V M5 schroef .. .. f 20,20  
SC45D 10 A 400 V idem .. .. f 25,50  
SC50D 15 A 400 V press. Fit .. .. f 32,50  
Triggerdiode ST2 .. .. f 3,95  
Bij aankoop gratis documentatie met schema.

TUNNELDIODE TD712 N U f 5,95  
TD716 was al f 5,95

CAPACITEITSDIODE BA100 .. .. f 2,25  
BA102 .. .. f 3,00  
BA110 .. .. f 3,00

## SI GELIJKRICHTDIODEN

E400 C500 .. .. f 0,75  
E100 C1000 .. .. f 0,95  
E200 C1000 .. .. bv. voor TV f 1,50

## PRESS FIT DIODEN SI

50 V Div. 18 A .. .. f 3,95  
200 V Div. 18 A .. .. f 4,95  
175 V 3 A met M5 schroef .. .. f 2,95  
400 V 75 A met M5 schroef .. .. f 39,50

## SPECIAL E AANBIEDING !

Sprague elektronen flits elco  
230  $\mu\text{F}$  - 500 V - afm. 37 x 56 mm .. .. f 4,95  
Bijpassende rechte flitsbuis 70 x 5 mm f 3,50

## NIUWE NIKKEL CADMIUM ACCU

4,8 V - 250 mA -  $\phi$  35 mm - hoog 30 mm f 6,90

## REED SCHAKELAARS

Min. uitvoering voorradig in één gevoeligheidsgroep .. .. à f 3,95

## BON

Ter kennismaking met de geheel vernieuwde ELEKTRONICA-Hi-Fi - Afdeling, Gentiaanplein 21, genieten al onze afnemers, tegen inlevering van deze bon, op hun eerste aankoop een éénmalige korting van 10%

Geldig gedurende de gehele maand april

## DE VRIES - ELEKTRONICA ONDERDELEN

GENTIAANPLEIN 21 - AMSTERDAM (N) - TELEFOON 020 - 6 93 21

Postorders onder rembours, niet beneden f 10,- 10 min. van CS, via IJ-uitgang, Tolhuispont, alle drie buslijnen, 2e halte



Het omslag werd gedrukt bij:

**BROOS' HANDELS-OFFSET AMSTERDAM N.V.**

INGELANDENWEG HOEK OSDORPERBAN - AMSTERDAM-OSDORP - TELEFOON 020-197666\*



**LUXOR**

toonaangevend in kwaliteit, precisie en vormgeving

IMPORTRICE: N.V. NAHO - PRINSENGRACHT 655 - AMSTERDAM

